

8. Активное использование информационных технологий в учебном процессе в техническом вузе / Л. М. Зарипова, М. С. Габдрахимов, В. А. Петров, М. Л. Галимуллин, Р. И. Сулейманов, А. Ю. Давыдов, Р. Г. Хабибулина, А. М. Табишев // Актуальные вопросы высшего профессионального образования: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. Л. С. Кулешова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 198-202.
9. Опыт применения российского комплекса LWD при изменении механической скорости бурения скважин / А. Ю. Давыдов, Р. В. Вафин, И. А. Яхина, И. А. Давыдов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2023. – № 9(369). – С. 36-40. – DOI 10.33285/0130-3872-2023-9(369)-36-40.
10. Расчет параметров амортизатора крутильных колебаний штанговой колонны винтовой насосной установки / А. Ю. Давыдов, Р. В. Вафин, Э. М. Альмухаметова, И. А. Давыдов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2023. – № 5(137). – С. 24-28. – DOI 10.33285/1999-6934-2023-5(137)-24-28.
11. Давыдов А. Ю. Применение управляющих экспертных систем для мониторинга работы винтовых насосных установок с поверхностным приводом / А. Ю. Давыдов, Э. Ф. Велиев, И. А. Давыдов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2023. – № 6(138). – С. 5-9. – DOI 10.33285/1999-6934-2023-6(138)-5-9.
12. Винтовой забойный двигатель с интегрированной телеметрической системой / А. Ю. Давыдов, И. А. Яхина, М. Я. Хабибуллин, И. А. Давыдов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2020. – № 11 (335). – С. 30-34. – DOI 10.33285/0130-3872-2020-11(335)-30-34.
13. Давыдов А. Ю. Строительство скважин с применением наддолотных модулей / А. Ю. Давыдов, И. А. Яхина, Л. М. Зарипова // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2020. – № 2 (326). – С. 16-19. – DOI 10.33285/0130-3872-2020-2(326)-16-19.
14. Давыдов А. Ю. Оценка влияния крутильных колебаний штанговой колонны на работу винтовой насосной установки: специальность 05.02.13 "Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Давыдов Александр Юрьевич. – Уфа, 2002. – 125 с.
15. Давыдов А. Ю. Исследования динамики работы скважинного оборудования винтовых насосных установок с поверхностным приводом: монография / А. Ю. Давыдов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – 106 с. – ISBN 978-5-93105-336-3.
16. Давыдов А. Ю. Подбор оптимальных режимов работы винтовых насосных установок с поверхностным приводом с помощью управляющих экспертных систем / А. Ю. Давыдов, А. А. Никифоров, М. С. Габдрахимов // Территория Нефтегаз. – 2015. – № 10. – С. 76-79.
17. Давыдов А. Ю. Управление режимами работы установки винтового насоса с поверхностным приводом / А. Ю. Давыдов, А. А. Никифоров, М. С. Габдрахимов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 332-335.
18. Давыдов А. Ю. Насос буровой УНБ-600 с усовершенствованным корпусом / А. Ю. Давыдов, И. И. Шарифуллин // Сборник научных трудов 43-й международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 35-38.
19. Повышение эффективности работы гидрораспределителя гидропривода ШГН / Р. И. Сулейманов, М. Я. Хабибуллин, В. А. Петров, А. Ю. Давыдов, О. В. Давыдова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 392-395.
20. Давыдов А. Ю. Усовершенствование сепаратора CPF-V-2010 / А. Ю. Давыдов, Г. Р. Низаева // Сборник научных трудов 43-й международной научно-технической конференции

молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 33-35.

21. Анализ надёжности установок погружных центробежных насосов в нефтегазодобывающих компаниях / М. Я. Хабибуллин, А. Г. Гилаев, Л. З. Самигуллина, Р. И. Сулейманов, А. Ю. Давыдов, Э. Р. Васильева // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2021. – № 1(129). – С. 18-27. – DOI 10.17122/ntj-oil-2021-1-18-27.

22. Давыдов А.Ю. Применение наддолотного модуля при бурении скважин / А.Ю. Давыдов, И.А. Яхина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2019: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – Т. 1. – С. 319-325.

23. Яппаров Р. Р. Повышение эффективности эксплуатации скважин с боковыми стволами в условиях Туймазинского месторождения нефтегазодобывающего управления «Туймазанефть» / Р. Р. Яппаров, А. Ю. Давыдов // Сборник научных трудов 43-й международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 326-330.

24. Сабитова А. И. Повышение эффективности эксплуатации фонда скважин, осложненного выносом механических примесей, на Ардатовском месторождении / А. И. Сабитова, А. Ю. Давыдов // Сборник научных трудов 43-й международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 243-246.

25. Зарипова Л.М. Методы очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений / / Л.М. Зарипова, А.Ю. Давыдов, Т.З. Ганиев // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 243-246.

26. Гиниятуллин И. К. Усовершенствование гидрозащиты электроцентробежного насоса ЭЦНМ-50-1300 / И. К. Гиниятуллин, А. Ю. Давыдов // Материалы Всероссийской 40-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – Т. 2. – С. 43-46.

27. Давыдов А.Ю. Двигатель ВЗД 1-195 с повышенной надежностью шпиндельной секции / А.Ю. Давыдов, П.Д. Крюков // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 195-198.

28. Давыдов А. Ю. Расчет параметров амортизатора крутильных колебаний штанговой колонны / А. Ю. Давыдов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2013: сборник научных трудов международной научно-технической конференции в 3-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – Т. 2. – С. 159-166.

УДК 681.5

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТИПА УСНН-01 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ШГН

Л.Ф. Юсупова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
ассистент, Альметьевский государственный нефтяной институт, аспирант)*

Хамитов А.Р.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГРз-22)

Аннотация. В статье рассматривается надежность стержневых насосных агрегатов и факторы, влияющие на нее. Анализируются показатели средней надежности ШГН и обсуждаются методы ее улучшения, факторы, влияющие на надежность ШГН, такие как качество оборудования, условия эксплуатации, техническое обслуживание и квалификация

персонала, соблюдение рекомендаций по эксплуатации, регулярный мониторинг, диагностика и использование систем автоматизации и управления. В статье представлена ценная информация для принятия обоснованных решений по эксплуатации и техническому обслуживанию панелей с целью оптимизации добычи нефти и снижения затрат.

Ключевые слова: штанговый глубинный насос (ШГН), гидравлический удар, газовая пробка, песок и окалина, интеллектуальная станция управления.

UDC 681.5

THE USE OF AN INTELLIGENT CONTROL STATION OF THE USSHN-01 TYPE TO INCREASE THE RELIABILITY OF THE SHGNU

L.F. Yusupova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
assistant, Almetyevsk State Petroleum Institute, postgraduate)*

Khamitov A.R.

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
student, gr. GRz-22)*

Astract. The article discusses the reliability of rod pumping units and the factors affecting it. The average reliability indicators of the SHGN are analyzed and methods of its improvement are discussed, factors affecting the reliability of the SHGN, such as equipment quality, operating conditions, maintenance and qualification of personnel, compliance with operating recommendations, regular monitoring, diagnostics and use of automation and control systems. The article provides valuable information for making informed decisions on the operation and maintenance of SHGN in order to optimize oil production and reduce costs.

Keywords: rod depth pump (SHGN), hydraulic shock, gas plug, sand and scale, intelligent control station.

Одной из основных задач в области механизированной нефтедобычи является повышение их эксплуатационной надежности. Как известно, надежность любой технической системы зависит от состояния отдельных ее элементов. Установка ШГН для механизированной добычи нефти представляет собой систему с ограниченным количеством составляющих ее элементов [1, 2].

Сбои в работе могут быть вызваны структурными, эксплуатационными и технологическими причинами. Как показывает практика, основная доля отказов на таких установках приходится на подземную часть, поэтому при выборе показателей надежности ШГН необходимо изучать надежность глубинного насосного оборудования. Множество факторов, одновременно влияющих на работу установки, затрудняют выявление причин ее отказов. В этих условиях важно правильно выбрать показатель надежности [3-5].

Причинам поломок штангового глубинного насоса являются:

Гидравлический удар. Если насос не полностью заполнен жидкостью во время движения поршня вверх, в верхней части камеры между всасывающим и выпускным клапанами образуется газовая пробка низкого давления. При следующем движении поршня вниз предохранительный клапан остается закрытым до тех пор, пока он не столкнется с жидкостью. Это явление называется гидравлическим ударом, который приводит к большой ударной нагрузке на весь насосный агрегат. Гидравлический удар можно уменьшить, если отрегулировать время откачки в соответствии с уровнем извлечения масла из скважины с помощью процентного таймера, установленного в элементах управления электродвигателем.

Газовая крышка. Она образуется, когда камера насоса заполнена газом, а поршень недостаточно сжимает газ, чтобы открыть выпускной клапан при опускании. Оба клапана остаются закрытыми в течение одного или нескольких циклов полного хода поршня насоса. Эффективным способом решения этой проблемы является уменьшение расстояния между выпускным и всасывающим клапанами в тот момент, когда поршень находится в самом

нижнем положении, тем самым увеличивая степень сжатия газа в насосе, так что вероятность образования газовой пробки уменьшается [6-10].

Песок и окалина. Когда песок попадает в скважину вместе с жидкостью, поступающей из резервуара, это приводит к различного рода проблемам, при которых необходимо обратить внимание на конструкцию всего забойного оборудования. Окалина обычно образуется в скважинах, где наблюдается турбулентность жидкости или падение давления. Перфорации могут засориться, что приводит к снижению продуктивности пласта, а уровень жидкости на дне отверстия быстро откачивается насосом. Отложение окалины на стенках цилиндра насоса может привести к заклиниванию поршня. Обычно эту проблему лучше всего решить с помощью химической обработки, которая предотвращает образование отложений или растворяет их.

Последствия поломок ШГН:

Потеря добычи: Поломка ШГН приводит к остановке добычи нефти, что приводит к потерям дохода и снижению производительности. Ремонт или замена сломанных компонентов ШГН может быть дорогостоящим и трудоемким процессом.

Затраты на вызов бригады: Для извлечения сломанных штанг и насоса и проведения ремонта требуется вызов бригады по обслуживанию скважин, что также связано с дополнительными затратами.

Повреждение скважины: Поломка ШГН может привести к повреждению обсадных труб, насосно-компрессорных труб или другого оборудования скважины, что потребует дополнительного ремонта и затрат.

Экологические риски: Утечки нефти или газа в результате поломки ШГН могут представлять угрозу для окружающей среды и потребовать затрат на очистку и ликвидацию последствий. Поломка ШГН может создавать риски для безопасности персонала, работающего на скважине, и привести к травмам или несчастным случаям.

Снижение репутации: Поломки ШГН могут негативно сказаться на репутации нефтедобывающей компании и привести к потере доверия со стороны клиентов и партнеров.

Интеллектуальная станция управления типа УСН-01, разработанная специалистами ОАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания», предназначена для управления электроприводами скважин, эксплуатируемых ШГН. Станция управления в базовом исполнении имеет встроенный преобразователь частоты и контроллер (таблица 1).

Таблица 1 – Испытания ИСУ на скважинах №73 и №74 Лазуковского месторождения ТПП «РИТЭК-Уралойл»

Параметр	Номер скважины	
	73	74
Режим работы - постоянный, ч	24	24
Глубина спуска насоса, м	1192	1136
Диаметр плунжера насоса, мм	44	44
Мощность электродвигателя, кВт	30	30
Длина хода штока, м	1,6	2
Частота качаний, в минуту	4,4	5,8
Динамический уровень, м	1150	607
Удельное энергопотребление, кВт·ч/м ³	52,82	8,87
Дебит скважины, м ³ /сут.	2,34	16,80

Для оценки были выбраны следующие параметры, характеризующие режим работы скважин:

1. Изменение удельного энергопотребления. Как показали практические испытания, обеспечение оптимального режима работы установки ШГН значительно повышает энергетические характеристики нефтедобычи, в частности удельное энергопотребление на единицу объема бурового раствора. Так, для скважины № 73 ИСУ обеспечило снижение этого параметра с 52,61 кВт·ч/м³ до 33,25 кВт·ч / м³ (на 37 %), а для скважины № 74-с 8,67 кВт·ч / м³ до 6,69 кВт·ч / м³ (на 24 %).

2 Контроллер ИСУ способен эффективно поддерживать заданное наполнение насоса, изменяя частоту колебаний балансира: с 10 по 13 февраля 2014 года эффективный ход поршня был установлен на 60 %, с 13 по 15 февраля 2014 года - на 55%. Частота колебаний составляла от 1,7 до 5,6 в минуту.

3 Срок окупаемости. Срок окупаемости составил менее полугода даже для малодобитной скважины с высокой обводненностью продукции.

В таблице производится сравнение параметров механизированной эксплуатации скважин № 73 и № 74 под управлением СУПП и ИСУ.

Параметры	Скважина № 73		Скважина № 74	
	СУПП	ИСУ	СУП П	ИСУ
Дебит скважины, м³/сут	2,34	2,35	16,8 0	18,23
Динамический уровень, м	1152	1147	481	584
Удельное энергопотребление, кВт·ч/м³	52,82	33,1 1	8,87	6,79

Таким образом, пропускная способность скважины остается на том же уровне при переходе в ИСУ, а в некоторых случаях увеличивается. Кроме того, наблюдается значительное снижение удельного энергопотребления, снижение износа оборудования и увеличение периода промежуточного ремонта скважин.

Существует несколько способов улучшить работу ШГН и повысить его эффективность:

- Правильный подбор оборудования: Выбор правильного размера и типа ШГН, насоса и вспомогательного оборудования имеет решающее значение для оптимальной работы. Оборудование должно соответствовать условиям скважины, таким как глубина, диаметр, характеристики жидкости и производительность.
- Тщательное техническое обслуживание: Регулярное техническое обслуживание, включая смазку, замену изношенных деталей и проверку оборудования, может значительно продлить срок службы ШГН и повысить его надежность.
- Оптимизация нагрузки: Превышение нагрузки на ШГН может привести к преждевременному выходу из строя. Оптимизация нагрузки путем регулировки скорости насоса, замены штанг или изменения противовеса может помочь предотвратить перегрузки и улучшить производительность.
- Использование качественных материалов: Использование высококачественных материалов для штанг, насоса и другого оборудования может повысить долговечность и надежность ШГН.

Заключение

Надежность штанговых насосных установок (ШГН) имеет решающее значение для оптимизации добычи нефти и снижения эксплуатационных расходов [18, 19]. Средние показатели надежности ШГН варьируются в зависимости от условий эксплуатации, но ее можно значительно улучшить, следуя передовой практике и внедряя эффективные методы обслуживания. Методы улучшения надежности ШНУ включают использование систем автоматизации и управления, а также внедрение передовых технологий, таких как дистанционный мониторинг и диагностика. Эти методы позволяют выявлять потенциальные проблемы на ранней стадии и принимать упреждающие меры для предотвращения отказов. Повышение надежности ШНУ приводит к снижению затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание, увеличению добычи нефти и улучшению безопасности. Это может дать существенные преимущества нефтедобывающим компаниям и способствовать повышению общей эффективности добычи нефти.

Список использованных источников:

1. <https://habr.com/ru/companies/oleg-bunin/articles/783656/>
2. https://kng.rosneft.ru/upload/site1/document_publication/177123/v04_2006.pdf

3. <https://neftegaz.ru/news/standarts/795028-rosneft-vypustila-novuyu-versiyu-po-dlya-geologicheskogo-modelirovaniya/>
4. <https://scienceforum.ru/2018/article/2018002921>
5. https://www.rogtectmagazine.com/wp-content/uploads/2014/09/06_Rosneft-Basin-Modeling-to-Assess-the-Hydrocarbon-Potential-of-Offshore-Areas.pdf
6. <https://neftegaz.ru/science/Oborudovanie-uslugi-materialy/331833-rezultatyispytaniy-intellektualnoy-stantsii-upravleniya-shtangovymi-glubinnonasosnymi-ustanovkami-s/> 2.
7. Васильев Ю. Н, Вальковский С. Н. - ред. "Применение методов математического моделирования и информатики для решений задач газовой отрасли. Сборник научных статей." – 2012 – ISBN 5000068238 – 377 стр.
8. Габдрахманова К. Ф. Образовательная среда в высшем учебном заведении / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова, М. А. Маджидов // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 77-80.
9. Габдрахманова К. Ф., Усманова Ф. К. Прикладные методы решения задач в нефтегазовом деле. Часть I. Уфа: 2013. 197с.
10. Гуторов Ю. А., Габдрахманова К. Ф., Ларин П. А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах по разработке нефтяных месторождений. Уфа: 2013. 147с.
11. Дистанционное обучение как форма получения знаний / Р. Р. Хуснутдинова, Л. В. Петрова, Л. Ф. Юсупова, М. О. Михайлов // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 155-158.
12. Дорофеев С. Н. Задача как средство формирования у студентов технических вузов математических компетенций. // Известия высших учебных заведений. Приволжский район. Гуманитарные науки. 2009. №3(11). С.123-131.
13. Использование дистанционных образовательных технологий при проведении лабораторных работ / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Хуснутдинова, Л. В. Петрова, К. М. Халикова // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 189-192.
14. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении в математике: математические задачи как средство развития учащихся. М.: Просвещение, 1977. -ч I-II.-254с.
15. Куприч В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач. М.: Прометей, 1995. 210с.
16. Милушев В. Б. Принципы синергетики и их конкретизация при обучении математике. //Международный сборник научных работ. Выпуск 32. Донецк: Фирма ТЕАН, 2009. 168с.
17. Разработка новых форматов проведения практических работ / Л.В. Петрова, Е. В. Воронова, Р. Р. Хуснутдинова, Л. Ф. Юсупова, А. А. Каримова // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 264-268.
18. Оценка наработки узлов на отказ и анализ надежности узлов ШГН при постоянном режиме работы / Юсупова Л.Ф., Каменев С.И., Бикташев М.С., Измайлова Г.Р. // Материалы 49-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, посвященной 90-летию Башкирской нефти (Октябрьский, 22-23 апреля 2022 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 286-291. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49370453&selid=49545095> (дата обращения: 10.04.2024).
19. Юсупова Л.Ф., Кобилов Ф.У., Кашапов Р.А., Измайлова Г.Р. Факторы, влияющие на работу ШСНУ, условия их применения // Материалы 49-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным

участием, посвященной 90-летию Башкирской нефти (Октябрьский, 22-23 апреля 2022 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 293-300. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49370453&selid=49545095> (дата обращения: 10.04.2024).

УДК 004.738.5:62-057.874

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ НАУКАХ И РАЗВИТИЕ
ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

С.Б. Атажонов

*Андижанский машиностроительный институт (PhD),
доктор философии по педагогическим наукам*

Аннотация. Статья посвящена анализу инновационных подходов в технических науках и их влиянию на развитие техники в области информационных технологий. Основное внимание уделяется исследованию современных тенденций и прорывных технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления и интернет вещей, которые стали движущей силой инноваций в технических науках. Авторы рассматривают влияние этих технологий на развитие новых технических решений и устройств, а также их применение в различных областях, включая промышленность, медицину, образование и транспорт. Представленный анализ позволяет оценить перспективы дальнейшего развития информационных технологий и их вклад в технический прогресс.

Ключевые слова: инновационные подходы, технические науки, информационные технологии, искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления, интернет вещей, технические решения, технический прогресс

UDC 004.738.5:62-057.874

**INNOVATIVE APPROACHES IN TECHNICAL SCIENCES AND THE
DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY IN THE FIELD OF INFORMATION
TECHNOLOGY**

S.B. Atazhonov

Andijan Engineering Institute (PhD), doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences

Abstract. The article is devoted to the analysis of innovative approaches in the technical sciences and their impact on the development of technology in the field of information technology. The focus is on exploring current trends and breakthrough technologies such as artificial intelligence, big data, cloud computing and the Internet of Things, which have become the driving force behind innovation in the technical sciences. The authors consider the impact of these technologies on the development of new technical solutions and devices, as well as their application in various fields, including industry, medicine, education and transport. The presented analysis makes it possible to assess the prospects for further development of information technologies and their contribution to technological progress.

Keywords: innovative approaches, technical sciences, information technology, artificial intelligence, big data, cloud computing, Internet of things, technical solutions, technological progress

В современном мире технические науки играют ключевую роль в развитии общества и экономики. Информационные технологии, в частности, стали одной из самых динамично развивающихся областей, оказывая значительное влияние на все аспекты жизни человека. Инновационные подходы в технических науках способствуют созданию новых технических решений и устройств, которые приводят к качественным изменениям в различных сферах деятельности. Целью данной статьи является анализ современных инновационных подходов в технических науках и их влияние на развитие техники в области информационных технологий.

Инновационные подходы в технических науках и развитие техники в области информационных технологий охватывает широкий спектр исследований и разработок, направленных на применение новаторских идей, методов и технологий для совершенствования технических наук и ускорения технического прогресса в области

информационных технологий (ИТ) [1]. Основные аспекты инновационных технологий включают:

- инновационные технологии;
- применение инноваций;
- развитие инфраструктуры;
- интердисциплинарный подход;
- образование и подготовка кадров.

Исследование и разработка передовых технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, большие данные, блокчейн, квантовые вычисления, интернет вещей и других, которые могут радикально изменить подходы в технических науках и ИТ. Анализ способов интеграции новых технологий в существующие технические системы и процессы, а также исследование их влияния на развитие техники и эффективность решения инженерных задач обосновывают применение инноваций в образовании [2].

Изучение способов улучшения инфраструктуры для поддержки инновационных технологий, включая аппаратное и программное обеспечение, сетевые технологии, безопасность данных и другие аспекты считаются незаменимыми аспектами развития инфраструктуры. Рассмотрение взаимодействия технических наук с другими областями, такими как экономика, социология, этика и право, для обеспечения целостного подхода к инновациям и их внедрению в общество раскрывает возможности внедрения инноваций как аспект интердисциплинарного подхода. Анализ изменений в системе образования и профессиональной подготовки, необходимых для подготовки специалистов, способных работать с новыми технологиями и реализовывать инновационные проекты в технических науках и ИТ считается ключевым модератором в образовании и подготовки кадров.

Инновационные подходы в технических науках и развитие техники в области информационных технологий актуальна в свете постоянно растущих требований к эффективности, безопасности и устойчивости технических систем, а также необходимости быстрого реагирования на изменяющиеся условия и вызовы современного мира. А также актуальность данной сферы можно рассматривать как

1. Глобальный инновационный индекс (ГИИ): В 2021 году ГИИ показал, что даже в условиях огромных человеческих и экономических потерь, вызванных пандемией COVID-19, правительства и предприятия во многих частях мира увеличили инвестиции в инновации. [Это свидетельствует о растущем признании того, что новые идеи имеют решающее значение для преодоления пандемии и обеспечения экономического роста в последующий период](#) [3].

2. Роль информационных технологий: Информационные и коммуникационные технологии играют ключевую роль в системе высшего образования. Они обеспечивают более эффективное и быстрое усвоение знаний студентами. [Например, в сфере технических дисциплин они могут помочь в обучении программированию, анализу данных и другим современным навыкам](#) [4,5].

3. Технологический прогресс: Быстрая разработка вакцин от COVID-19 – это яркий пример того, как технологический прогресс на переднем крае науки может принести огромные пользы. [Цифровизация, использование технологий и инноваций стали ключевыми факторами устойчивости в сложных условиях](#) [3].

В целом, инновационные подходы в технических науках и развитие техники в области информационных технологий играют важную роль в современном мире, способствуя прогрессу и улучшению качества жизни.

Результаты исследования. В сфере образования используются такие ресурсы, как статьи, книги, энциклопедии, словари, технологии, проекторы, компьютеры, Интернет, инфраструктура и денежные источники. Их необходимо использовать надлежащим образом, чтобы получить адекватное понимание и информацию. Раньше в высших школах и учебных заведениях преподавание и обучение проходило только по учебникам и под диктовку учителями конспектов. Но в настоящее время использование других статей, документов, технологий и Интернета в значительной степени способствовало модернизации и

инновациям в сфере образования. Эффективное использование ресурсов позволяет людям обновлять свои навыки, знания и способности, чтобы создать научную и находчивую атмосферу в учебной среде.

Хотелось бы отметить, в действительности практика является сущностью теории, источником питания и критерием ее достоверности. Мы используем новые учебные программы и цифровые технологии для разработки новых педагогических технологий и методов обучения специальным наукам. Они основаны на физических явлениях как базовом компоненте системы методической подготовки будущих инженеров и организованных педагогических экспериментов по внедрению в практику.

Для проведения опытно-экспериментальной работы и обеспечения объективности результатов в каждом учебном году использовалась поэтапно совершенствуемая учебная программа и дифференцированный учебный план. Были выделены две параллельные группы - экспериментальная и контрольная. В контрольных группах учебный процесс осуществлялся в соответствии с действующим учебным планом и методами обучения специальных предметов. В экспериментальных группах применялся модернизированный учебный план и инновационные методы обучения [7, 8].

Разработка инновационных и интерактивных методов повышения успеваемости учащихся по специальным предметам на основе визуализации физических явлений в электронных устройствах, а также электрофизических свойств полупроводников и математических формул, а также мобильного обучения виртуальных технологий, интерактивных тизеров при разработке профессиональной подготовки будущих инженеров оказалась весьма эффективной. Выявлены возможности в процессе использования дидактических средств, теоретически и практически доказана их производительность.

Соответственно экспериментальная работа, проведенная в рамках исследования, была направлена на изучение практического состояния проблемы, недостатков в этой области и причин их возникновения и на этой основе разработать необходимые научно-методические разработки и рекомендации [9].

Результаты контрольных и экспериментальных групп регулярно анализировались и сравнивались друг с другом. При необходимости детально обсуждались мнения, высказанные непосредственно вовлеченными в процесс преподавателями, вносились содержание докторских диссертаций и изменения в методику преподавания. Для этого мы проводили исследования и наблюдения в контрольных и экспериментальных группах в течение 2-х календарных лет.

Всего к экспериментальной работе, проводимой в рамках исследования, было привлечено 321 респондент-студент. Налажено педагогическое сотрудничество с профессорами и преподавателями для фиксации и обобщения результатов экспериментальной работы, их анализа, обмен мнений по необходимым методическим указаниям экспериментаторам в этой области и объективной оценки результатов. Результаты контролировались и оценивались профессорами, привлеченными в качестве «независимых экспертов».

Для четкого определения эффективности экспериментальной работы и динамики роста качества результатов 321 респондента, участвовавших в экспериментальной работе, были разделены на две группы на основе свободного выбора, а именно на экспериментальную и контрольную группы. При этом к экспериментальным группам было прикреплено 161 респондента, к контрольным – 160 респондентов. Количественные показатели результатов этих экспериментов, проведенных в начале и конце эксперимента, проведенного в 2019 и 2023 годах в профессиональных учебных заведениях, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни развития профессиональной подготовки студентов экспериментальных и контрольных групп в результате совершенствования новых педагогических технологий и методов обучения будущих инженеров специальным предметам на основе цифровизации

Учебный год, в котором проводился эксперимент	Профессиональное образовательное учреждение	Степень освоения профессиональной подготовки	Экспериментальная группа				Контрольная группа			
			В начале эксперимента 161 студент		В конце эксперимента 160 студент		В начале эксперимента 160 студент		В конце эксперимента 158 студент	
			Кол-во	В %	Кол-во	В %	Кол-во	В %	Кол-во	В %
2019-2021, 2020-2021, 2021-2022 и 2022-2023 учебный годы	Андижанский машиностроительный институт	Высокий (творческий)	6	10,7 %	16	29,1 %	6	10,5 %	6	10,7%
		Средний (продуктивный)	17	30,4 %	28	50,9 %	18	31,6 %	22	39,3%
		Низкий (Репродуктивный)	33	58,9 %	11	20,0 %	33	57,9 %	28	50,0%
		Итого:	56	100	55	100	57	100	56	100
	Жиззакский политехнический институт	Высокий (творческий)	5	9,6%	17	32,7 %	4	7,8%	6	11,8%
		Средний (продуктивный)	16	30,8 %	26	50,0 %	15	29,4 %	16	31,4%
		Низкий (Репродуктивный)	31	59,6 %	9	17,3 %	32	62,7 %	29	56,9%
		Итого:	52	100	52	100	51	100	51	100
	Гашкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми	Высокий (творческий)	6	11,3 %	19	35,8 %	7	13,5 %	8	15,7%
		Средний (продуктивный)	21	39,6 %	29	54,7 %	19	36,5 %	20	39,2%
		Низкий (Репродуктивный)	26	49,1 %	5	9,4%	26	50,0 %	23	45,1%
		Итого:	53	100	53	100	52	100	51	100
В среднем за 2019-2021, 2020-2021, 2021-2022 и 2022-2023 учебный годы	Высокий (творческий)		17	10,6 %	52	32,5 %	17	10,6 %	20	12,7%
	Средний (продуктивный)		54	33,5 %	83	51,9 %	52	32,5 %	58	36,7%
	Низкий (Репродуктивный)		90	55,9 %	25	15,6 %	91	56,9 %	80	50,6%
	Итого:		161	100	160	100	116	100	158	100

Данные в таблице 1 были тщательно проанализированы с использованием математико-статистического метода. Для этого использовались соответствующие обозначения и формулы. На каждый учебный год получена информация по специальным предметам в области «Мехатроника и робототехника».

Закключение. В заключении можно отметить, что инновационные подходы в технических науках играют важную роль в развитии техники в области информационных технологий. Прорывные технологии, такие как искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления и интернет вещей, стали движущей силой инноваций и технического

прогресса. Их применение в различных областях открывает новые возможности для создания эффективных технических решений и устройств, которые способствуют повышению качества жизни и развитию экономики. В будущем ожидается дальнейшее развитие информационных технологий и их интеграция в различные сферы деятельности, что будет способствовать ускорению технического прогресса и инновационного развития.

Список использованных источников

1. Иванов И.И., Петров П.П. Инновационные технологии в информатике и их применение. Москва: Наука. (2020)
2. Смирнов С.С. (2021) Развитие информационных технологий в XXI веке. Санкт-Петербург: Политехника.
3. https://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2021/article_0008.html
4. Mirzakhidova, Ozoda. (2023). Современные инновационные технологии преподавания технических дисциплин. 1. 154-159.
5. Kendjaeva, Dildora & Djamalov, K. (2018). Роль инновационных технологий в системе высшего образования и проблемы их развития. Кузнецов А.А. Искусственный интеллект в технических науках. Москва: Техносфера, 2019.
6. Новиков Д.А. (2020) Облачные вычисления: технологии и перспективы развития. Москва: Финансы и статистика.
7. Аничкин Е.С. (2016) "Модернизация высшего образования в центрально-азиатских странах: тенденции, проблемы и решения» М.
8. Kasimakhunova A.M., Atajonova S.B. (2022) Research of interdisciplinary relationships of physics and special objects of the specialty "Mechatronics and robotics"// Bulletin of the National University of Uzbekistan (ACTAUUZ), [1/2]. pp.83-86.
9. Атажонова С.Б., Зухриллаев А.А., (2020) Обучение с использованием инновационных технологий в технических вузах Узбекистана// НТЖ НамТИ, с. 432-438
10. Атажонова С.Б. (2022) Техника олий ўқув юртларида махсус фанларни ўқитишнинг янги инновацион усуллари жорий этиш методикаси алгоритми // НамТИ илмий-техника журналы, 2-Том, Махсус сон № 1, 617-623 б
11. Лебедева Е.В. (2021) Большие данные в инновационной деятельности. Москва: Экономика.
12. Романов А.Г. (2020) Интернет вещей: технологии и применение. Москва: Радио и связь.

УДК 3054

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ

Г.Н. Ахметьянов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. БСН-22-11)

Т.И. Абдуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Аннотация. В данной статье рассматривается теория графов как инструмент для анализа и оптимизации различных видов маршрутов. Это позволяет сократить затраты на транспортировку, улучшить качество обслуживания и повысить общую эффективность деятельности.

Ключевые слова: график, теория графов, маршрут, оптимальное планирование.

UDC 3054

APPLICATION OF GRAPH THEORY IN ROUTE OPTIMIZATION

G.N. Ahmetyanov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student BSN-22-11)

Abstract This article discusses graph theory as a tool for analyzing and optimizing various types of routes. This reduces transportation costs, improves service quality and improves overall operational efficiency.

Key words: graph, graph theory, route, optimal planning.

В данной научной статье рассматривается применение теории графов в оптимизации маршрутов. Теория графов предоставляет мощный инструмент для анализа и оптимизации различных видов маршрутов, включая транспортные, логистические и коммуникационные системы. В статье будут рассмотрены основные принципы теории графов и их применение в контексте оптимизации маршрутов. Особое внимание будет уделено разработке алгоритмов и моделей, а также их практическому применению для повышения эффективности и экономии ресурсов при планировании и управлении маршрутами.

В настоящее время применение теории графов в оптимизации маршрутов является одной из актуальных и важных тем в области научных исследований. Теория графов предоставляет мощный инструмент для моделирования и анализа различных видов маршрутов, таких как транспортные маршруты, коммуникационные сети и логистические цепи.

Одной из основных задач оптимизации маршрутов является поиск оптимального пути или набора путей, учитывая различные ограничения и цели. Теория графов позволяет представить маршруты в виде графа, где вершины представляют точки маршрута, а ребра - связи между этими точками. Затем можно использовать различные алгоритмы и методы теории графов для поиска оптимальных маршрутов, учитывая такие факторы, как расстояние, время, стоимость и другие.

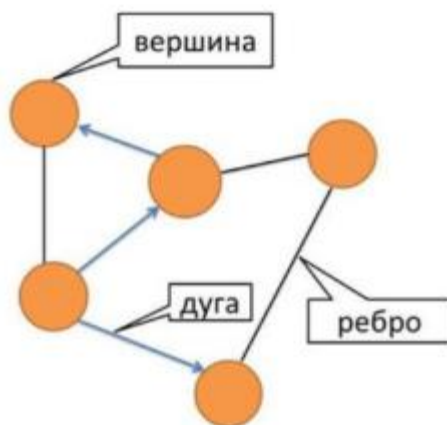


Рисунок 1 – Визуальное представление графа

Использование теории графов в оптимизации маршрутов имеет широкий спектр применений. Например, в области транспорта и логистики, графовые модели позволяют оптимизировать доставку грузов, планировать маршруты общественного транспорта или оптимизировать расписание авиарейсов. В сфере телекоммуникаций, теория графов может быть использована для оптимизации маршрутов передачи данных и построения сетей связи. Более того, применение теории графов в оптимизации маршрутов может быть полезным в таких областях, как планирование маршрутов для роботов или оптимизация маршрутов для доставки почты.

Кроме того, использование теории графов в оптимизации маршрутов может привести к значительным экономическим и временным выгодам. Например, оптимизация маршрутов грузовых автомобилей может сократить расходы на топливо и уменьшить время доставки товаров. Оптимальное планирование маршрутов общественного транспорта может улучшить доступность и удобство для пассажиров. Также, оптимизация маршрутов в сфере телекоммуникаций может повысить эффективность передачи данных и обеспечить более стабильное и надежное соединение.

Преимуществом применения теории графов в оптимизации маршрутов является возможность учета различных факторов и ограничений. Например, при планировании маршрутов для роботов можно учитывать препятствия, ограничения на скорость и энергопотребление, а также оптимизировать время и ресурсы для выполнения задач. Это позволяет создать эффективные и устойчивые решения для различных задач и ситуаций.

Необходимо также отметить, что применение теории графов в оптимизации маршрутов находит свое применение не только в научных исследованиях, но и в практической сфере. Множество компаний и организаций используют алгоритмы и методы теории графов для оптимизации своих маршрутных сетей. Это позволяет им сократить затраты на транспортировку, улучшить качество обслуживания и повысить общую эффективность своей деятельности.

Теория графов находит широкое применение в нефтяной промышленности для оптимизации и улучшения различных процессов. Вот несколько конкретных примеров:

1. Оптимизация сети трубопроводов: Используя теорию графов, можно разработать оптимальные сети трубопроводов для транспортировки нефти и газа. Это позволяет снизить затраты на транспортировку и повысить эффективность эксплуатации.

2. Анализ логистических систем: Теория графов может применяться для анализа и оптимизации логистических систем в нефтяной промышленности. Это включает планирование маршрутов доставки, оптимизацию запасов и управление поставками.

3. Моделирование и анализ производственных процессов: Используя графовые модели, можно анализировать производственные процессы в нефтяной промышленности, такие как добыча нефти и газа, реализация проектов по бурению скважин и управление ресурсами. Это помогает выявить узкие места, оптимизировать процессы и повысить производительность.

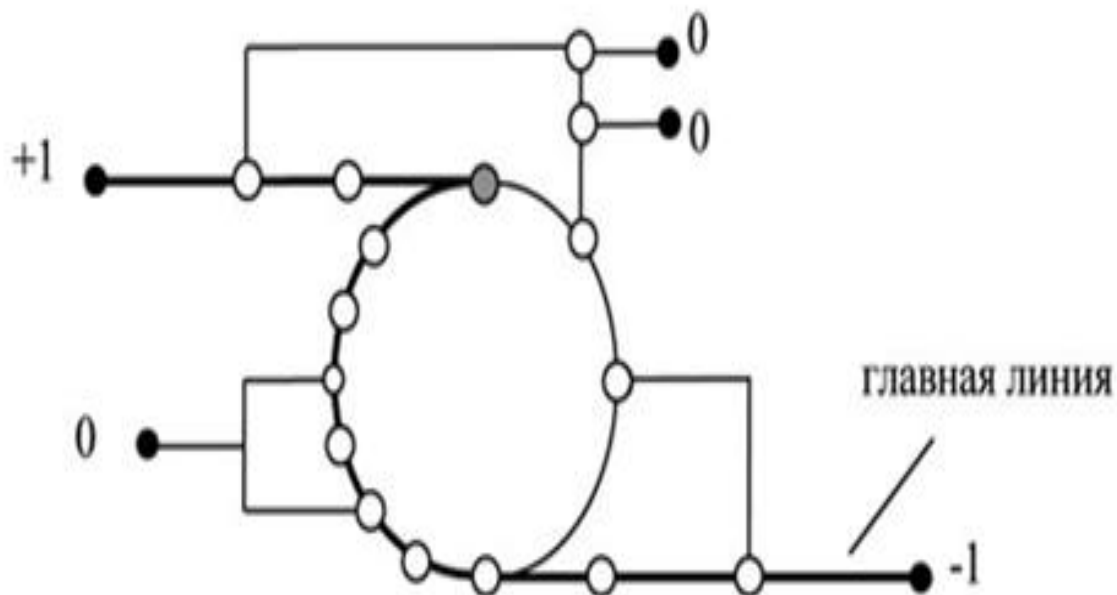
4. Анализ данных и прогнозирование: Теория графов может быть использована для анализа данных в нефтяной промышленности, например, для исследования связей между различными параметрами в процессе добычи и обработки нефти. Это позволяет предсказывать будущие тренды и принимать более обоснованные решения.

Таким образом, применение теории графов в нефтяной промышленности помогает оптимизировать процессы, снизить затраты и повысить эффективность работы.

Так, производство этилбензола, например, может быть представлено в виде гибридного графа. Графическая модель процесса уже сама по себе является связанным ненаправленным графом, согласно его геометрическому определению. Это означает, что процесс построения гибридного графа сводится к преобразованию отдельных элементов исходного графа из ненаправленных в направленные. Для нахождения элементов, к которым допустимо и целесообразно применять такое преобразование в графической модели сложного многостадийного технологического процесса из расположенных на ней линий материальных и тепловых потоков, соединяющих аппараты, необходимо выделить так называемую главную линию.

Главной линией графической схемы технологического процесса названа линия, вдоль которой строго сохраняется направление от сырья к готовой продукции. Таким образом, главная линия представляет собой каскад последовательно соединенных между собой аппаратов, в которых происходит превращение сырья в продукты процесса. Аппараты, находящиеся на главной линии, являются узлами (вершинами) ненаправленного графа и имеют математические модели.

Главная линия на графической схеме может быть выделена двумя способами: по построению (на рисунке 2 она выделена жирной линией); составлением схемы потенциалов модели, посредством которой мы получаем матрицу весов (т.е. выполняем промежуточное преобразование исходного графа в сеть).



0 – простая (побочная) вершина ввода-вывода; +1 – основной идеальный источник;
-1 – основной идеальный потребитель

Рисунок 2 – Схема построения главной линии

Принцип 1 – главная линия модели находится среди множества её характерных линий (реакционного цикла, ствола дерева разделения и т.д.).

Принцип 2 – предпочтение при выборе главной линии из множества характерных линий модели зависит от типа процесса. Так, например, для процессов реакционного химического превращения (алкилирование и др.) главной линией предпочтительно выбирать «прямую» часть основного реакционного цикла и так далее по аналогии.

Этот способ удобен в том случае, когда у нас имеется готовое наглядное графическое представление модели. Если же графическая модель, являющаяся, по сути, графом, задана своим матричным представлением (матрицами смежности, инцидентности и др.) и занесена в память компьютера, то главную линию находят алгоритмически, предварительно присвоив всем ребрам графа соответствующие веса – то есть численные значения их приоритетности при формировании главной линии схемы. Алгоритмически главная линия получается путём обхода графа в направлении рёбер, имеющих наибольшие веса.

Отдельные аппараты, находящиеся в ответвлениях от главной линии абстрагируются до управляющего (возмущающего) воздействия на аппараты, находящиеся на ненаправленном графе. Поэтому они изображаются в виде направленных графов, аналогично схемам автоматизации. Направленный граф – это линия, соединяющая источник управления (возмущения) с объектом управления.

Использование графов позволяет не только показать структуру технологической схемы производства и сделать удобным его анализ, но и может быть применено для

построения производства и ускорения процесса оптимизации химико-технологической системы.

Таким образом, применение теории графов в оптимизации маршрутов является важной и актуальной темой для научных исследований и практического применения. Этот подход позволяет находить оптимальные маршруты с учетом различных ограничений и целей, что может быть полезным во многих областях, где требуется эффективное планирование и оптимизация маршрутов. Благодаря применению теории графов, возможно достичь значительных улучшений в экономической эффективности, временной оптимизации и учете различных факторов, что делает эту тему особенно интересной для исследований и практического применения.

Список использованных источников:

1. Майника, Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах / Э. Майника. - М.: [не указано], 2021. - 423 с.
2. Мальцев, Ю.Н. Введение в дискретную математику. Элементы комбинаторики, теории графов и теории кодирования / Ю.Н. Мальцев, Е.П. Петров. - М.: [не указано], 2021. - 869 с.
3. Мищенко, А.С. Векторные расслоения и их применения / А.С. Мищенко. - М.: [не указано], 2022. - 916 с.
4. Оре, О. Графы и их применение / О. Оре. - М.: Едиториал УРСС, Ленанд, 2015. - 208 с.
5. Свами, М. Графы, сети и алгоритмы / М. Свами, К. Тхуласираман. - М.: [не указано], 2022. - 182 с.
6. Игтисамова Г. Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.
7. Игтисамова Г. Р. Формирование модели специалиста на основе профессиональной компетентности у студентов инженерного вуза / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 41-46.
8. Igtisamova G. R. Catalytic pyrolysis of biomass of solid compounds used for gasoline production / G. R. Igtisamova, Z. Z. Yangirova, D. Sh. Nosirov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012198. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012198.
9. Игтисамова Г. Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке / Г. Р. Игтисамова, О. А. Шабалин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 237.
10. Игтисамова Г. Р. Пиролиз как эффективный термический метод утилизации твердых коммунальных отходов / Г. Р. Игтисамова, З. З. Янгирова, Д. Ш. Носиров // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 13 декабря 2018 г.) / отв. ред. И.О. Туктарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 176-180.
11. Игтисамова Г. Р. Испытания жидкостно-газовых эжекторов различных конструкций на нефтегазовых промыслах / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Science: discoveries and progress: proceedings of articles the III International scientific conference (Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 2018, April, 28-29) / scientific editor A.B. Belinskaya. – Karlovy Vary; Kirov: Skleněný Můstek: MCNIP, 2018. – Pp. 33-37. – URL: <https://books.eee-science.ru/downloads/science-discoveries-and-progress-proceedings-of-articles-the-iii-international-scientific-conference-2018/> (дата обращения: 16.04.2024).
12. Игтисамова Г. Р. Функциональная зависимость скорости долота от его проходки, как один из критериев эффективности работы долота / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых,

аспирантов и студентов с международным участием: в 2-х т. (Октябрьский, 26 апреля 2019 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 86-88.

13. Игтисамова Г. Р. Некоторые концепции и модели профессионального образования на Западе и в России / Г. Р. Игтисамова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2012. – № 1. – С. 120-125.

14. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.

15. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.

16. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.

17. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

18. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 620.170.13

СПОСОБ КОНТРОЛЯ ХРАНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ

И. И. Галлямов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, профессор)

В. Р. Зайлалова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)

А. Р. Валеев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, студент гр. БСН-23-11)

Аннотация. Применение химических реактивов в некоторых случаях связано с хранением остатков их в служебных помещениях. В связи с указанным возникает необходимость контролировать состояние химических реагентов с целью обезопасить производственные помещения. Это можно осуществить с помощью измерения температуры. Цель данной работы – показать, что это вполне можно реализовать и обеспечить высокий уровень пожарной безопасности.

Ключевые слова: тепловизор, тепловая энергия, цветовая температура, бережливость, экология, возгорание, обеспечение пожарной безопасности.

UDC 620.170.13

A METHOD FOR CONTROLLING THE STORAGE OF CHEMICAL REAGENTS

I.I. Gallyamov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, professor)

V.R. Zaylalova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, assistant professor)

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, student gr. BSN-23-11)

Abstract. The use of chemical reagents in some cases is associated with the storage of their residues in office premises. In connection with this, it becomes necessary to control the state of chemical reagents in order to secure production facilities. This can be achieved by measuring the temperature. The purpose of this work is to show that it is quite possible to implement this and ensure a high level of fire safety.

Keywords: thermal imager, thermal energy, color temperature, thrift, ecology, ignition, fire safety.

Хранение и обработка химических реактивов является важной частью любой лаборатории. Обеспечение безопасности, эффективного управления и защиты окружающей среды требуют строгого соблюдения стандартов хранения. Благодаря пирометру можно контролировать условия хранения и обеспечивать безопасность в лаборатории [1].

Основная часть:

Хранение химических реактивов при оптимальной температуре важно для сохранения их физико-химических свойств и безопасности. Пирометр позволяет точно измерять температуру окружающей среды, в которой хранятся реактивы. Это позволяет обнаружить возможные аномалии температуры и принять необходимые меры по их устранению.

Влажность может негативно повлиять на химические реактивы, вызывая их разложение или потери качества. Пирометр может косвенно измерять влажность воздуха в лаборатории, что позволяет контролировать ее уровень и поддерживать оптимальные условия для хранения химических реактивов.

Особенно это важно для самовоспламеняющихся веществ – веществ, способных самопроизвольно воспламениться без действия на них открытого огня или нагревания. Взаимодействуя с воздухом, водой и горючими веществами они способны образовывать взрывчатые смеси, поэтому даже временно нельзя оставлять их на хранение вместе с другими реактивами. Примеры таких веществ: магния порошок; металлоорганические соединения; оксиды кальция, хрома; серебра; тетрил; фосфор белый (желтый); фосфористые натрий, кальций; хлораты калия, натрия, кальция, магния; хлорная известь; цинковая пыль; алюминиевая пудра; аммониты; бром; калий, натрий, кальций металлические; калий марганцовокислый; кальция карбид; кислоты азотная, серная, плавиковая, хлорсульфоновая

Реактивы могут перемещаться между разными лабораториями или хранилищами. Пирометр может использоваться для контроля температуры транспортных средств, таких как автомобили или железнодорожные транспорты. Это помогает гарантировать, что реактивы будут храниться и перемещаться при оптимальной температуре. Например, хлораты и перманганаты должны находиться далеко от тепловых источников, так как эти вещества склонны к самовоспламенению

Химические реактивы подвержены реакциям при манипуляциях с ними. Пирометр может использоваться для контроля температуры в процессе работы с химическими реактивами, что позволяет предотвратить нежелательные температурные изменения и обеспечить безопасность.

На рисунке 1 в качестве примера приводится источник тепла химического происхождения.

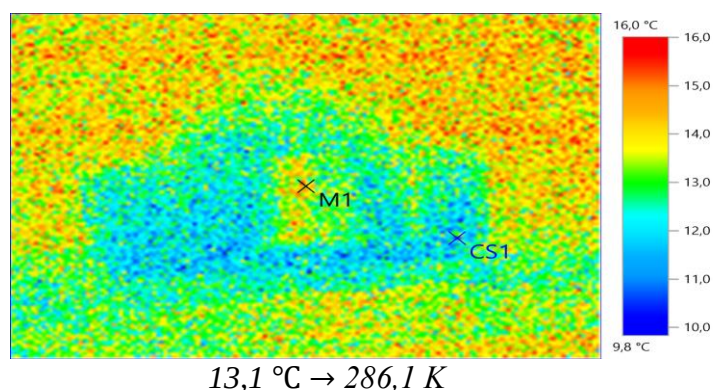


Рисунок 1 – Пример тепловизионной картины

На тепловом снимке изображён сосуд с химическим элементом, внутри можно наблюдать химическую реакцию с выделением тепла

Выводы:

Контроль хранения химических реактивов с помощью пирометра важен для обеспечения безопасности и стабильности работы лаборатории. Пирометр позволяет точно измерять температуру, влажность, а также контролировать температуру нагревательных устройств и при манипуляциях с химическими реактивами. Это позволяет поддерживать оптимальные условия для хранения и использования химических реактивов, что важно для обеспечения безопасности и качества продуктов.

Список использованных источников

1. Вавилов В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль, Москва: Издательство Спектр, 2009. - 544 с.

УДК 620.170.13

ОЦЕНКА ПЛОЩАДИ ИЗЛУЧАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СПИРАЛИ НАКАЛИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЛАМПОЧКИ

И. И. Галлямов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)

Л.Ф. Юсупова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, ассистент)

А. Р. Валеев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, студент гр. БСН-23-11)

Аннотация. Работа является продолжением ранее начатых исследований [1]. Результаты обсуждены из современных представлений об излучении абсолютно чёрного тела. Степень черноты учитывали с помощью поправочного коэффициента $k=0.02$. В литературе при изучении тормозного рентгеновского излучения принимали именно эту величину [2]. Мы посчитали, что это может служить достаточным основанием для уточнения поставленной в работе [1] цели – уточнения коэффициента k .

Ключевые слова: излучение абсолютно чёрного тела, законы излучения абсолютно чёрного тела.

UDC 620.170.13

A METHOD FOR CONTROLLING THE STORAGE OF CHEMICAL REAGENTS

I.I. Gallyamov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, professor)

Abstract. The work is a continuation of previously started research [1]. The results are discussed from modern representations of blackbody radiation. The degree of blackness was taken into account using a correction factor $k=0.02$. In the literature, when studying braking X-rays, this value was taken [2]. We considered that this could serve as a sufficient basis for clarifying the goal set in [1] – clarifying the coefficient k .

Keywords: blackbody radiation, laws of blackbody radiation.

Ключевые слова: В частности закон Стефана-Больцмана, поправочный коэффициент (степень черноты), площадь излучающей поверхности спирали лампы накаливания, тепловизор; излучение, обусловленные внутренней энергией объекта исследования.

В основе расчёта лежит использование закона Стефана-Больцмана для энергетической светимости R^* абсолютно чёрного тела [2]

$$R^* = \sigma T^4,$$

где σ – постоянная Стефана-Больцмана равна $5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}^4}$;

$k = 0.02$ – поправочный коэффициент, учитывающий степень черноты нагретой вольфрамовой спирали.

Для нашего эксперимента закон сохранения энергии принимает вид;

$$kJU = \sigma S(T^4 - T_0^4),$$

T – абсолютная температура в К, определяется пирометром Testo 868;

T_0 – комнатная температура (293 К);

S – поверхность спирали лампочки в м^2 ;

J – сила тока, А;

U – Напряжение, В;

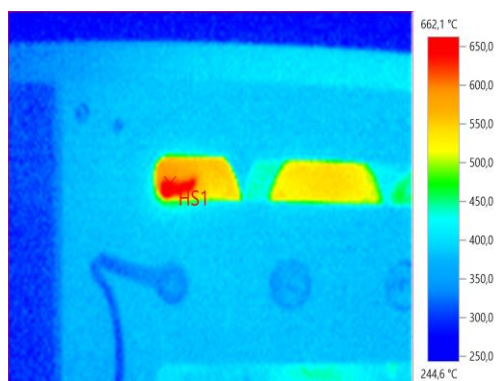
Искомая величина S определялась по формуле

$$S = \frac{kJU}{\sigma(T^4 - T_0^4)}.$$

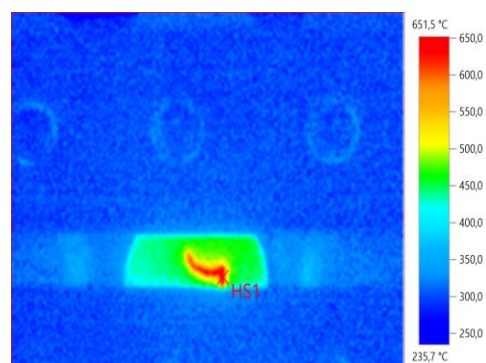
Для определения площади излучающей поверхности был использован инфракрасный пирометр. Для начала было получено тепловое изображение спирали лампы накаливания, которое позволило определить среднюю температуру излучающей поверхности.

В ходе исследования были осуществлены следующие этапы:

1. Активация лампы накаливания и достижение ее рабочего режима;
2. Получение теплового изображения спирали лампы накаливания с помощью инфракрасного пирометра;
3. Проверка точности измерений и коррекция возможных ошибок.



а) 662.1°C → 935 K



б) 651,5°C → 924 K

Рисунок 1 – Результаты исследования излучающей способности спирали лампы накаливания

Были получены устойчивые результаты измерения температуры спирали лампы накаливания, которые соответствовали заданным условиям эксперимента. На рисунке приведены экспериментальные результаты исследования излучения спиральной лампы накаливания.

Таким образом, метод измерения температуры спирали лампы накаливания с помощью инфракрасного пирометра оказался эффективным и точным.

Список использованных источников:

1. Галлямов И. И., Юсупова Л. Ф., Гилязетдинов Р. А. Обзор программных продуктов для решения задач, связанных с тепломассопереносом // Автоматизация и информатизация ТЭК. – 2022 - № 10(591).- С. 60-64. – DOI:10/33285/2782-604X-2022-10(591)-60-64
2. Савельев И. В., Курс физики в 3-х т. Т.3: М.: Наука, 1989. – 304с.
3. Вавилов В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль, Москва: Издательство Спектр, 2009. - 544 с.

УДК 620.170.13

БЕРЕЖЛИВОСТЬ И КОНТРОЛЬ В ТЕПЛОВОМ СНАБЖЕНИИ

И. И. Галлямов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)

Л.Ф. Юсупова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, ассистент)

А. Р. Валеев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, студент гр. БСН-23-11)

Аннотация. Тема исследования особенно актуальна в межсезонье. Осенью похолодало – теплосети мгновенно не могут откликнуться на это сезонное явление. Весной потеплело, а батареи отопления по-прежнему интенсивно работают. Это своеобразная тепловая “инерция” создаёт дискомфорт и приводит к значительным потерям тепловой

энергии. Мы считаем, что процесс подачи тепла для отопления можно оптимизировать путём своевременной подачи, отключения, соблюдения температурного режима.

Ключевые слова: тепловая энергия, контроль, тепловизор, цветовая температура, бережливость, экономия, измерительная способность, батарея отопления.

UDC 620.170.13

A METHOD FOR CONTROLLING THE STORAGE OF CHEMICAL REAGENTS

I.I. Gallyamov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, professor)

L.F. Yusupova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, assistant)

A.R. Valeev

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, student gr. BSN-23-11)

Abstract. The use of chemical reagents in some cases is associated with the storage of their residues in office premises. In connection with this, it becomes necessary to control the state of chemical reagents in order to secure production facilities. This can be achieved by measuring the temperature. The purpose of this work is to show that it is quite possible to implement this and ensure a high level of fire safety.

Keywords: thermal imager, thermal energy, color temperature, thrift, ecology, ignition, fire safety.

Тепловые системы и устройства являются неотъемлемой частью современных жилищ, предприятий и промышленных объектов. С одной стороны, они обеспечивают комфортное тепловое обслуживание и улучшение жизни. С другой стороны, потребление энергии вызывает некоторые опасения из-за увеличения объемов выбросов и негативного воздействия на окружающую среду.

Основная часть:

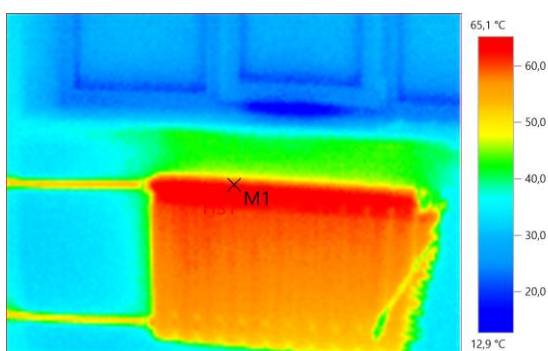
Пирометр может помочь оптимизировать расходы на энергию в отопительных системах, поскольку он позволяет точно измерять температуру и контролировать работу компонентов системы. Это дает возможность быстро обнаруживать проблемы и исправлять их, что снижает потребление энергии. Кроме того, пирометр может помочь оптимизировать работу отопительных систем путем корректировки температурных параметров, что также способствует снижению расходов на энергию.

Устройство может быть применено для технического контроля отопительных систем и выявления возможных проблем, таких как нарушения в работе коммутаторов или перегрев компонентов. Это позволяет проводить плановое техническое обслуживание и замену изношенных частей, что также способствует экономии энергии. Регулярный мониторинг температур с помощью пирометра может помочь предотвратить такие несчастные случаи и увеличить срок службы оборудования.

В качестве примера на рисунке показаны источники тепла в различных проекциях и различной конструкции, используемые для обогрева

Пирометр позволяет избежать излишнего потребления энергии, когда температура достигает определенного уровня в помещении.

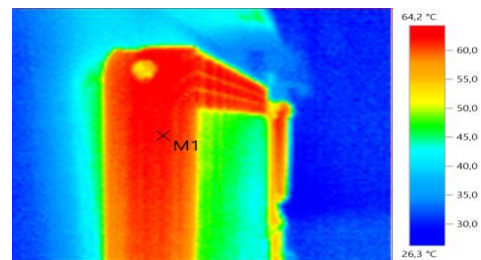
Заключение:



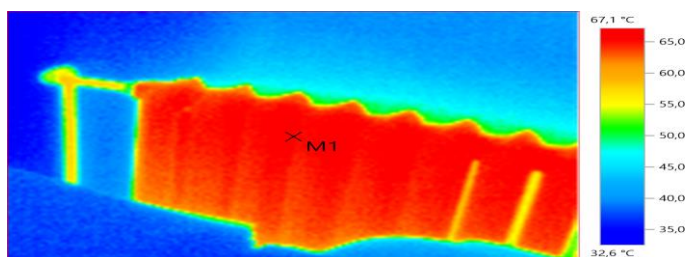
$65,1^{\circ}\text{C} \rightarrow 338,1\text{K}$

Бережливое использование и контроль тепловой энергии с помощью пирометра имеет множество преимуществ, включая улучшение комфорта, повышение безопасности и снижение энергетических затрат. Внедрение таких технологий - это важный шаг к устойчивому развитию и

сокращению выбросов парниковых газов. В результате, применение пирометра в отопительных системах способствует созданию более экологических и энергоэффективных условий в различных объектах.



$65,1^{\circ}\text{C} \rightarrow 337,2\text{K}$



$67,1^{\circ}\text{C} \rightarrow 340,1\text{K}$

Рисунок 1 – Источник тепла в различных проекциях

Список использованных источников:

1. Вавилов В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль, Москва: Издательство Спектр, 2009. - 544 с.

УДК 004.67

ПРИМЕНЕНИЕ PYTHON ДЛЯ РАСЧЁТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДЕ

С.А. Жариков

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьском, студента гр.ГР-22-11)

К.Ф. Габдрахманова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: В данной статье рассматривается применение Python для расчёта расхода жидкости в трубопроводе. Приводится пример задачи, которую можно оптимизировать благодаря компьютерной программе. Составляется математическая модель, на основе которой проводятся все расчёты.

Ключевые слова: Python, расход жидкости, математическая модель, библиотеки, автоматизация

USING PYTHON TO CALCULATE THE FLOW RATE OF LIQUID IN A PIPELINE

S.A. Zharikov

((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11))

K.F. Gabdrakhmanova

((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, Professor assistant))

Abstract. This article discusses the use of Python to calculate the flow rate of liquid in a pipeline. An example of a task that can be optimized using a computer program is given. A mathematical model is being compiled, on the basis of which all calculations are carried out.

Keywords: Python, fluid flow, mathematical model, libraries, automation

Введение

Расход жидкости в трубопроводе является важным параметром во многих отраслях производства. Существуют формулы, которые устанавливают связь между характеристиками жидкости и параметрами трубопровода. В настоящее время большинство вычислений производят ЭВМ. Они в разы эффективнее, ручного расчёта. Одним из инструментов, который позволяет автоматизировать процесс вычисления является язык программирования Python

В данной статье мы рассмотрим применение Python для расчёта расхода жидкости в трубопроводе. Выделим основные преимущества данного метода вычисления.

Python

Прежде чем рассмотреть применение языка программирования Python в нефтяной промышленности, рассмотрим этот термин подробнее.

Python — это высокоуровневый язык программирования, который обладает простым и понятным синтаксисом, а также является объектно-ориентированным и поддерживает парадигмы структурного, процедурного и функционального программирования. Он был разработан голландским программистом Гвидо ван Россумом в 1991 году и стал одним из самых популярных языков программирования в мире. Python используется для создания веб-приложений, машинного обучения, анализа данных, автоматизации задач и многого другого.

Язык программирования Python имеет динамическую типизацию, автоматическое сборщик мусора, поддержку многопоточности и удобные инструменты для работы с Unicode. Он также предлагает большой выбор стандартных библиотек, таких как numpy для работы с массивами, pandas для анализа данных и scikit-learn для машинного обучения.

Python имеет открытый исходный код и распространяется под лицензией Python Software Foundation License (PSFL). Существует несколько реализаций Python, включая CPython (основная реализация), PyPy, Stackless и Jython.

Задача

Чтобы применить Python для вычисления расхода жидкости в трубопроводе рассмотрим следующую задачу.

Нам необходимо узнать расход жидкости в трубопроводе, автоматизировать процесс расчёта и вывести результаты в понятной и удобной форме. Из исходных данных у нас есть: диаметр трубопровода до и после сужения (d_1 , d_2), плотность жидкости (ρ), коэффициент сжатия при сужении трубопровода (ϕ). Данные берутся исходя из параметров трубки Вентури и протекаемой в ней жидкости. Также у нас есть такие переменные как: давление до и после сужения (P_1 , P_2), которые измеряются пьезометрами, установленными на соответствующих участках трубопровода.

Решение

Изначально все данные, а также переменные показания пьезометров записываются в отдельный файл по рядам, где первый ряд – давление до сужения, второй – давление после сужения, третий – плотность жидкости, четвёртый – диаметр до сужения, пятый – диаметр после сужения, шестой – коэффициент смятения при постепенном сужении. Файл с данными назовём «data 2.txt».

В программе исходные данные в файл записываются вручную. Но на производстве этот процесс может быть оптимизирован похожей программой Python.

В программе используются библиотеки Python такие как «matplotlib» и «NumPy», которые позволяют визуализировать информацию, а также ускорить работу с массивами данных.

После ввода библиотек программа открывает файлы. В «data 2.txt» записаны исходные данные, а «data 3.txt» является промежуточным, в который записывается расход жидкости в каждый момент времени.

Далее запускается цикл, который идёт пока все данные файла «data 2.txt» не закончатся. В нём программа постоянно записывает изменяющееся давление, и проводит расчёты по формуле

$$Q = \pi \sqrt{\frac{P_1 - P_2}{8\rho \left(\frac{1+\xi}{d_2^4} - \frac{1}{d_1^4} \right)}} \quad (1)$$

где, P_1 и P_2 – давления в точке 1 и 2 соответственно

ρ – плотность жидкости

g – гравитационная постоянная

ξ – коэффициент местного сопротивления

Также программа рассчитывает коэффициент местного сопротивления, который считается по формуле

$$\xi = \varphi \left(\frac{1}{\xi_0} - 1 \right)^2 \quad (2)$$

где ξ_0 – коэффициент сжатия струи

φ – коэффициент смятения при постепенном сужении, который находится исходя из угла сужения (α) трубки Вентури. Зависимость представлена в таблице 1

Таблица 1

Значение коэффициента φ при разных углах сужения конфузора

α , градусы	10	20	40	60	80	100	140
φ	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6
	0	5	0	0	0	0	0

И коэффициент сжатия струи, который рассчитывается по формуле

$$\xi_0 = 0,57 + \frac{0,043}{1,1 - \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2} \quad (3)$$

После проведения расчётов программа записывает расход жидкости с привязкой ко времени в файл «data 3.txt».

Далее программа визуализирует все данные в виде графика, где по оси ординат отложен расход жидкости в трубопроводе, а по оси абсцисс время, в котором данный расход был измерен.

Блок схемы вышеописанной программы представлен на рисунке (1)

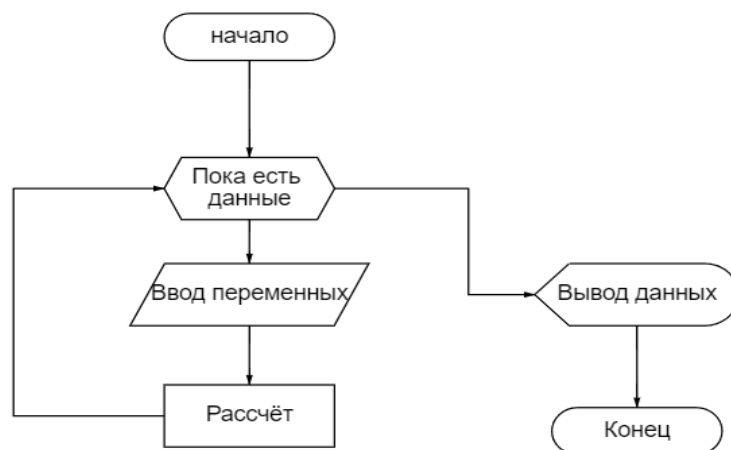


Рисунок 1

Результат работы программы представлен на рисунке (2)

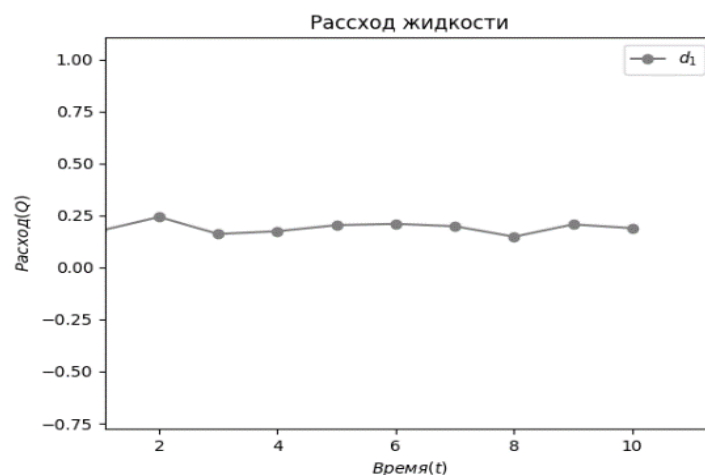


Рисунок 2

Вывод

К непосредственным преимуществам Python в решении данной задачи можно отнести простоту и удобство

Python имеет большое разнообразие вывода информации. Данные могут выводиться как в виде графиков, так в виде таблиц или файлов, что делает информацию более воспринимаемой. Это может быть полезно как в нефтяной промышленности, где специалисту будет проще ориентироваться в больших массивах информации, так и в ВУЗах, где студентам будет интереснее и понятнее изучать те или иные процессы.

Данная программа может послужить основой для написания более сложных кодов, которые в последствие найдут широкое применение в быту или промышленности

Список использованной литературы

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. – М.: Высшая школа, 2002. – 840 с.
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. – 600 с.
3. Filimonov O. V. Area of reservoir heating during steam cyclic treatment of oil wells / O. V. Filimonov, I. F. Galiullina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 8. – Номер статьи 082010. – Pp. 1-6. – DOI: 10.1088/1755-1315/194/8/082010.

4. A.S. Galeev, R.N. Suleymanov, and O.V. Filimonov, "Development of a laser beam to the line in measuring systems," IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 560(1), (01212), 2019, DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012125.
5. Оптимизация процесса закачки фиксированных объемов жидкости в два направления / Бикбулатова Г. И., Галеев А. С., Болтнева Ю. А., Ларин П. А., Сулейманов Р. Н., Филимонов О. В. // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 1. – С. 134-144.
6. Optimization of accumulation and pumping periods during well cyclic operation / Galeev A., Larin P., Suleymanov R., Filimonov O. // II International scientific and practical conference "Energy, ecology and technology in agriculture". E3S Web of Conferences. PA COURTABOEUF, – 2024. – С. 1009.»
7. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Механика жидкости и газа». Рындин В. В., Рындина Д. В., Кинжибекова А. К. — ИнЕУ, 2007. — 13 с.
8. 1. Альтшуль, А.Д. Гидравлика и аэродинамика (основы механики жидкости) [Текст] / А.Д. Альтшуль, П.Г. Киселёв. — М.: Изд-во «Стройиздат», 1965
7. Reservoir waters and based on them heavy brines application in oil production / R. R. Kadyrov, R. U. Rabaev, V. Sh. Mukhametshin, V. I. Shchetnikov, I. F. Galiullina, A. R. Safiullina, Z. N. Sagitova, R. R. Stepanova // SOCAR Proceedings. – 2022. – № 3.
9. ГОСТ 8.586.2–2005. ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Ч. 2. Диафрагмы. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2007. – 37 с.
10. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.

УДК 621.64

ФАКЕЛЬНЫЕ ОГОЛОВКИ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

И.Р. Идрисова

(ФГБОУ ВО УГНТУ, магистрантка гр. ММО31-22-01),

С.В. Чертовских

(ФГБОУ ВО УГНТУ, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»)

И.Р. Хакимова

(ФГБОУ ВО УУНУТ, старший преподаватель кафедры «Стандартизации и метрологии»)

Аннотация. В работе проанализированы возможности импортозамещения факельных оголовок в нефтяной и газовой промышленности. Оценена ситуация на рынке нефтегазового оборудования, проанализированы причины и возможные способы импортозамещения, а также приведены рекомендации для развития отечественного производства в данной области.

Ключевые слова: импортозамещение, нефтяная и газовая промышленность, факельные оголовки.

UDC 621.64

FLARE TIPS IN OIL AND GAS INDUSTRY. ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF IMPORT SUBSTITUTION

I.R. Idrisova

(Ufa State Petroleum Technological University, master's student gr. ММО31-22-01)

S.V. Chertovskikh

*(Ufa State Petroleum Technological University, Head of the Department of Technological
Machines and Equipment)*

Abstract. The paper analyzes the possibilities of import substitution of flare tips in the oil and gas industry. The situation on the oil and gas equipment market is assessed, the reasons and possible methods of import substitution are analyzed, and recommendations are given for the development of domestic production in this area.

Keywords: import substitution, oil and gas industry, flare tips.

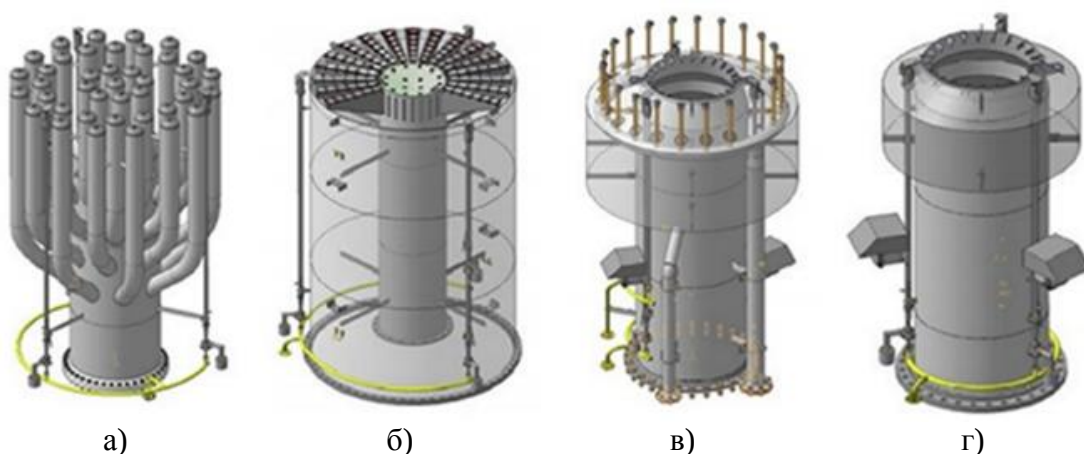
Нефтяная и газовая промышленность сегодня являются одной из ключевых отраслей экономики многих стран, включая Россию. Однако в последние годы отечественное производство оборудования, арматуры и трубопроводов для нефтегазовой промышленности столкнулось с проблемой зависимости от импорта. В связи с этим возникает необходимость проведения анализа возможности импортозамещения в данной отрасли [1].

Импортозамещение – это стратегия государственной политики, направленная на замену импортируемых товаров и услуг на отечественные аналоги. Одной из основных целей импортозамещения является уменьшение зависимости от импорта и обеспечение устойчивости производства в нефтяной и газовой отраслях. Возможность импортозамещения оборудования, арматуры и трубопроводов позволяет строить производство на местном уровне, создавать новые рабочие места, повышать технологический уровень отрасли и улучшать качество выпускаемой продукции.

Основной причиной необходимости импортозамещения является устаревшее, вышедшее из строя оборудование, которое негативно сказывается на производительности российских предприятий и снижает их конкурентоспособность на мировом рынке. Кроме того, зависимость от импорта нефтегазового оборудования делает отрасль уязвимой перед внешними воздействиями [2].

Для проведения анализа возможности импортозамещения на практике нужны качественные, конкурентоспособные отечественные разработки. Один из секторов, где это актуально, является производство и поставка факельных оголовков.

Факельные оголовки (рис. 1) – это специальные устройства для сгорания газов, которые могут быть использованы в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности, где есть необходимость утилизации газов различного химического состава с соответствующим избыточным давлением [3-5]. Данные устройства играют важную роль в обеспечении безопасности и охраны окружающей среды на нефтегазовых объектах.



а) инжекторный; б) с подачей воздуха; в) с подачей пара; г) струйный

Рисунок 1 – Общий вид факельных оголовков:

Наиболее частая проблема на существующих факельных установках – выход из строя факельного оголовка в основном из-за высокой температурной нагрузки и ветровых воздействий, существенно влияющих на тело факельного оголовка. В условиях постоянного высокого температурного напряжения понижаются механические свойства металла – несущая способность конструкций резко уменьшается, что в конечном итоге приводит к их деформации под воздействием ветра и давления. На рис. 2 представлен демонтированный факельный оголовок ствола факельной установки холодного сухого газа. Необходимость демонтажа и замены вызвана выявленными повреждениями и деформациями тела оголовка, которые представляют риски для безопасной эксплуатации критичного оборудования завода.



Рисунок 2 – Деформированный факельный оголовок

В связи с вышеперечисленными обстоятельствами факельные оголовки закупались у таких производителей как: John Zink Hamworthy Combustion (JZHC) – США; Zeeco – США; Fives ITAS – Италия.

Но с вводом санкций импорт факельных оголовков стал затруднительным из-за ограничений и высоких таможенных пошлин, что вынуждает компании искать альтернативные варианты. Одним из решений может быть импортозамещение – процесс замены импортируемых товаров на отечественные аналоги или разработку собственного производства.

Для анализа возможности импортозамещения факельных оголовков необходимо учитывать несколько аспектов. Во-первых, необходимо оценить общий спрос на данный

продукт на рынке. Если спрос значителен и стабилен, то импортозамещение может быть успешным. Во-вторых, нужно оценить технологические возможности и качество отечественного производителя. Если у предприятия есть возможность производить товар высокого качества по конкурентоспособной цене, то импортозамещение имеет шансы на успех.

Следующим шагом в проводимом анализе будет оценка затрат на производство факельных оголовков внутри страны. Если затраты на производство окажутся более выгодными, чем импорт товара, то импортозамещение станет целесообразным решением.

Кроме того, важным фактором является наличие квалифицированных специалистов и производственных мощностей для запуска производства факельных оголовков внутри страны. Если необходимые ресурсы отсутствуют, то импортозамещение может оказаться неэффективным.

Отечественные факельные оголовки, производимые в России, обладают рядом преимуществ. Во-первых, экономия средств – покупка отечественной продукции обычно обходится дешевле, чем аналогичная импортная. Это связано как с отсутствием необходимости платить таможенные пошлины и налоги, так и с отсутствием необходимости дополнительных транспортных расходов. Во-вторых, доступность и оперативность поставок. Отечественные производители обычно имеют свои производственные мощности на территории страны, что позволяет им выполнять заказы в кратчайшие сроки. Работая с отечественным производителем, вы можете быть уверены, что продукция будет поставлена вовремя и без задержек. В-третьих, возможность улучшения качества и безопасности производимой продукции. Местные производители могут контролировать процесс производства и обеспечить соответствие стандартам качества и безопасности. Это особенно важно для нефтегазовой промышленности, где любая ошибка или дефект в оборудовании может привести к катастрофическим последствиям. Еще одним важным преимуществом выбора отечественного производителя является развитие отечественной промышленности, что способствует развитию инноваций, появлению новых рабочих мест и улучшению экономической ситуации в стране.

Однако не стоит забывать о том, что зарубежные факельные оголовки [2] также имеют свои преимущества. Например, они обычно отличаются высоким качеством материалов и лучшей износостойкостью, что гарантирует долгий срок службы устройства. Кроме того, зарубежные производители часто внедряют в свои продукты новейшие технологии, делая их более эффективными и удобными в использовании.

При выборе оборудования в части материального исполнения необходимо учитывать механические и химические свойства материала оборудования, исходя из этого подобрать отечественный аналог, соответствующий импортной продукции, что позволит продлить срок службы оборудования и обеспечить его эффективную работу.

Таким образом, при выборе производителя оборудования для нефтегазового сектора требуется учитывать множество факторов, таких как цена, качество, надежность, технические характеристики, возможность сервисного обслуживания и доступность запасных частей, особенности конкретного производства, его специфику и потребности. Стоит отметить, что при текущей геополитической ситуации выбор отечественного производителя может принести множество преимуществ для предприятия. Импортозамещение арматуры, трубопроводов в нефтяной и газовой промышленности не только способствует обеспечению надежности и безопасности работы предприятий, но и способствует развитию отечественной промышленности. Важно продолжать работу в этом направлении и внедрять инновационные технологии для повышения эффективности отрасли.

Список использованных источников:

1. Магарил Я.Ф. Дежурная горелка – сигнализатор пламени для факельных установок / Я.Ф. Магарил, А.А. Назаров, В.И. Панченко, Я.С. Шпанер, Е.А. Зинкичев // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2007. – № 12. – С. 16.

2. Берлин М.А. Основное технологическое оборудование зарубежных газоперерабатывающих заводов / М.А. Берлин, В.Д. Коробко // М: Химия, 1977. – 248 с.
3. Стрижевский, И. И. Факельные установки / И.И. Стрижевский, А.И. Эльнатанов. – М.: Химия, 1979. – 184 с.
4. Колотов К.А. Возможно ли в России импортозамещение / К.А. Колотов, С.А. Жиронкин, М.А. Гасанов // ЭКО, 2018. – С. 139 – 157.
5. Магарил Я.Ф. Специальные оголовки факельных установок / Я.Ф. Магарил, А.А. Назаров, Я.С. Шпанер, Р.Г. Гимранов // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2009. – № 1. – 17 с.
6. Шлямнев А.П. Коррозионностойкие, жаростойкие и высокопрочные стали и сплавы // Интернет Инжиниринг, 2000. – 232 с.
7. Шустер Л.Ш. Влияние нефтяной среды на триботехнические характеристики скользящего контакта в запорной арматуре / Л.Ш. Шустер, Р.Р. Камалетдинова, С.В. Чертовских // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2016. – № 4. – С. 45 – 48.
8. Чертовских С.В. Анализ трения и изнашивания ультрамелкозернистых материалов с позиции термодинамики / С.В. Чертовских, Л.Ш. Шустер // Вестник УГАТУ. – 2016. – № 2 (72). – С. 55 – 60.
9. Semenov V.I. Comparative evaluation of the tribological properties of low- and medium-carbon steels after heat treatment and severe plastic deformation / V.I. Semenov, L.Sh. Shuster, S.-J. Huang, R. Rajendran, S.V. Chertovskikh, V.G. Shibakov // Reviews on advanced materials Science, 2016, Vol. 45, No. 1/2, pp. 28 – 35.
10. Huang S.J. Friction and wear of commercially pure titanium with different microstructure from the view point of thermodynamic analysis / S.J. Huang, S.V. Chertovskikh, V.I. Semenov, L.S. Shuster // Materials Science Forum, 2016. Vol. 863, pp. 50 – 56.
11. Chertovskikh S.V. Study of TiB₂ coated hard alloy tool wear resistance during titanium alloy machining / S.V. Chertovskikh, L.Sh. Shuster, G.S. Fox-Rabinovich // Chemical and Petroleum Engineering. – 2021 (57). – № 7-8. – pp. 690 – 695.
12. Шустер Л.Ш. Влияние режимов резания на износостойкость инструментов с покрытием TiB₂ при обработке титанового сплава / Л.Ш. Шустер, Г.С. Фокс-Рабинович, С.В. Чертовских // Трение и износ. – 2021 (42). – № 6. – С. 707 – 716.
13. Semenov V. Influence of the Structural State of the Mg-1%Ca Magnesium Alloy on Tribological Properties / V. Semenov, L. Shuster, H.-Ch. Lin, S. Chertovskikh, O. Kulyasova // Tribology in Industry, 2022, Vol. 44, No. 2, pp. 343 – 351.
14. Семенов В.И. Триботехнические характеристики технически чистого титана с различной зернистостью и покрытиями TiC TiO₂ / В.И. Семенов, Д.Б. Алемайеу, Л.Ш. Шустер, Г.И. Рааб, С.В. Чертовских, В.В. Астанин, С.-Дж. Хуанг, И.Н. Черняк // Трение и износ. – 2019 (40). – № 4. – С. 446 – 453.
15. Асланян И.Р. Исследование коэффициента трения при фреттинг-изнашивании электролитических никель-фосфорных покрытий / И.Р. Асланян, Л.Ш. Шустер, С.В. Чертовских // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2018. – № 12. – С. 22 – 27.
16. Шустер Л.Ш. Трибологические характеристики эндопротезов тазобедренного сустава / Л.Ш. Шустер, С.В. Чертовских, Р.Р. Якупов, Б.Ш. Минасов, И.И. Емаев // Трение и износ. – 2016 (37). – № 1. – С. 5 – 11.
17. Шустер Л.Ш. Износ трибосопряжений из керамико-металлического материала на основе карбида титана / Л.Ш. Шустер, Рус.Ф. Мамлеев, Р.Р. Камалетдинова, С.В. Чертовских, Р.М. Киреев // Трение и износ. – 2016 (37). – № 2. – С. 12 – 16.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕТРОГРАДНОЙ КОНДЕНСАЦИИ НА ПРИМЕРЕ СМЕСИ МЕТАНА И Н-ГЕПТАНА

А.В. Исаева

(Физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, доцент)

Аннотация. Ретроградная конденсация в газоконденсатных залежах может усложнять добычу углеводородов. В настоящей статье процесс ретроградной конденсации изучается с помощью численного моделирования. Ключевые особенности этого процесса рассматриваются на примере течения смеси метана и н-гептана в квазиодномерном пласте: 1) рост ретроградной зоны с увеличением депрессии; 2) снижение содержания н-гептана в добываемой газовой фазе.

Ключевые слова: ретроградная конденсация, численное моделирование, метод прямой минимизации энергии смеси, парожидкостные равновесия, многокомпонентное многофазное течение, смесь метана и н-гептана

NUMERICAL SIMULATION OF RETROGRADE CONDENSATION OF A METHANE/HEPTANE MIXTURE

A. V. Isaeva

(Faculty of Physics Lomonosov Moscow State University, associate professor)

Abstract. Retrograde condensation can complicate the production of hydrocarbons from gas-condensate reservoirs. In this paper, retrograde condensation is studied using numerical simulations. The key features of this process are considered for the flow of a methane/n-heptane mixture in a quasi-one-dimensional reservoir: 1) growth of the retrograde zone in the reservoir with increasing pressure drawdown; 2) reduction of n-heptane content in the gas phase.

Keywords: retrograde condensation, numerical simulation, direct energy minimization, vapor-liquid equilibria, multicomponent multiphase flow, methane/n-heptane mixture

Ретроградная (или обратная) конденсация негативно сказывается на разработке газоконденсатных месторождений. Это явление заключается в выпадении конденсата (жидкой фазы) из исходно газообразной смеси углеводородов при снижении давления [1]. Выпавший конденсат мешает течению газа к забоям добывающих скважин – образуются так называемые конденсатные пробки. Как следствие – снижается содержание углеводородов тяжелее метана в продукции добывающих скважин.

Настоящая работа посвящена численному моделированию физических процессов, происходящих при разработке залежи в условиях ретроградной конденсации. На примере смеси метана и н-гептана показано, как в квазиодномерном пласте формируется ретроградная зона. Для расчета парожидкостных равновесий использован метод прямой минимизации энергии многокомпонентной системы [2–4]. В сочетании с решением начально-краевой задачи, описывающей двухкомпонентное двухфазное течение в пористой среде, это позволило оценить максимальный размер зоны ретроградной конденсации в пласте, а также рассчитать снижение доли н-гептана в добываемом газе. Для проведения расчетов был написан комплекс программ в среде GNU Octave.

Двухфазное течение смеси метана и н-гептана в квазиодномерном пласте описывают следующие уравнения. Закон сохранения массы i -го компонента имеет вид:

$$\frac{\partial}{\partial t}(c_{i,g}\rho_g s_g \phi + c_{i,l}\rho_l s_l \phi) = -\frac{\partial}{\partial x}(c_{i,g}\rho_g u_g + c_{i,l}\rho_l u_l), \quad i = 1, \dots, N_c, \quad (1)$$

где $c_{i,\alpha}$ – (массовая) доля i -го компонента в фазе α ; $i = \text{CH}_4, \text{C}_7\text{H}_{16}$;

$\alpha = g, l$ (газ, жидкость);

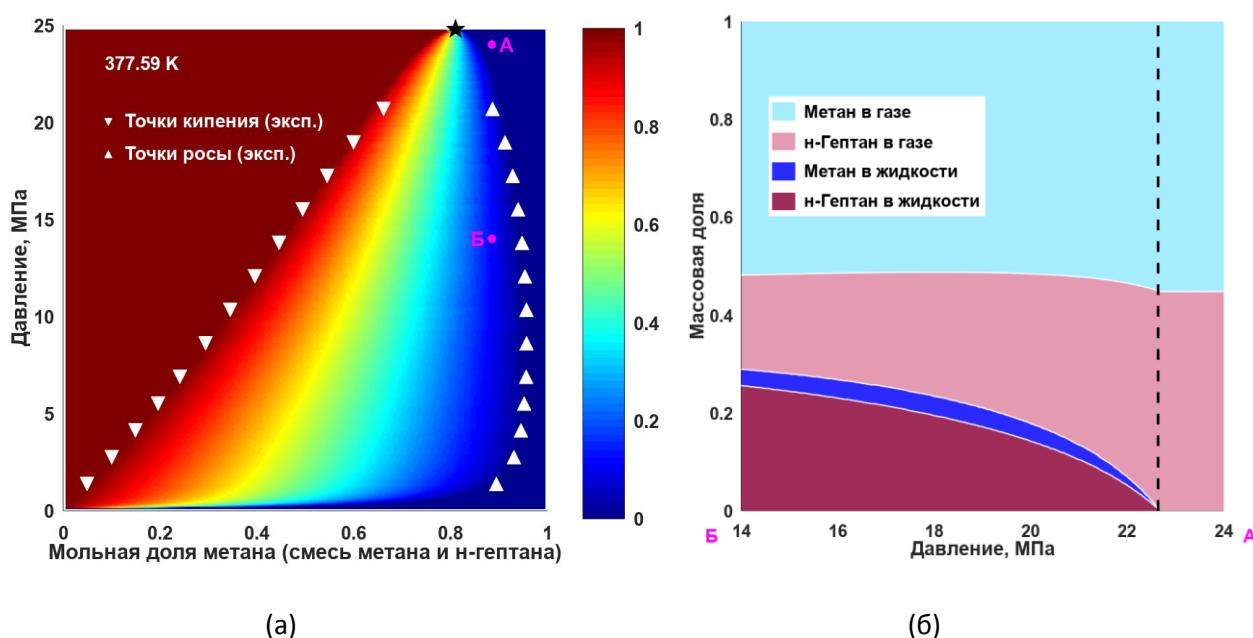
ρ_α – плотность фазы α ;

s_α – насыщенность порового пространства породы фазой α ; ϕ – пористость породы;

u_α – скорость фильтрационного течения фазы α в соответствии с законом Дарси.

Фигурирующие в (1) составы фаз $c_{i,\alpha}$, насыщенности S_α и плотности ρ_α должны быть согласованы с моделью термодинамических процессов: наиболее часто считают, что смесь углеводородов успевает перейти в состояние термодинамического равновесия в каждый момент времени в каждой точке пласта (подход, широко используемый в композиционном моделировании) [1]. Таким образом, возникает задача расчета фазовых (парожидкостных) равновесий для смесей углеводородов. В настоящей работе для решения этой задачи использовался метод прямой минимизации энергии многокомпонентной системы [2 – 4].

На рис.1(а) показана рассчитанная методом прямой минимизации энергии системы диаграмма «давление–состав» для смеси метана и н-гептана. На этой диаграмме переход цвета от темно-синего до темно-красного соответствует увеличению мольной доли жидкой фазы от 0 до 1. Для расчета фазовых равновесий смеси использовалось уравнение состояния Пенга-Робинсона [1]. Белыми треугольниками на рис.1(а) показаны границы двухфазной области для смеси метана и н-гептана при температуре 377,59 К, известные из физических экспериментов [5, 6]. Из рис.1(а) видно, что границы области двухфазного равновесия, рассчитанные с помощью уравнения состояния Пенга–Робинсона, соответствуют экспериментально установленным границам.



а – на диаграмме «давление – состав» (отрезок АБ);
б – на графике зависимости состава фаз от давления
Рисунок 1 – Ретроградная конденсация

Ретроградной конденсации на рис.1(а) будет, к примеру, соответствовать перемещение по вертикали из точки А в точку Б, т.е. снижение давления с 24 МПа до 14 МПа при сохранении общего состава смеси (общая мольная доля метана в смеси равна 0,885, что соответствует общей массовой доле метана 0,552). На рис.1(б) для смеси такого же общего состава показана зависимость состава фаз от давления, т.е. зависимость величин $c_{CH_4, g}$, $c_{CH_4, l}$, $c_{C_7H_{16}, g}$ и $c_{C_7H_{16}, l}$ в (1) от давления. Расчет проведен методом прямой минимизации энергии многокомпонентной системы [2–4]. Из рис.1(б) видно, что ретроградная конденсация начинается при давлении 22,67 МПа – этот уровень отмечен вертикальной штриховой линией на рис.1(б). Обозначим это давление P_{rc} .

Если начальное пластовое давление P_0 превышает давление P_{rc} , то содержащиеся в пласте углеводороды исходно находятся в газообразном состоянии. Однако при снижении давления на забое добывающих скважин P_{pr} ниже давления P_{rc} в прискважинной зоне

выпадет конденсат. Этот процесс моделировался численно с использованием разработанного комплекса программ в среде GNU Octave.

На рис.2 показана квазиодномерная модель газоконденсатного пласта длиной 100 м. Считалось, что содержимое пласта представляет собой смесь метана и н-гептана. В начальный момент времени общая массовая доля метана составляла 0,552 и была одинакова во всех точках пласта, $P_0 = 24$ МПа, пластовая температура составляла 377,59 К и оставалась постоянной в рамках всего изучаемого процесса (для такой же температуры построена диаграмма «давление–состав», представленная на рис.1(а)).

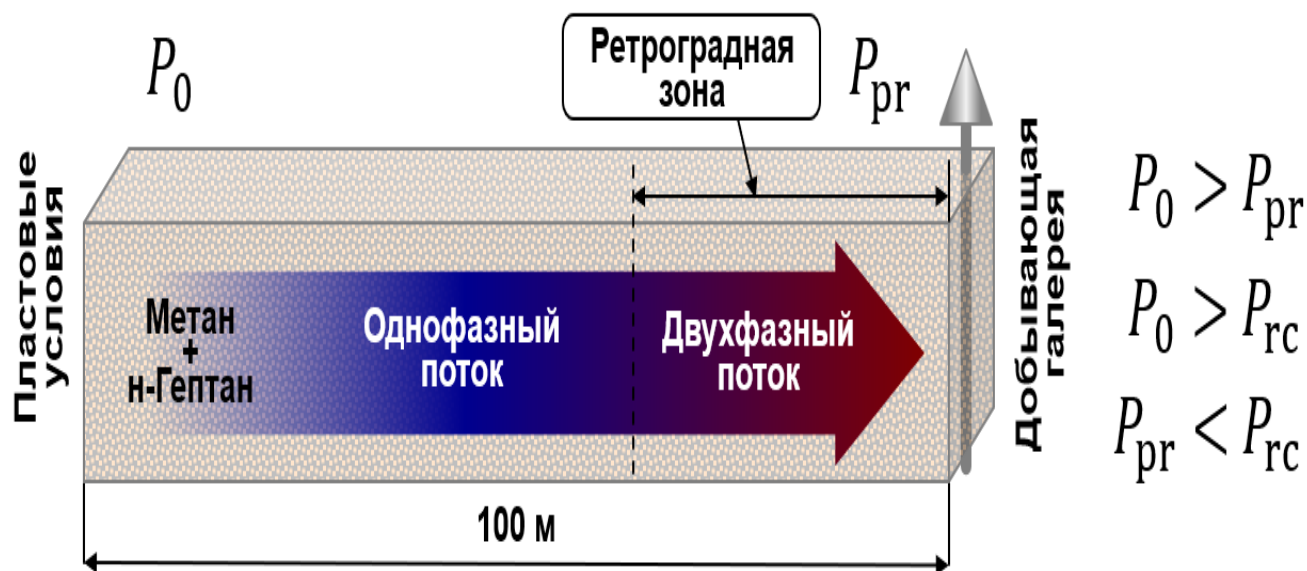


Рисунок 2 – Квазиодномерная модель газоконденсатного пласта

На левой границе пласта поддерживались начальные условия, на правой – действовала добывающая галерея при постоянном забойном давлении P_{pr} . В расчетах забойное давление P_{pr} варьировалось от 14 МПа до 23 МПа, соответственно, депрессия $(P_0 - P_{pr})$ изменялась в диапазоне от 1 МПа до 10 МПа.

В вычислительных экспериментах изучалось формирование ретроградной зоны. На рис.3(а) показана насыщенность порового пространства пласта жидкой фазой при различных забойных давлениях P_{pr} . Видно, что с уменьшением P_{pr} ретроградная зона растет: все больше конденсата выпадает в пласте. Размером ретроградной зоны будем считать максимальное расстояние от добывающей галереи, на котором еще в пласте присутствует жидкая фаза. На рис.3(б) показана зависимость так определяемого размера ретроградной зоны от депрессии. Видно, что ретроградная зона появляется при депрессиях более 1,33 МПа, что соответствует условию $P_{pr} < P_{rc}$. С ростом депрессии размер ретроградной зоны растет. При этом рост размера ретроградной зоны носит нелинейный характер: рост депрессии с 2 МПа до 6 МПа увеличивает максимальный размер ретроградной зоны почти в 2,5 раза, в то время как рост депрессии с 6 МПа до 10 МПа (на те же 4 МПа) увеличивает этот размер всего на 12%.

Заметим, что представленные в настоящей работе результаты получены в декартовой системе координат. Переход в цилиндрические координаты (течение к забою вертикальной добывающей скважины) поменяет в (1) вид правой части уравнения. Следовательно, для аналогичного требования поддержания начальных пластовых условий на заданном расстоянии от скважины результат моделирования изменится: следует ожидать уменьшения

размеров ретроградной зоны при решении аналогичной задачи в цилиндрических координатах.

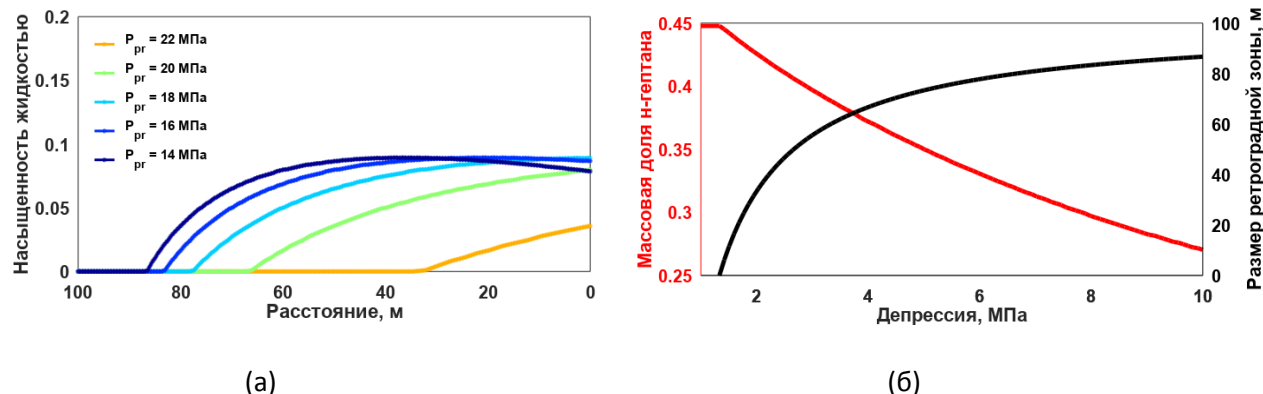


Рисунок 3 – Ретроградная конденсация в пласте: а – зависимость насыщенности пласта жидкой фазой от расстояния до добывающей галереи, б – зависимость максимального размера ретроградной зоны и содержания н-гептана в добываемом газе от депрессии

Также на рис.3(б) показана зависимость содержания н-гептана в добываемом газе от депрессии. В качестве этой величины рассматривалась массовая доля н-гептана в газовой фазе на добывающей галерее. Из рис.3(б) видно, что при возникновении в пласте ретроградной конденсации содержание н-гептана в добываемом газе плавно падает с ростом депрессии: увеличение депрессии до 10 МПа приводит к снижению массовой доли н-гептана в газе на 40%. Заметим, что в этой оценке не учтен н-гептан, добываемый в жидкой фазе.

Таким образом, с помощью численного моделирования в настоящей работе изучались закономерности формирования ретроградной зоны в газоконденсатном пласте. В качестве модели рассмотрен случай квазиодномерного пласта, содержащего смесь метана и н-гептана. Показано, что при снижении давления на добывающей галерее в пласте возникает зона ретроградной конденсации, т.е. зона, в которой присутствует жидкая фаза наряду с газовой. С увеличением депрессии ретроградная зона растет, причем этот рост имеет нелинейный характер – рост размера ретроградной зоны замедляется с дальнейшим увеличением депрессии. Также ретроградная конденсация в пласте приводит к уменьшению содержания н-гептана в газовой фазе, что снижает возможность его успешной добычи.

С методической точки зрения в настоящей работе показано, что для изучения фазовых превращений углеводородов в пласте, в частности – при ретроградной конденсации, можно использовать метод прямой минимизации энергии многокомпонентной системы. В настоящей работе применение этого метода для расчета парожидкостных равновесий смеси метана и н-гептана в сочетании с численным решением начально-краевой задачи о двухфазном течении в квазиодномерном пласте позволило получить представленные выше результаты численного моделирования.

Список использованных источников:

1. Брусиловский А.И. Фазовые превращения при разработке месторождений нефти и газа. – М.: «Грааль», 2002. – 575 с.
2. Численное моделирование фазовых равновесий многокомпонентных углеводородных систем с помощью прямой минимизации энергии / Исаева А.В., Доброжанский В.А., Хакимова Л.А., Подладчиков Ю.Ю. // Газовая промышленность. – 2021. – 812(2). – С.20–29.
3. Direct Energy Minimization Algorithm for Numerical Simulation of Carbon Dioxide Injection / L. Khakimova, A. Isaeva, V. Dobrozhanskiy, Y. Podladchikov // SPE Russian Petroleum Technology Conference. – 2021. – SPE-206611-MS. <https://doi.org/10.2118/206611-MS>

4. Исаева А.В., Бевзо М.О. Расчет фазовых равновесий чистых легких углеводородов с помощью уравнения состояния PC-SAFT и алгоритма прямой минимизации энергии // Вестник МГУ. Сер.3. (Физ., Астрон.). – 2023. – 78(6). – 2360903. <https://doi.org/10.55959/MSU0579-9392.78.2360903>
5. H. Reamer, B. Sage, W. Lacey. Phase Equilibria in Hydrocarbon Systems. Volumetric and Phase Behavior of the Methane-n-Heptane System // Industrial & Engineering Chemistry Chemical & Engineering Data Series. – 1956. – 1. – p.29–42. <https://doi.org/10.1021/i460001a007>
6. Benchmark Database Containing Binary-System-High-Quality- Certified Data for Cross-Comparing Thermodynamic Models and Assessing Their Accuracy / J.-N. Jaubert et al. // Ind. Eng. Chem. Res. – 2020. – 59(33). – p.14981–15027. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.0c01734>

УДК 622.276

ТЕОРИЯ ИГР. ТИПЫ ИГР ПО ЗАДАЧАМ ПРОВЕДЕНИЯ

Ф. А. Ихсанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Д. А. Павлов, И. Б. Асфин, А. Ф. Ахметова, А. Е. Шмаков

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГРС 23-11)

Аннотация. Теория игр – это раздел математики, который изучает поведение участников игры. Под игрой понимается любая ситуация, где конфликтуют интересы минимум двух людей. Это могут быть шахматы, президентские выборы, голосование в ООН, королевская битва Fortnite – что угодно.

Ключевые слова: теория игр, ситуации, стратегия, дилемма, победа.

UDC 622.276

GAME THEORY. TYPES OF GAMES BY OBJECTIVES

F. A. Ikhsanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

D. A. Pavlov, I.B. Asfin, A. F. Akhmetova, A. E. Shmakov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky students gr. BGRs 23-11)

Abstract. Game theory is a branch of mathematics that studies the behavior of game participants. A game is any situation where the interests of at least two people conflict. It could be chess, presidential elections, UN voting, Fortnite battle royale - anything.

Key words: game theory, situations, strategy, dilemma, victory.

Теория игр – это математическая теория конфликтных ситуаций, который изучает поведение участников игры. Под игрой понимается любая ситуация, где конфликтуют интересы минимум двух людей. Это могут быть шахматы, президентские выборы, голосование в ООН, королевская битва Fortnite — что угодно.

Смысл теории игр в том, чтобы предсказать, как действия и решения одних игроков влияют на других. Давайте разберёмся, как это работает, на примере знакомой многим истории с утренним часом пик.

Допустим вы утром опаздываете на работу. Вам нужно как можно быстрее добраться до офиса, но помимо вас схожей проблемой озадачены другие 10 тысяч жителей микрорайона. Варианты у всех приблизительно одинаковые: спуститься в метро или поехать на автобусе, такси.

Вы и другие жители — это участники игры, объединённые одинаковой целью: как можно быстрее попасть из одной локации в другую.

Например, вы решили поехать на такси. Вы уверены, что поездка до офиса займёт 40 минут. Но, если все жители решат поехать по земле, о таком времени можно будет забыть: выехав из дома, вы попадёте в пробку, виновником которой сами отчасти и станете.

Допустим, вы решили доехать на метро. Время в пути давно посчитано и составит, скажем 1 час.

Вариант с метро кажется оптимальным – но, если большинство жителей района решат поступить так же, то вас ждут очереди и пробки.

Чтобы победить в этой игре нужно попробовать угадать действия других жителей и найти такое решение, при котором будут учтены все возможные ситуации. Именно этим и занимается теория игр.

Оптимальное решение будет – арендовать самокат. И уже через 40 минут вы будете на месте – и никаких пробок.

Технически игра – это любая ситуация, в которой конфликтуют интересы разных людей. У каждого игрока есть цель и несколько вариантов действий. От того, какое действие вы выберете, зависит результат других игроков — и наоборот. А ещё в игре должны быть правила, известные всем участникам.

Стратегия – это план действий, который учитывает все возможные ситуации в любой момент игры. При выборе стратегии принимают в расчёт ресурсы и возможные решения других игроков. Большинство стратегий заточены на максимизацию выигрыша.

Например, если вы хотите одержать победу в шахматном поединке, сразу отдать ферзя противнику будет не лучшей стратегией. Гораздо эффективнее, если во время игры мы будем нападать на фигуры соперника и пытаться поставить шах королю.

Рассмотрим игру Мир Танков, это историческая игра известная своим лёгким и понятным игровым процессом, так же она прославилась выбором боевой и исторической техникой.

Имеется 4 типа техники: Лёгкий танк, Средний танк, Тяжёлый танк, Пт-Сау.

Так же в игре имеется броня, которую снаряд может пробить или нет. Пробитие снаряда зависит от типа снаряда, калибра и угла попадания.

Каждый снаряд имеет характеристики: бронепробиваемость и средний урон.

Снаряды типов: Осколочный - фугасный - имеют самый большой урон, но слабое бронепробитие; бронебойные снаряды – имеют средний урон, но высокое бронепробитие.

Для пробития легкого танка, разумнее использовать осколочно-фугасные снаряды для нанесения большего урона, т.к. легкий танк обладает слабым бронированием.

Для нанесения урона тяжелому танку, разумнее использовать бронебойные снаряды из-за их высокой бронепробиваемости.

Для победы применяют 2 основные стратегии: уничтожение всей техники противника, захват базы противника.

Конечно, теория игр не сводится к одному только математическому описанию компьютерных игр. Под её действие попадают любые житейские ситуации, где есть какой-то конфликт интересов — от выбора фильма для совместного просмотра до переговоров о скидке с продавцом на «Авито».

Мы сами постоянно сталкиваемся с теорией игр, даже не осознавая этого. Пробки, выбор автомобиля, поход на свидание, совместное воспитание детей, переговоры о зарплате – все эти ситуации поддаются математическому моделированию.

Список использованных источников:

1. Список использованных источников: Фаттахов И.Г. Переинтерпретация профиля минимального горизонтального напряжения с учетом изменения пороупругой компоненты механических напряжений пласта / И. Г. Фаттахов, А. В Кочетков, Р. Р. Степанова, Ф. А. Ихсанова // Нефтяная провинция.–2022.– №3(31).– С.79-90. - DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.3.79-90>. EDN DXSJBV

2. Хабибуллин М. Я. Повышение эффективности использования инфраструктуры нефтегазодобычи как эффективного инструмента поддержания добычи нефти и газа / М. Я. Хабибуллин, Э. А. Мухтасарова, Ф. А. Ихсанова, Л.В. Петрова, А.М. Хабибуллин. // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2022. – № 4 (130). – С. 28-35.
3. Хабибуллин М. Я. Совершенствование процесса очистки газа от аэрозолей масла фильтрами, изготовленными из металлокерамических материалов / М. Я. Хабибуллин, Р. И. Сулейманов, Ф. А. Ихсанова, В. Р. Зайлалова, А. М. Хабибуллин // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2022. – № 2 (136). – С. 153-171.
4. Моделирование влияния ингибитора коррозии на нефтепроводе Галлямов И.И., Ихсанова Ф.А., Юсупова Л.Ф., Гилязетдинов Р.А., Марданов Р.Ф. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2021. № 3 (572). С. 52-54.
5. Ихсанова Ф. А. Построение виртуальной лаборатории нахождения числовых характеристик в математической статистике в MS Excel / Ф.А. Ихсанова, А.У. Бойжигитов, Р.Р., Юсупов, А.В., Шайдуллин, А.А. Ситников // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием/ коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 862-865. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 10.04.2023).
6. Ихсанова, Ф. А. Проектная работа в составе временных творческих коллективов на основе синергетического подхода в обучении. Актуальные вопросы высшего образования – 2018 [Текст]: материалы Международной научно-методической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С.59-62. (31 октября 2018 г.)
7. Ихсанова, Ф. А. Выбор объектов разработки и расчет добычи нефти с учетом последовательного ввода элементов в разработку [Текст] /Ф. А. Ихсанова, Д. Н. Галиакберов, М. В. Тихонов, Р. Р.Ахметзянов // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов [Текст]: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. –С.421-423. (27 апреля 2018 г.)

УДК 519.23

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДУКТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Ф.А. Ихсанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Р.А. Гилязетдинов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр.МГР12-23-11)

П. Г. Митичкина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр.ГР-22-11)

Аннотация. В работе авторами рассмотрены перспективы использования индуктивных алгоритмов для прогнозирования эффективности геолого-технических мероприятий. Объектами исследования являются месторождения Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, расположенные в сложных горно-геологических условиях и залежи, которых характеризуются низкими фильтрационно-емкостными свойствами. Используя данные по более чем 100 операциям гидроразрыва пласта проведено моделирование для 11 наиболее релевантным параметрам, в рамках которого при помощи метода группового учета аргумента построены оптимальные модели оценки эффективности геолого-технических мероприятий. По результатам исследования дана дифференцированная оценка влияния каждого из них как по отдельности, так и в совокупности, что позволило сделать вывод о высокой актуальности применения индуктивных алгоритмов для решения задач разработки месторождений.

Ключевые слова: детерминированные методы, анализ геолого-промысловых данных, математические модели, геолого-технические мероприятия.

FORECASTING THE EFFECTIVENESS OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL MEASURES USING INDUCTIVE MACHINE LEARNING ALGORITHMS

F.A.Ihsanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

R.A.Gilyazetdinov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. MGR12-23-11)

P. G. Mitichkina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11)

Abstract. The authors consider the prospects of using inductive algorithms to predict the effectiveness of geological and technical measures. The object of the study was the deposits of the West Siberian oil and gas province, located in difficult mining and geological conditions and deposits of which are characterized by low filtration and capacitance properties. Using data on more than 100 hydraulic fracturing operations, modeling was carried out for 11 of the most relevant parameters, within which optimal models for evaluating the effectiveness of geological and technical measures were built using the method of group accounting for the argument. According to the results of the study, a differentiated assessment of the impact of each of them, both individually and collectively, was given, which allowed us to conclude that the use of inductive algorithms for solving problems of field development is highly relevant.

Keywords: deterministic methods, analysis of geological and commercial data, mathematical models, geological and technical measures.

На сегодняшний день территория Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна (ЗСНГП) включает в себя значительное число месторождений, находящихся на завершающей стадии разработки. В связи с этим при планировании и осуществлении различных геолого-технических мероприятий, направленных на повышение проектных показателей по добыче, возникает ряд организационно-производственных трудностей. Одним из ключевых инструментов, который используется для оценки эффективности реализации процессов добычи жидких углеводородов, является анализ геолого-промысловой информации с использованием разнообразных функций и численных методов. Предметом обработки являются данные, которые дают возможность объединить информацию в единый результат, который будет применяться для моделирования процессов добычи нефти с использованием высокоинтеллектуальных программно-аппаратных комплексов.

Принимая во внимание вышесказанное, можно сказать, что структуризация, устранение неопределенности, неравновесности и зашумленности исходных данных позволяют решать основные задачи разработки нефтяных месторождений в условиях значительного по объему и плотности геолого-промыслового материала, что позволяет:

- провести анализ закономерностей в изменении параметров как в рамках определенной тектонико-стратиграфической единицы, так и на уровне всего месторождения;
- осуществить классификацию геолого-статистических моделей, полученных с применением различных подходов, для выявления неудовлетворительных результатов исследования;
- идентифицировать тенденции изменения определенного параметра (или набора параметров, описывающих различные характеристики, например, фильтрационная емкость) при изменении других параметров;
- снизить высокий уровень корреляции между параметрами для улучшения качества и точности использования геолого-статистических моделей;

- применять комплексные характеристики, описывающие набор простых параметров, при разработке сложных математических моделей.

Один из наиболее распространенных детерминированных методов обработки геолого-промысловых данных – метод группового учета аргумента (МГУА). Цель метода заключается в том, чтобы реализовать многоуровневую структуру из множества модельных уравнений, которые позволяют прогнозировать тенденцию развития сложных самоорганизующихся систем [1]. В результате реализации алгоритма создается уравнение или система уравнений, имеющая оптимальную структуру по используемым критериям. В ходе промежуточных расчетов возникают модели-претенденты, которые можно использовать как фундамент для дальнейших исследований при тех или иных входных условиях. Применение данного метода для решения задач геологии отражены в работах [2-5], где получены объективные и логически верные результаты обработки и интерпретации данных, что отражается актуальными и ценными выводами.

Исследование данной работы было основано на выборе и исследовании результатов выполнения актуальной геолого-технической операции в условиях ЗСНГП - гидроразрыв пласта. При анализе использована информация более чем по 100 скважинам, включающая в себя следующие параметры: m - масса проппанта, т; m^* - удельная масса проппанта, т/м; x - концентрация проппанта, кг/м³; $\sum Q_{ж}$ - накопленная добыча жидкости, тыс.т/скв; $\sum Q_n$ - накопленная добыча нефти, тыс.т/скв; $Q_{ж}$ - дебит жидкости до ГРП, т/сут; Q_n - дебит нефти до ГРП, т/сут; h - эффективная толщина, м; $h_{эф}$ - эффективная нефтенасыщенная толщина, м; k - проницаемость, мкм²; n - расчленённость, ед.

Интерпретируем результаты расчетов с помощью МГУА:

- уравнения, полученные для моделей первого ряда, обладают наименьшим значением критерия выбора (1-2) и среднеквадратичной ошибкой 0,4 и 0,44 соответственно:

$$y_1 = 2,410429 - 0,00986 \sum Q_n - 0,01469 Q_{ж} + 0,000232 \sum Q_n Q_{ж}; \quad (1)$$

$$y'_1 = 1,434544 + 0,02163 m - 0,0042 Q_{ж} - 0,0000725 m Q_{ж}; \quad (2)$$

- уменьшение критерия выбора модели происходит с усложнением модели, это означает, что область допустимых значений параметров значительно расширяется; итоговое уравнение будет находиться в пределах допустимых границ исследования;

- для моделей первого ряда наиболее часто в моделях-претендентах встречаются следующие параметры (по убыванию): $Q_{ж}$, m , t , $\sum Q_n$;

- для моделей второго ряда порядок параметров при аналогичных условиях следующие: Q_n , t , h , $\sum Q_{ж}$, x , m , $Q_{ж}$;

- для моделей третьего ряда: $\sum Q_{ж}$, h , Q_n , $\sum Q_n$, m , m^* , $Q_{ж}$, t .

После анализа параметров, которые наиболее часто встречаются в моделях-претендентах, можно сделать вывод, что наиболее важными являются критерии, связанные с технологическими показателями эксплуатации скважин и входными данными, характерными для геолого-технических мероприятий. Сложная геология объекта разработки приводит к низкой частоте появления параметров, описывающих толщину и фильтрационно-емкостные свойства продуктивных пластов. Это связано с наличием низкопроницаемых участков, неравномерным распределением пород-коллекторов в пределах общей эффективной толщины продуктивных пластов и аномально высокими показателями расчлененности. Исходя из данных таблицы 1 видно, что максимальное отклонение от реальных показаний составляет 0,9, а минимальное - 0,2.

Таблица 1 – Сравнение прогнозных и фактических значений модели.

№ точки	Прогнозные значения модели	Фактические значения модели	№ точки	Прогнозные значения модели	Фактические значения модели
1	1,6	1	33	1,9	1
5	1,8	1	37	1,8	3

9	1,7	3	41	1,1	2
13	1,7	2	45	1,5	2
17	1,2	1	49	1,8	2
21	1,3	1	53	1,7	1
25	1,3	1	57	1,8	1
29	1,4	1			

Таким образом, применение одного из детерминированных методов обработки данных: метода группового учета аргумента при анализе геолого-промысловых данных является эффективным способом решения задач разработки месторождений. Анализ позволил создать качественные модели, объединяющие в себе перечень различных геологических и технико-технологических показателей. На основании полученных результатов были установлены параметры, оказывающие наибольшее влияние на алгоритм формирования моделей-претендентов. Перспективы применения метода группового учета аргумента для решения задач разработки месторождений могут быть связаны с комбинированием параметров для выявления закономерностей как на отдельном участке залежи, так и на всем месторождении в целом [6-11].

Список использованных источников:

1. Гилязетдинов, Р. А. Использование результатов дифференциации и группирования залежей для решения задач разработки карбонатных коллекторов Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / Р. А. Гилязетдинов, В. В. Мухаметшин, Л. С. Кулешова // Недропользование. – 2023. – Т. 23, № 4. – С. 152-158. – DOI 10.15593/2712-8008/2023.4.1. – EDN GMJGLK.
2. Хабибуллин М. Я. Совершенствование процесса очистки газа от аэрозолей масла фильтрами, изготовленными из металлокерамических материалов / М. Я. Хабибуллин, Р. И. Сулейманов, Ф. А. Ихсанова, В. Р. Зайлалова, А. М. Хабибуллин / Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2022. – № 2 (136). – С. 153-171.
3. Моделирование влияния ингибитора коррозии на нефтепроводе Галлямов И.И., Ихсанова Ф.А., Юсупова Л.Ф., Гилязетдинов Р.А., Марданов Р.Ф. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2021. № 3 (572). С. 52-54.
4. Шарифуллина, Р. Р. Эффективность применения взаимодополняющих систем геолого-технических мероприятий в условиях одного из месторождений Приуральской нефтегазоносной области / Р. Р. Шарифуллина, Д. Д. Аглетдинова, Р. А. Гилязетдинов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 436-442. – EDN WCRQXU.
5. Выявление и описание воздействия капиллярных сил на процесс вытеснения нефти в трещиновато-пористых и прямолинейных пластах / Ф. А. Ихсанова, Е. А. Таганова, Ю. Е. Нусуратов, А. А. Калигин // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2022: Сборник трудов международной научно-технической конференции, Октябрьский, 25 марта 2022 года. – Октябрьский: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2022. – С. 123-128. – EDN DSETCD.
6. Моделирование влияния ингибитора коррозии на нефтепроводе / И. И. Галлямов, Ф. А. Ихсанова, Л. Ф. Юсупова [и др.] // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2021. – № 3(572). – С. 52-54. – DOI 10.33285/0132-2222-2021-3(572)-52-54. – EDN HGSBOL.
7. Ихсанова Ф. А., Гизетдинов И. А., Лугманов Р. Р., Латыпов В. Р. Применение метода главных компонент для решения задач разработки нефтяных залежей // Сб. науч. тр. 43-й

- Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященный 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском: В 2 Т. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. Т. 2. С. 362- 367.
8. Дойников Р. С. Особенности фильтрации в трещиноватых трещиновато-пористых коллекторах / Р. С. Дойников, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 112-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44286572> (дата обращения: 03.03.2023).
9. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Ser. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
10. Calculation of the oil production rate by an average diameter of the bubbles when sampling in the coil [Text] / F.A. Ikhsanova, N.N. Soloviev, I.I. Gallyamov, A.A. Fatkullin, D.Sh. Nosirov, A.A. Abdulmanov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (International Conference on Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering 2019, IPDME 2019). - 2019. - Vol. 378. - № 1. - Номер статьи 012081. - DOI: 10.1088/1755-1315/378/1/012081
11. Ихсанова, Ф А. Проектная работа в составе временных творческих коллективов на основе синергетического подхода в обучении. Актуальные вопросы высшего образования – 2018 [Текст]: материалы Международной научно-методической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С.59-62. (31 октября 2018 г.)

УДК 622.276

УЛЬТРАРАДИКАЛ, УЛЬТРАФУНКЦИЯ ЛАМБЕРТА, ОПЕРАЦИЯ СЛИЯНИЕ ФУНКЦИЙ, УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ

К.П. Козлова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр.БСН-22-11

Т.И. Абдуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Аннотация. Найдены новые функции и операции. С их помощью аналитически находятся корни алгебраических и других уравнений. Найден закон расположения корней алгебраических уравнений на комплексной плоскости, когда членов уравнения три и более.

Ключевые слова: ультрарадикал; расширенная функция Ламберта; операция слияние функций; универсальная функция; закон расположения корней алгебраических уравнений кистями.

UDC 622.276

ULTRARADICAL, LAMBERT ULTRAFUNCTION, OPERATION FUSION OF FUNCTIONS, UNIVERSAL FUNCTION

K.P. Kozlova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BSN-22-11)

T.I. Abdullin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11)

Abstract. New functions and operations have been found. With their help, the roots of algebraic and other equations are found analytically. The law for the location of roots of algebraic equations on the complex plane when there are three or more terms of the equation is found.

Keywords: ultraradical; extended Lambert function; function merging operation; universal function; the law of arrangement of roots of algebraic equations with brushes.

Многие задачи физики, астрономии, статистики и других наук можно сводить к многочленам двух видов. Далее будем называть их многочленами первого и второго рода.

1. Многочлен первого рода – алгебраическое уравнение любой степени, в т. ч. дробной, отрицательной и комплексной. Коэффициенты членов также могут быть любыми.

$$z_0x^{S_0} + z_1x^{S_1} + \dots + z_nx^{S_n} = 0$$

Если членов уравнения три, все корни находятся одним ультраадиалом. Если четыре члена, операцией слияния над двумя ультраадиалами. Если пять членов, операцией слияния над тремя ультраадиалами, и т. д.

2. Многочлен второго рода. Если обе части прологарифмировать, станет понятно, почему такое уравнение названо многочленом. Здесь степени тоже могут быть комплексными.

$$y = xe^{z_0x^{S_0} + z_1x^{S_1} + \dots + z_nx^{S_n}}$$

$$z_0x^{S_0} + z_1x^{S_1} + \dots + z_nx^{S_n} + \ln x - \ln y = 0$$

Если членов второго уравнения три, корни находятся одной расширенной функцией Ламберта. Если четыре члена – операцией слияния над двумя такими функциями, и т. д.

Операция слияние функций

Каждый член степенного ряда одной функции сливается с каждым членом степенного ряда другой функции. Сумма всех слившихся членов – это и есть результат операции функционального слияния. До слияния имеем два степенных ряда

$$\begin{aligned} brn_{B,N_1}R_1 &= \sum_{g=0}^{\infty} \left(\frac{pro_{B,N_1}(g)}{g!} \left(\frac{R_1}{B} \right)^g \right) = 1 + \left(\frac{R_1}{B} \right) \\ &+ \frac{pro_{B,N_1}(2)}{2} \left(\frac{R_1}{B} \right)^2 + \frac{pro_{B,N_1}(3)}{3!} \left(\frac{R_1}{B} \right)^3 + \frac{pro_{B,N_1}(4)}{4!} \left(\frac{R_1}{B} \right)^4 + \dots \\ bro_{B,N_2}R_2 &= \sum_{g=0}^{\infty} \left(\frac{pro_{B,N_2}(g)}{g!} \left(\frac{R_2}{B} \right)^g \right) \\ &= 1 + \left(\frac{R_2}{B} \right) + \frac{pro_{B,N_2}(2)}{2} \left(\frac{R_2}{B} \right)^2 + \frac{pro_{B,N_2}(3)}{3!} \left(\frac{R_2}{B} \right)^3 + \frac{pro_{B,N_2}(4)}{4!} \left(\frac{R_2}{B} \right)^4 + \dots \end{aligned}$$

Производим слияние каждого члена ряда 1 с каждым членом ряда 2, например, слияние члена 4 первого ряда с членом 3 второго ряда выглядит так

$$\frac{pro_{B,N_1}(4)}{4!} \left(\frac{R_1}{B} \right)^4 @ \frac{pro_{B,N_2}(3)}{3!} \left(\frac{R_2}{B} \right)^3 = pro_{B,N_1}(4) @ pro_{B,N_2}(3) \frac{R_1^4 R_2^3}{4! 3!}$$

после этого определяем коэффициент Π данного члена

$$pro_{B,N_1}(g_1) @ pro_{B,N_2}(g_2) = \prod_{r=1}^{g_1+g_2-1} (-Br + 1 + g_1N_1 + g_2N_2)$$

Другими словами операция функциональное слияние в целом выполняется так же, как и операция умножения, но с одним отличием. Вместо того, чтобы умножить эти два выражения

$$\prod_{r=q}^{g_1-1} (-Br + 1 + g_1N_1) \times \prod_{r=1}^{g_2-1} (-Br + 1 + g_2N_2)$$

надо сделать замену этого $@ \rightarrow \times$, тогда получится

$$\prod_{r=1}^{g_1+g_2-1} (-Br + 1 + g_1N_1 + g_2N_2)$$

В калькуляторе набора Галактика-Платон функциональное слияние реализовано на универсальной функции.

$$x = v \times brn_{m,S_1}R_1 @ brn_{m,S_2}R_2 = v \times mat_{m,1,S_1,S_2} \left(\frac{R_1}{m}, \frac{R_2}{m} \right)$$

У пяти членов для любой радикальной кисти будет оставаться уже три наводчика. Функциональное слияние будет производиться уже одновременно над тремя ультрарадикалами.

Многочлены второго рода

О том, как работает простая функция Ламберта в двучлене второго рода, уже написано много статей. С 1996 г. поиск расширенной функции Ламберта стал одной из самых активных тем математики. В 2023 году авторами данной статьи была найдена абсолютная ультрафункция Ламберта для решения трёхчлена второго рода. Ещё более расширенной ультрафункции Ламберта не существует. Для решения четырёх и более членов многочленов второго рода используется всё та же операция функциональное слияние над ультрафункцией Ламберта.

Рассмотрим трёхчленный многочлен второго рода

$$y = x * e^{zx^s}$$

$$\ln y = \ln x + zx^s$$

Когда известны y, z, s , и нужно найти x , используется ультрафункция Ламберта

$$x = y \times \text{mb}_s(-zy^s)$$

$$\text{mb}_s R = 1 + R + \frac{(1+2s)R^2}{2} + \frac{(1+3s)^2 R^3}{3!} + \frac{(1+4s)^3 R^3}{4!} + \dots$$

$$(\text{mb}_s R)^c = \text{mb}_{\frac{s}{c}}(cR)$$

С помощью функционального слияния можно аналитически решить многочлен второго рода с 4 и более членами

$$y = x e^{z_1 x^{s_1} + z_2 x^{s_2}}$$

$$x = y \text{mb}_{s_1}(-z_1 y^{s_1}) @ \text{mb}_{s_2}(-z_2 y^{s_2}) = y \text{mb}_{s_1, s_2}(-z_1 y^{s_1}, -z_2 y^{s_2})$$

Степенной ряд ультрарадикала имеет ограниченный радиус сходимости, но сегодня мы уже знаем, как подавать параметры в него, чтобы найти корни абсолютно любого алгебраического уравнения. То есть, чтобы степенной ряд сходиллся всегда. С многочленом второго рода мы пока так просто работать не можем. Как быть в тех случаях, когда степенной ряд расширенной функции Ламберта расходится, мы пока не знаем. Следует отметить, что и сама эта расширенная функция была найдена всего несколько месяцев назад.

Сейчас хотелось бы показать универсальную функцию, которая включает в себя все необходимые функции и операции для нахождения корней всех перечисленных в начале статьи пяти уравнений. Именно благодаря ей и была найдена ультрафункция Ламберта.

Универсальная и сборная Тейлора и Маклорена

Первая форма сборной называется универсальной функцией mat , она имеет следующий степенной ряд:

$$\text{mat}_{m,t,s}(x) = 1 + x + \frac{(-m+t+2s)x^2}{2} + \frac{(-m+t+3s)(-2m+t+3s)x^3}{3!}$$

$$+ \frac{(-m+t+4s)(-2m+t+4s)(-3m+t+4s)x^4}{4!}$$

$$+ \frac{(-m+t+5s)(-2m+t+5s)(-3m+t+5s)(-4m+t+5s)x^5}{5!}$$

$$+ \dots$$

Функция сборная mts отличается от неё только первым членом. Первое слагаемое – единица, при $t=0$ никогда не нужна, поэтому мы решили ввести ещё и такую функцию.

$$\text{mat}_{m,t,s}(x) = 1 + x + \frac{(-m+t+2s)x^2}{2} + \frac{(-m+t+3s)(-2m+t+3s)x^3}{3!}$$

$$+ \frac{(-m+t+4s)(-2m+t+4s)(-3m+t+4s)x^4}{4!}$$

$$+ \frac{(-m+t+5s)(-2m+t+5s)(-3m+t+5s)(-4m+t+5s)x^5}{5!}$$

+ ...

Пока неизвестно, как работает функциональное слияние при $t=0$, поэтому оба этих вида следует иметь в виду. Посмотрим, как и во что она превращается, когда мы обнуляем какие-нибудь её базовые параметры.

000. Если все базовые параметры равны нулю, сборная даёт сама себя. $mts_{0,0,0}(x) = x$

Если хотя бы один из базовых параметров не равен нулю, mts даёт степенные ряды основных функций, имеющих общие свойства:

1. Если головной параметр t равен нулю, параметрические тождества образуются с коэффициентами пропорциональности функций. Если головной параметр t равен единице, параметрические тождества образуются со степенями над функциями.

2. Если правый параметр s равен нулю и левый параметр m не равен нулю, функции раскладываются в ряд Тейлора, и рабочий параметр исходной выглядит так: $1+x$. Если правый параметр s не равен нулю, функции раскладываются в ряд Маклорена, и рабочий параметр в сборную подаётся с противоположным знаком относительно исходной.

m00. Если только левый базовый параметр m не равен нулю, а остальные базовые параметры равны нулю, то получим степенной ряд логарифма.

$$\begin{aligned} \ln(1+x) &= mts_{1,0,0}(x) \\ &= x + \frac{(-1)x^2}{2} + \frac{(-1)(-2)x^3}{3!} + \frac{(-1)(-2)(-3)x^4}{4!} + \frac{(-1)(-2)(-3)(-4)x^5}{5!} + \dots \\ \ln(1+x) &= mts_{1,0,0}(x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} + \dots \\ c * \ln(1+x) &= c * mts_{1,0,0}(x) = mts_{\frac{1}{c},0,0}(cx) \end{aligned}$$

m0s. Если и левый параметр m не равен нулю, и правый параметр s не равен нулю, получается тоже логарифм. Существует гипотеза, что если эти два параметра не будут равны друг другу, возможно, получится расширенная функция логарифма.

$$\begin{aligned} \ln(1+x) &= -mts_{1,0,1}(-x) = -(-x + \frac{(-1+2)x^2}{2} + \frac{(-1+3)(-2+3)x^3}{3!} \\ &+ \frac{(-1+4)(-2+4)(-3+4)x^4}{4!} + \frac{(-1+5)(-2+5)(-3+5)(-4+5)x^5}{5!} + \dots) \\ mts_{1,0,1}(x) &= x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^5}{5} + \dots \end{aligned}$$

Параметрические тождества даже расширенного логарифма в любом случае будут такими же, как у всех функций данного класса при $t=0$.

$$c * mts_{m,0,s}(x) = mts_{\frac{m}{c},0,s/c}(cx)$$

00s. Если левый параметр m равен нулю, а правый параметр s не равен нулю, то получается обычная функция Ламберта.

$$\begin{aligned} -mts_{0,0,s}(-x) &= -(-x + \frac{(2s)x^2}{2} + \frac{(3s)(3s)x^3}{3!} + \frac{(4s)(4s)(4s)x^4}{4!} \\ &+ \frac{(5s)(5s)(5s)(5s)x^5}{5!} + \dots) \\ lam(x) &= -mts_{(0,0,1)}(-x) \end{aligned}$$

Итак, мы рассмотрели все функции, когда головной параметр $t = 0$. Посмотрим, какие функции получаются, когда головной базовый параметр $t = 1$.

Здесь левый параметр не только 0 или 1, соответственно, появляется ещё одно свойство. Если параметр m не равен нулю, то рабочий параметр сборной всегда делится на m .

010. Если и левый, и правый базовые параметры равны нулю, получается степенной ряд экспоненты.

$$e^x = mts_{0,1,0}(x) = 1 + x + \frac{(1)x^2}{2} + \frac{(1)(1)x^3}{3!} + \frac{(1)(1)(1)x^4}{4!} + \frac{(1)(1)(1)(1)x^5}{5!} + \dots$$

Её чётные члены используют функции $\cos$ и $\cosh$, нечётные – $\sin$ и $\sinh$. На калькуляторе онлайн-набора Галактика-Платон, в функцию mat , после базовых параметров, в основании, можно вводить параметры цикла h . По умолчанию, $от=0$, $шаг=1$, $до=угол$.

$$(e^x)^c = (mat_{0,1,0}x)^c = mat_{0,1,0}(cx)$$

Заключение

Абрахам де Муавр находит формулу для нахождения всех корней любого двучлена.

Частные случаи ультрарадикала находили независимо друг от друга Эрланд Самуэль Бринг, Джордж Джеррард и Иоганн Гёнрих Ламберт. Но как с их помощью находить корни любого алгебраического уравнения, долгое время оставалось непонятным. В 2018 году был найден абсолютный ультрарадикал и метод нахождения корней любых трёхчленов.

И только в 2023 году была найдена операция функциональное слияние для нахождения корней многочленов с количеством членов 4 и более. Авторы постарались доступно объяснить всё это и сформулировать чёткий, простой метод.

Список использованных источников:

1. E. M. Wright. Solution of the equation $ze^z = a$. Proc. Roy. Soc. Edinburg Ser. A, 65:193-203, 1959.
2. Klein, F. (1888). Lectures on the Icosahedron and the Solution of Equations of the Fifth Degree. Translated by Morrice, George Gavin. Trübner & Co. ISBN 0-486-49528-0.
3. Березин С.В., Груздов А.В., Березин А.В. [и др.] УЛЬТРАРАДИКАЛ, УЛЬТРАФУНКЦИЯ ЛАМБЕРТА, ОПЕРАЦИЯ СЛИЯНИЕ ФУНКЦИЙ, УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. LXIX междунар. науч.-практ. конф. № 11(60). – Новосибирск: СибАК, 2023. – С. 28-47.
4. Игтисамова Г. Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.
5. Игтисамова Г. Р. Формирование модели специалиста на основе профессиональной компетентности у студентов инженерного вуза / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 41-46.
6. Igtisamova G. R. Catalytic pyrolysis of biomass of solid compounds used for gasoline production / G. R. Igtisamova, Z. Z. Yangirova, D. Sh. Nosirov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012198. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012198.
7. Игтисамова Г. Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке / Г. Р. Игтисамова, О. А. Шабалин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 237.
8. Игтисамова Г. Р. Пиролиз как эффективный термический метод утилизации твердых коммунальных отходов / Г. Р. Игтисамова, З. З. Янгирова, Д. Ш. Носиров // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 13 декабря 2018 г.) / отв. ред. И.О. Туктарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 176-180.
9. Игтисамова Г. Р. Испытания жидкостно-газовых эжекторов различных конструкций на нефтегазовых промыслах / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Science: discoveries and progress: proceedings of articles the III International scientific conference (Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 2018, April, 28-29) / scientific editor A.B. Belinskaya.

– Karlovy Vary; Kirov: Skleněný Můstek: MCNIP, 2018. – Pp. 33-37. – URL: <https://books.eee-science.ru/downloads/science-discoveries-and-progress-proceedings-of-articles-the-iii-international-scientific-conference-2018/> (дата обращения: 16.04.2024).

10. Игтисамова Г. Р. Функциональная зависимость скорости долота от его проходки, как один из критериев эффективности работы долота / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием: в 2-х т. (Октябрьский, 26 апреля 2019 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 86-88.

11. Игтисамова Г. Р. Некоторые концепции и модели профессионального образования на Западе и в России / Г. Р. Игтисамова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2012. – № 1. – С. 120-125.

12. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.

13. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.

14. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.

15. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

16. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 627.722

ВАЖНОСТЬ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

В.К. Крюкова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БМП-21-11),

А.Р. Мухаметова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГР-21-11),

Л.Ф. Юсупова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, ассистент),

К.Т. Тынчеров

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, профессор)

Аннотация. В данной статье, мы рассмотрели и собрали схему микросхему NE555, его назначение и применение. Также в этой статье мы рассказали о важности аварийного сигнала в нефтегазовой отрасли, который обеспечивает безопасность персонала, защиту активов и охрану окружающей среды.

Ключевые слова: аварийный сигнал, нефтегазовая отрасль, безопасность

THE IMPORTANCE OF AN ALARM SIGNAL IN ENTERPRISES OIL AND GAS INDUSTRY

V.K. Kryukova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, students gr. BMP-21-11),

A.R. Mukhametova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, students gr. BGR-21-11)

L.F. Yusupova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant)

K.T. Tyncherov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, professor)

Abstract. In this article, we reviewed and assembled the NE555 microcircuit circuit, its purpose and application. Also in this article we talked about the importance alarm signal in the oil and gas industry that ensures personnel safety, asset protection and environmental protection.

Keywords: emergency signal, oil and gas industry, safety

Проблема надежности различных электрических станций, подстанций, линий электропередачи, электрических сетей и систем – одна из первоочередных задач электроэнергетики. В отдельных энергетических системах число аварий в течение года может достичь нескольких десятков, а годовой недоотпуск электроэнергии в результате аварий – даже несколько миллиардов киловатт-часов. Поэтому, аварийный сигнал играет важную роль, гарантируя безопасность персонала, защиту активов и охрану окружающей среды. Он подается в случае чрезвычайной ситуации или аварии, чтобы привлечь внимание к данной ситуации и проявить осторожность. Этот сигнал часто состоит из повторяющихся звуков или световых сигналов, чтобы сообщить окружающим о возможной опасности и срочности ситуации [1].

Аварийный сигнал в электротехнике может быть разным, в зависимости от типа и серьезности аварии. Он обычно используется для предупреждения о возможной опасности или неполадках в электрических системах. Он может быть звуковым, визуальным или комбинированным, в зависимости от спецификаций системы и требований безопасности [2].

Звуковые аварийные сигналы могут быть представлены различными звуками или сиренами, чтобы привлечь внимание операторов или других лиц к возможному инциденту. Визуальные сигналы могут включать мигающие огни различных цветов или индикаторы, указывающие на конкретные проблемы или опасности.

Важно, чтобы аварийные сигналы были хорошо видимыми и слышимыми, чтобы операторы и персонал могли быстро реагировать на возникающие проблемы и предотвращать возможные аварии или травмы.

Для безопасной эксплуатации оборудования системы (различные шкафы, станции) управления электроустановками, обычно, оборудуются устройствами защиты, такие как: тепловые реле, реле давления, реле напряжения и другие устройства, контролирующие режимы работы оборудования и параметры технологического процесса.

В процессе эксплуатации объекта обслуживающему персоналу требуется получать оперативную информацию о срабатывании аварийных защит.

Для реализации возможности выдачи аварийных сигналов тепловые реле или другие устройства релейной защиты могут оснащаться их изготовителями дополнительными контактами, благодаря которым можно сформировать аварийный сигнал - «запитать» соответствующие сигнальные лампы, передать сигнал в систему аварийной сигнализации

для оповещения диспетчера, однако ряд устройств защиты не имеет таких элементов (выходов, контактов) для подключения элементов аварийной сигнализации.

Для того чтобы построить различные генераторы, реле времени, модуляторы, пороговые устройства и прочих узлов электронной аппаратуры применяются микросхемы. Например, на лабораторной работе по дисциплине «Электротехника», мы познакомились с микросхемой NE555, которая способна генерировать импульсы прямоугольной формы с заданной длительностью. В этом устройстве, светодиоды попеременно мигают за счет импульсов, вырабатываемых микросхемой. Микросхема позволяет собрать световую и звуковую сигнализацию, измеритель освещенности, преобразователь напряжения, кодовый замок и другие полезные устройства своими руками (рис. 1-3).

Таблица 1 – Электронные компоненты для сборки аварийного сигнала

Для проведения этого опыта требуются:	
отсек с батарейками	1 шт.
клеммная колодка винтовая	1 шт.
макетная плата	1 шт.
микросхема NE555	1 шт.
соединительные провода	14 шт.
резистор 1кОм	2 шт.
резистор 10 кОм	1 шт.
резистор 68 кОм	1 шт.
конденсатор электролитич. 22 мкФ	1 шт.
конденсатор керамич. 0,1 мкФ	1 шт.
светодиод	2 шт.

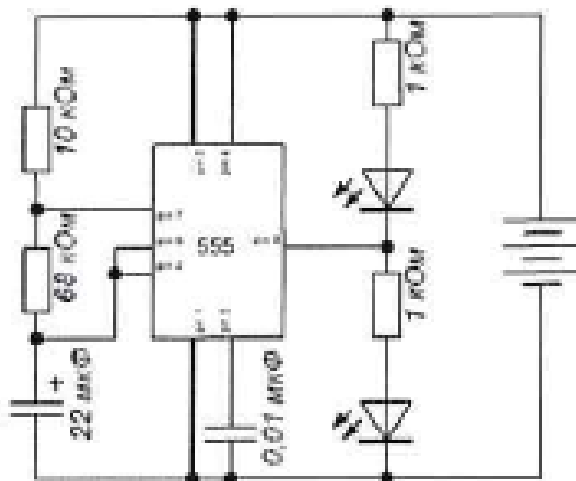


Рисунок 1 – Принципиальная схема аварийного сигнала

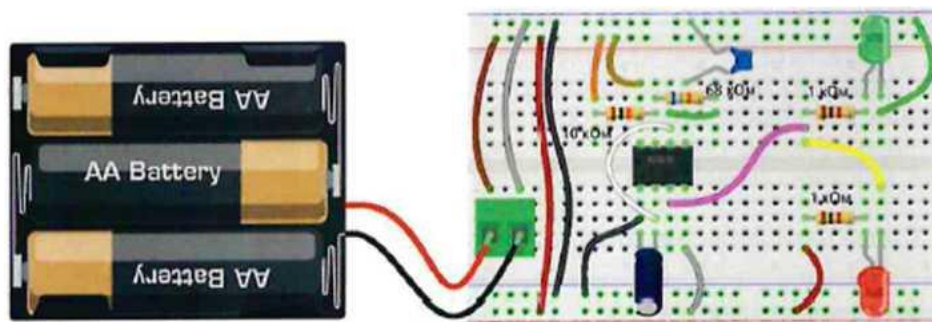


Рисунок 2 – Схема расположения электронных компонентов на макетной плате

Частота мигания светодиодов, то есть длительность генерируемых микросхемой импульсов, в этой схеме зависит от времени зарядки конденсатора, которое определяется соотношением между сопротивлением резистора и емкостью конденсатора (68 кОм, 22 мкФ). С увеличением сопротивления время зарядки конденсатора и длительность импульса увеличиваются, и наоборот [3].

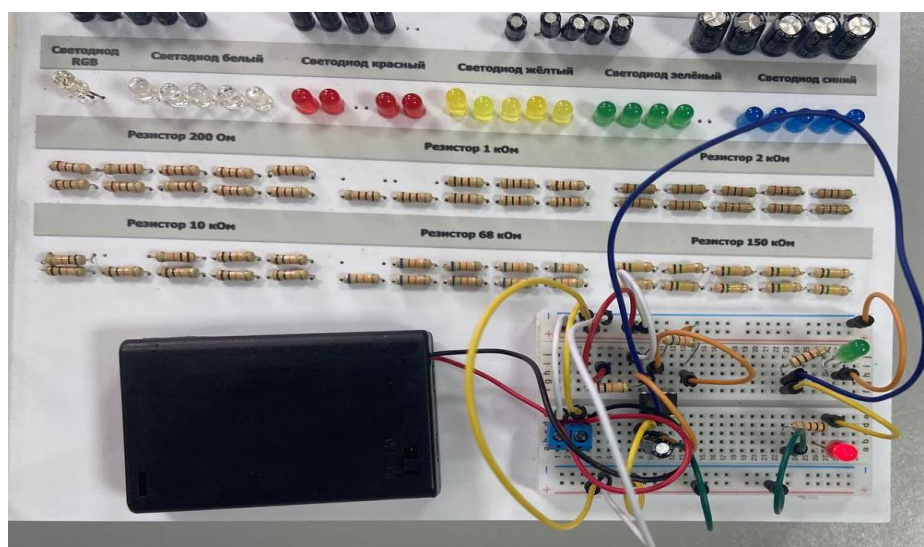


Рисунок 3 – Собранная схема аварийного сигнала

Аварийный сигнал играет огромную роль на производствах нефтегазовой отрасли:

Во первых, это безопасность персонала:

- предупреждает персонал об опасных ситуациях, таких как утечки газа, пожары или взрывы;
- позволяет персоналу эвакуироваться в безопасное место;
- помогает спасательным бригадам быстро найти и оказать помощь пострадавшим.

Во вторых, защита активов:

- оповещает персонал о неисправностях оборудования, таких как поломки трубопроводов или отказы насосов;
- позволяет принять быстрые меры для минимизации повреждений и предотвращения катастрофических инцидентов;
- защищает дорогостоящие активы, такие как скважины, нефтеперерабатывающие заводы и газопроводы [5-10].

В третьих, охрана окружающей среды:

- оповещает персонал об утечках нефти или газа, которые могут нанести ущерб экосистеме;
- позволяет быстро принять меры по очистке и минимизации воздействия на окружающую среду;
- помогает соблюдать экологические нормы и предотвращать штрафы и судебные иски.

В четвёртых, регулятивные требования:

- многие страны имеют строгие правила, требующие установки и обслуживания систем аварийного оповещения в нефтегазовых объектах;
- соблюдение этих требований имеет решающее значение для предотвращения аварий и защиты здоровья и безопасности персонала [11-14].

В пятых, эффективность и надёжность:

Эффективные системы аварийного сигнала должны быть четкими, громкими и легко узнаваемыми.

- Они должны быть спроектированы для работы в суровых условиях и устойчивы к сбоям в подаче электроэнергии.
- Регулярное тестирование и обслуживание гарантируют, что системы всегда готовы к использованию в чрезвычайных ситуациях [15-17].

Вывод:

В данной статье, мы изучили и собрали схему NE555. В общем и целом NE555 – это генератор одиночных или повторяющихся импульсов, продолжительность которых устанавливается времязадающей цепью, состоящей из конденсатора и резистора или индуктивности. Также мы рассказали об аварийном сигнале, о том, что он является незаменимым компонентом в нефтегазовой отрасли, обеспечивая безопасность персонала, защиту активов и охрану окружающей среды.

Список использованных источников

1. В. Н. Борисов, В. Н. Сажин. Надёжность и аварийные ситуации в энергетике: учебное пособие / В.Н. Борисов, В.Н. Сажин. АИЭС. Алматы, 2005. – 76 с.
2. Е. В. Калентионюк. Оперативное управление в энергосистемах: Учебно-метод. пособие. В 4 ч. Ч. 4. Предупреждение и ликвидация аварийных режимов / Е. В. Калентионюк; Под ред. В. Т. Федина. – Мн.: БНТУ, 2004. – 187 с.
3. Учебно-лабораторный комплекс «Цифровая электроника: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и лабораторных работ/ К. Т. Тынчеров, Г. И. Габдуллина, Е. Г. Шагалева. Уфа, – 47 с.
4. Сборка автоматического светильника своими руками / Л. Ф. Юсупова, А. А. Ситдикова, А. С. Джавадов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 984-988.
5. К. Ф. Габдрахманова. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
6. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
7. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых,

аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024)

8. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).

9. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.

10. Электробезопасность в нефтяной промышленности / Никифоров В.О., Галлямова Л.С., Измайлова Г.Р., Юсупова Л.Ф. // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. – С. 1063-1068.

11. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).

12. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

13. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

14. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

15. Хуснутдинова Р. Р. Особенности фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Р. Р. Хуснутдинова, Р. Ф. Сираев, И. Ф. Нуртдинов // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 202 - 204.

16. Петрова Л. В. Изучение влияния различных факторов на форму индикаторной диаграммы при фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова, И. Р. Гадельшин, А. А. Аникаев // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 153 - 156.

17. Yusupova L. F. Technological feature of water shutoff operations / L. F. Yusupova, K. M. Khalikova, R. R. Khusnutdinova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – № 868. – С. 012086.

О ТРАЕКТОРИИ ВЕДОМОГО КОЛЕСА ВЕЛОСИПЕДА

П.А. Ларин*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, ст. преподаватель)***Т.Р. Закирова***(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БГБ-22-11)*

Аннотация. В работе рассмотрен случай, когда переднее колесо велосипеда движется по прямой линии и определяется траектория движущегося за ним заднего колеса, не находящегося на данной прямой. Показано, что для составления уравнения этой траектории достаточно использовать два условия: постоянство колёсной базы и направленность скорости заднего колеса к оси переднего. Решение дифференциального уравнения представлено функцией в параметрическом виде, график которой изображает траекторию ведомого колеса велосипеда.

Ключевые слова: велосипед, переднее колесо, заднее колесо, траектория

UDC 517.9

ABOUT THE TRAJECTORY OF THE DRIVEN WHEEL OF A BICYCLE

P.A. Larin*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, senior lecturer)***T.R. Zakirova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BGB-22-11)*

Abstract: The paper considers the case when the front wheel of a bicycle moves in a straight line and the trajectory of the rear wheel moving behind it, which is not located on this straight line, is determined. It is shown that to compile an equation for this trajectory, it is enough to use two conditions: the constancy of the wheelbase and the direction of the speed of the rear wheel towards the axis of the front wheel. The solution to the differential equation is represented by a function in parametric form, the graph of which depicts the trajectory of the driven wheel of a bicycle.

Keywords: bicycle, front wheel, rear wheel, trajectory.

На плоскую поверхность поставим двухколёсный велосипед. Переднее колесо направим под некоторым углом к плоскости велосипеда и будем двигать по прямой линии. Найдём уравнение линии, по которой будет двигаться заднее (ведомое) колесо.

На плоскости расположим декартову систему координат x, y . Ось x направим по прямой линии движения переднего колеса. Для составления уравнения движения заднего колеса введём обозначения:

L – расстояние между осями колёс, или колёсная база велосипеда (рис. 1);

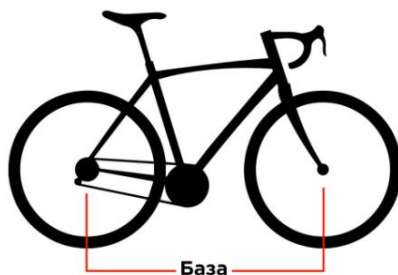


Рисунок 1

x_{Π} – координата точки контакта переднего колеса с плоскостью. Эта точка лежит на оси x ;

x, y – координаты точки контакта заднего колеса (рис. 2):

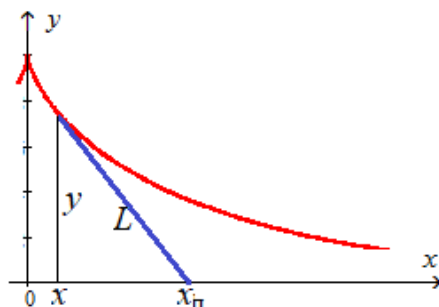


Рисунок 2

Во время движения соблюдаются два условия:

– расстояние между точками контакта колёс с плоскостью равно колёсной базе:

$$(x_{\Pi} - x)^2 + y^2 = L^2; \quad (1)$$

– движение заднего колеса всегда направлено к переднему; иначе говоря, вектор скорости заднего колеса коллинеарен вектору, соединяющему оси колёс:

$$\left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt} \right) \parallel (x_{\Pi} - x, y). \quad (2)$$

Из условия (2) следует

$$\frac{dx/dt}{x_{\Pi} - x} = \frac{dy/dt}{y},$$

или

$$dx = \frac{x_{\Pi} - x}{y} dy.$$

Сделаем замену $y = L \cos \varphi$. Так как $y > 0$, то $-\pi/2 < \varphi < \pi/2$. Условие (1) примет вид $x_{\Pi} - x = L \sin \varphi$. Получим

$$dx = -L \frac{\sin^2 \varphi}{\cos \varphi} d\varphi.$$

Проинтегрируем правую часть [1-4]:

$$x = L \left[\sin \varphi - \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right] + C. \quad (3)$$

Потребуем, чтобы при $x = 0$ было $y = L$ – велосипед располагается перпендикулярно оси x . Эти условия выполняются при $\varphi = 0$. Подстановка $x = 0$, $\varphi = 0$ в (3) даёт $C = 0$. Значит,

$$x = L \left[\sin \varphi - \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right].$$

Итак, траектория заднего колеса описывается системой параметрических уравнений

$$\begin{cases} x = L \left[\sin \varphi - \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\varphi}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right], \\ y = L \cos \varphi, \end{cases}$$

где переменный параметр φ принимает значения $-\pi/2 < \varphi < \pi/2$. На рис. 3 показана траектория заднего колеса велосипеда с колёсной базой $L = 1$ м [5].

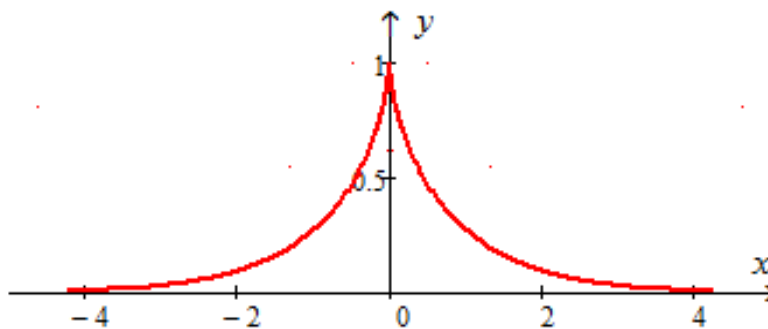


Рисунок 3

На рис. 4 показан случай, когда перемещение переднего колеса от точки A к точке B влечёт перемещение заднего колеса по дуге от C к D .

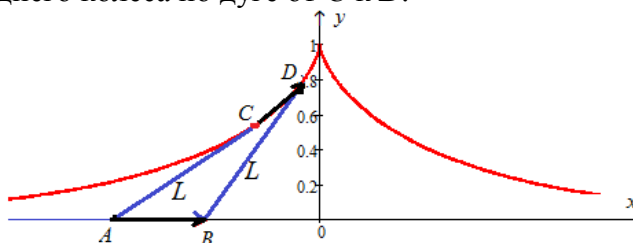


Рисунок 4

Список использованных источников

1. Мышкис А. Д. Лекции по высшей математике: Учебное пособие. 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2007. – 688 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Кирьянов Д. В. Самоучитель MathCAD 2001. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 544 с.: ил.
3. Прудников А. П., Брычков Ю. А., Маричев О. В. Интегралы и ряды. Элементарные функции. М.: Наука, 1981. – 800 с.
4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). М.: Наука, 1984. – 832 с., ил.
5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 31741 – 2912. Велосипеды, Общие технические условия. М.: Стандартинформ, 2013. – 32 с.
6. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
7. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.
8. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник

трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.

9. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

10. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 658.58

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СОПРОВОЖДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Э.М. Мусабилов

(ФГБОУ ВО УГНТУ, магистрант гр. ММО32-22-01)

М.А. Бикмухаметова

(ФГБОУ ВО УГНТУ, доцент кафедры «Технологические машины и оборудование»)

С.В. Чертовских

(ФГБОУ ВО УГНТУ, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»)

Аннотация. Представлен проект информационной системы сопровождения технического обслуживания и ремонта на примере одного из узлов нефтегазоперерабатывающего предприятия, разработанной на базе приложения в Windows с возможностью редактирования и дополнения информации, поступающей в будущих запланированных ремонтах. Осуществлено формирование минимально необходимой ремонтной документации при проведении остановочного ремонта технологического узла.

Ключевые слова: цифровой ремонт, техническое обслуживание и ремонт, база данных, информационная система.

UDC 658.58

INFORMATION SYSTEM FOR SUPPORT OF MAINTENANCE AND REPAIR OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF PETROCHEMICAL PLANTS

E.M. Musabirov

(Ufa State Petroleum Technological University, master's student gr. MMO32-22-01)

M.A. Bismukhametova

(Ufa State Petroleum Technological University, assistant professor)

S.V. Chertovskikh

*(Ufa State Petroleum Technological University, Head of the Department of Technological
Machines and Equipment)*

Abstract. Project of an information system for maintenance and repair support is presented using the example of one of the units of an oil and gas refinery, developed on the basis of an application in Windows with the ability to edit and supplement information received in future planned repairs. The minimum required repair documentation was generated when carrying out shutdown repairs of a technological unit.

Keywords: digital repair, maintenance and repair, database, information system.

Информационные технологии активно захватывают многие отрасли отечественной энергетики и промышленности, так как автоматизация процессов на производстве значительно упрощает работу, экономит ресурсы, минимизирует производственные риски. Не стали исключением процессы технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на

предприятиях, занимающихся добычей, транспортировкой, переработкой и хранением углеводородного сырья.

В настоящее время на каждом предприятии топливно-энергетического комплекса существует информационная система (ИС) ТОиР, но в своем большинстве они не предоставляют полную информацию по объекту ремонта.

Слабыми местами ИС ТОиР, существующих на большом количестве отечественных предприятий являются:

1. Отсутствие централизованности. Документация разбросана по разным службам, задействованным в ремонте.

2. Отсутствие технической и ремонтной документации в электронном виде, что усложняет процесс поиска информации.

3. Недостаточное внимание этапу планирования остановочного ремонта, что не позволяет выполнить его в срок с минимальными рисками и затратами на этапе эксплуатации.

4. Отсутствие возможности просмотра истории ремонта, автоматического отслеживания необходимости проведения ремонтных работ, а также своевременного запуска подготовки к ремонту.

5. Неполнота или отсутствие реестра рисков прошлых периодов, позволяющего руководителям выявлять критические места, требующие особого контроля.

6. Отсутствие наглядности и визуализации производственных процессов, включающие в себя всё необходимое информационное сопровождение, требуемое при проведении ремонта.

В работе представлена ИС сопровождения ТОиР, помогающая нивелировать слабые места, отмеченные выше.

Процесс создания ИС сопровождения технического обслуживания и ремонта проектировался на реально эксплуатируемом объекте, на одном нефтехимическом предприятии. В качестве объекта исследования выбран автономный технологический узел получения этилен-концентрата методом ректификации, который включает в себя 14 единиц оборудования, технологические трубопроводы, а также металлоконструкции.

При реализации остановочного ремонта нефтехимического предприятия необходимо учитывать огромное количество технической, нормативно-правовой, внутренней документации, включающей все этапы проведения ремонта технологических объектов, а именно: планирование, подготовку, ревизию, ремонт, а также испытания на плотность и прочность.

Этапу планирования следует уделять особое внимание при реализации ремонта. От планирования, с учетом рисков каждого этапа ремонта, напрямую зависит не только качество выполняемых работ в процессе ремонта, но и выполнение в срок, прибыль и безопасность предприятия в целом.

На данном этапе происходит формирование и учет требуемой технической документации. На большинстве предприятий, эксплуатирующих технологическое оборудование, она ведется в бумажном формате, который имеет значительные недостатки. Поэтому, первым этапом цифровизации системы технического обслуживания и ремонта является переход на электронный учет технической документации.

В настоящей работе представлен интерфейс программы, в котором доступна информация, необходимая для сопровождения остановочного ремонта и технического обслуживания технологического узла. Просмотр информации по каждому объекту реализован посредством перехода по QR-коду при помощи мобильного устройства.

Интерфейс программы имеет следующую иерархию:

- интерактивная база данных по оборудованию, позволяющая формировать графики ремонта и технического обслуживания, систематизировать и структурировать оборудование по разным признакам и формировать электронный паспорт;

- чертежи и схемы (чертежи общего вида, сборочные чертежи, деталировка и монтажные схемы);
- схемы отглушения в 2D и 3D;
- история ремонта оборудования;
- рабочая документация;
- другая информация.

На рис. 1 представлен интерфейс, на котором изображен чертеж общего вида одного из аппаратов, входящих в состав узла.

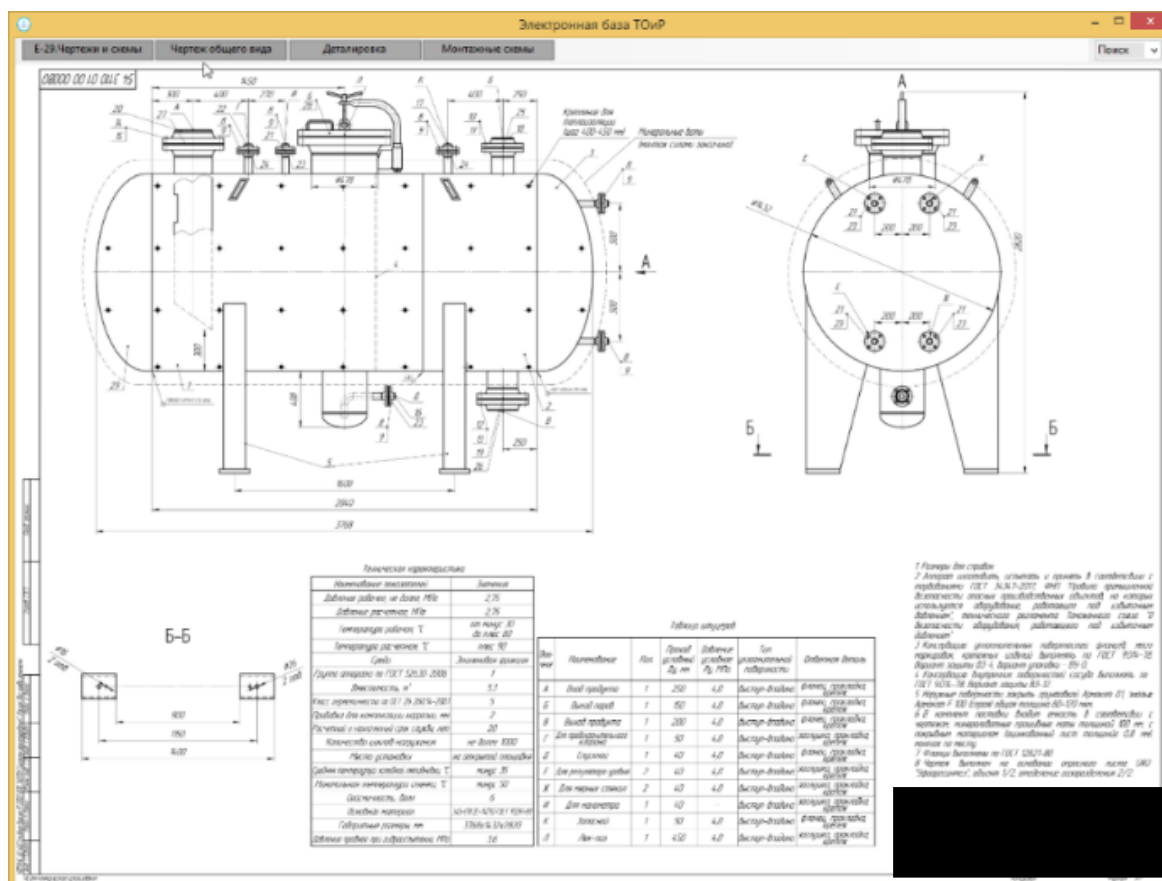


Рисунок 1 – Чертеж общего вида емкости

Обеспечение каждой единицы оборудования чертежами, монтажными схемами, спецификациями позволяет оперативно получать любую информацию по конструкции, комплектности и материального исполнения оборудования и его узлов.

Помимо визуализации процесса отглушения, без которого невозможна реализация остановочного ремонта и возможности свободного перемещения в пространстве (в игровом движке Unity) на основе данных моделей созданы виртуальные тренажеры по вводу/выводу из эксплуатации технологического узла, отдельным ремонтным операциям технологического оборудования.

На рис. 2 представлена схема отглушения в 3D аппарата (дефлегматора), входящего в состав технологического узла.

Созданная 3D модель технологического узла получения этилен-концентрата в масштабе, представленная на рис. 3, служит основой для создания дашборда, определяющего оптимальную последовательность и кратчайший путь отглушения оборудования при остановочном ремонте и решения других инженерных задач для данного узла.

На рис. 4 представлен дашборд отглушения технологического узла.

В разделе «РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ» представлена необходимая и достаточная документация для проведения остановочного ремонта технологического узла: план-график, перечни работ, а также дефектные ведомости. Начало формирования рабочей документации происходит на этапе планирования остановочного ремонта.

На рис. 5 представлен перечень работ, проводимых при остановочном ремонте колонного аппарата, входящего в состав технологического узла. Помимо наименования работ, в документе заложена необходимая информация, ресурсные характеристики для формирования дефектной ведомости.

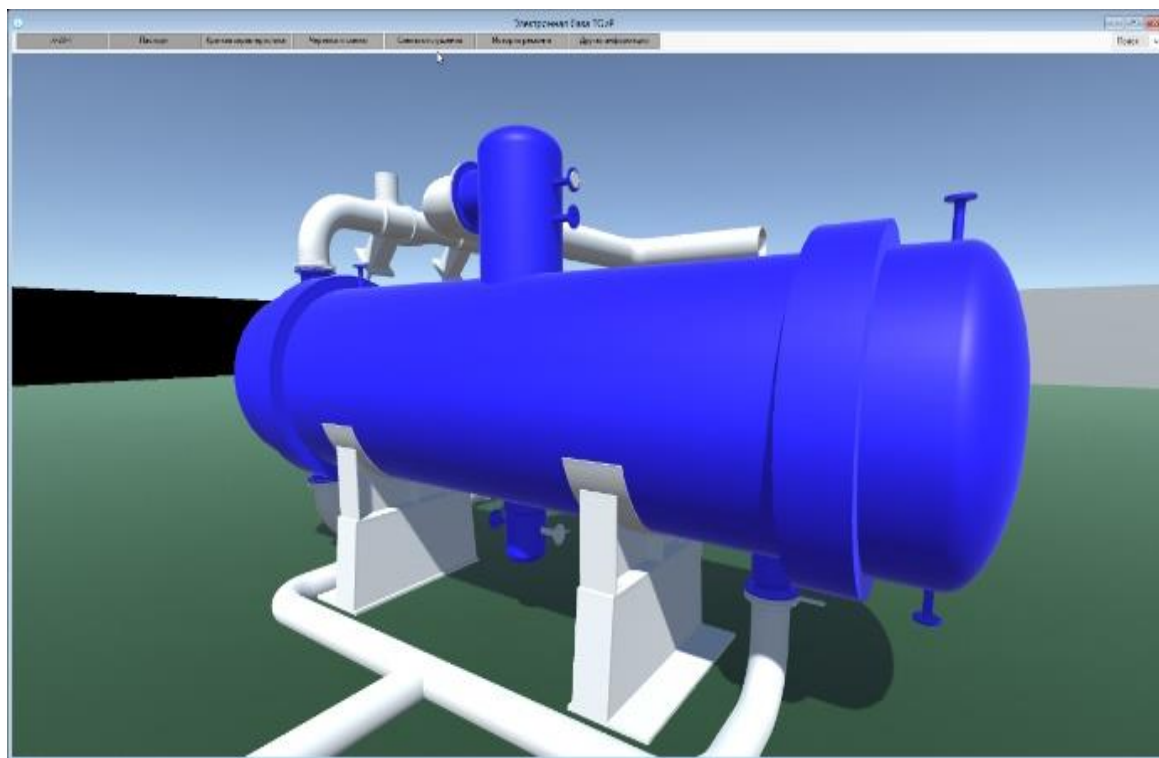


Рисунок 2 – Схема отглушения дефлегматора в 3D

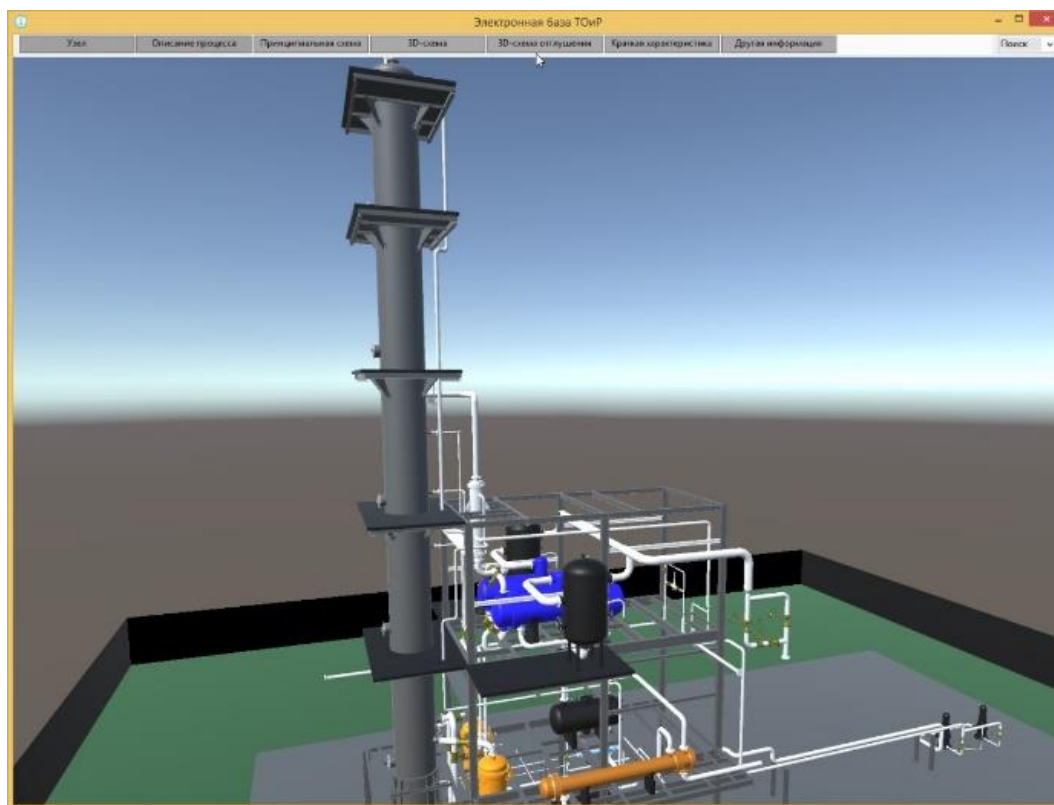


Рисунок 3 – 3D-модель отглушенного технологического узла

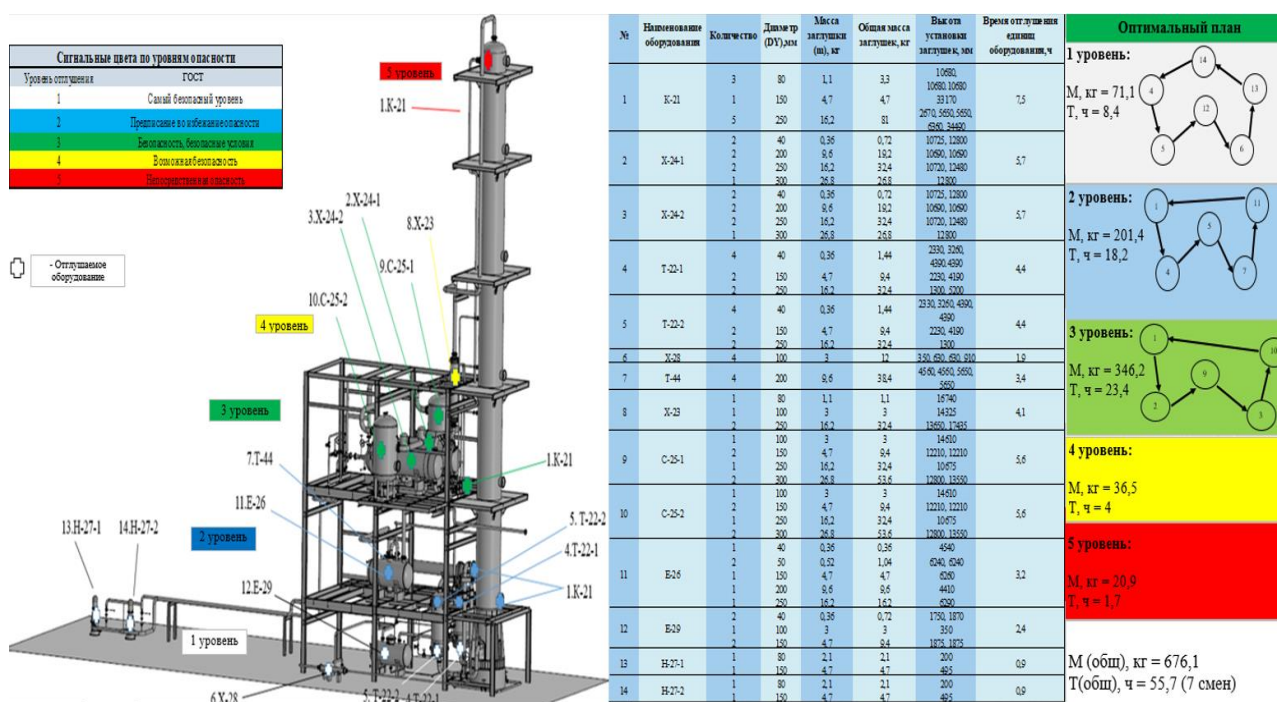


Рисунок 4 – Дашборд отглушения технологического узла

Электронная база ТОиР			
Рабочая док-ция (К-21)		План-график	Перечень работ (К-21)
		Деф. ведомость (К-21)	
Поиск			
Оборудование	Номер на схеме	Наименование мероприятия	
Колонна	№	1	Подготовительные работы
		1.1	Обеспечение крановой техникой на ремонтной площадке
		1.2	Обеспечение модульных лесов, мостиков и путей подхода к оборудованию
		1.3	Опорожнение колонны
		1.4	Отглушение колонны
		1.5	Промывка, пропарка и продувка колонны
		2	Ремонтные работы
		2.1	Демонтаж люков колонного аппарата, после ремонта монтаж
		2.2	Взятие проб анализа воздуха на разных отметках высот
		2.3	Чистка внутренних поверхностей аппарата
		2.4	Демонтаж-монтаж, разборка-сборка, чистка и ремонт внутренних устройств колонного аппарата
		2.5	Смена прокладок под люками и во фланцевых соединениях
		2.6	Очистка манометрических сборок, очистка, смазка, замена крепёжных изделий
		3	Освидетельствование аппарата
		3.1	Проведение визуально-измерительного контроля
		3.2	Зачистка поверхностей под проведение необходимого метода контроля
		3.3	Проведение толщинометрии и дефектоскопии сварных швов и основного металла
		3.4	При необходимости проведение других методов контроля
		4	Испытание на прочность и плотность
		4.1	Гидравлическое(пневматическое) испытание колонны на герметичность рабочим давлением с оформлением акта по результатам испытания
		4.2	Устранение выявленных дефектов
		4.3	Проведение повторных испытаний
		4.4	Снятие ранее установленных заглушек
		4.5	Ремонт изоляции аппарата
		4.6	Сдача колонны из ремонта

Рисунок 5 – Перечень работ для колонного аппарата

Возможность просмотра данных в электронном виде при помощи мобильного устройства реализована путем использования облачного хранилища, посредством перехода к нему сканированием QR-кода. Дополнительная установка программного обеспечения для просмотра информации не требуется. На каждый объект технологического узла создан свой индивидуальный QR-код, переходя по которому, работник, находящийся непосредственно на объекте, имеет возможность оперативно получить необходимую информацию по объекту ремонта.

Разработка базы данных, начальное наполнение информацией, разработка чертежей и 3D моделей является результатом проектной работы студентов выпускного курса бакалавриата по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профили: Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования, Перспективные материалы и их диагностика в конструкциях), реализуемой на кафедре «Технологические машины и оборудование» Уфимского государственного нефтяного технического университета в рамках учебного плана. В ходе проектной деятельности помимо наполнения базы данных необходимой информацией для сопровождения остановочного ремонта технологического узла и создания 3D-моделей, была проведена работа по перемоделированию объекта под печать на 3D принтерах, после чего командой проекта была произведена его сборка с учетом общей геометрии и масштаба. Макет узла получения этилен-концентрата методом ректификации представлен на рис. 6, и активно используется в учебном процессе при изучении различных дисциплин на выпускающей кафедре.

Таким образом, разработанная ИС сопровождения ТОиР, позволяет улучшить и упростить процесс ремонта и технического обслуживания на предприятии, повысить его безопасность и надёжность.

Следующими этапами дополнения информационной системы сопровождения технического обслуживания и ремонта станут:

- формирование реестра рисков на каждом из этапов проведения ремонта и разработка цифровых инструментов для их минимизации;

- включение виртуальных тренажеров в ИС и другая информация.

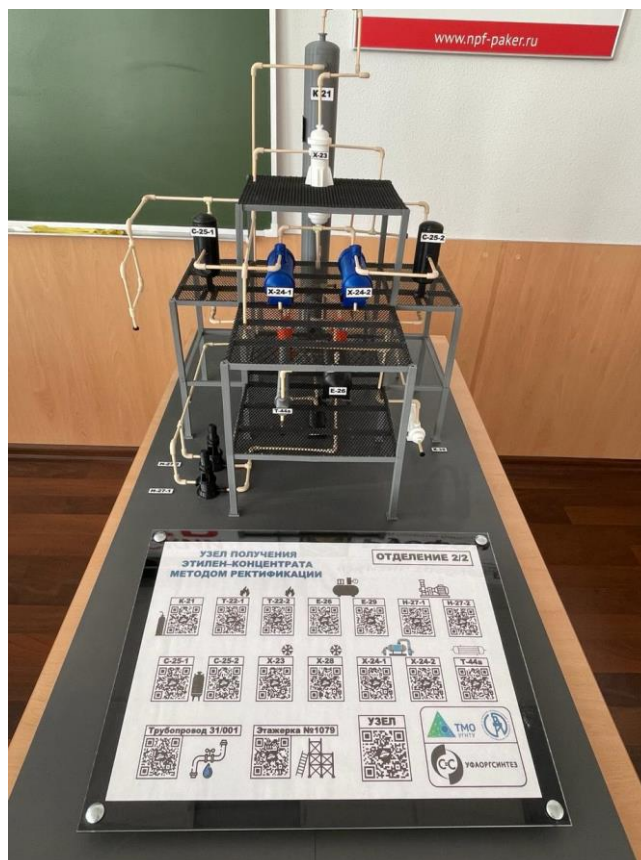


Рисунок 6 – Макет технологического узла получения этилен-концентрата методом ректификации

Список использованных источников

1. Габдуллин А.Р. Моделирование трубопроводной обвязки технологического узла / А.Р. Габдуллин, М.А. Бикмухаметова // Актуальные проблемы науки и техники – 2022: материалы Международная научно-практическая конференция молодых учёных. – Уфа: УГНТУ, 2022. – С. 125 – 126.
2. Мусабилов Э.М. Разработка маршрутной карты ремонта технологического узла / Э.М. Мусабилов, М.А. Бикмухаметова // Актуальные проблемы науки и техники – 2022: материалы Международная научно-практическая конференция молодых ученых – Уфа: УГНТУ, 2022. – С. 169 – 171.
3. Борщев Е.А. Технологии виртуальной и дополненной реальности в проекте «цифровой ремонт» / Е.А. Борщев, М.А. Бикмухаметова // Актуальные проблемы науки и техники – 2023: материалы Международная научно-практическая конференция молодых ученых. – Уфа: УГНТУ, 2023. – С. 79 – 81.
4. Шустер Л.Ш. Новые информационные технологии в образовательном процессе / Л.Ш. Шустер, С.В. Чертовских, Р.Р. Камалетдинова // Фундаментальные основы инженерного образования в России: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 110-летию ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова. / под ред. Е.М. Дьяконова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова, 2017. – С. 97 – 103.
5. Габдуллин А.Р. Дашборд для проведения технического обслуживания и ремонта нефтегазового оборудования / А.Р. Габдуллин, М.А. Бикмухаметова // Актуальные проблемы науки и техники – 2023: материалы Международная научно-практическая конференция молодых ученых. – Уфа: УГНТУ, 2023. – С. 169 – 170.

6. Чертовских С.В. Внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс // Актуальные вопросы высшего образования – 2022: материалы научно-методической конференции с международным участием. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 49-53.

УДК 620.193.4

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЕРОВОДОРОДА НА МАТЕРИАЛ ТРУБОПРОВОДОВ

Д.Э. Мухаметгареев

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. СГР-23-11)*

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние сероводорода на трубопроводы, используемые для транспортировки нефти и газа. Особое внимание уделено стресс-коррозии, вызванной воздействием сероводородсодержащих сред. Проведено исследование по влиянию сероводорода на металл. Результаты исследования позволяют выделить эффективные методы защиты трубопроводов от сероводородной коррозии.

Ключевые слова: трубопровод, коррозия, сероводородная среда, свойства металла, ингибиторы.

UDC 620.193.4

ANALYSIS OF THE EFFECT OF HYDROGEN SULFIDE ON THE MATERIAL OF PIPELINES

D.E. Mukhametgareev

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. SGR-23–11)*

A.R. Khasanova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
teacher)*

Abstract. This article examines the effect of hydrogen sulfide on pipelines used to transport oil and gas. Special attention is paid to stress corrosion caused by exposure to hydrogen sulfide-containing media. A study has been conducted on the effect of hydrogen sulfide on metal. The results of the study allow us to identify effective methods of protecting pipelines from hydrogen sulfide corrosion.

Keywords: pipeline, corrosion, hydrogen sulfide medium, metal properties, inhibitors.

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений тесно связана с транспортировкой продукции. Известно, что транспортировка нефти и газа с месторождений на нефтеперерабатывающие заводы и хранилища осуществляется в основном по трубопроводам. Трубопроводный транспорт является одним из лучших видов транспорта благодаря своей бесперебойности, гарантированному качеству транспортируемых товаров и очень высокой пропускной способности. Однако трубопроводный транспорт имеет и некоторые недостатки, такие как ограниченное разнообразие грузов, высокая себестоимость и риск повреждения трубопровода в результате коррозии металла. В данной статье рассмотрены принципы коррозионного воздействия на нефте- и газопроводы, его разновидность стресс-коррозия, обусловленная реакцией с сероводородом, и методы борьбы с ней.

В данной статье рассмотрен процесс, в ходе которого металлы и сплавы (в данном случае трубопроводы) естественным образом разрушаются в результате взаимодействия с веществами окружающей среды. Коррозию металлов можно разделить на две большие категории:

1) Химическая коррозия, которая происходит в условиях, не допускающих прохождения электрического тока. Механизм этого процесса заключается в прямом гетерогенном взаимодействии металла с окислительной средой, в ходе которого происходят окислительно-восстановительные реакции.

2) Электрохимическая коррозия – это процесс, при котором металл взаимодействует с ионно-проводящей электролитической средой. При этом типе коррозии процесс взаимодействия металла с окислителем включает анодное растворение металла и катодное восстановление окислителя.

Однако современные исследования эксплуатации и повреждения трубопроводов выявили такие подтипы коррозии в окружающей среде, как атмосферная, жидкостная и почвенная. Одним из таких подвидов представляет процесс коррозионного растрескивания под напряжением (КРН), образующийся на внешней поверхности под влиянием катодной защиты при эксплуатации подземных газопроводов в сочетании с воздействием враждебных сред.

Природа коррозии под напряжением в трубопроводе обусловлена составом флюидов, образующихся при добыче из скважины, в содержании которых присутствует вода и сероводород. Поскольку коррозия и растягивающие напряжения действуют на металл одновременно, результатом становится разрушение трубопровода, вследствие возникновения кислот и щелочей в среде. Механизм коррозионного разрушения под напряжением в сероводородной среде промышленных трубопроводов показан на рисунке 1.

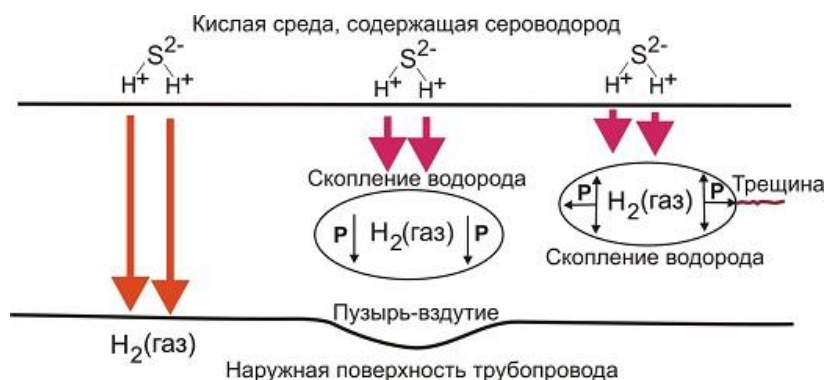
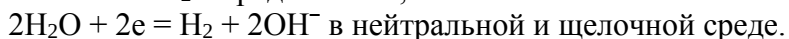
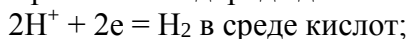


Рис.1. Механизм КРН в сероводородной среде.

Водород в атомной или ионной форме, образующийся при диссоциации сероводорода, диффундирует вглубь металла. Часть водорода проходит через стенку трубы, а оставшийся водород либо растворяется в решетке железа, вызывая охрупчивание, либо накапливается в дефектах решетки, вызывая быстрое локальное повышение давления. Если водород скапливается у внешней поверхности трубы, на поверхности металла образуются пузыри; если он скапливается глубже в стенке трубы, образуются дефекты, похожие на трещины.

Уравнение водорода для этого процесса выглядит следующим образом:

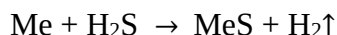


Из уравнения следует, что происходит деполяризация водорода. Коррозия данного процесса может возникнуть, если электродный потенциал Me ниже водородного электродного потенциала. Значение электродного потенциала существенно зависит от pH среды. В нейтральных и щелочных растворах образуются слабо растворимые соединения, приводящие к быстрому снижению концентрации ионов Me^{n+} .

Поверхность любого металла имеет области с сильно различающимися структурными, физическими и химическими свойствами. В присутствии этих факторов на границе раздела "металл-раствор" возникают скачки потенциала. Величина потенциала может значительно изменяться при переходе от одной части поверхности металла к другой. Деполяризующий эффект ионов водорода во время коррозии заключается в генерации

избыточных электронов на поверхности катода. Это естественным образом способствует растворению металла.

Растворение металла в кислоте представляется следующим образом:



Для подтверждения правильности постановки задачи исследования было проведено экспериментальное изучение процесса электрохимической коррозии в лабораторных условиях. В состав реактивов входили: кусочек цинка и 2Н раствора серной кислоты. В ходе эксперимента в пробирку добавили реагенты. Полученным результатом стало выделение пузырьков водорода и растворение цинка до кристаллического вещества - сульфата цинка.

Таким образом, под действием водородного охрупчивания может произойти необратимая коррозия и растрескивание металлов. Хотя предотвратить диффузию сероводорода, который естественным образом присутствует в окружающей среде, невозможно, существуют меры, позволяющие защитить металлы от коррозии.

Среди различных методов защиты от коррозии можно выделить три основных типа: пассивные, активные и защита, с уменьшением вредоносного воздействия среды (ингибиторы).

1) Активная защита от коррозии включает в себя обычные методы защиты от коррозии. К ним относятся нетипичные методы прокладки труб, использование антикоррозионных покрытий и химическая обработка.

2) Пассивная защита от коррозии связана с использованием токовых соединений и электрохимических реакций. Типичными примерами такой защиты являются электролитический дренаж, анодные и катодные методы.

3) Методы снижения агрессивного воздействия окружающей среды напрямую связаны с использованием ингибирующих веществ, которые вступают в реакцию с атомами примесей и перехватывают коррозионное воздействие в трубопроводах.

Наиболее эффективными из представленных способов защиты хочется выделить методы с использованием электрического тока и ингибиторами. Это связано с тем, что первые предотвращают коррозионное воздействие, снижая потенциал, необходимый для разрушения металлических компонентов, а защитное действие ингибиторов помогает уничтожить реакции, вызванные агрессивной средой, являясь при этом одним из бюджетных средств.

Таким образом, в данном исследовании рассматриваются принципы воздействия коррозии на материал в агрессивных средах и разрушающее воздействие сероводорода на материал трубопроводов. Важно учитывать факторы коррозии в трубопроводах, поскольку разрушения трубопроводов могут привести к значительным убыткам для компаний, добывающих и экспортирующих нефть, газ и продукты нефтепереработки. Выявленные нами методы защиты трубопроводов от коррозии позволяют снизить риск разрушения металлических элементов трубопроводов и снизить расходы на их обслуживание.

Список использованных источников:

1. Общая и неорганическая химия. Курс лекций. Часть I. Основные понятия, строение атома, химическая связь. – М.: Школа имени А. Н. Колмогорова, Издательство Московского университета, 2000. – 60 с.
2. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>
3. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы

развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698>.

4. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.

5. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

6. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

7. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

8. Хасанова А. Р. Компетентностный подход к обучению студентов технического вуза в условиях реализации стандартов третьего поколения / А. Р. Хасанова, Р. А. Гилязетдинов, Р. Г. Хасанов // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 141-145. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118>.

9. Хасанова А. Р. Применение информационных технологий для проведения дистанционных практических занятий по дисциплине «Химия» / А. Р. Хасанова, Р. А. Гилязетдинов, Р. Г. Хасанов // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 145-148. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118>.

10. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 11.04.2023). – 22.

11. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 11.04.2023). – 23.

12. Хасанова А. Р. Дистанционные образовательные технологии / А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 176-179. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44493646> (дата обращения: 11.04.2023). – 20.

13. Гильмутдинов Д. Р. Проблемы дистанционного обучения в вузах / Д. Р. Гильмутдинов, А. Р. Хасанова // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием)

- / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 180-182. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44493646> (дата обращения: 11.04.2023). – 22.
14. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
15. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
16. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
17. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
18. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
19. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
20. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
21. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
22. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
23. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
24. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060

25. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846.

УДК 620.193.4

ПРИНЦИПЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОРРОЗИИ НА ТРУБОПРОВОДЕ В СЕРОВОДОРОДНОЙ СРЕДЕ

Мухаметгареев Д.Э.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. СГР-23-11)

Хасанова А.Р.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация. В данной статье рассматривается принцип воздействия сероводородной среды на состояние трубопровода. Показывается метод водородного охрупчивания. Приведены способы защиты трубопровода от коррозии.

Ключевые слова: трубопровод, коррозия, сероводородная среда, свойства металла, ингибиторы.

UDC 620.193.4

PRINCIPLES OF CORROSION EFFECTS ON A PIPELINE IN A HYDROGEN SULFIDE ENVIRONMENT

Mukhametgareev D.E.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. SGR-23-11)

Khasanova A.R.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

Abstract. This article discusses the principle of the effect of hydrogen sulfide medium on the condition of the pipeline. The method of hydrogen embrittlement is shown. The methods of protecting the pipeline from corrosion are given.

Keywords: pipeline, corrosion, hydrogen sulfide medium, metal properties, inhibitors.

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений тесно связана с транспортировкой продукции. Известно, что транспортировка нефти и газа с месторождений на нефтеперерабатывающие заводы и хранилища осуществляется в основном по трубопроводам. Трубопроводный транспорт является одним из лучших видов транспорта благодаря своей бесперебойности, гарантированному качеству транспортируемых товаров и очень высокой пропускной способности. Однако трубопроводный транспорт имеет и некоторые недостатки, такие как ограниченное разнообразие грузов, высокая себестоимость и риск повреждения трубопровода в результате коррозии металла. В данной статье рассмотрены принципы коррозионного воздействия на нефте- и газопроводы, его разновидность стресс-коррозия, обусловленная реакцией с сероводородом, и методы борьбы с ней.

Коррозия и стресс-коррозия:

В данной статье рассмотрен процесс, в ходе которого металлы и сплавы (в данном случае трубопроводы) естественным образом разрушаются в результате взаимодействия с веществами окружающей среды. Коррозию металлов можно разделить на две большие категории:

1) Химическая коррозия, которая происходит в условиях, не допускающих прохождения электрического тока. Механизм этого процесса заключается в прямом

гетерогенном взаимодействии металла с окислительной средой, в ходе которого происходят окислительно-восстановительные реакции.

2) Электрохимическая коррозия — это процесс, при котором металл взаимодействует с ионно-проводящей электролитической средой. При этом типе коррозии процесс взаимодействия металла с окислителем включает анодное растворение металла и катодное восстановление окислителя.

Однако современные исследования эксплуатации и повреждения трубопроводов выявили такие подтипы коррозии в окружающей среде, как атмосферная, жидкостная и почвенная. Одним из таких подвидов представляет процесс коррозионного растрескивания под напряжением (КРН), образующийся на внешней поверхности под влиянием катодной защиты при эксплуатации подземных газопроводов в сочетании с воздействием враждебных сред.

Коррозия в сероводородных средах:

Природа коррозии под напряжением в трубопроводе обусловлена составом флюидов, образующихся при добыче из скважины, в содержании которых присутствует вода и сероводород. Поскольку коррозия и растягивающие напряжения действуют на металл одновременно, результатом становится разрушение трубопровода, вследствие возникновения кислот и щелочей в среде. Механизм коррозионного разрушения под напряжением в сероводородной среде промышленных трубопроводов показан на рисунке 1.

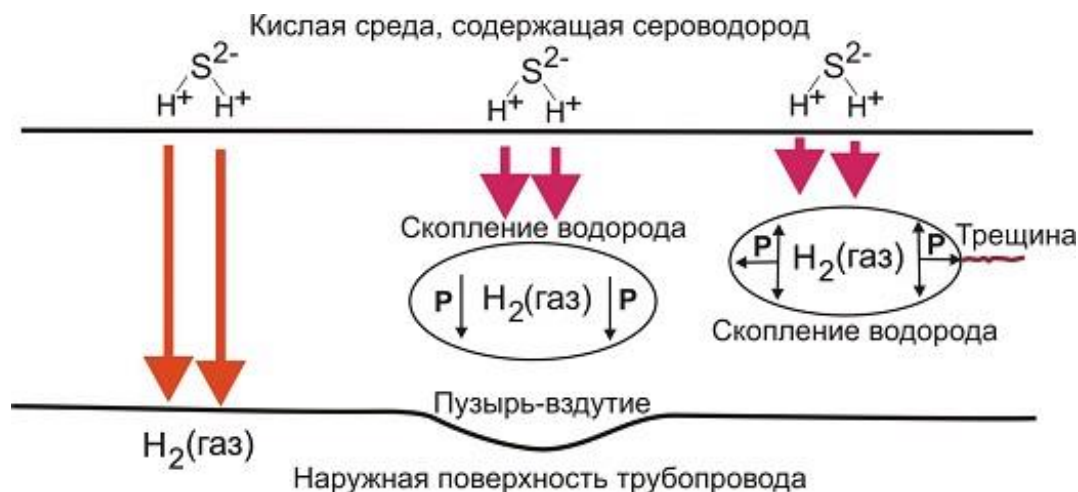
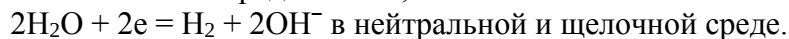
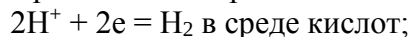


Рисунок 1 – Механизм КРН в сероводородной среде

Водород в атомной или ионной форме, образующийся при диссоциации сероводорода, диффундирует вглубь металла. Часть водорода проходит через стенку трубы, а оставшийся водород либо растворяется в решетке железа, вызывая охрупчивание, либо накапливается в дефектах решетки, вызывая быстрое локальное повышение давления. Если водород скапливается у внешней поверхности трубы, на поверхности металла образуются пузыри; если он скапливается глубже в стенке трубы, образуются дефекты, похожие на трещины.

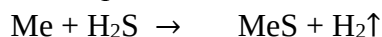
Уравнение водорода для этого процесса выглядит следующим образом:



Из уравнения следует, что происходит деполяризация водорода. Коррозия данного процесса может возникнуть, если электродный потенциал Me ниже водородного электродного потенциала. Значение электродного потенциала существенно зависит от pH среды. В нейтральных и щелочных растворах образуются слабо растворимые соединения, приводящие к быстрому снижению концентрации ионов Me^{n+} .

Поверхность любого металла имеет области с сильно различающимися структурными, физическими и химическими свойствами. В присутствии этих факторов на границе раздела "металл-раствор" возникают скачки потенциала. Величина потенциала может значительно изменяться при переходе от одной части поверхности металла к другой. Деполяризующий эффект ионов водорода во время коррозии заключается в генерации избыточных электронов на поверхности катода. Это естественным образом способствует растворению металла.

Растворение металла в кислоте представляется следующим образом:



Для подтверждения правильности постановки задачи исследования было проведено экспериментальное изучение процесса электрохимической коррозии в лабораторных условиях. В состав реактивов входили: кусочек цинка и 2Н раствора серной кислоты. В ходе эксперимента в пробирку добавили реагенты. Полученным результатом стало выделение пузырьков водорода и растворение цинка до кристаллического вещества - сульфата меди.

Таким образом, под действием водородного охрупчивания может произойти необратимая коррозия и растрескивание металлов. Хотя предотвратить диффузию сероводорода, который естественным образом присутствует в окружающей среде, невозможно, существуют меры, позволяющие защитить металлы от коррозии.

Меры защита трубопровода от коррозии в сероводородной среде:

Среди различных методов защиты от коррозии можно выделить три основных типа: пассивные, активные и защита, с уменьшением вредоносного воздействия среды (ингибиторы).

1) Активная защита от коррозии включает в себя обычные методы защиты от коррозии. К ним относятся нетипичные методы прокладки труб, использование антикоррозийных покрытий и химическая обработка.

2) Пассивная защита от коррозии связана с использованием токовых соединений и электрохимических реакций. Типичными примерами такой защиты являются электролитический дренаж, анодные и катодные методы.

3) Методы снижения агрессивного воздействия окружающей среды напрямую связаны с использованием ингибирующих веществ, которые вступают в реакцию с атомами примесей и перехватывают коррозионное воздействие в трубопроводах.

Наиболее эффективными из представленных способов защиты хочется выделить методы с использованием электрического тока и ингибиторами. Это связано с тем, что первые предотвращают коррозионное воздействие, снижая потенциал, необходимый для разрушения металлических компонентов, а защитное действие ингибиторов помогает уничтожить реакции, вызванные агрессивной средой, являясь при этом одним из бюджетных средств.

Таким образом, в данном исследовании рассматриваются принципы воздействия коррозии на агрессивные среды и то, как сероводород может оказывать разрушающее воздействие на металлургические компоненты крупных трубопроводов. Важно учитывать факторы коррозии в трубопроводах, поскольку разрывы трубопроводов могут привести к значительным убыткам для компаний, добывающих и экспортирующих нефть, газ и продукты нефтепереработки. Выявленные нами методы защиты трубопроводов от коррозии позволяют снизить риск разрыва металлических элементов трубопроводов и сэкономить расходы на их обслуживание.

Список использованных источников:

1. Химия: учебное пособие / А.В. Нечаев. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – Ч. II. – 112 с.
2. Общая химия. Учеб. для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 440 с.

3. Общая химия: учеб. пособие / [С. Г. Пуховская, и др.]; Иван. Гос. Хим. – технол. ун-т. – Иваново, 22390 – 382 с.
4. Общая и неорганическая химия. Курс лекций. Часть I. Основные понятия, строение атома, химическая связь. – М.: Школа имени А. Н. Колмогорова, Издательство Московского университета, 2000. – 60 с.
5. Учебное пособие по химии для студентов нехимических направлений. Теория и практика / В.А. Кузурман [и др.]; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2015. – 90 с.
6. СтудИзба / Современные модели и гипотезы стресс-коррозии на МГ [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://studizba.com/lectures/dobycha-resursov/diagnostika/16468-sovremennye-modeli-i-gipotezy-stress-korrozii-na-mg.html>;
7. ООО «Трансэнергострой» / Природа возникновения стресс-коррозионных разрушений нефтегазопроводов [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://transenergostroy.ru/blog/priroda_vozniknoveniya.html.
8. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
9. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language // Journal of Physics: Conference Series. Ser. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
10. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024).
11. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).
12. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
13. Юсупова Л. Ф. Современные методы решения проблемы мониторинга и управления разработкой нефтяных месторождений / Л. Ф. Юсупова, К. Ф. Габдрахманова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 222-225.
14. Дойников Р. С. Особенности фильтрации в трещиноватых трещиновато-пористых коллекторах / Р. С. Дойников, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 112-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44286572> (дата обращения: 03.03.2023).
15. Юсупова Л. Ф. Изучение положения водонефтяного контакта в залежах углеводородов / Л. Ф. Юсупова, Г. Н. Файзуллина // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 223-225.
16. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле –

2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.

УДК 621.396.6

ТЕЛЕГРАФ

К.П. Потапова, Р.А. Игошин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГР-21-11),

К.Т. Тынчеров

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, профессор)

Л.Ф. Юсупова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, ассистент),

Аннотация. В данной статье рассматривается устройство, аналогичное телеграфному аппарату, которые служат для передачи информации на расстояние. Представлена принципиальная схема и схема расположения на макетной плате основных электрических компонентов, их количество. Для двустороннего обмена информации собрана пара телеграфных аппаратов.

Ключевые слова: телеграф, зуммер, макетная плата, азбука Морзе, информация, схема, звуковой сигнал, электрические компоненты.

UDC 621.396.6

TELEGRAPH

K.P. Potapova, R.A. Igoshin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, students gr. BGR-21-11)

K.T. Tyncherov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, professor)

L.F. Yusupova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant)

Abstract. This article discusses a device similar to a telegraph machine, which serve to transmit information over a distance. The schematic diagram and layout of the main electrical components on the breadboard, their number are presented. A pair of telegraphic devices has been assembled for the two-way exchange of information.

Keywords: telegraph, buzzer, breadboard, Morse code, information, circuit, sound signal, electrical components.

Что такое телеграф? Телеграф в современном значении – это средство передачи сигнала по проводам, радио или другим каналам. Передачу информации телеграфным способом называют телеграфией. Существуют такие виды телеграфов: оптический, электрический, беспроводной, фототелеграф, аппарат «Бодо», телекс и другие.

Рассмотрим устройство, по конструкции аналогичное телеграфному аппарату. Передаваемый сигнал при этом, как правило, кодируется с помощью набора коротких и длинных звуков, получившего название азбуки Морзе [1,2].

Для передачи звука используем простейший звуковой зуммер, представляющий собой пьезоэлектрический излучатель. Он состоит из металлической пластины, на которую нанесен слой пьезоэлектрика. Под действием тока в нем возникает обратный пьезоэлектрический эффект, в результате чего пластина начинает вибрировать, излучая звук. Зуммер снабжен специальной микросхемой, обеспечивающей определенную частоту звука (в нашем случае 4 кГц).

Таблица 1 – Основные компоненты для сборки устройства «Телеграф»

Отсек с батарейками	1 шт
Клеммная колодка винтовая	1 шт
Макетная плата	1 шт
Кнопка	1 шт
Соединительные провода	3 шт
Зуммер	1 шт

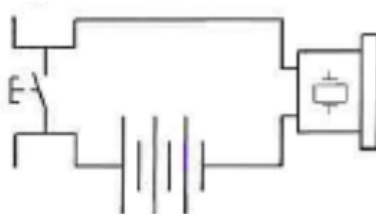


Рисунок 1 – Принципиальная схема телеграфа

Разместим детали на макетной плате в соответствии с приведенной ниже схемой. Если на зуммер наклеена защитная этикетка, ее необходимо снять. Нужно обратить внимание, что зуммер имеет полярность – его положительный вывод длиннее отрицательного и дополнительно обозначен соответствующим значком на корпусе. Для генерирования звука следует включить питание и использовать кнопку. Он будет звучать до тех пор, пока вы будете удерживать ее в нажатом состоянии [3-7].

Зуммер устанавливается у того абонента, которому вы хотите передать закодированный сигнал. Обратите внимание, что при этом вам дополнительно потребуются два длинных провода для подключения зуммера к схеме. Наличие пары таких телеграфных аппаратов позволяет организовать полноценный двухсторонний обмен сообщениями на расстоянии, ограниченном лишь длиной проводов [3-12].

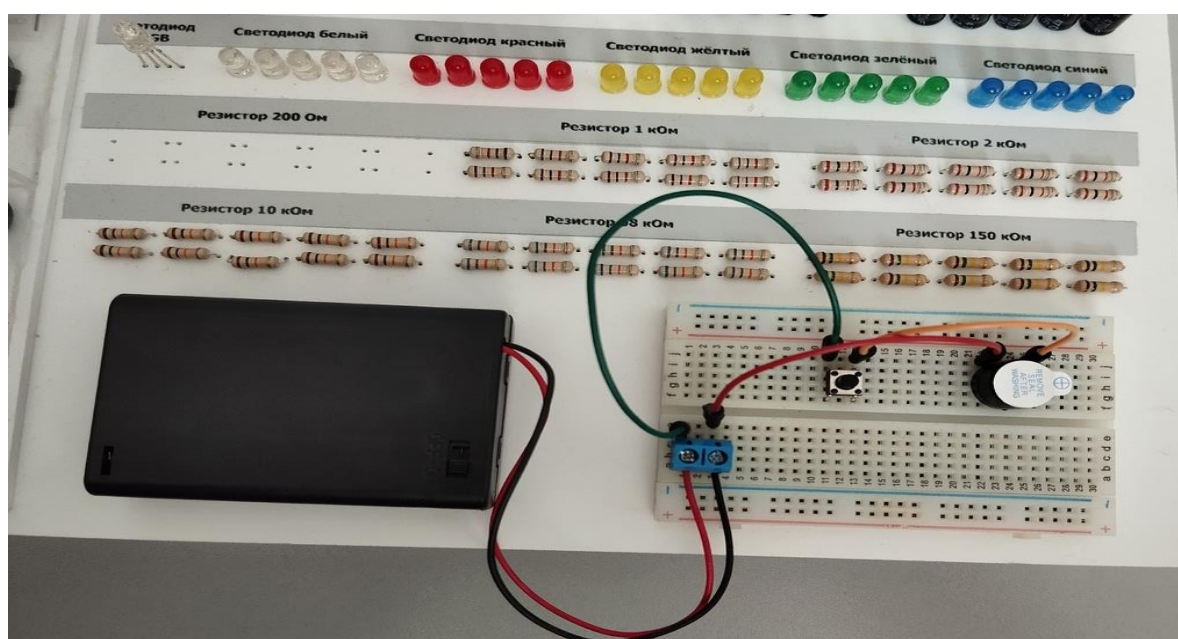


Рисунок 2 – Схема расположения электронных компонентов на макетной плате

Наличие пары таких телеграфных аппаратов позволяет организовать полноценный двухсторонний обмен сообщениями на расстоянии, ограниченном лишь длиной проводов.

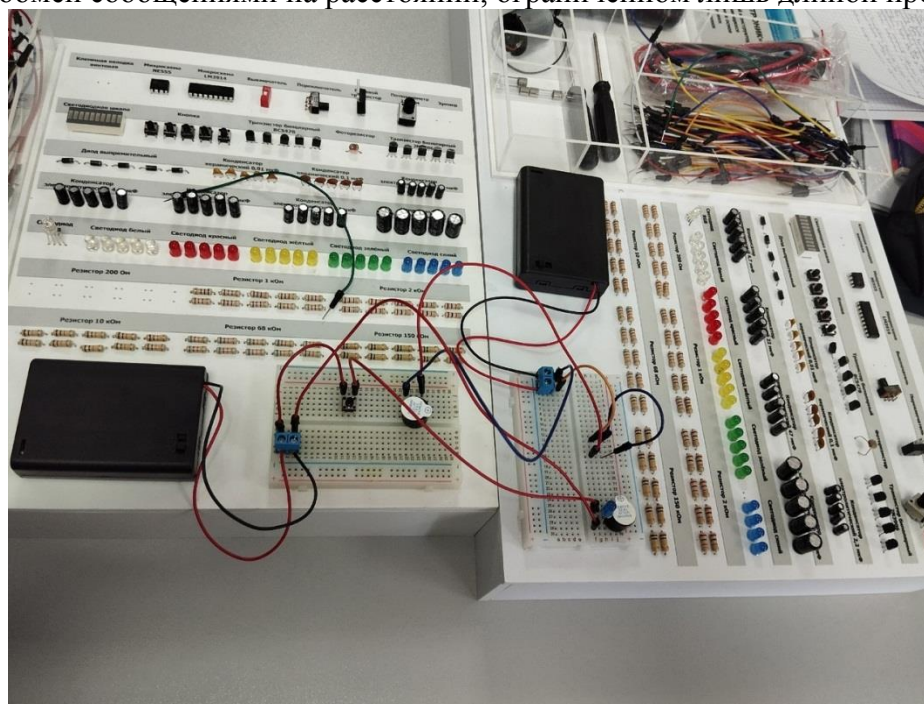


Рисунок 3 - Схема расположения 2-х соединенных телеграфов

Для зрительного представления и для убеждения передачи сигнала рядом с зуммером в макетную плату разместим светодиод, который при нажатии на кнопку загорается. Параллельно с ним зуммер издает звуковой сигнал.

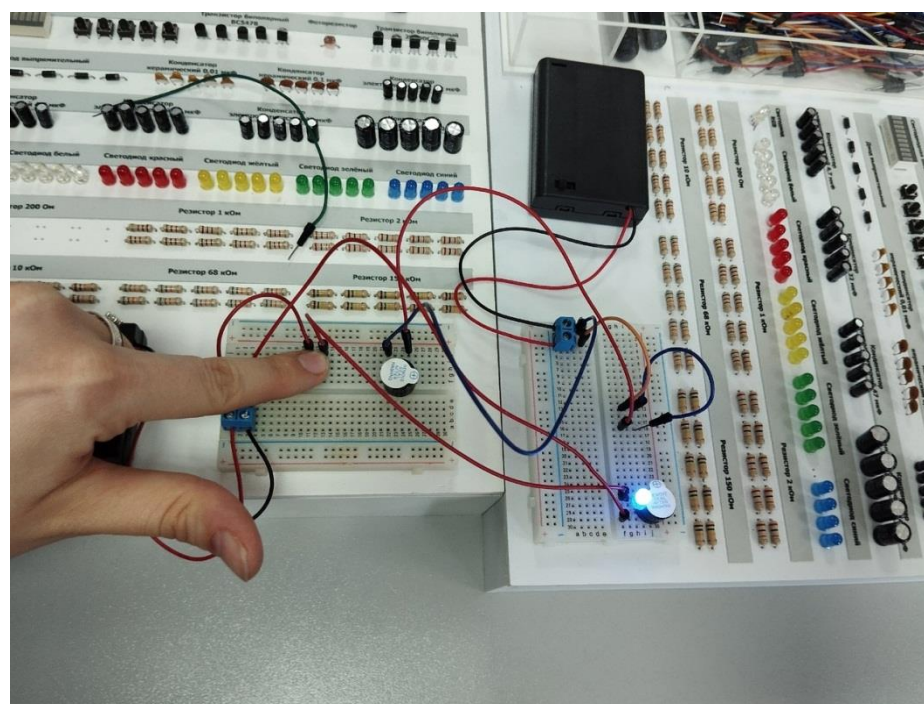


Рисунок 4 – Схема расположения 2-х соединенных телеграфов

Список использованных источников:

1. Учебно-лабораторный комплекс «Цифровая электроника: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и лабораторных работ/ К. Т. Тынчеров, Г. И. Габдуллина, Е. Г. Шагалева. Уфа, – 47 с.
2. Сборка автоматического светильника своими руками / Л. Ф. Юсупова, А. А. Ситдикова, А. С. Джавадов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 984-988.
3. К. Ф. Габдрахманова. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
4. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Ser. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
5. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024)
6. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).
7. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
8. Электробезопасность в нефтяной промышленности / Никифоров В.О., Галлямова Л.С., Измайлова Г.Р., Юсупова Л.Ф. // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. - С. 1063-1068.
9. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
10. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
11. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
12. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

13. Хуснутдинова Р. Р. Особенности фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Р. Р. Хуснутдинова, Р. Ф. Сираев, И. Ф. Нуртдинов // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С.202 - 204.
14. Петрова Л. В. Изучение влияния различных факторов на форму индикаторной диаграммы при фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова, И. Р. Гадельшин, А. А. Аникаев // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 153 - 156.
15. Yusupova L. F. Technological feature of water shutoff operations / L. F. Yusupova, K. M. Khalikova, R. R. Khusnutdinova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – № 868. – С. 012086.

УДК 628.161.2:628.312.45:543.42-431.3

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИЯ

И.Ю. Пронин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. БМП-20-11)

Т.И. Абдуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Аннотация: Электрофлотация - это эффективный метод очистки сточных вод, основанный на использовании электрических полей для удаления загрязняющих веществ. В данной статье рассматривается принцип работы электрофлотации, основные преимущества данного метода перед другими технологиями очистки сточных вод, а также его применение в промышленности. Также в статье анализируются технические аспекты процесса электрофлотации, влияние различных параметров на эффективность очистки и возможные пути его оптимизации.

Ключевые слова: очистка, сточные воды, электричество, электрофлотация, электрические методы очистки.

UDC 628.161.2:628.312.45:543.42-431.3

ELECTRICAL METHODS OF WASTEWATER TREATMENT ELECTROFLOTATION

I.Y. Pronin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BMP-20-11)

T.I. Abdullin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11)

Abstract: Electroflotation is an effective method of wastewater treatment based on the use of electric fields to remove pollutants. This article discusses the principle of operation of electroflotation, the main advantages of this method over other wastewater treatment technologies, as well as its application in industry. The article also analyzes the technical aspects of the electroflotation process, the influence of various parameters on the cleaning efficiency and possible ways to optimize it.

Keywords: purification, wastewater, electricity, electroflotation, electrical cleaning methods.

Очистка сточных вод в нефтегазовой отрасли является важным процессом для соблюдения экологических стандартов, снижения негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения устойчивого развития предприятий. В нефтегазовой отрасли генерируется большое количество различных отходов, включая сточные воды, содержащие нефтепродукты, тяжелые металлы, химические вещества и другие загрязнители.

Для очистки сточных вод на нефтегазовых предприятиях применяются различные технологии и методы, включая:

1. Механическая очистка
2. Физико-химическая очистка
3. Биологическая очистка
4. Электрические методы

В данной статье мы рассмотрим более подробно использование электрических методов очистки сточных вод.

Электрические методы очистки

Для очистки сточных вод на нефтегазовых предприятиях часто применяются следующие электрические методы, такие как:

1. Электроосаждение - процесс, при котором твердые частицы, содержащиеся в сточных водах, осаждаются под действием электрического поля.

2. Электрофлотация - метод, при котором загрязненные частицы под действием электрического поля поднимаются к поверхности воды и образуют пену, которую затем можно удалить.

3. Электрохимическая обработка - применение электрического тока для разложения органических загрязнителей на более простые и менее опасные соединения.

Электрические методы очистки сточных вод являются эффективными и экологически безопасными способами обработки отходов на нефтегазовых предприятиях. Они позволяют снизить воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду и соответствуют современным стандартам экологической безопасности. Более подробно мы рассмотрим электрофлотацию.

Процесс электрофлотации - это метод очистки сточных вод, основанный на использовании электрического поля для удаления загрязнений из воды. Этот метод особенно эффективен для удаления легких загрязнителей, таких как нефтепродукты, дисперсные частицы и другие органические соединения.

Принцип работы электрофлотации заключается в следующем: в сточные воды вводятся онлайн-генераторы пузырьков кислорода, которые создают мелкие пузырьки газа. Под действием электрического поля эти пузырьки газа начинают подниматься к поверхности воды, при этом захватывая с собой загрязнения, которые адсорбируются на поверхности пузырьков.

Когда пузырьки достигают поверхности воды, они формируют пену, содержащую собранные загрязнители. Эту пену можно легко удалить с помощью пена-сборника или других специальных устройств. Таким образом, загрязнения из сточных вод успешно улавливаются и удаляются из системы.

Преимущества электрофлотации включают высокую эффективность удаления загрязнений, низкое энергопотребление и возможность повторного использования полученного продукта (например, нефтепродуктов). Этот метод также является довольно простым и легким в обслуживании.

В заключение можно сказать, что электрофлотация - это эффективный и экологически безопасный способ очистки сточных вод на нефтегазовых предприятиях, который позволяет снизить воздействие промышленных загрязнений на окружающую среду.

Список использованных источников:

1. Андреева, А. В., Парфментьев, Д. А. (2015). Электрические методы очистки сточных вод: принципы действия и преимущества применения. Экология и промышленность России.
2. Захаров, А. И., Смирнова, Н. А., Сурженко, Ю. В. (2017). Применение электрофлотации для очистки промышленных сточных вод. Вестник Государственного университета управления.

3. Кудрявцев, Д. В., Дмитриева, Л. И. (2018). Исследование электрофлотации в процессе очистки сточных вод от органических загрязнений. Вестник Иркутского государственного университета.
4. Попов, А. С., Иванова, Е. П. (2016). Электрические методы очистки сточных вод для промышленных предприятий. Водоснабжение и санитарная техника.
5. Широков, С. С., Лебедева, О. В. (2019). Оценка эффективности электрофлотации при очистке сточных вод от нефтепродуктов. Вестник Тульского государственного университета. Серия: Техника и технологии.
6. Игтисамова Г. Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.
7. Игтисамова Г. Р. Формирование модели специалиста на основе профессиональной компетентности у студентов инженерного вуза / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 41-46.
8. Igtisamova G. R. Catalytic pyrolysis of biomass of solid compounds used for gasoline production / G. R. Igtisamova, Z. Z. Yangirova, D. Sh. Nosirov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012198. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012198.
9. Игтисамова Г. Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке / Г. Р. Игтисамова, О. А. Шабалин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 237.
10. Игтисамова Г. Р. Пиролиз как эффективный термический метод утилизации твердых коммунальных отходов / Г. Р. Игтисамова, З. З. Янгирова, Д. Ш. Носиров // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 13 декабря 2018 г.) / отв. ред. И.О. Туктарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 176-180.
11. Игтисамова Г. Р. Испытания жидкостно-газовых эжекторов различных конструкций на нефтегазовых промыслах / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Science: discoveries and progress: proceedings of articles the III International scientific conference (Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 2018, April, 28-29) / scientific editor A.B. Belinskaya. – Karlovy Vary; Kirov: Skleněný Můstek: MCNIP, 2018. – Pp. 33-37. – URL: <https://books.eee-science.ru/downloads/science-discoveries-and-progress-proceedings-of-articles-the-iii-international-scientific-conference-2018/> (дата обращения: 16.04.2024).
12. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
13. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.
14. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.
15. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

16. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 622.692:665.6

МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

И.Ю. Пронин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. БМП-20-11)

Т.И. Абдуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Г.Р. Игтисамова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, профессор)

Аннотация. Статья посвящена использованию мембранных технологий в нефтегазовой отрасли. В ней рассматривается применение различных типов мембран для очистки и разделения нефтяных и газовых потоков, а также для улучшения процессов обработки нефти и газа. В аннотации представлен обзор основных принципов работы мембранных технологий, их преимущества перед традиционными методами.

Ключевые слова: мембраны, мембранные технологии, полимеры, барьер, фильтрация.

UDC 622.692:665.6

MEMBRANE TECHNOLOGIES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

I.Y. Pronin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BMP-20-11)

T.I. Abdullin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11)

G.R. Igtisamova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, professor)

Abstract. The article is devoted to the use of membrane technologies in the oil and gas industry. It discusses the use of various types of membranes for cleaning and separating oil and gas flows, as well as for improving oil and gas processing processes. The abstract provides an overview of the basic principles of membrane technologies, their advantages over traditional methods.

Keywords: membranes, membrane technologies, polymers, barrier, filtration.

Мембранные технологии - это специальные методы и процессы, которые используют полупроницаемые мембраны для разделения различных компонентов жидкости или газа.

Эти технологии включают в себя процессы фильтрации, осмотической деполяризации, обратного осмоса, ультрафильтрации и другие. Мембранные технологии широко применяются в различных отраслях, таких как пищевая промышленность, фармацевтика, очистка воды, разделение газов и другие. Они обладают высокой эффективностью, энергосберегающими свойствами и часто являются более экологически чистыми по сравнению с традиционными методами разделения компонентов.

Мембраны в нефтегазовой отрасли

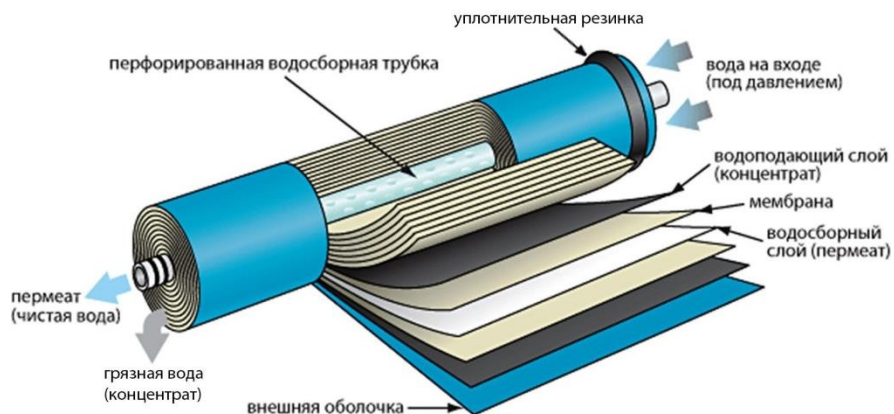


Рисунок 1 – Строение обратноосмотической мембраны

Мембраны - тонкие барьеры или фильтры, которые имеют полупроницаемую структуру и служат для разделения или фильтрации различных компонентов вещества. Мембраны могут быть изготовлены из различных материалов, таких как полимеры, керамика, металлы или другие. Они обладают свойством пропускать определенные молекулы или частицы, оставляя за собой другие. Мембраны используются во многих областях, включая фильтрацию воды, очистку воздуха, биомедицинские приложения, разделение химических компонентов и многие другие.

В нефтегазовой отрасли мембраны обычно делают из полимеров, таких как полиамид, полисульфон, полиэфирсульфон и других. Эти полимерные материалы обладают химической стойкостью, высокой проницаемостью для определенных компонентов и механической прочностью, что делает их подходящими для использования в условиях работы с нефтью и газом. Мембранные технологии в нефтегазовой отрасли могут использоваться для очистки воды для производства пара или инъекции в скважины, разделения углеводородов и других химических компонентов, сепарации газов и многих других процессов.

Мембранные технологии, такие как обратный осмос, ультрафильтрация и микрофильтрация, являются эффективными методами очистки и обезвоживания нефтяных стоков.

Обратный осмос позволяет удалять растворенные соли, нефтепродукты и другие загрязнители из сточных вод. В этом процессе вода пропускается через полупроницаемую мембрану, которая задерживает загрязнения, позволяя только чистой воде пройти через нее.

Ультрафильтрация используется для удаления более крупных загрязнений, таких как масла и жиры, из нефтяных стоков. Этот метод основан на использовании мембран с порами размером менее 0,1 микрона, которые задерживают загрязнители, но пропускают чистую воду.

Микрофильтрация эффективно удаляет твердые частицы и микроорганизмы из нефтяных стоков. В этом процессе сточная вода пропускается через мембраны с порами размером от 0,1 до 10 микрон, которые задерживают твердые частицы и бактерии.

Мембранные технологии имеют значительный потенциал для улучшения процессов в нефтегазовой отрасли. Они могут быть использованы для очистки воды, разделения углеводородов, сепарации газов, обезвоживания нефти, увеличения эффективности добычи и других процессов. Преимуществами мембранных технологий являются их эффективность, экологическая чистота, экономическая эффективность, возможность работы в различных условиях и легкость в управлении и обслуживании.

С использованием различных типов мембран, таких как обратного осмоса, ультрафильтрации, газопроницаемых и керамических мембран, компании в нефтегазовой отрасли могут улучшить качество своих процессов, повысить производительность и снизить эксплуатационные расходы. Поэтому дальнейшее развитие и использование мембранных технологий в нефтегазовой отрасли может принести значительные выгоды для предприятий этой индустрии.

Список использованных источников:

1. Бородин В.В., Лихачев В.В. Мембранные технологии в нефтегазовой отрасли: современное состояние и перспективы развития. СПб: Ивтолнефть, 2018.
2. Малявин С.В. Мембранные технологии в газовой промышленности. М.: Недра, 2016.
3. Резанова Н.П. Применение мембранных технологий в нефтегазовой отрасли. Новосибирск: Издательство НГУ, 2019.
4. Статья "Мембранные технологии для очистки воды в нефтегазовой промышленности" в журнале "Нефтегазовое дело", №3, 2020 год.
5. Шапошников И.Л. Мембранные технологии в нефтедобыче. М.: Нефтегазиздат, 2017.
6. Mukhtasarova E. A. State of modern russian youth tolerance / E. A. Mukhtasarova, F. G. Safin // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences (RPTSS 2018 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON RESEARCH PARADIGMS TRANSFORMATION IN SOCIAL SCIENCES). – 2018. – Vol. 50. – Pp. 206-213. – DOI: 10.15405/epsbs.2018.12.26.
7. Сафин Ф. Г. Национальный медиаландшафт как фактор сохранения этнической идентичности (на примере чувашеязычных масс-медиа в Башкортостане) / Ф. Г. Сафин, Э. А. Мухтасарова, А. И. Халиулина // Вестник Чувашского университета. – 2020. – № 4. – С. 147-158. – DOI: 10.47026/1810-1909-2020-4-147-158.
8. Сафин Ф. Г. Этносоциальная структура Чувашского населения в Башкортостане (1979-2019 годы) / Ф. Г. Сафин, Э. А. Мухтасарова, А. И. Халиулина // Вестник Чувашского университета. – 2021. – № 2. – С. 189-201. – DOI: 10.47026/1810-1909-2021-2-189-201.
9. Мухтасарова Э. А. Дворцовые перевороты как попытка ограничения абсолютизма / Э. А. Мухтасарова, К. Р. Бахтегареев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1117-1121. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 26.10.2022).
10. Мухтасарова Э. А. Иван Грозный, религия и опричнина / Э. А. Мухтасарова, Д. Р. Зайнутдинова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1121-1124. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 26.10.2022).
11. Игтисамова Г. Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.
12. Игтисамова Г. Р. Формирование модели специалиста на основе профессиональной компетентности у студентов инженерного вуза / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 41-46.
13. Igtisamova G. R. Catalytic pyrolysis of biomass of solid compounds used for gasoline production / G. R. Igtisamova, Z. Z. Yangirova, D. Sh. Nosirov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012198. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012198.
14. Игтисамова Г. Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке / Г. Р. Игтисамова, О. А. Шабалин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 237.

15. Игтисамова Г. Р. Пиролиз как эффективный термический метод утилизации твердых коммунальных отходов / Г. Р. Игтисамова, З. З. Янгирова, Д. Ш. Носиров // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 13 декабря 2018 г.) / отв. ред. И.О. Туктарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 176-180.
16. Игтисамова Г. Р. Испытания жидкостно-газовых эжекторов различных конструкций на нефтегазовых промыслах / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Science: discoveries and progress: proceedings of articles the III International scientific conference (Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 2018, April, 28-29) / scientific editor A.B. Belinskaya. – Karlovy Vary; Kirov: Skleněný Můstek: MCNIP, 2018. – Pp. 33-37. – URL: <https://books.eee-science.ru/downloads/science-discoveries-and-progress-proceedings-of-articles-the-iii-international-scientific-conference-2018/> (дата обращения: 16.04.2024).
17. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
18. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.
19. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.
20. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
21. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 621.396.6

МУЛЬТИВИБРАТОР

А. Н. Сафина, А.С. Абдрахманов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр.БГРС-22-11)

К.Т. Тынчеров

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, профессор)

Л.Ф. Юсупова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, ассистент),

Аннотация. В статье рассматривается принцип сборки и работы мультивибратора, описывается каждый элемент и порядок сборки данного устройства.

Ключевые слова: мультивибратор, транзистор, резистор, светодиод, конденсатор, моностабильный, бистабильный.

UDC 621.396.6

MULTIVIBRATOR

A. N. Safina, A.S. Abdrakhmanov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, students gr.BGRs-22-11)

K.T. Tyncherov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, professor)

L.F. Yusupova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant)

Abstract. The article discusses the principle of assembly and operation of a multivibrator, describes each element and the assembly procedure of this device.

Keywords. Multivibrator, Transistor, Resistor, LED, Capacitor, monostable, bistable

Введение

Мультивибратор – генератор электрических колебаний, очень близких к прямоугольным. Его схема содержит два конденсатора, которые взаимно заряжают и разряжают друг друга, открывая и закрывая транзисторы. Мы подключим к коллекторам транзисторов светодиоды, чтобы заставить их попеременно мигать.

В данной статье мы рассмотрим виды мультивибраторов, принцип работы, основные свойства, а также узнаем, как они помогают нам в решении различных задач в электротехнике. Достаточно простое устройство, которое можно собрать в домашних условиях.

Виды мультивибраторов в зависимости от режима работ:

- Нестабильный, автоколебательный или астабильный: устройство непрерывно генерирует колебания и самопроизвольно переходит из одного состояния в другое.
- Моностабильный: одно из состояний является стабильным, но другое состояние неустойчиво (переходное). Такой тип мультивибраторов иногда, в литературе, называют одновибраторы или ждущие мультивибраторы.
- Бистабильный: мультивибратор устойчив в любом из двух состояний и может быть переключён из одного состояния в другое подачей внешних импульсов.

Для данного устройства понадобится: отсек с батарейками, клеммная колодка винтовая, макетная плата, транзистор биполярный BC547B, соединительные провода, резистор 1кОм, резистор 150 кОм, конденсатор электролитический 4,7 мкФ, светодиод.

Рассмотрим для чего нужен каждый элемент:

Транзистор – это прибор для усиления и преобразования электрических колебаний.

Резистор – это элемент электрических цепей, обладающий постоянным или переменным электрическим сопротивлением.

Конденсатор – накапливает в себе электрический заряд и передает накопленную энергию другим элементам электрической цепи.

Светодиод – это полупроводниковый источник света, который излучает свет при протекании через него тока.

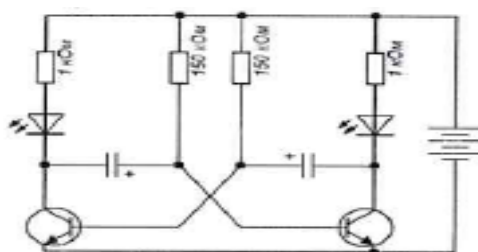


Рисунок 1 – Принципиальная схема

Принцип работы:

Разместим детали на макетной плате в соответствии с приведенной ниже схемой, учитывая полярность конденсаторов и распиновку транзисторов. Для упрощения установки конденсаторов на макетной плате рекомендуем подрезать их длинные выводы, так чтобы они сравнялись по длине с короткими. Включите питание. Светодиоды начнут попеременно мигать.

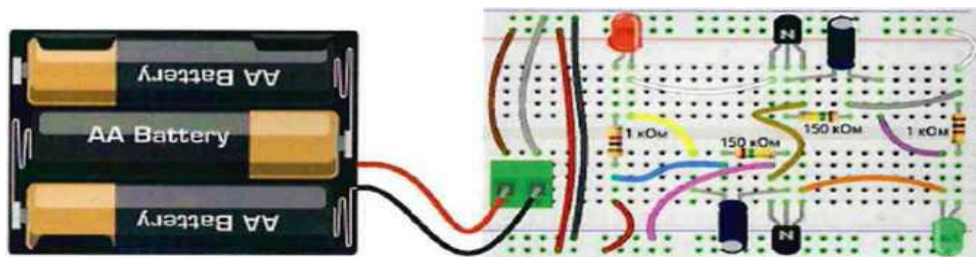


Рисунок 2 – Схема расположения электронных компонентов на макетной плате

Мультивибратор будет собран на макетной плате, которая позволяет быстро и удобно подключать все нужные элементы.

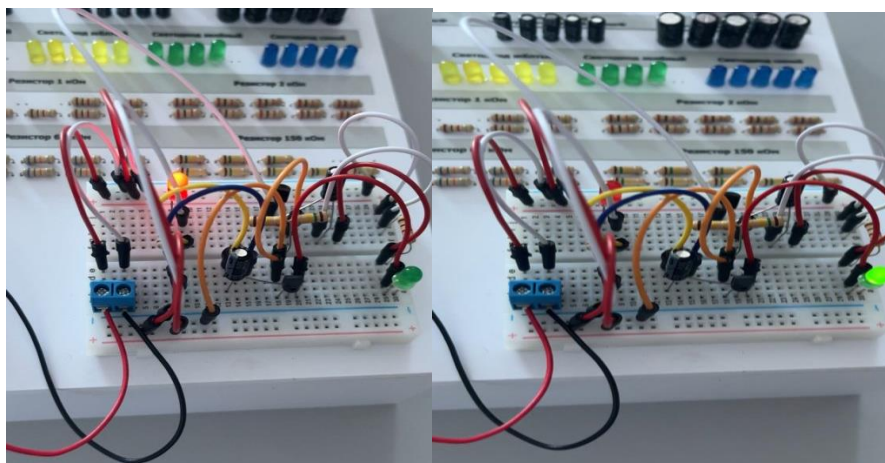


Рисунок 3 – Собранный проект «Мультивибратор»

Мультивибраторы широко применяются в различных областях. Вот некоторые из основных областей применения мультивибраторов:

Генераторы сигналов: мультивибраторы используются для генерации периодических сигналов различных форм и частот. Генераторы сигналов на основе мультивибраторов широко применяются в телекоммуникационных системах, радиосвязи и других областях.

Таймеры и счетчики: мультивибраторы могут использоваться в качестве таймеров и счетчиков для измерения времени и подсчета событий.

Частотные делители: мультивибраторы могут быть использованы в качестве частотных делителей, которые позволяют делить частоту входного сигнала на определенное число. Это полезно, когда требуется снизить частоту сигнала для синхронизации с другими устройствами или для выполнения определенных операций сигнала.

Генераторы синхронизации: мультивибраторы могут использоваться в качестве генераторов синхронизации для согласования работы различных устройств и систем.

Заключение

Таким простым способом можно собрать «Мультивибратор», которое позволяет генерировать периодические сигналы различной формы и частоты.

Список использованных источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Транзистор>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультивибратор>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиод>
4. <https://www.radioelementy.ru/articles/chto-takoe-kondensator-dlya-chego-nuzhen/>
5. Учебно-лабораторный комплекс «Цифровая электроника: учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и лабораторных работ/ К. Т. Тынчеров, Г. И. Габдуллина, Е. Г. Шагалева. Уфа, – 47 с.
6. Сборка автоматического светильника своими руками / Л. Ф. Юсупова, А. А. Ситдикова, А. С. Джавадов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 984-988.
7. К. Ф. Габдрахманова. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
8. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
9. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024)
10. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).
11. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
12. Электробезопасность в нефтяной промышленности / Никифоров В.О., Галлямова Л.С., Измайлова Г.Р., Юсупова Л.Ф. // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. - С. 1063-1068.
13. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
14. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хуснутдинова Р. Р. Особенности фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Р. Р. Хуснутдинова, Р. Ф. Сираев, И. Ф. Нуртдинов // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 202 - 204.
18. Петрова Л. В. Изучение влияния различных факторов на форму индикаторной диаграммы при фильтрации аномальных нефтей в пористой среде / Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова, И. Р. Гадельшин, А. А. Аникаев // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 153 - 156.
19. Yusupova L. F. Technological feature of water shutoff operations / L. F. Yusupova, K. M. Khalikova, R. R. Khusnutdinova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021. – № 868. – С. 012086.

УДК 338.36

К ВОПРОСУ О ВНЕДРЕНИИ ОНЛАЙН МОНИТОРИНГА КОРРОЗИИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

А.Р. Сулейманова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. ГР-21-11)*

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация. В статье, основываясь на результаты промышленного применения метода оперативного мониторинга коррозии и эрозии технологических трубопроводов и оборудования, предлагается рассмотреть внедрение новой системы онлайн мониторинга на одном из магистральных участков трубопровода. Предполагается, что новый метод мониторинга позволит в режиме онлайн проводить анализ коррозионного износа технологического оборудования.

Ключевые слова: коррозия, система онлайн мониторинга, трубопровод, транспортирование нефти, стационарная морская платформа, шельфовые месторождения.

UDC 338.36

ON THE ISSUE OF THE INTRODUCTION OF ONLINE CORROSION MONITORING ON MAIN PIPELINES

A.R. Suleymanova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, student gr. GR-21-11)*

A. R. Khasanova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
teacher)*

G.I. Garifullina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)*

Abstract. In this article, based on the results of industrial application of the method of operational monitoring of corrosion and erosion of technological pipelines and equipment, it is proposed to consider the introduction of a new online monitoring system on one of the main

sections of pipelines. It is assumed that the new monitoring method will allow online analysis of corrosion wear of technological equipment.

Keywords: corrosion, online monitoring system, pipeline, oil transportation, stationary offshore platform, offshore fields.

В последние годы технологии онлайн мониторинга все более широко применяются в различных отраслях промышленности. Одной из таких отраслей является нефтегазовая промышленность, где магистральные трубопроводы играют ключевую роль в транспортировке нефти и газа на большие расстояния.

Добыча и подготовка нефти и газа – отрасль, которая сталкивается с проблемой коррозии нефтегазового оборудования. Коррозия – это проблема, которую необходимо решать для обеспечения нормальной работы оборудования на нефтяных месторождениях. Под коррозией понимается спонтанное химическое, физико-химическое и биологическое взаимодействие металла с окружающей средой, приводящее к изменению свойств материала оборудования. Коррозионные повреждения металлоконструкций происходят как на внутренней, так и на внешней поверхности оборудования. Это нарушает герметичность, что влечет за собой дорогостоящие ремонты и замену вышедшего из строя оборудования, а также может привести к загрязнению окружающей среды в случае утечки нефтепродуктов. Коррозионные повреждения оборудования, работающего с агрессивными средами (трубопроводы, резервуары, газгольдеры, реакторы и т. д.), также требуют значительных материальных затрат, поэтому необходимо применять определенные типы и методы защиты оборудования от коррозии.

Коррозия является одной из основных проблем, с которой сталкиваются трубопроводные системы. Коррозия может привести к различным негативным последствиям, включая утечки, аварии и экологические катастрофы. Поэтому мониторинг коррозии является важной задачей для обеспечения безопасности и надежности работы магистральных трубопроводов. Онлайн мониторинг коррозии представляет собой систему, которая позволяет непрерывно отслеживать состояние трубопровода и определять наличие и развитие коррозии. Это осуществляется с помощью различных датчиков и инструментов, которые устанавливаются на трубопроводе и передают информацию в центральную систему управления.

В настоящее время эксплуатируется 350 000 км магистральных трубопроводов на территории России. Ежегодно на нефтепромысловых трубопроводах происходит около 50-70 тысяч аварий. 90% отказов являются результатом коррозионного повреждения.

Наиболее крупная авария произошла 27 июля 2017 года на опасном объекте «Система промысловых трубопроводов Метелинского месторождения» IV класса опасности у ООО «Башнефть-Добыча». Из-за отказа трубопровода ДНС «Метели» - ДНС «Кунгак» нефтепродукт попал в реку Аяз. Экономический ущерб составил 55,566 миллиона рублей, а ущерб окружающей среде - 4,072 миллиона рублей, а расходы на ликвидацию и устранение последствий ЧП - 51,494 миллиона рублей. Причиной аварии стала коррозия трубопровода на нефтяном месторождении и недостаточный контроль со стороны недропользователя за безопасностью эксплуатации трубопровода.

Присутствие в транспортируемой жидкости большого количества одновременно извлекаемой воды, содержащей агрессивные вещества, такие как сероводород, углекислый газ, хлорид, сульфат-ионы, агрессивные бактерии и т. д., приводят к возникновению коррозии материала труб. Применение различных методов защиты от коррозии продлевают срок службы оборудования. Кроме того, чтобы выбрать наиболее рациональный метод защиты от коррозии, необходимо иметь исчерпывающую информацию об агрессивности транспортируемой жидкости и возможный характер коррозионных повреждений. Контроль коррозии – система мониторинга и прогнозирования коррозионного состояния объекта с целью получения своевременной информации о возможных коррозионных повреждениях.

Преимущества внедрения онлайн мониторинга коррозии на магистральных трубопроводах очевидны. Во-первых, это позволяет оперативно обнаруживать и реагировать на возможные проблемы с коррозией. Система мониторинга отправляет предупреждения в случае обнаружения потенциальной угрозы, что позволяет принять меры для предотвращения аварийных ситуаций. Во-вторых, онлайн мониторинг позволяет сократить затраты на обслуживание и ремонт трубопроводов, так как проблемы с коррозией могут быть выявлены на ранних стадиях и устранены до того, как они приведут к серьезным повреждениям. Однако, несмотря на все преимущества, внедрение онлайн мониторинга коррозии на магистральных трубопроводах представляет определенные технические и организационные сложности. Во-первых, необходимо разработать и установить соответствующие датчики и систему сбора и анализа данных. Во-вторых, необходимо обеспечить надежную и безопасную передачу данных с трубопровода в центральную систему управления. В-третьих, требуется обучение персонала и разработка соответствующих процедур и политик для эффективного использования системы мониторинга.

Тем не менее, преимущества внедрения онлайн мониторинга коррозии на магистральных трубопроводах значительно превышают сложности и затраты, связанные с его внедрением. Это позволяет обеспечить более надежную и безопасную эксплуатацию трубопроводных систем, снизить риск аварий и экологических происшествий, а также сократить операционные расходы.

В заключение, внедрение онлайн мониторинга коррозии на магистральных трубопроводах является важным шагом в обеспечении безопасности и надежности работы нефтегазовой промышленности. Это позволяет оперативно обнаруживать и предотвращать проблемы с коррозией, снижать риски аварий и экологических катастроф, а также сокращать операционные расходы. Внедрение такой системы требует совокупного усилия со стороны инженеров, технических специалистов и управленцев, но оно является необходимым для обеспечения безопасности и эффективности работы магистральных трубопроводов.

Анализируя опыт эксплуатации, технические данные и принимая во внимание преимущества средств автоматизации, можно сделать вывод, что использование системы онлайн-мониторинга будет технологичным и экономически выгодным. Этот опыт будет полезен для реализации в будущем проекты по разработке морских месторождений, особенно если в составе газожижкостной смеси присутствуют кислые компоненты и высокое содержание пластовой воды.

Список использованных источников:

1. Гумеров А.Г., Медведев А.П., Фаритов А.Т. и др. Концепция развития системы технического диагностирования промысловых трубопроводов. – Нефтяное хозяйство. 2005. №1. С. 23.
2. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
3. A.K. Gumerov and A.R. Khasanova, “Stress corrosion cracking in pipelines,” IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 952, pp. 1-5, 2020, DOI:10.1088/1757-899X/952/1/012046.
4. A.K. Gumerov, A.R. Khasanova, A.G. Gumerov, and A.M. Shammazov, 2019 “Applicability of energy flow vector in the mechanics of destruction,” Oil and Gas Business, vol. 17(5), pp. 89-92, 2019, DOI: 10.17122/ngdelo-2019-5-89-92.
5. A K Gumerov, KhShShamilov, S M Sultanmagomedov. Underground Fastening of the Trunk Pipelines in Areas of Intermittent and Insular Permafrost// Published 1 April 2020 • Published under licence by IOP Publishing Ltd.

6. A K Gumerov, R M Askarov, KhShShamilov. Analysis of Longitudinal Stresses in Main Pipelines with a Long Operating Life// Published 1 April 2020 • Published under licence by IOP Publishing Ltd.
7. Aidar K Gumerov. New problems of fracture mechanics //Materials of the International Conference “Process Management and Scientific Developments” (Birmingham, United Kingdom, 30 October, 2018).
8. Хасанова А. Р. Коррозионное растрескивание под напряжением в магистральных трубопроводах / А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 356-359. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
9. Проблемы солеотложения. Общие принципы и особенности конкретных решений / А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина, К. Д. Квашнин, Р. Р. Ахметшин // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 359-362. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
10. Хасанова А. Р. Природа возникновения коррозионных разрушений нефтегазопроводов / А. Р. Хасанова, Д. И. Валеев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 362-365. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
11. Амиров Р.А., Гумеров А.К., Методы повышения надежности подземных переходов через искусственные преграды// Трубопроводный транспорт – 2019: тезисы докладов XIV Международной учебно-научно-практической конференции / редкол: Р.Н. Бахтизин, С.М. Султанмагомедов и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019.– 450 с
12. Амиров Р.А., Гумеров А.К., Применение изолирующей оболочки на переходах через искусственные препятствия //Материалы 70-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ. В 2 т. / отв. ред. Р.А. Исмаков. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019.
13. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
14. Appropriate use of dissolved gas energy in fields at the final stage of development / L. F. Yusupova, E. M. Almukhametova, D. S. Nosirov, A. R. Safiullina. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1064. – № 1. – Номерстраницы 012074. – DOI:10.1088/1757-899X/1064/1/012074.
15. Aspects of multi-well deconvolution technique application on development facilities / Yusupova, L.F., Izmaylova, G.R., Gabdrahmanova, K.F., Samigullina, L.Z. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 937(4), 042047.
16. Integration of electric and magnetic fields near wells / I. I. Gallyamov, L. F. Yusupova. // Journal of Physics: Conference Series. – 2021 – Vol. 1753. – Номерстраницы 1753. – DOI:10.1088/1742-6596/1753/1/012083.
17. Technological feature of water shutoff operations / L. F. Yusupova, K. M. Khalikova, R. R. Khusnutdinova. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 (2021) 012086 DOI:10.1088/1755-1315/868/1/012086
18. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language / G. R. Izmaylova, L. F. Yusupova Journal of Physics: Conference Series 2032 (2021) 012042 DOI:10.1088/1742-6596/2032/1/012042
19. Theoretical study of the change in the concentration of demulsifier due to the phase ratio in the product / E. M. Almukhametova, L. F. Yusupova AIP Conference Proceedings 2410, 020002

(2021); <https://doi.org/10.1063/5.0067638>

20. Sources of oily waste affecting the Earth's crust interior / L. F. Yusupova, E. M. Almkhametova and I. A. Faizullin // AIP Conference Proceedings 2410, 020034 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0067642>

21. Magnetization of an elastic ferromagnet International / I. I. Gallyamov, L. F. Yusupova // Conference on Actual Issues of Mechanical Engineering (AIME 2021) Journal of Physics: Conference Series 2061 (2021) 012026. doi:10.1088/1742-6596/2061/1/012026

22. Evaluation of enhanced oil recovery efficiency at fields with hard-to-recover reserves. Khusnutdinova, R.R., Yusupova, L.F., Petrova, L.V. // Journal of Physics: Conference Series, 2022, 2176(1), 012083

23. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали встЗсп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023: Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.

24. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.

25. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.

26. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

27. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.

28. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024).

УДК 620.193.01

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОРРОЗИИ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ «МОНИКОР-3-GSM-LPR»

А.Р. Сулейманова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГР-21-11)

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация. В данной статье рассматривается применение оборудования «МОНИКОР-3-GSM-LPR» для мониторинга коррозии на промышленных объектах транспортировки нефти и газа, а именно исследуется способность данного прибора удаленно наблюдать за скоростью коррозии. Для борьбы с коррозией в рамках данного исследования можно сделать вывод об эффективности метода линейного поляризационного сопротивления.

Ключевые слова: коррозия, прибор, анализ, ингибиторы, удаленные измерения.

**EQUIPMENT FOR CORROSION MONITORING OF FIELD
PIPELINES «MONIKOR-3-GSM-LPR»****A.R. Suleymanova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. GR-21-11)***A. R. Khasanova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
teacher)*

Abstract. In the context of this article, the potential of using the MONIKOR-3-GSM-LPR equipment for corrosion monitoring at oil and gas field transportation facilities is considered, namely, the possibility of the ability of this design to remotely monitor the corrosion rate is investigated. To combat corrosion within the framework of this study, it can be concluded that the method of linear polarization resistance is effective.

Keywords: corrosion, device, analysis, inhibitors, remote measurements.

Коррозия является основной проблемой для нефтегазовой промышленности, без решения которой невозможно обеспечить нормальную эксплуатацию нефтепромыслового оборудования. Коррозия металлов, и сплавов в агрессивных средах наносит огромный ущерб. В результате разрушения металлов и отказов техники происходит загрязнение окружающей среды, сопровождаемое значительным экономическим ущербом. Главная причина утечек в 97 % случаев – коррозия нефтепроводов. Несмотря на большие возможности, которыми располагает современная техника защиты металлов, расходы, связанные с коррозией металлических изделий, конструкций и оборудования весьма велики. Ежегодные затраты на защиту от коррозии оборудования из стали достигают примерно 20% стоимости вновь изготовленных сооружений и тенденция роста этих затрат не уменьшается. Основной задачей обеспечения целостности нефтепромысловых трубопроводов, по определению, является недопущение аварий в течение срока эксплуатации месторождения. Для уменьшения их влияния разрабатываются и реализуются различные антикоррозионные мероприятия. Если эти мероприятия правильно разработаны и регулярно выполняются, то их результативность выразится в безаварийной эксплуатации. Однако само по себе отсутствие аварий в течение какого-то, даже длительного, времени не может быть гарантией того, что мероприятия достаточно эффективны и коррозионные процессы идут достаточно медленно, чтобы трубопровод эксплуатировался в таком же безаварийном режиме весь заложенный проектом срок. Для того, чтобы спрогнозировать результативность антикоррозионных мероприятий до того, как будут зафиксированы первые аварии, необходимы более оперативные меры по оценке их текущей эффективности. Одним из принципиально возможных вариантов такой оценки служит регулярное диагностическое обследование состояния трубопроводов.

Индикатор скорости коррозии «Monicor-3-GSM-LPR» выпускаемый по ТУ 4217-003-77850157-2012, в дальнейшем индикатор, предназначен для определения методом LPR (линейного поляризационного сопротивления) коррозионной агрессивности жидких сред, имеющих электропроводность более 2 мкОм/см, и передачи полученной информации на Веб-сервер «Web-Monicor» в режиме реального времени.

Индикатор имеет повышенную точность измерения за счет применения прецизионного 24 битного АЦП, оснащен улучшенной системой компенсации омического сопротивления растворов, позволяющей также определять электропроводности рабочих сред, кроме того, в приборе реализован новый алгоритм измерений электрохимических ячеек с длительным периодом стабилизации, что значительно повышает точность определения скорости коррозии в коррозионных средах, где наблюдаются условия для создания отложений на поверхности металла. При работе совместно с контроллером БДКУ-УДР-Моникор-GSM, настроенным на тот же Веб-сервер, что и прибор, подача реагента будет

увязана с показаниями скорости коррозии, измеряемыми коррозиметром. Индикатор используется совместно с двухэлектродным датчиком поляризационного сопротивления и электродами из нелегированной стали или других металлов. Индикатор можно использовать как в лабораторных, так и в промышленных условиях эксплуатации. Во втором случае требуется обеспечить защиту от осадков и аккумуляторное питание повышенной емкости или внешний источник питания. Данные задачи решаются с применением стального контейнера «Монитор-изобокс».

Индикация показаний производится в единицах скорости коррозии электродов датчика: мм/год, при этом индикатор определяет и компенсирует омическое сопротивление среды, являющееся главным мешающим фактором при измерениях по методу LPR. Определенное сопротивление среды преобразуется через заданный в приборе коэффициент электропроводности датчика в оценочное показание электропроводности среды в мкСм/см. Для приблизительной оценки минерализации рабочей среды можно придерживаться эмпирически найденного соотношения: измеренную величину электропроводности умножают на коэффициент 0,65. Для однокомпонентного раствора NaCl применяется коэффициент 0,53. Возможен вариант исполнения прибора для подключения в систему телеметрии по протоколу ModBus RTU через RS-485, а также 4-х канальное исполнение.

В общем случае этот принцип читается так: Ток коррозии (I) обратно пропорционален поляризационному сопротивлению (R_p) поверхности электрода, измеренному вблизи стационарного потенциала коррозии:

$$I[\text{mA}] = k[\text{mB}] / R_p[\text{Om}].$$

Теоретический коэффициент пропорциональности для двухэлектродного датчика определяется по формуле:

$$k = 2 \cdot 0,434 \cdot b_a \cdot b_k / (b_a + b_k), \quad (1)$$

где b_a и b_k [мВ], соответственно наклоны анодных и катодных тафелевских прямых в полулогарифмических координатах.

Для электродов выполненных из железа или низколегированной стали в соответствии с законом Фарадея перевод токового показателя коррозии в глубинный производится по формуле:

$$\text{Кор}[\text{мм/год}] = 11,7 \cdot I[\text{mA}] / S[\text{см}^2], \quad (2)$$

где $S[\text{см}^2]$ - площадь электрода.

Теоретическая зависимость для скорости коррозии (Кор) запишется в виде:

$$\text{Кор}[\text{мм/год}] = 11,7 \cdot 0,868 \cdot b_a \cdot b_k / (b_a + b_k) / S \cdot 1/R_p \quad (3)$$

При площади электродов, поставляемых в комплекте с датчиком, $S=4,7 \text{ см}^2$ это выражение примет следующую форму:

$$\text{Кор}[\text{мм/год}] = K/R_p, \quad (4)$$

где

$$K = 2,16 \cdot b_a \cdot b_k / (b_a + b_k) \quad (5)$$

является теоретической константой датчика.

При стремлении b_k к бесконечности формула 5 преобразуется в

$$K = 2,16 \cdot b_a. \quad (6)$$

При стремлении b_a к бесконечности формула 5 преобразуется в

$$K = 2,16 \cdot b_k. \quad (7)$$

Теоретические константы датчика, просчитанные для различных тафелевских наклонов, приведены в таблице.

Таблица 1 – Теоретические константы датчика

$b_a \backslash b_k$	30	50	60	70	90	110	120	150	500	∞
30	32,4	40,5	43,2	45,4	48,6	50,9	51,8	54,0	61,1	64,8
50	40,5	54,0	58,9	63,0	69,4	74,3	76,2	81,0	98,2	108

60	43,2	58,9	64,8	69,8	77,8	83,9	86,4	92,6	115,7	129,6
70	45,4	63,0	69,8	75,6	85,1	92,4	95,5	103,1	132,6	151,2
90	48,6	69,4	77,8	85,1	97,2	106,9	111,1	121,5	164,7	194,4
100	49,8	72,0	81,0	88,9	102,3	113,1	117,8	129,6	180,0	216
120	51,8	76,2	86,4	95,5	111,1	124,0	129,6	144,0	209,0	259,2
180	55,5	84,5	97,2	108,9	129,6	147,5	155,5	176,7	285,9	388,8
500	61,1	98,2	115,7	132,6	164,7	194,8	209,0	249,2	540,0	1080
∞	64,8	108,0	129,6	151,2	194,4	237,6	259,2	324,0	1080,0	-

Как правило, тафелевские наклоны при коррозии сталей в средах, не содержащих кислород, находятся в пределах $30 < b_a < 90$, $120 < b_k < 150$. При наличии в среде кислорода, b_a остается в тех же пределах, но т.к. процесс коррозии контролируется диффузионным током восстановления кислорода, то b_k стремится к бесконечности и константа определяется только наклоном b_a по формуле (6). В случае наличия в среде реагента, он действует, как правило, в виде барьера, уменьшающего количество открытой для электрохимических процессов поверхности и, соответственно, при том же смещении потенциала на электроде, изменение тока будет значительно меньше, т.е. наклоны b_a и b_k увеличиваются. Однако если какая-то из них уже была в процессе коррозии равна бесконечности, то естественно, что ее наклон не изменится. Это, как правило, наблюдается при коррозии черных сталей в кислородсодержащих средах на катодной реакции. В связи с этим в таблице выделены цветом наиболее распространенные условия коррозии и соответствующие им константы датчика. Желтый цвет – вероятные константы коррозии датчика при отсутствии кислорода в среде (водородная деполяризация) без реагентов. Синий цвет – вероятные константы коррозии при наличии кислорода в среде (кислородная деполяризация) с реагентами и без них. Сиреневый цвет - вероятные константы коррозии при наличии кислорода в среде (кислородная деполяризация) с реагентами. Зеленый цвет – вероятные константы коррозии при отсутствии кислорода с реагентом.

Для практических целей в приборе, как правило, устанавливается одна константа для измерений во всех условиях. Следует учесть, что при таком подходе, индуцируемая скорость коррозии может отличаться от реальной скорости коррозии для сред без ингибиторов до 1,3 раза, а для сред с ингибиторами – занижаться в 1,3-2 раза в средах без кислорода и в 1-3 раза и, в случае очень сильных реагентов, до 6 раз в средах с кислородом. Определение тафелевских наклонов перед каждым изменением условий измерений для уточнения константы возможно, но не практикуется, из-за отсутствия принципиальной необходимости в определении абсолютной величины скорости коррозии.

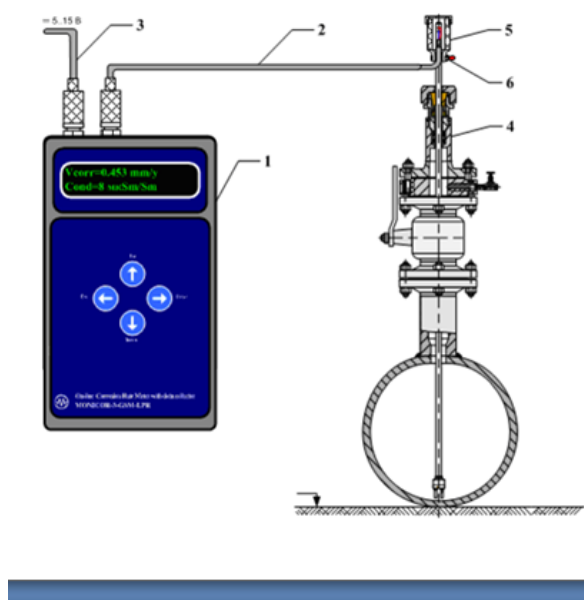
Таблица 2 – Индикатор скорости коррозии имеет следующие характеристики:

Наименование показателей, единица измерения	Величина
Диапазон измерения скорости коррозии, мм/год	0,001... 10,0
Приведенная погрешность измерения по эквиваленту поляризационного сопротивления %, не более	5
Время проведения одного измерения, мин.	2-15 (таймаут стабилизации замедленных ячеек на шаге 1, 2 и 3 установлен в 5 минут, в случае отсутствия стабилизации за это время прибор прекращает замер)

Наименование показателей, единица измерения	Величина
Количество каналов измерения	1 (до 4 по спец. заказу)
Режим работы	1. Однократное измерение скорости коррозии с непосредственной индикацией результатов с записью результата на SD карту прибора (режим SINGLEMEAS, ОДНОКРАТНЫЙ ЗАМЕР) 2. Автоматический опрос датчика с записью результатов на SD карту прибора (режим OFFLINE, БЕЗ СВЯЗИ) 3. Автоматический опрос датчика с записью результатов на SD карту прибора и передачей информации непосредственно после успешного замера на Веб-сервер (режим ONLINE, СО СВЯЗЬЮ)
Диапазон установки интервала времени между измерениями (передачами данных на Веб-сервер)	От 5 мин до 6 час
Максимальное запоминаемое количество измерений	не ограничено, определяется объемом SD карты, не менее 4000 на карту 2 ГБ (при записи отладочной информации).
Тип интерфейса связи при передаче данных на компьютер	Передача данных на компьютер путем их чтения через картридер для microSD. Файлы хранятся в текстовом csv форматах.
Пределы регулирования константы датчика по скорости коррозии	30 ... 1000, по умолчанию 120
Пределы регулирования константы датчика по электропроводности	1000 ... 1000000, по умолчанию 110000
Поляризующее напряжение на обоих электродах датчика в момент измерения, мВ	20±2 мВ, при невозможности добиться стабилизации 30±2, 40±2 мВ
Напряжение питания индикатора, В	5...15 В Используется источник стабилизированного постоянного тока не менее 2 А или 4-е батареи типа АА
Средний потребляемый ток в режиме измерения и передачи данных на Веб-сервер.	60 мА
Допустимая температура наружного воздуха, °С	-40 ... +70
Габаритные размеры прибора, мм,	200 (180)x100x 40
Вес прибора без блока питания, кг	0,6

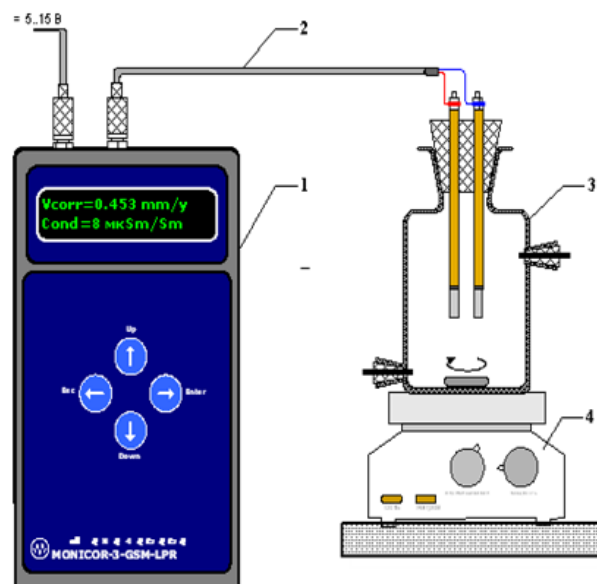
Суть способа охватывается в поиске потери масс металлических образцов-свидетелей, что экспонируются в трубопроводе в течение заданного времени, что разрешает установить быстроту коррозии. Образцы-свидетели изолированы от держателя и не обладают электрическим контактом с внутренней поверхностью трубопроводов. Затем экспозиции образцы-свидетели также проверяют зрительно. В среднем время экспозиции образцов-свидетелей составляет около 30 дней, помимо настоящего потребуются время на транспортировку до лаборатории, порой удаленной на 1,5–2,0 тыс. км, обработка образцов и их взвешивание, что может занимать довольно много времени.

Таким образом, от установки кассеты с образцами до принятия заключения об увеличении дозы ингибитора или, наоборот, сокращения ее по результатам контроля может пройти около 40 дней. В связи с тем, что агрессивность транспортируемой среды на многих месторождениях подвержена резким изменениям, предопределенным разными условиями (подключение или отключение новых источников жидкости, геологотехнические мероприятия, нарушения технологий утилизации проработанных жидкостей при работе КРС или ПРС, пробелы в работе дозирующих установок, залив не того реагента и т.д.), рекомендовано проводить наблюдение быстроты коррозии с помощью приборов, позволяющих определять ее мгновенные значения в режиме реального времени.



1 – коррозиметр Monicor-3-GSM-LPR; 2 – кабель опроса датчика; 3 – кабель подключения внешнего питания; 4 – узел контроля коррозии «Монитор-УКК-СТ-40-ЛП» с датчиком LPR; 5 – защитная крышка разъема датчика; 6 – хомут стяжной

Рисунок 1 – Подключение прибора к промышленному электрохимическому датчику LPR



1 – коррозиметр Monicor-3-GSM-LPR; 2 – кабель; 3 – ячейка; 4 – магнитная мешалка

Рисунок 2 – Подключение прибора к электрохимической LPR ячейке

Данное устройство функционирует на основе принципа Штерна-Гири, который был теоретически выведен путем дифференцирования уравнения поляризационной кривой в области стационарного потенциала коррозии и был подтвержден практикой. Метод линейного поляризационного сопротивления (LPR) является единственным способом измерения скорости коррозии непосредственно в режиме реального времени. Хотя этот метод ограничен проводимостью жидкости, скоростью отклика и точностью данных, его делают явно предпочтительным по сравнению с другими методами контроля коррозии там, где это необходимо. Метод (LPR) является эффективным инструментом для оперативного обнаружения коррозии и принятия необходимых мер для устранения проблемы, что позволяет продлить срок службы оборудования и снизить вероятность unplanned остановок. Максимальная эффективность достигается при использовании системы непрерывного мониторинга. Единственным отечественным устройством, осуществляющим измерения по методу LPR в онлайн-режиме, является коррозиметр "Моникор-3-GSM-LPR", работающий через каналы GSM/GPRS на веб-сервере Web-Monicor (также возможно использование проводной телеметрии через канал RS-485 с протоколом MODBUS-RTU). Этот подход позволяет быстро получать информацию о текущей агрессивности среды в отношении коррозии и мгновенно реагировать на резкое увеличение скорости коррозии. Обычно в приборе устанавливается одна постоянная для измерений в любых условиях. Если требуется определить коррозию других металлов и сплавов, необходимо заменить электроды датчика на соответствующие и ввести новую константу коррозии. Для определения новой константы датчика (K_n) необходимо провести серию экспериментов для определения фактической скорости коррозии ($СК_{\Phi}$) по потере веса и средней скорости коррозии по данным коррозиметра ($СК_{СрК}$) за весь период эксперимента при текущей константе (K_t).

В эксперименте необходимо обеспечить изменение веса образцов не менее чем на 0,002 грамма, причем состав и наличие газа в среде должны соответствовать тем, для которых проводится калибровка датчика.

Из опыта использования приборов данного типа в нефтепромышленной сфере следует, что разница между измеренной индикатором и средней скоростью коррозии по сравнению с классическим методом (по потере массы образцов-свидетелей) в большинстве случаев не превышает 20-50%. Учитывая, что для измерения коррозии важен порядок результатов или

относительное значение скорости коррозии, такое расхождение обычно приемлемо, поскольку ингибиторы коррозии снижают скорость коррозии на порядок. Поэтому метод LPR в настоящее время является наиболее востребованным среди всех методов быстрого определения скорости коррозии. Например, при фактическом снижении скорости коррозии с 0,2 до 0,002 мм/год, прибор может показать изменение с 0,14-0,26 до 0,002-0,006 мм/год. Для практических целей, особенно для оценки эффективности реагента, это несущественно. При фактической эффективности в данном примере на уровне 99%, показания прибора могут колебаться от 95 до 99%, что свидетельствует о высокой эффективности реагента.

Прибор «Монитор-3- GSM-LPR» позволяет вести контроль за мгновенной скоростью коррозии внутренней поверхности трубопровода и при повышении ее максимально допустимого значения давать команду на увеличение дозировки ингибитора. Данная программа предлагает определять минимальное, среднее и максимальное значения в определенный промежуток времени, вести отчетность и сохранять их в памяти.

Список использованных источников:

1. Антонов В.Г., Балдин А.В., Галиуллин З.Т. и др. Исследование условий и причин коррозионного растрескивания труб магистральных газопроводов. М.: ВНИИЭгазпром, 1991. 43 с.
2. Хасанова А. Р. Коррозионное растрескивание под напряжением в магистральных трубопроводах / А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / под ред. В. Ш. Мухаметшина. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. - С. 356-359. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
3. Хасанова А.Р. Характер возникновения коррозионных повреждений нефте- и газопроводов / А.Р. Хасанова, Д. И. Валеев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / под ред. В. Ш. Мухаметшина. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. - С. 362-365. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
4. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В.Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / под ред. В. Ш. Мухаметшина. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. - С. 368-371. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
5. Калигин А. А. Коррозия под напряжением в магистральных газопроводах / А. А. Калигин, А. Р. Хасанова // Актуальные проблемы высшего образования - 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. - С. 255-257. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44493646>.
6. Хижняков В.И. Коррозионное растрескивание магистральных газонефтепроводов в процессе длительной эксплуатации. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. 263 с.
7. Бархатов А.Ф., Зайковская А.С. Оценка степени риска при авариях магистральных трубопроводов по причине коррозионного растрескивания под напряжением // «Энергетика, электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи»: мат. второй российской молодежной научной школы-конференции: ТПУ, 2014. С. 185-189.
8. Appropriate use of dissolved gas energy in fields at the final stage of development / L. F. Yusupova, E. M. Almukhametova, D. S. Nosirov, A. R. Safiullina. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1064. – № 1. – Номерстраницы 012074. – DOI:10.1088/1757-899X/1064/1/012074.
9. Aspects of multi-well deconvolution technique application on development facilities / Yusupova, L.F., Izmaylova, G.R., Gabdrahmanova, K.F., Samigullina, L.Z. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 937(4), 042047.

10. Integration of electric and magnetic fields near wells / I. I. Gallyamov, L. F. Yusupova. // Journal of Physics: Conference Series. – 2021 – Vol. 1753. – Номерстраницы 1753. – DOI:10.1088/1742-6596/1753/1/012083.
11. Technological feature of water shutoff operations / L. F. Yusupova, K. M. Khalikova, R. R. Khusnutdinova. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 (2021) 012086 DOI:10.1088/1755-1315/868/1/012086
12. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language / G. R. Izmaylova, L. F. Yusupova Journal of Physics: Conference Series 2032 (2021) 012042 DOI:10.1088/1742-6596/2032/1/012042
13. Theoretical study of the change in the concentration of demulsifier due to the phase ratio in the product / E. M. Almukhametova, L. F. Yusupova AIP Conference Proceedings 2410, 020002 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0067638>
14. Sources of oily waste affecting the Earth's crust interior / L. F. Yusupova, E. M. Almukhametova and I. A. Faizullin // AIP Conference Proceedings 2410, 020034 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0067642>
15. Magnetization of an elastic ferromagnet International / I. I. Gallyamov, L. F. Yusupova // Conference on Actual Issues of Mechanical Engineering (AIME 2021) Journal of Physics: Conference Series 2061 (2021) 012026. doi:10.1088/1742-6596/2061/1/012026
16. Evaluation of enhanced oil recovery efficiency at fields with hard-to-recover reserves. Khusnutdinova, R.R., Yusupova, L.F., Petrova, L.V. // Journal of Physics: Conference Series, 2022, 2176(1), 012083.
17. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
18. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
19. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024)
20. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).
21. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
22. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
23. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции,

- Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
24. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
25. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
26. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
27. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
28. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
29. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
30. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали ВСт3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.

UDC 38.6353

THE ROLE AND IMPORTANCE OF DIGITIZATION IN MONITORING HAZARDOUS GEOLOGICAL PROCESSES

H.A. Fayziyev

(Termez City of Surkhandarya region of the Republic of Uzbekistan Thermez Institute of engineering and technology, student)

M.A. Fayziyeva

(Termez City of Surkhandarya region of the Republic of Uzbekistan Thermez state universities, Trainee teacher)

Abstract. Digitalization in the field of geology plays an important role, allowing you to collect and analyze data, as well as make quick decisions based on this data. In particular, in the field of monitoring hazardous geological processes, it serves as a basis for collecting up-to-date information on the risk of occurrence of hazardous geological processes and their analysis, as well as for making quick decisions based on this data. This article discusses the role of digitalization in monitoring dangerous geological processes, as well as the expected results, opportunities and prospects for the introduction of information and communication technologies, as well as artificial

intelligence in the analysis processes, and the directions for the development of digital technologies are also studied.

Keywords: digitalization, geology, hazardous geological processes, artificial intelligence, networks, geographic information systems, modeling, monitoring, drone, virtual and augmented reality.

Digitalization is a process that is becoming increasingly relevant in the modern world. It affects many areas of human activity, including the monitoring of dangerous geological processes. Monitoring hazardous geological processes is an important task for ensuring the safety of life and property of people. This includes monitoring earthquakes, volcanic eruptions, landslides and other processes that can lead to catastrophic consequences.

Digital technologies can significantly improve the prediction, monitoring and prevention of dangerous geological processes such as earthquakes, mudflows and landslides. Some of the possible directions for the development of digital technologies in this area include:

- the use of artificial intelligence and machine learning to analyze large amounts of data on geological processes and predict the likelihood of their occurrence;
- development of unmanned aerial vehicles and drones for real-time monitoring of geological processes and rapid response to possible threats. This may include using drones to detect ground changes, taking aerial photographs to analyze topography and create 3D terrain models, and using drones to deliver materials and equipment to incident sites. Such technologies can significantly speed up response to threats and help specialists make more effective decisions;
- creation of geoinformation modeling systems that will accurately describe geological processes and their interaction with the environment;
- development of sensor technologies for continuous monitoring of geological processes, such as changes in groundwater levels, soil movement, etc.;
- the use of virtual and augmented reality for the education and training of specialists in the prevention and management of dangerous geological processes. This will allow them to have a more realistic experience of working in various scenarios and learn how to make the right decisions in extreme conditions. In addition, the use of virtual and augmented reality can help reduce training costs and improve the quality of training.

Digitization plays an important role in this area, allowing you to collect and analyze data, as well as make quick decisions based on this data. For example, with the help of digital technologies, it is possible to monitor earthquakes and determine their magnitude and epicenter, which allows you to quickly respond to possible consequences.

Various digital technologies are used to monitor earthquakes and determine their magnitude and epicenter, such as:

Seismic networks – These are networks of measuring stations that are used to record earthquakes. Each station measures ground vibrations and transmits the data to a central server where it is processed and analyzed. These data can be used to determine the magnitude and epicenter of an earthquake.

Global Positioning System (GPS) – used to determine the exact location of seismic network stations and to determine the deformation of the earth's crust, which can be associated with earthquakes.

Interferometric synthetic aperture radar (InSAR) – used to measure the deformation of the earth's crust with high accuracy. This allows you to determine the places where changes in the earth's crust occur, which can be associated with earthquakes.

Acoustic sensors – are used to measure sound waves that occur during earthquakes. This data can help determine the magnitude and epicenter of an earthquake.

Artificial Intelligence (AI) – is used to process and analyze a large amount of data collected using various digital technologies. Smart algorithms can help determine the magnitude and epicenter of an earthquake more accurately and quickly than manually.

In addition, AI can be used to manage risks in geological projects such as construction and

mining. AI algorithms can help determine the safest and most efficient working practices, as well as predict potential problems and prevent them.

Thus, the use of AI in geology can significantly improve our ability to understand and predict natural processes, as well as reduce risks and increase the efficiency of geological projects. However, it is necessary to take into account the ethical and social aspects of the use of AI in this area. Digitalization also makes it possible to create models of dangerous geological processes that can help in predicting their development. For example, models can be used to determine which areas are most prone to landslides or flooding and take action to prevent potential disasters.

When creating models of hazardous geological processes, the following methods are used:

1. Geographic information systems (GIS) are used to collect, store, analyze and visualize geodata, such as data on relief, geological structure, climate, hydrology and other parameters that can affect the development of dangerous geological processes.

Geographic information systems (GIS) play an important role in the digitalization of the field of geology. They are used to collect, store, analyze, and visualize geodata such as terrain, geological structure, climate, hydrology, and other parameters that may influence the development of dangerous geological processes.

GIS allows you to create digital terrain models that can be used to predict the development of dangerous geological phenomena. They also allow you to analyze risks and develop measures to prevent possible consequences.

Thanks to GIS, one can quickly obtain information about geological processes and take prompt measures to manage them. This helps to reduce the response time to crisis situations and minimize possible damage.

GIS is also used to create digital maps of geological resources that help optimize the search and extraction of minerals. This increases the efficiency of the work of geological companies and contributes to the economic development of the regions.

Thus, GIS is an important tool in the digitalization of the field of geology, which allows you to effectively manage hazardous geological processes and optimize the processes of prospecting and mining.

2. Modeling - used to create mathematical models of processes that can lead to hazardous geological events such as earthquakes, volcanic eruptions, landslides and others. These models can help predict the development of these processes and determine the possible consequences.

Modeling is an important part of GIS and plays a key role in the digitalization of the field of geology. With the help of modeling, you can create digital terrain models that allow you to predict the development of hazardous geological phenomena and conduct risk analysis.

Modeling is also used to create digital maps of geological resources that help optimize the search and extraction of minerals. This allows to increase the efficiency of the work of geological companies and contributes to the economic development of the regions.

In general, modeling is an important tool in the digitalization of the field of geology, which allows you to effectively manage dangerous geological processes and optimize the processes of prospecting and mining.

3. Monitoring - used for continuous monitoring of dangerous geological processes and collecting data on their development. This allows you to quickly respond to changes in processes and take measures to minimize possible consequences.

Monitoring is an integral part of the digitalization of the field of geology. With the help of monitoring, you can track changes in geological processes and analyze data for decision making.

For example, monitoring allows you to track changes in the level of groundwater, which is important in the construction of buildings and structures. Monitoring is also used to track changes in the state of mountain ranges, which helps prevent dangerous situations and take the necessary measures to ensure safety.

Monitoring also plays a key role in mining. With the help of monitoring, you can track changes in the state of deposits and optimize production processes.

In general, monitoring is an important tool in the digitalization of the field of geology,

which allows you to effectively manage geological processes and ensure safety during construction and mining.

4. Analysis of historical data - used to study past dangerous geological events and determine the patterns of their development. This can help in predicting future events and developing measures to prevent them.

The analysis of historical data plays an important role in the digitalization of the field of geology. By analyzing historical data, you can obtain information about past geological events, which allows you to better understand current processes and make more informed decisions.

For example, analysis of historical earthquake data can help identify areas of high risk and develop disaster prevention measures. Analysis of historical data on changes in the groundwater level can help in determining the required depth of the foundation in the construction of buildings and structures.

In addition, analysis of historical data can help identify mining technologies that have been successfully applied in the past. This allows you to optimize production processes and increase work efficiency.

In general, the analysis of historical data is an important tool in the digitalization of the field of geology, which allows you to obtain valuable information about past geological events and use it to make decisions in the present.

5. Artificial intelligence - used to process and analyze a large amount of data collected using various methods. Intelligent algorithms can help predict the development of dangerous geological processes and determine the possible consequences.

Artificial intelligence (AI) plays an important role in the digitalization of the field of geology. It allows you to process large amounts of data and reveal hidden patterns and trends, which helps you make more accurate decisions.

For example, AI can be used to analyze geological data and predict high-risk areas for earthquakes, volcanic eruptions, and other natural disasters. Also, AI can be used to optimize mining processes, which can improve efficiency and reduce costs.

In addition, AI can be used to create 3D models of geological objects and predict their behavior under various conditions. This allows you to make more accurate forecasts and make informed decisions in the design and construction of buildings and structures. They can also be used to create more accurate maps of the geological structure and distribution of minerals. This can help mining companies identify the most promising areas for exploration and production.

Finally, AI can be used to create more accurate models of climate change and its impact on geological processes. This can help scientists and governments take better action to combat climate change and its impacts.

In general, AI has great potential to improve the work of geology and improve the safety of people in the face of natural disasters. However, it is necessary to take into account the ethical and social aspects of the use of AI in order to minimize possible negative consequences. AI is a powerful tool in the digitalization of the field of geology, which allows you to get more accurate and complete information about geological processes and use it to make decisions in the present.

In addition, digitalization makes it possible to create automatic warning systems for possible hazardous geological processes. Such systems can use data from a variety of sources, including sensors, satellites, and weather stations, to warn people of earthquakes, avalanches, landslides, and other natural disasters. These systems can be especially useful in areas where the risk of natural disasters is high.

Such systems can be linked to sensors that collect data about the state of the environment and can automatically alert people to possible dangers.

In general, the development of digital technologies in the field of dangerous geological processes can significantly improve the safety of people and reduce the risks of catastrophic events. Digitalization plays an important role in the monitoring of hazardous geological processes, allowing the collection and analysis of data, the creation of models and automatic warning systems. This helps to ensure the safety of life and property of people and reduce the risk of disasters.

References:

1. Шиверский Г.В., Кривошеков С.Н. «Перспективы применения методов искусственного интеллекта в нефтегазовой геологии», 2022 г.
2. Хисамов Р.С., Бачков А.П., Войтович С.Е., Грунис Е.Г., Алексеев Р.А. «Искусственный интеллект - важный инструмент современного геолога», 2021 г.
3. Гудкова Н.К. «Методы совершенствования механизмов управления рисками активизации опасных геологических процессов для устойчивого развития горных территорий», 2018 г.
4. Флоров А.В. «Прогнозирование развития опасных геологических процессов открытых горных выработок с применением информационных технологий», 2018 г.
5. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Под науч. ред. В.В. Голенкова «Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах»: Учеб. пособие, 2006 г.

УДК 532.546

ЗАКАЧКА ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА В ПОРИСТЫЙ РЕЗЕРВУАР, НАСЫЩЕННЫЙ ГАЗОГИДРАТОМ

М.К. Хасанов

(Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВО УУНТ, доцент)

М.В. Столповский

(ФГБОУ ВО УГНТУ, доцент)

Аннотация. В работе представлено численное решение задачи о нагнетании перегретого пара в резервуар, насыщенный в начальный момент времени метаном и его газогидратом. Математическая модель строится из предположения, что в пласте происходит формирование четырех областей, насыщенных перегретым паром, метаном и его гидратом, а также содержащих продукты конденсации пара (воду) и разложения гидрата (метан и воду), а также трех подвижных границ фазовых переходов, разделяющих вышеуказанные области. На основе проведенных вычислительных экспериментов установлено, что протяженность области, занятой сконденсировавшейся водой, увеличивается с ростом как проницаемости пласта, так и давления инъекции. При этом уменьшение проницаемости приводит также к увеличению длины области занятой продуктами разложения гидрата. Установлено, что с увеличением температуры инжектируемого пара увеличивается как протяженность области, содержащей водяной пар, так и температура на контактной границе, разделяющей области продуктов разложения гидрата и сконденсировавшейся воды.

Ключевые слова: газовый гидрат, инъекция, перегретый пар, разложение гидрата, фронт фазового перехода.

UDC 532.546

INJECTION OF SUPERHEATED STEAM INTO A POROUS RESERVOIR SATURATED WITH GAS HYDRATE

M.K. Khasanov

(Sterlitamak branch of the Ufa University of Science and Technology, assistant professor)

M.V. Stolpovsky

(Ufa State Petroleum Technological University, assistant professor)

Annotation. The paper presents a numerical solution to the problem of superheated steam injection into a reservoir saturated at the initial moment of time with methane and its gas hydrate. The mathematical model is based on the assumption that four regions saturated with superheated steam, methane and its hydrate, as well as containing products of steam condensation (water) and hydrate decomposition (methane and water), as well as three movable boundaries of phase transitions separating the above regions, occur in the formation. Based on the conducted computational experiments, it was found that the extent of the area occupied by condensed water increases with an increase in both reservoir permeability and injection pressure. At the same time, a

decrease in permeability also leads to an increase in the length of the area occupied by the decomposition products of the hydrate. It was found that with an increase in the temperature of the injected steam, both the length of the region containing water vapor and the temperature at the contact boundary separating the regions of hydrate decomposition products and condensed water increase.

Keywords: gas hydrate, injection, superheated steam, hydrate decomposition, phase transition front.

Газовые гидраты представляют собой твердые кристаллические соединения воды и газа, образующиеся при определенных термобарических условиях [1]. Изучение газогидратов обусловлено, с одной стороны, тем, что они могут образовываться в системах добычи и транспортировки углеводородного сырья, вследствие чего необходимо проводить мероприятия, исключающие или минимизирующие риск техногенного гидратообразования. С другой стороны, гидраты интересны тем, что они являются источником огромного количества природного газа, в основном, метана [2]. Следует отметить, что на сегодняшний день в промышленном масштабе разработка газогидратных месторождений нигде в мире не ведется. Это обусловлено достаточно низкой энергетической рентабельностью процесса добычи из состава газогидрата традиционными методами такими, как понижение давления, нагрев гидратосодержащих пород [3, 4]. Так при депрессионном методе воздействия на газогидратные пласты требуется очень больших затрат энергии. При использовании тепловых методов воздействия на газогидратную залежь, лишь очень малая часть теплоты, передаваемой от теплоносителя к пласту, непосредственно идет на разложение газогидрата. Это обусловлено, как низким значением коэффициентом теплопроводности природного пласта, так и низкой скоростью фильтрации воды в нем. Решение проблемы повышения энергетической рентабельности теплового метода в случае разработки газогидратных залежей основано на идее закачки перегретого водяного пара с таким давлением и температурой инъекции, чтобы его конденсация происходила максимально близко к фронту разложения газогидрата. Такая возможность обусловлена тем, что, во-первых, коэффициент динамической вязкости для пара значительно ниже, чем для воды. Во-вторых, поскольку равновесные значения давления и температуры фазового перехода однозначно связаны заданными условиями фазового равновесия, то взаимное положение фронта конденсации водяного пара и фронта разложения газогидрата по отношению друг к другу определяется картиной наложения гидродинамических и температурных полей в пласте, которыми можно управлять через значения давления и температуры инжектируемого водяного пара. Моделирование циклической закачки влажного пара для добычи газа из природного газогидратного пласта рассмотрено в [5]. Экспериментальное исследование воздействия пара на газогидратные частицы [6]. Аналитическое решение задачи о закачке водяного пара в газогидратный массив рассмотрено в [7]. В данной работе представлено численное, основанное на методе ловли фронта в узел пространственной решение задачи о закачке перегретого пара в пористый резервуар конечной длины, насыщенный в начальный момент времени метаном и газогидратом. Исследуются зависимости координат границ фазовых переходов от величины проницаемости резервуара и исходного давления.

Рассмотрим пористый резервуар длины L , насыщенный метаном и его газогидратом, давление p_0 и температура T_0 которых соответствует условиям их стабильного существования, т.е. $T_0 < T_h(p_0)$. Здесь $T_h(p)$ – равновесная температура разложения газогидрата, соответствующая давлению p . Положим, что через левую внешнюю границу пласта, соответствующую пространственной координате $x = 0$, закачивается перегретый водяной пар под давлением p_w и температурой T_w . Это означает, что $T_w > T_v(p_w)$, где $T_v(p)$ – равновесная температура конденсации пара при давлении p . Данные параметры будем полагать постоянными в ходе всего процесса инъекции пара. В результате теплового и депрессионного воздействий на пористый пласт, в нем формируются четыре характерные области. В первой (ближней) области, примыкающей к левой границе пласта $x = 0$, в порах

содержатся водяной пар. Поры второй области, примыкающей одной стороной к ближней зоне, насыщены водой, сконденсировавшейся при инжекции пара. Третья область содержит продукты разложения газогидрата – метан и воду. Поры четвертой (дальней) области содержат метан и газогидрат. При этом, соответственно, возникают три подвижные границы фазовых переходов, разделяющие вышеуказанные области и движущиеся вглубь пласта. Так, граница $x = x_{(n)}$ разделяет между собой области содержащие пар (первая зона) и воду (вторая зона); на данной границе происходит конденсация водяного пара. Граница $x = x_{(d)}$ разделяет между собой вторую и третью области. Фронт фазового перехода $x = x_{(m)}$ разделяет между собой третью, содержащую продукты разложения газогидрата, область и дальнюю (четвертую) область, содержащую метан и его газогидрат. Таким образом, на границе $x = x_{(m)}$ происходит разложение газогидрата на газ (метан) и воду. Таким образом, в рассматриваемой модели предполагается, что в первой зоне ($0 < x < x_{(n)}$) фильтруется пар, во второй зоне ($x_{(n)} < x < x_{(d)}$) фильтруется сконденсировавшаяся вода, а в третьей ($x_{(d)} < x < x_{(m)}$) и четвертой зоне ($x > x_{(m)}$) фильтруется метан. При этом в рассматриваемой модели на второй границе происходит вытеснение метана сконденсировавшейся водой.

Система основных уравнений в плоскоодномерном приближении имеет вид [8]:

$$\phi \frac{\partial(\rho_i S_i)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\phi \rho_i S_i v_i) = 0, \quad \rho c \frac{\partial T}{\partial t} + \rho_i c_i \phi S_i v_i \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right), \quad \phi S_i v_i = - \frac{k_i}{\mu_i} \frac{\partial p}{\partial x}, \quad (i = v, l, m)$$

$$, \quad p = \rho_i R_i T \quad (i = v, m), \quad \rho_i = \text{const} \quad (1)$$

Здесь x – координата по пространству; t – время; ϕ – пористость; S – насыщенность, T – температура; p – давление; k – коэффициент фазовой проницаемости; v , ρ , μ и c – соответственно скорость, плотность, динамическая вязкость и удельная теплоемкость, R_i – приведенная газовая постоянная. Величины λ и ρc представляющие коэффициент теплопроводности пласта и его удельную объемную теплоемкость принимаются постоянными в течение всего процесса инжекции пара. Нижние индексы $i = v, l, h, m$ относятся соответственно к пару, воде, гидрату и газу (метану).

Кроме системы уравнений (1), описывающей распределения основных параметров пласта в соответствующих областях, необходимо задать условия, следующие их законов сохранения масс и тепла на границах фазовых переходов. Условия на границах имеют вид:

$$x = x_{(n)} : \phi \rho_{v(1)} S_{v(1)} (v_{v(1)} - \dot{x}_{(n)}) = \phi \rho_{l(2)} S_{l(2)} (v_{l(2)} - \dot{x}_{(n)}),$$

$$\lambda \frac{\partial T_{(1)}}{\partial x} - \lambda \frac{\partial T_{(2)}}{\partial x} = \phi \rho_{v(1)} S_{v(1)} L_v (v_{v(1)} - \dot{x}_{(n)}), \quad T_{(n)} = \frac{\theta}{\frac{\theta}{T_{v0}} - \ln \left(\frac{p_{(n)}}{p_{v0}} \right)};$$

$$x = x_{(d)} : \phi S_{l(2)} v_{l(2)} = \phi S_{m(3)} v_{m(3)} = \phi \dot{x}_{(d)}, \quad \lambda \frac{\partial T_{(2)}}{\partial x} = \lambda \frac{\partial T_{(3)}}{\partial x}; \quad (2)$$

$$x = x_{(m)} : \phi \rho_{m(3)} S_{m(3)} (v_{m(3)} - \dot{x}_{(m)}) = \phi \rho_{m(4)} S_{m(4)} (v_{m(4)} - \dot{x}_{(m)}) - \phi \rho_{h(4)} S_{h(4)} G \dot{x}_{(m)},$$

$$\lambda \frac{dT_{(4)}}{dx} - \lambda \frac{dT_{(3)}}{dx} = \phi S_{h(4)} \rho_h L_h \dot{x}_{(m)}, \quad T_{(m)} = T_{h0} + T_* \ln \left(\frac{p_{(m)}}{p_{h0}} \right).$$

В (2) $S_{v(1)}$, $S_{l(2)}$, $S_{m(3)}$ и $S_{m(4)}$ – соответственно насыщенность первой ($i = 1$), второй ($i = 2$), третьей ($i = 3$) и четвертой ($i = 4$) областей; $S_{h(4)} = v$ – начальная гидратонасыщенность; L_v и L_h соответственно удельные теплоты парообразования и разложения газогидрата; G – массовая

□
доля газа в составе природного газогидрата; $\dot{x}_{(i)}$ – скорость движения границы $x = x_{(i)}$ ($i = s$,

d, m). Следует отметить, что, как следует из (2), на границах $x = x(n)$ и $x = x(m)$ выполняются условия фазового равновесия, определяющиеся через эмпирические параметры $\theta, T_{v0}, p_{v0}, T_{h0}, T^*, p_{h0}$. Давление и температуру на этих границах будем считать непрерывными величинами.

Условия в начальный момент времени, а также на внешних границах пласта представим в виде:

$$\begin{aligned} t = 0: & p = p_0, T = T_0, S_h = S_{h(4)} = \nu \quad (x \geq 0); \\ t > 0: & p = p_w, T = T_w \quad (x = 0); \quad t > 0: \frac{\partial p}{\partial x} = 0, \frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad (x = L) \end{aligned} \quad (3)$$

Система уравнений (1) – (3) является замкнутой, для ее решения используется метод ловли фронтов в узлы пространственной сетки.

На рис.1 для момента времени $t = 20$ сут представлены распределения температуры и давления системы при закачке перегретого водяного пара в пористый пласт длины $L = 50$ м, исходные давление и температура которого были равны соответственно $p_0 = 5$ МПа, $T_0 = 275$ К. Значения остальных параметров принимали следующие значения: $k_0 = 10^{-16}$ м², $L_v = 1.6 \cdot 10^5$ Дж/кг, $L_h = 5 \cdot 10^5$ Дж/кг, $T_{v0} = 537$ К, $p_{v0} = 5$ МПа, $\theta = 4748$ К, $T_{h0} = 280$ К, $T^* = 10$ К, $p_{h0} = 5$ МПа, $\rho_l = 1000$ кг/м³, $\rho_h = 900$ кг/м³, $R_v = 467$ Дж/(кг·К), $R_m = 520$ Дж/(кг·К), $\mu_l = 10^{-3}$ Па·с, $\mu_m = 10^{-5}$ Па·с, $\mu_v = 2 \cdot 10^{-5}$ Па·с, $c_v = 3.6 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), $c_l = 4.2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К), $m = 0.1$, $\lambda = 2$ Вт/(м·К), $\nu = 0.2$, $\rho C = 2.5 \cdot 10^6$ Дж/(К·м³). Параметры нагнетаемого пара $p_w = 5.4$ МПа, $T_w = 750$ К. Пунктирные линии 1 и 2 соответствуют равновесным температурам конденсации водяного пара и разложения газового гидрата. Пересечение данных линий с кривой распределения температуры определяет положения фронтов конденсации водяного пара и диссоциации газогидрата. При этом излом кривой давления определяет контактную границу $x = x(d)$, разделяющие области сконденсированной воды и продуктов разложения газогидрата.

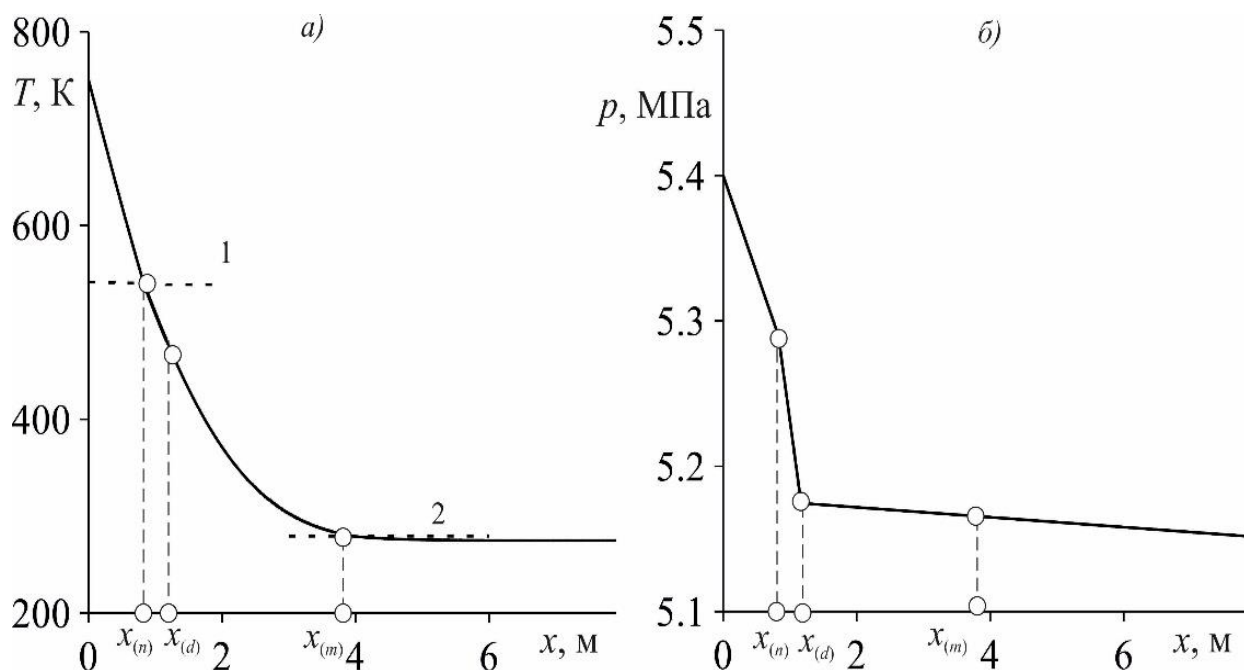


Рисунок 1 – Распределение температуры (а) и давления (б) системы

На рис. 2 для момента времени для момента времени $t = 10$ сут. представлены зависимости координат (фрагмент а) и температур (фрагмент б) границ фазовых переходов от значения коэффициента проницаемости резервуара. Сплошные линии построены для величины давления инъекции $p_w = 5,4$ МПа, а пунктирные – для $p_w = 5,5$ МПа. Из рис. 2

следует, что протяженность области, занятой сконденсировавшейся водой, увеличивается с ростом как проницаемости пласта, так и давления инжекции. При этом уменьшение величины k_0 приводит также к увеличению длины области занятой продуктами разложения гидратом. Следует также отметить, что величина давления инжекции оказывает лишь влияние на температуру контактной границы $x = x_{(d)}$: с ростом величины p_w температура на ней уменьшается. Также на температуру на контактной границе оказывает проницаемость пласта. При низких значениях k_0 температура на границе $x = x_{(d)}$ близка к температуре на фронте конденсации, а при высоких – к температуре разложения газогидрата.

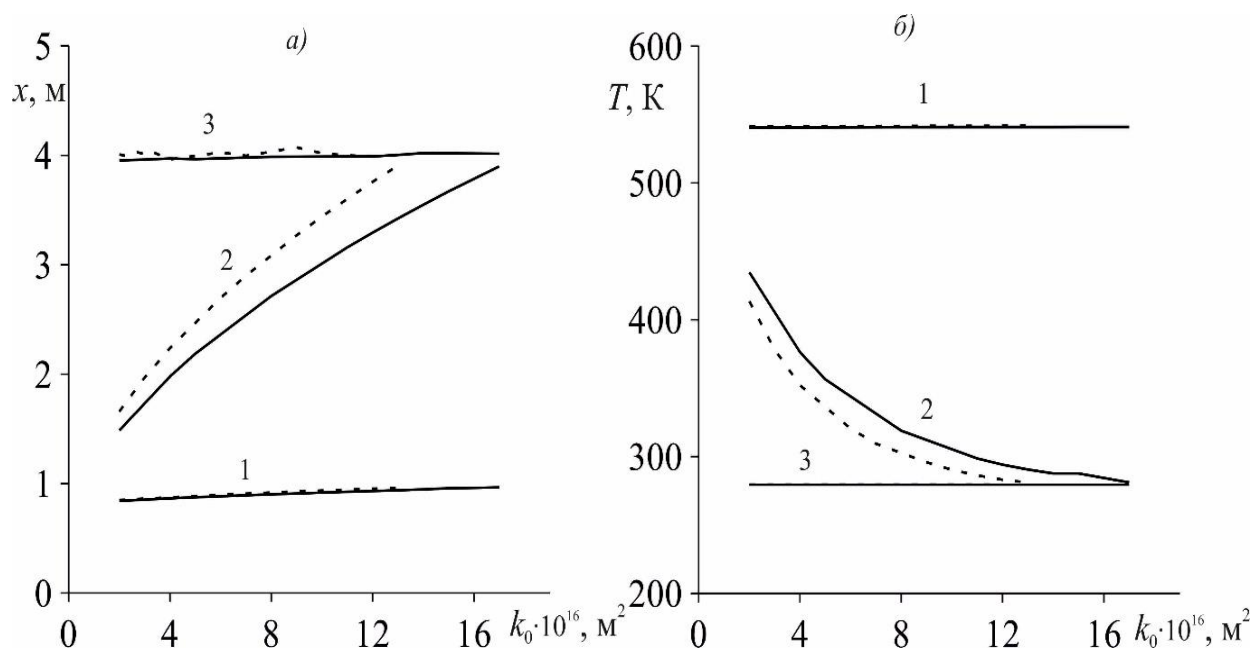


Рисунок 2 – Зависимость температуры и координат фазовых переходов от проницаемости пласта. Линии 1, 2 и 3 соответствуют координатам $x = x_{(n)}$, $x = x_{(d)}$ и $x = x_{(m)}$

На рис. 3 для момента времени для момента времени $t = 10$ сут. представлены зависимости координат (фрагмент а) и температур (фрагмент б) границ фазовых переходов от исходного значения давления p_0 . Сплошные линии построены для величины температуры инжекции $T_w = 650$ К, а пунктирные – для $T_w = 750$ К. Из рис.3 следует, что с увеличением p_0 протяженность области занятой продуктами разложения гидрата увеличивается, а области, содержащей сконденсированную воду – уменьшается. При этом с увеличением температуры инжектируемого пара увеличивается как протяженность области, содержащей водяной пар, так и температура на контактной границе, разделяющей области продуктов разложения гидрата и сконденсировавшейся воды.

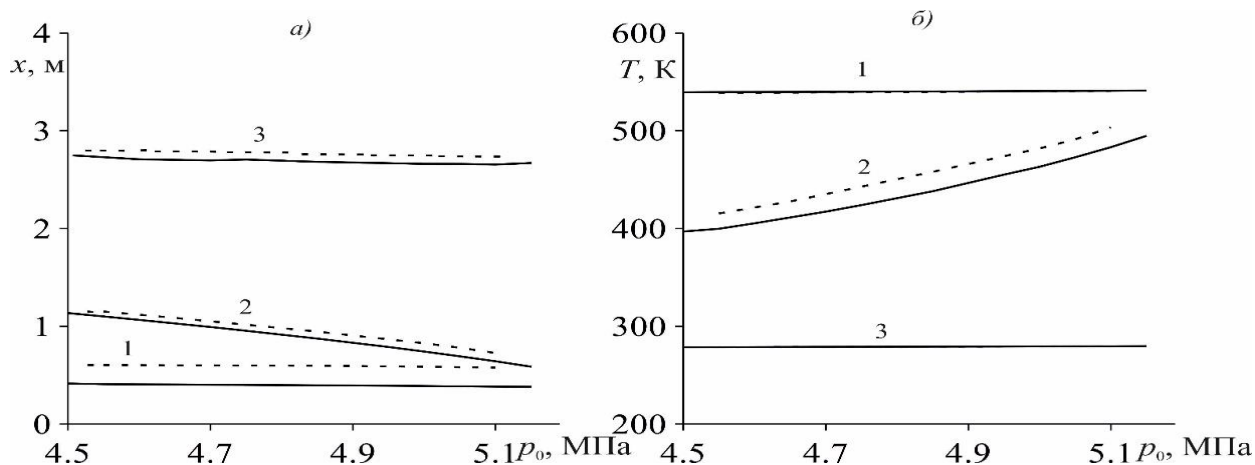


Рисунок 3 – Зависимость температуры и координат фазовых переходов от проницаемости пласта. Линии 1, 2 и 3 соответствуют координатам $x = x_{(n)}$, $x = x_{(d)}$ и $x = x_{(m)}$

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00202, <https://rscf.ru/project/23-29-00202/>

Список использованных источников:

1. Sloan E.D. Clathrate Hydrates of Natural Gases.: Marcel Dekker, 1998. – 705 p.
2. Макогон Ю.Ф. Газовые гидраты, предупреждение их образования и использование. М.: Недра, 1985. – 232 с.
3. Якуцени В.П. Газогидраты – нетрадиционное газовое сырье, их образование, свойства, распространение и геологические ресурсы / В.П. Якуцени // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2013. – Т.8. – № 4. – С. 1 – 24.
4. Huaiyang Y. Development in technology of prospecting and extraction for gas hydrates / Y. Huaiyang, P. Xiaotong, Y. Ying // Geol Prospect. – 2002. – V. 38. – P. 70 – 73.
5. Ceyhan N. Cyclic Steam Injection Model for Gas Production from a Hydrate Reservoir / N. Ceyhan, M.A. Parlaktuna // Energy Sources. – 2001. – V 23(5). P. 437–447.
6. Kawamura T. Experimental Study on Steam Injection Method using Methane Hydrate Core Samples / T. Kawamura, M. Ohtake, Y. Sakamoto et.al. // Proceedings of The Seventh ISOPE Ocean Mining Symposium Lisbon, Portugal. 2007. P. 83.
7. Хасанов М.К. Инжекция перегретого водяного пара в пористый пласт, насыщенный в исходном состоянии метаном и его гидратом / М.К. Хасанов, М.В. Столповский // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – № 3. – С. 447–463.
8. Хасанов М.К. Численное моделирование образования газогидрата в пористой среде при инъекции газа / М.К. Хасанов, М.В. Столповский, С.Р. Кильдибаева // Вестник Башкирского университета. – 2013. – Т. 18. – № 4. – С. 969-972.

УДК 622.69

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ПОДЗЕМНОЙ КОРРОЗИИ

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Д.Р. Зиязов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. БГБ-21-11)

Аннотация. В статье рассматриваются основные способы электрохимической защиты

подземных сооружений. Особое внимание уделяется катодной защите, как эффективному способу защиты подземных сооружений от коррозии. Альтернативным методом защиты от коррозии является протекторная защита, основанная на использовании протекторов из магния, алюминия и цинка. В статье подчеркивается важность правильного выбора материалов и установки для обоих методов защиты подземных сооружений.

Ключевые слова: электрохимическая защита, катодная защита, протекторная защита, протектор, анод, катод.

UDC 622.69

ELECTROCHEMICAL PROTECTION OF METAL STRUCTURES FROM UNDERGROUND CORROSION

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

D.R. Ziyazov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr.BGB-21-11)

Abstract. The article discusses the main methods of electrochemical protection of underground structures. Special attention is paid to cathodic protection as an effective way to protect underground structures from corrosion. An alternative method of corrosion protection is a tread protection based on the use of protectors made of magnesium, aluminum and zinc. The article emphasizes the importance of the correct choice of materials and installation for both methods of protection of underground structures.

Keywords: electrochemical protection, cathodic protection, protective protection, protector, anode, cathode.

Подземные металлические сооружения подвержены электрохимической коррозии, которая возникает при взаимодействии ионов металла с окислительными компонентами среды за счет различия их электронного потенциала. Основными видами коррозии подземных сооружений являются: подземная коррозия, биокоррозия, коррозия внешним током, коррозия блуждающим током, контактная коррозия.

Для защиты металлических сооружений применяется электрохимический метод, который заключается в изменении потенциала металла с помощью внешнего источника тока или соединения с металлом (протектором), у которого потенциал более отрицательный или более положительный по сравнению с защищаемым металлом.

Катодная защита – один из самых эффективных способов предотвращения коррозии подземных сооружений. Коррозия – процесс разъедания материала под воздействием окружающей среды. Подземная коррозия происходит из-за наличия в почве влаги, растворенного кислорода и других агрессивных химических веществ. Катодная защита широко используется для защиты подземных сооружений от коррозии. Она основана на снижении скорости разрушения металла за счет изменения его потенциала в направлении значений, ниже естественного потенциала или потенциала коррозии. Для осуществления катодной поляризации избыточные электроды должны быть подведены к металлу с помощью внешнего тока, который зависит от разницы скоростей анодных и катодных процессов. Важно отметить, что при катодной защите потенциал должен поддерживаться в определенном диапазоне значений, обеспечивающих необходимую защиту металлов от коррозии. Катодная защита возможна только при наличии электрического и электролитического контакта между защищаемой конструкцией и анодным заземлением.

Для регулировки катодной защиты необходимо поддерживать определенный защитный потенциал, который измеряется между конструкцией и электродом сравнения. Обычно в качестве электрода сравнения используется медносульфатный электрод длительного действия, который постоянно находится в грунте. Обычно катодная защита применяется совместно с изоляционными покрытиями, которые покрывают внешнюю поверхность защищаемого сооружения. Эти покрытия значительно снижают необходимый ток на несколько порядков. Например, для обеспечения катодной защиты стали с хорошим покрытием в почве требуется всего 0,01-0,2 мА/м². С постепенным разрушением покрытия и оголения поверхности металла требуется увеличивать катодный ток для обеспечения защиты сооружения. Количество тока, необходимое для катодной защиты подземных металлических сооружений, в значительной степени зависит от качества покрытия. Следует отметить, что в местах нарушения противокоррозионной изоляции под действием токов катодной защиты образуются катодные отложения белого цвета, представляющие собой соли угольной кислоты.

Преимущества использования катодной защиты для подземных сооружений очевидны. Этот метод эффективно предотвращает коррозию, продлевает срок службы сооружений, что способствует сокращению расходов на ремонт и замену сооружений, а также уменьшает вероятность аварий и чрезвычайных ситуаций. Кроме того, катодная защита является экологически безопасным способом, поскольку не требует использования химических веществ. Однако для успешной реализации катодной защиты подземных сооружений необходимо иметь профессиональный подход и техническую экспертизу. Важно правильно подбирать материалы для катодов и анодов, устанавливать необходимое количество и правильное расположение анодов, а также контролировать эффективность защиты.

В случае отсутствия источников электроэнергии, широко используется протекторная защита для подземных сооружений от почвенной коррозии. При определенных условиях эффективность, простота и удобство протекторной защиты являются ключевыми. Она зависит от физико-химических свойств протектора и внешних факторов. Свойства протектора определяются его составом сплава, массой, формой, коэффициентом использования, стационарным потенциалом в грунте и другими параметрами. Внешние факторы, такие как степень оголения металла сооружения, грунтовые условия, расположение протекторов и необходимая продолжительность действия защиты, также играют важную роль. Протекторы должны соответствовать следующим требованиям:

- электродный потенциал материала протектора должен быть существенно более отрицательным, чем потенциал защищаемого сооружения;
- количество электричества, получаемое при электрохимическом растворении единицы массы протектора, должно быть как можно большим.

Для протекторов наиболее часто используют магний, алюминий и цинк.

В магниевые сплавы для протекторов вводят добавки алюминия, цинка и марганца. Алюминий улучшает свойства сплава, повышает его механическую прочность и улучшает литейные характеристики, но при этом немного уменьшается потенциал. Цинк улучшает качество сплава, снижает вредное влияние примесей, таких как медь и никель, и позволяет увеличить их содержание в сплаве. Марганец добавляют при плавлении сплава для осаждения примесей железа. Кроме того, он увеличивает электропроводность и делает потенциал протектора более отрицательным.

Список использованных источников:

1. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

2. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
3. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
4. Хасаншин Р. Р. Проблема стресс-коррозии на магистральных трубопроводах / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 726-730. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
5. Архипов И. А. Факторы, влияющие на скорость стресс-коррозии на МГ / И. А. Архипов, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 786-789. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
6. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698>.
7. Хасанова А. Р. Оценка степени опасности стресс-коррозионных дефектов магистральных трубопроводов / А. Р. Хасанова, М. Б. Жолдасова // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 497-504. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698>.
8. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
9. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
10. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
11. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
12. Юсупова Л. Ф. Современные методы решения проблемы мониторинга и управления разработкой нефтяных месторождений / Л. Ф. Юсупова, К. Ф. Габдрахманова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной

- научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 222-225.
13. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.
14. Юсупова Л. Ф. Изучение положения водонефтяного контакта в залежах углеводородов / Л. Ф. Юсупова, Г. Н. Файзуллина // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 223-225.
15. Дойников Р. С. Особенности фильтрации в трещиноватых трещиновато-пористых коллекторах / Р. С. Дойников, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 112-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44286572> (дата обращения: 03.03.2023).
16. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.
17. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Ser. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
18. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024).
19. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
20. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
21. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали ВСт3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
22. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
23. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
24. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.

ПРОБЛЕМЫ КОРРОЗИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНДУСТРИИ

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Н.К. Сайфуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. СГР-23-11)

Аннотация: для обеспечения бесперебойной подачи нефти и газа конечным потребителям, инженерам-трубопроводчикам и проектировщикам крайне важно помнить о коррозии, поскольку трубопроводы и их компоненты могут подвергаться разрушению материалов. В этой статье дается всесторонний обзор проблем коррозии при добыче нефти и газа и способов их устранения.

Ключевые слова: коррозия, виды коррозии, защита от коррозии, промышленность, разрушение металла.

CORROSION PROBLEMS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

N.K. Sayfullin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. SGR-23-11)

Abstract: to ensure the uninterrupted supply of oil and gas to end users, pipeline engineers and designers, it is extremely important to remember about corrosion, since pipelines and their components can be subject to destruction of materials. This article provides a comprehensive overview of corrosion problems in oil and gas production and ways to eliminate them.

Keywords: corrosion, types of corrosion, corrosion protection, industry, metal destruction.

Коррозия – это самопроизвольное разъедание металла под действием окружающей среды. Практически любая водная среда может способствовать коррозии, которая возникает в многочисленных сложных условиях при добыче, переработке нефти и газа и в трубопроводных системах. Сырая нефть и природный газ могут содержать различные продукты с высоким содержанием примесей, которые по своей природе вызывают коррозию. В случае нефтяных и газовых скважин и трубопроводов такими высокоррозионными средами являются диоксид углерода, сероводород и свободная вода. Трубопроводы и составляющие их компоненты могут подвергаться разрушению материала при изменении условий эксплуатации скважины из-за изменений состава жидкости, окисления скважин с течением времени и изменений рабочих давлений и температур. Такое разрушение материалов приводит к потере механических свойств, таких как прочность, пластичность, ударопрочность и т.д. Это приводит к потере материалов, уменьшению толщины, а иногда и к окончательному разрушению. Будет достигнут момент, когда деталь может полностью выйти из строя, и при остановке производства потребуется ее замена. Серьезные последствия процесса коррозии стали проблемой мирового значения.

Нефтегазовое оборудование подвержено следующим видам коррозионных поражений: углекислотная коррозия, сероводородная коррозия, электрохимическая коррозия, щелевая коррозия и др.

Углекислотная коррозия возникает в результате воздействия диоксида углерода (CO_2) на материал оборудования. CO_2 является одним из основных коррозионных агентов в системах добычи нефти и газа. Сухой газ CO_2 сам по себе не вызывает коррозии, но при растворении в водной фазе вступает в электрохимическую реакцию со сталью и контактирующей водной фазой. CO_2 смешивается с водой, образуя угольную кислоту, что делает жидкость кислотной.

Сероводородная коррозия возникает в средах, содержащих сероводород (H_2S). Одна из наиболее сложных коррозионных проблем в нефтегазовой промышленности. H_2S – это чрезмерно агрессивный газ, который сопровождает пластовые потоки при удалении углеводородов из грунта. Коррозия, вызываемая H_2S , способствует образованию трещин в материале оборудования. Сероводородной коррозии подвержены внутрискважинное оборудование (насосно-компрессорные трубы, обсадные колонны, насосы и т.д.), трубопроводы, транспортируемые флюиды, содержащие сероводород и т.п.

Кислород, содержащийся в добываемой жидкости, в грунте, является сильным окислителем и очень быстро вступает в реакцию с металлом. Кислород, растворенный в буровых растворах, является основной причиной коррозии буровых труб. Попадание кислорода в жидкости происходит через негерметичные уплотнения насоса, корпуса, технологические вентиляционные отверстия и открытые люки. Высокоскоростной поток буровых растворов по поверхности буровой трубы продолжает снабжать металл кислородом, а присутствие кислорода усиливает коррозионное воздействие газов (CO_2 и H_2S). Формы коррозии, связанные с кислородом, в основном представляют собой равномерную коррозию и точечную коррозию.

Электрохимическая коррозия, возникающая вследствие работы короткозамкнутого гальванического элемента. Коррозия возникает, когда два металлических материала с разными электрохимическими потенциалами соприкасаются и подвергаются воздействию электролитической среды. В такой ситуации металл с меньшим или наиболее отрицательным потенциалом становится анодом и начинает корродировать. Анод теряет ионы металла, чтобы сбалансировать поток электронов. Ряд электрохимической активности некоторых металлов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Ряд электрохимической активности металлов

Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Cu
-2,372	-1,700	-1,185	-0,763	-0,441	+0,338

Щелевая коррозия - это локальный вид коррозии, происходящий в узких зазорах или щелях в металле, при этом жидкость застаивается в зазоре. Разность электрохимических потенциалов и кислород, растворенный в растворе, способствуют щелевой коррозии.

Эрозионно-коррозионный механизм увеличивает скорость коррозионной реакции за счет непрерывного удаления слоя продуктов коррозии со стенки трубы. Этот слой представляет собой тонкую пленку продуктов коррозии, которые служат для стабилизации коррозионной реакции и замедления ее течения. В результате турбулентности и высокого напряжения сдвига в трубопроводе защитный слой удаляется потоком жидкости, что приводит к увеличению скорости коррозии.

Микробиологическая коррозия вызывается различными видами аэробных и анаэробных бактерий и обусловлена бактериальной активностью. Бактерии производят отходы, такие как CO_2 , H_2S , органические кислоты, которые разъедают трубы, повышая токсичность перекачиваемой жидкости в трубопроводе. Микроорганизмы имеют тенденцию образовывать колонии в благоприятной среде и способствуют усиленной коррозии под колонией. Образованию этих колоний способствует нейтральная вода, особенно в застойных зонах.

Проблемы коррозии на нефтяных месторождениях относятся к динамическим явлениям. Характеристики добываемой газожидкостной среды меняются со временем, в результате чего система становится менее чувствительной к установленным методам защиты

от коррозии. К основным методам, рекомендуемым для предотвращения коррозии в нефтегазовом секторе, относятся: выбор подходящих материалов, использование ингибиторов коррозии, использование защитных покрытий, комплексный мониторинг и инспектирование коррозии, методы активной и пассивной защиты оборудования.

Важной задачей является выбор материалов, стойких к данным условиям эксплуатации. При этом необходимо учитывать агрессивность контактируемой среды, температуру среды, давление и многие другие эксплуатационные факторы.

Ингибиторы коррозии – это химические вещества, которые используются для защиты поверхности металлов, используемых в нефтегазовой промышленности, для предотвращения коррозии. Ингибитор коррозии может действовать несколькими способами: ограничить скорость анодного или катодного процесса, или, блокируя активные центры на поверхности металла. Еще одним способом действия некоторых ингибиторов является то, что ингибирующее соединение способствует образованию тонкого слоя на поверхности металла, который подавляет процесс коррозии.

Использование защитных покрытий предотвращает прямой контакт с технологическими средами, увеличивает срок службы материала и оборудования. Широкое применение нашли неметаллические покрытия, такие как стекловолокно, стеклянная крошка, эпоксидная смола и т.п.

Список использованных источников:

1. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
2. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
3. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
4. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
5. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
6. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
7. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

8. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
9. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
10. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
11. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
12. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCNE.
13. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
14. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
15. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
16. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
17. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
18. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.

19. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, p. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
21. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
22. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.
24. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.
25. Юсупова Л. Ф. Изучение положения водонефтяного контакта в залежах углеводородов / Л. Ф. Юсупова, Г. Н. Файзуллина // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 223-225.
26. Дойников Р. С. Особенности фильтрации в трещиноватых трещиновато-пористых коллекторах / Р. С. Дойников, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 112-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44286572> (дата обращения: 03.04.2024).
27. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
28. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

УДК 622.24.06

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

А.Н. Сафина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БГРС-22-11)

Аннотация. Статья посвящается вопросам отрицательного воздействия нефтяной промышленности на окружающую среду.

Ключевые слова: нефть, нефтеперерабатывающие предприятия, выбросы в атмосферу, кислотный дождь.

THE IMPACT OF THE OIL INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

A.N. Safina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. BGRs-22-11)

Abstract. The article is devoted to the negative impact of the oil industry on the environment.

Keywords: oil, oil refineries, emissions into the atmosphere, acid rain.

Человечество использует нефть, как минимум, 8000 лет. Сложно представить современный мир без нефти и его полезных для человека свойств. Нефть – это природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений. Нефть является и топливом для автомобилей, самолётов и кораблей, а также мы получаем после переработки различные продукты для быта.

Нефтеперерабатывающие предприятия оказывают отрицательное влияние на все оболочки биосферы: воздушную, водную и твердую. Выделяющиеся в процессе переработки нефти выбросы влияют на состояние атмосферы; сточные воды попадают в природные воды и загрязняют гидросферу Земли; отходы производства, шламы прямо или косвенно наносят ущерб почвенному покрову.

Вредными и опасными для здоровья и природы веществами, выбрасываемыми в атмосферу на нефтеперерабатывающих предприятиях, являются углеводороды, сернистый газ, сероводород, окись углерода, аммиак, фенол, окислы азота и т.д.

Выход в атмосферу газов: CO_2 , CO , CH_4 , C_2H_6 , оксидов азота – приводит к появлению «парникового эффекта». Таким образом, нефтеперерабатывающие предприятия входят в число виновников глобального потепления климата.

Парниковый эффект – это повышение температуры нижних слоев атмосферы планеты.

Под действием выбросов происходит разрушение стратосферного озона. Стратосферный озон поглощает жесткое ультрафиолетовое излучение, которое вредно для всего живого. Увеличивающаяся озоновая дыра ведет к онкологическим заболеваниям, подавляет фотосинтез растений.

Еще одна проблема, связанная с атмосферными выбросами, это кислотные дожди.

Кислотный дождь – это дождь, которая является необычно кислой. Кислотные дожди вызываются выбросами диоксида серы и оксида азота, которые вступают в реакцию с молекулами воды в атмосфере с образованием кислот. Он может оказывать вредное воздействие на растения, водных животных и инфраструктуру.

Нефть и экология тесно связаны между собой, поскольку добыча углеводородов сильно влияет на равновесие в природе. Экологические проблемы при добыче нефти:

- Тектонические сдвиги, изменение рельефа;
- Выбросы в атмосферу;
- Загрязнение почвы, пресной и морской воды.

Изменение рельефа может спровоцировать оползни, образование карстов, затопление низких мест.

Применяемы вовремя бурения буровой раствор, который очищает ее от разрушенной породы, предотвращает обвалы, содержат в себе химические соединения, которые нуждаются в специальной утилизации. Неконтролируемое растекание по земле делает почву непригодной для использования.

При добыче нефти случаются различные аварии, в результате которых происходит разлив нефти по поверхности почвы и водоемов. При разливе нефти поверхность вод образует нефтяную пленку, часть из них накапливается на донных отложениях, испаряется в атмосфере и растворяется в воде. В результате погибают водные и морские животные, а также растения.

Одна из самых масштабных аварий является взрыв нефтяной платформы – это Глубоководный Горизонт. Взрыв произошел 20 апреля 2010 года в Мексиканском заливе на месторождении Макондо. При исследовании данной проблемы выяснилось, что цементная подушка на дне не смогла выдержать поток углеводородов, из-за чего случился выброс и далее пожар. В результате разлива нефти было загрязнено 1770 км побережья. От нефти пострадали все штаты США, имеющие выход к Мексиканскому заливу, сильнее всего пострадали штаты Луизиана, Алабама, Миссисипи и Флорида.

По данным на Мексиканском заливе было обнаружено 189 мертвых черепах, много птиц, животных, а также дельфины и киты. От разлива нефти также пострадали рыболовная, туристическая, нефтяная, отрасли штата США.

В России существует 7 морских платформ. Они находятся на сахалинском шельфе: «Моликпак», «Пильтун-Астохская-Б» и «Лунская-А», которые использует «Газпром». Платформы «Беркут» и «Орлан» находятся на проекте «Роснефти» «Сахалин-1». Ещё две — каспийская ЛСП-2 и D-6 работают на Кравцовском месторождении Балтийского моря — принадлежат «ЛУКОЙЛу». Платформа «Приразломная», компании «Газпром нефть», расположена в Печорском море.

И в России случались различные аварии на нефтяных платформах. 7 августа 2021 года под Новороссийском (Краснодарский край) за пределами береговой зоны произошел выброс нефти с греческого танкера Minerva Symphony. Разлилась нефть при погрузке причального устройства, принадлежащего Каспийскому трубопроводному консорциуму (КТК). Объем утечки составил порядка 12 кубометров, а ее площадь около 200 квадратных метров. При изучении данной проблемы оказалось, что площадь разлива нефти намного больше в 400 тысяч раз масштабнее, чем сообщалось. Нефтяное пятно было вытянуто от берега в открытое море на расстояние 19 километров.

Существует несколько методов очистки от разлива нефти на океанах:

- Механические;
- Химические;
- Физико-химические;
- Биологические.

Для механической очистки используют специальные суда и устройства с боновыми (плавучими) заграждениями, насосами для откачки нефти. Заграждения предназначены для препятствия распространению пленки нефти по морской поверхности.

Химический способ основан на добавлении в загрязненную нефтью воду химических веществ, вступающих в реакцию с загрязнителями. Примеси в результате реакции выпадают в осадок и удаляются до 95%.

Основные вещества при химической очистке:

- адсорбенты (оксид алюминия, алюмосиликаты);
- водонефтяные эмульсии;
- поверхностно-активные вещества.

Физико-химическая очистка заключается в применении следующих способов:

- экстракции;
- окисления;
- адсорбции;
- коагуляции.

Суть способа состоит в распаде органики и удалении тонкодисперсных примесей.

Безопасным для природы и лучшим способом считается биологический метод от загрязнения нефтепродуктами. Для очистки применяют микроорганизмы-деструкторы, употребляющие нефтепродукты, то есть способные усваивать и расщеплять сложные соединения углеводов.

Среди таких организмов выделяют:

- дрожжи;
- грибы;
- бактерии.

Биологический метод безопасный и экологичный, так как внедряемые организмы не влияют негативно на окружающую среду и в течение длительного времени сохраняют активность. В процессе очистки полностью разлагаются и вновь принимают участие в природном биогеохимическом процессе.

Добыча нефти и газа отрицательно влияет на дикую природу из-за загрязнения среды обитания. Загрязнение воздуха от добычи нефти также влияет на здоровье людей, вызывая проблемы с дыханием, рак и различные болезни кожи.

Чтобы уменьшить влияние нефтяной промышленности на окружающую среду и на наше здоровье надо применять различные меры:

- Усовершенствовать технологии, которые сократят выбросы и загрязнение среды;
- Применять современные системы очистки отработанных газов и сточных вод на нефтеперерабатывающих предприятиях и использовать экологически чистые топлива;
- Обязательное внедрение экологических норм и стандартов для предотвращения экологических последствий нефтяной промышленности. Осуществление регулярного контроля качества почвы, воды и воздуха;
- Переход в использование альтернативных источников энергии, таких как солнечная, ветровая и гидроэнергетика. Применение альтернативных источников энергии поможет сократить зависимость от нефти.

Таким образом, выбросы и загрязнения нефтепромышленности оказывают отрицательное влияние на окружающую среду, здоровье и экосистемы. Применение современных технологий, разработка экологических стандартов, принятие правильных решений по геологическим условиям при добыче нефти и переход к альтернативным и возобновляемым источникам энергии помогут предотвратить экологическую опасность и обеспечить устойчивое развитие общества.

Список использованных источников:

1. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
2. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
3. Хасанова А. Р. Исследование процесса брожения и влияющих на него факторов / А. Р. Хасанова, И. А. Архипов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 354-356. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
4. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов

- с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
5. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
6. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
7. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
8. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Сайтгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
9. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
10. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
11. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
12. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
13. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
14. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and

- Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
15. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
16. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
17. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
18. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
19. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, p. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
20. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
21. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
22. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.
23. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.
24. Юсупова Л. Ф. Изучение положения водонефтяного контакта в залежах углеводородов / Л. Ф. Юсупова, Г. Н. Файзуллина // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 223-225.
25. Дойников Р. С. Особенности фильтрации в трещиноватых трещиновато-пористых коллекторах / Р. С. Дойников, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 112-115. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44286572> (дата обращения: 03.04.2024).
26. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.
27. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

УДК 550.47

ОСНОВНЫЕ БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ АЗОСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

А.А. Ситдикова, Р.В. Денисенко

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГБ-20-11)

Аннотация. В данной статье изучено количественное содержание азота в природе, определен биогеохимический процесс азота. Установлено влияние человека на данный цикл, а также возможность снижения концентрации азота в природе. Приведена схема биогеохимического процесса преобразования азотосодержащих веществ.

Ключевые слова: азот, атмосфера, человек, биогеохимический процесс, круговорот.

UDC 550.47

BASIC BIOGEOCHEMICAL PROCESSES OF NITROGEN-CONTAINING SUBSTANCES TRANSFORMATION

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

A.A. Sitdikova, R.V. Denisenko

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, students gr. BGB-20-11)

Abstract. In this article, the quantitative content of nitrogen in nature is studied, the biogeochemical process of nitrogen is determined. The human influence on this cycle has been established, as well as the possibility of reducing the concentration of nitrogen in nature. A diagram of the biogeochemical process of converting nitrogen-containing substances is presented.

Keywords: nitrogen, atmosphere, man, biogeochemical process, circulation.

Круговорот азота - это биогеохимический процесс в биосфере, в котором участвуют восстанавливающие организмы, а также нитрифицирующие и клубеньковые бактерии. Растения, животные и микроорганизмы участвуют в этом цикле. Азот входит в состав белков и продуктов их распада (пептидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований), а также мочевины и мочевой кислоты, азотсодержащего полисахарида хитина, гуминовых кислот. Но хозяйственная деятельность человека вторгается в естественный круговорот азота, преобразуя его в количественном и качественном выражении.

Круговорот азота в биосфере связан с образованием таких важных органических соединений, как: белки, нуклеиновые кислоты, липопротеиды, АТФ, хлорофилл и другие. Азот в молекулярной форме содержится в атмосфере. Вместе с живыми организмами это составляет всего около 2% от всего, что содержит азот на Земле. В таком виде его могут употреблять только бактерии и сине-зеленые водоросли. Для остального растительного мира азот в молекулярной форме не может служить пищей, а может быть переработан только в виде неорганических соединений. Некоторые виды таких соединений образуются во время гроз и попадают в воду и почву с осадками. Основную роль в круговороте азота играют различные виды бактерий. И если хотя бы 20 из этих видов будут уничтожены, то жизнь на планете прекратится.

И вновь установленный цикл был разорван человеком. Люди стали активно использовать азотсодержащие удобрения с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Биогеохимический процесс показан на рисунке 1.

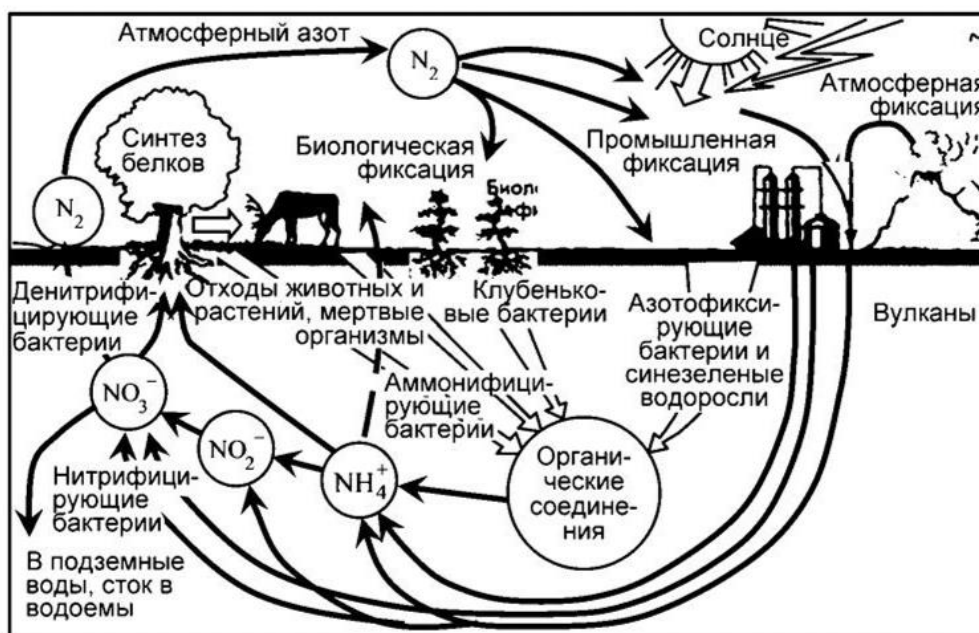


Рисунок 1 – Схема биогеохимического процесса преобразования азотосодержащих веществ

Азот является основным компонентом воздуха. В атмосфере земли азот составляет 75,6 % по массе и 78,09 % по объему. Этот элемент является частью всех живых организмов. Его содержание содержится в угле (1,0 – 2,5 %), нефти (0,2 – 1,7 %). Азот не поддерживает дыхание и горение, однако значение азота в жизнедеятельности растений и животных огромно. В нем содержится до 17% белков. Более того, белки не существуют без азотного компонента.

В современных условиях деятельность человека оказывает значительное влияние на круговорот азота:

- При сжигании ископаемого топлива в атмосферу выбрасывается большое количество оксида азота (NO). Затем оксид азота соединяется с кислородом в атмосфере и образуется диоксид азота (NO₂), который при взаимодействии с водяным паром может образовывать азотную кислоту (HNO₃);
- Использование удобрений приводит к выбросу закиси азота (N₂O) в атмосферу;
- Снижает его содержание (за счет выращивания бобовых культур на обширных территориях) в атмосфере.

Хозяйственная деятельность человека оказывает крайне негативное влияние на азотный баланс в природе. До того, как люди начали интенсивно использовать азотные минеральные удобрения для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, процессы нитрификации и денитрификации в природе были полностью сбалансированы.

В настоящее время проблема загрязняющих газовых выбросов решается двумя способами:

Снижение концентрации во время сгорания: для обеспечения этих условий используется высококачественное топливо и точная регулировка системы подачи топлива до тех пор, пока не будет достигнута требуемая концентрация оксидов азота в выхлопных газах.

Очистка отходящих газов от оксидов азота. Когда невозможно полностью снизить выброс загрязняющих веществ при сгорании топлива, выхлопные газы дополнительно очищаются.

Список использованных источников:

1. Хасанова А. Р. Природа возникновения коррозионных разрушений нефтегазопроводов / А. Р. Хасанова, Д. И. Валеев // Материалы 47-й Всероссийской научно-

- технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 362-365. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 03.03.2021).
2. Хасанова А. Р. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 365-368. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 03.03.2021).
3. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 03.03.2021).
4. Калигин А. А. Стресс-коррозия в магистральных газопроводах / А. А. Калигин, А. Р. Хасанова // Актуальные вопросы высшего образования – 2020: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 255-257. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44493646> (дата обращения: 03.03.2021).
5. A.K. Gumerov and A.R. Khasanova, "Stress corrosion cracking in pipelines," IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 952, pp. 1-5, 2020, DOI:10.1088/1757-899X/952/1/012046.
6. Введение водородную энергетику/ Э.Э.Шпильрайн, С.П.Малышенко, Г.Г.Кулешов. Под редакцией В.А.Легасова. - Москва. Энергоатомиздат. 1984. – 264 с.
7. Общая энергетика: водород в энергетике – учебное пособие для вузов / Р.В.Радченко, А.С.Мокрушин, В.В.Тюльпа; под научной редакцией С.Е. Щеклеина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021 – 230 с – (Высшее образование).
8. Хасанова А. Р. Нормативно-правовые основы экологической безопасности на нефтегазовых объектах / А. Р. Хасанова, Б. Г. Харрасов, К. К. Садреева // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2019. – № 3. – С. 46-48.
9. Гумеров А. К. Воздействие асмола на поверхность металла труб в условиях подземной прокладки трубопроводов / А. К. Гумеров, А. Р. Хасанова, И. Ф. Гладких // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2019. – № 4. – С. 18-24.
10. Делвич, К. Круговорот азота / К. Делвич // Биосфера. - М.: Мир, 1972. С. 105-119.
11. Петербургский, А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии / А.В. Петербургский. - М.: Наука, 1979. - 168 с.
12. Посыпанов, Г.С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка / Г.С. Посыпанов. - М.: ТСХА, 2015. - 251 с.
13. Федоров, М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы / М.В. Федоров. - М.: Сельхозгиз, 1952. - 671 с.
14. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Часть 4. Фундаментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. - Краснодар: КубГАУ. - 2016. - 529 с.
14. Лебедева, А. П. Круговорот азота в природе / А. П. Лебедева, М. А. Костенко, А. А. Белогаева // Наука: прошлое, настоящее, будущее : Международная научно-практическая конференция, Уфа, 15 августа 2015 года / Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2015. – С. 150. – EDN UCYLCZ.
15. Шеуджен, А. Х. Азот и круговорот его в природе / А. Х. Шеуджен, М. А. Перепелин // Рисоводство. – 2021. – № 4(53). – С. 86-92. – DOI 10.33775/1684-2464-2021-53-4-86-92. – EDN PIZQDO.
16. Решетов Д. А. Причина и развитие стресс-коррозии / Д. А. Решетов, А. Р. Хасанова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 285-288.
17. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical

Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.

18. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.

19. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.

20. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

21. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // Journal of Physics: Conference Series. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.

22. Предупреждение асфальтеносмолопарафиновых отложений при эксплуатации скважин / Хуснутдинова Р.Р., Петрова Л.В., Хабибуллин К.И., Юсупова Л.Ф., Шарифуллина Р.Р. // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 456-463. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47072649> (дата обращения: 03.03.2024)

23. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).

24. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.

25. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.

26. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCNE.

27. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.

28. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
29. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
30. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали встЗсп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.

УДК 532.513

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕМЫ БЕРНУЛЛИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Д.Н. Худойбердиев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БСН-21)

Т.И. Абдуллин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Г.Р. Игтисамова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, профессор)

Аннотация. В данной статье рассматривается применение теоремы Бернулли в нефтегазовой отрасли. Описывается, как данная теорема может быть использована для анализа потоков жидкости и газа в нефтяных и газовых скважинах, трубопроводах, насосных станциях и других объектах нефтегазовой промышленности. Рассматриваются основные принципы теоремы Бернулли.

Ключевые слова: теорема Бернулли, нефтегазовая отрасль, принципы, потоки жидкости и газа, давление, оптимизация процессов.

UDC 532.513

APPLICATION OF BERNOULLI'S THEOREM IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

D.N. Khudoiberdiev

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, student of BSN-21)

T.I. Abdullin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-22-11)

G.R. Igtisamova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, professor)

Abstract. This article discusses the application of Bernoulli's theorem in the oil and gas industry. It describes how this theorem can be used to analyze liquid and gas flows in oil and gas wells, pipelines, pumping stations and other facilities of the oil and gas industry. The basic principles of Bernoulli's theorem are considered.

Keywords: Bernoulli's theorem, oil and gas industry, liquid and gas flows, pressure, process optimization.

Теорема Бернулли - это принцип сохранения энергии для идеальных жидкостей в установившемся или обтекаемом потоке. Эта теорема описывает взаимосвязь между давлением, скоростью и высотой над уровнем моря в движущейся жидкости, такой как

жидкость или газ. Согласно этой теореме, сжимаемостью и вязкостью (внутренним трением) можно пренебречь, а течение является устойчивым, или ламинарным. Впервые выведенная (1738) швейцарским математиком Даниэлем Бернулли, теорема утверждает, что "полная механическая энергия текущей жидкости, включающая энергию, связанную с давлением жидкости, потенциальную энергию подъема под действием силы тяжести и кинетическую энергию жидкости, остается постоянной. Проще говоря, теорему Бернулли можно описать следующим образом: 'в горизонтальном потоке жидкости точки с более высокой скоростью жидкости будут иметь меньшее давление, чем точки с более низкой скоростью жидкости'.

Несжимаемые жидкости должны ускоряться, когда они достигают узкого суженного участка, чтобы поддерживать постоянный объемный расход. Вот почему узкое сопло на шланге ускоряет подачу воды. Если вода ускоряется при сужении, это означает, что она набирает кинетическую энергию. Отдавать кинетическую энергию - значит выполнять работу. Итак, если часть жидкости ускоряется, что-то внешнее по отношению к этой части жидкости должно выполнять эту работу. Например, рассмотрим, что вода течет вдоль линий тока слева направо, рис.1. По мере того, как очерченный объем воды попадает в суженную область, она ускоряется. Сила давления P_1 на воду смещается вправо и выполняет положительную работу. Сила давления P_2 на жидкость смещается влево и выполняет отрицательную работу, поскольку она смещается в направлении, противоположном движению жидкости.

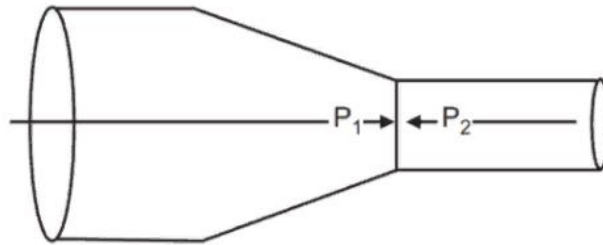


Рисунок 1 – Ускорение жидкости на суженном конце

Давление на более широкой медленной стороне P_1 должно быть больше, чем давление на узкой более быстрой стороне P_2 . Эта обратная зависимость между давлением и скоростью в точке жидкости называется принципом Бернулли.

Формула теоремы Бернулли имеет следующий вид:

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{const}$$

где P - давление жидкости или газа;
 ρ - плотность жидкости или газа;
 v - скорость потока;
 g - ускорение свободного падения;
 h - высота потока над определенным уровнем.

Для вывода вышеупомянутого уравнения Бернулли сделаны следующие предположения:

- Жидкость идеальна и не имеет никакой вязкости.
- Чистые силы трения незначительны.
- Жидкость движется или течет по трубе или каналу.
- Поток несжимаемый и устойчивый.
- В потоке нет вращения.
- В обтекаемой части отсутствует теплопередача.

Принцип Бернулли - ключевая концепция в гидродинамике, которая связывает давление, скорость и высоту. Принцип Бернулли гласит, что увеличение скорости жидкости происходит одновременно с уменьшением статического давления или потенциальной

энергии жидкости. Основные принципы теоремы Бернулли в нефтегазовой отрасли можно сформулировать следующим образом:

- сохранение энергии: сумма кинетической энергии, потенциальной энергии и давления вдоль потока жидкости или газа остается постоянной, если не учитывать потери энергии на трение и теплообмен. Это позволяет анализировать изменения скорости, давления и высоты потока в различных участках системы.

- применимость к потокам жидкости и газа: Она позволяет оценить изменения скорости и давления в потоке жидкости или газа при различных условиях, таких как изменение диаметра трубопровода, высоты подъема или падения жидкости и других факторов.

- применение в расчетах скважин и трубопроводов: она позволяет определить давление в скважине, скорость потока жидкости или газа, эффективность работы насосов или компрессоров.

- учет потерь энергии: необходимо учитывать потери энергии на трение, теплообмен и другие факторы, которые могут влиять на параметры потока. Это позволяет получить более точные результаты при расчетах и анализе процессов в системе.

При анализе потоков жидкости и газа в нефтегазовых скважинах формула теоремы Бернулли применяется для оценки изменения давления, скорости потока и уровня жидкости или газа в скважине. Это позволяет инженерам оптимизировать работу скважины, контролировать давление и обеспечивать эффективную добычу нефти и газа.

В нефтяных и газовых скважинах теорема помогает определить изменение давления и скорости потока, что может быть важно при расчете производительности скважин и выборе оптимального режима эксплуатации. Также она позволяет оценить энергию и уровень потерь в потоке, что необходимо для корректировки параметров эксплуатации и повышения эффективности добычи.

В трубопроводах используется для анализа перепада давления и потерь энергии при транспортировке жидкости или газа. Это помогает оптимизировать диаметр и длину трубопровода, выбрать насосное оборудование, а также прогнозировать возможные аварийные ситуации.

На насосных станциях позволяет оценить работу насосов и определить эффективность их использования. Применение этой теоремы позволяет сократить энергозатраты насосных станций, повысить надежность оборудования и улучшить качество процессов на объектах нефтегазовой промышленности.

Таким образом, теорема Бернулли является важным инструментом для анализа потоков жидкости и газа в нефтегазовой отрасли, позволяя инженерам проводить расчеты, оптимизировать процессы добычи и транспортировки нефти и газа, а также принимать обоснованные решения по улучшению работы системы.

Список использованных источников:

1. В. В. Сосновы. Уравнение Бернулли и его практическое применение // Сборник материалов VII международной научно-технической конференции. Под редакцией Я. В. Зубовой — 2017.
2. Е. М. Пантелова, В. А. Кисюк, О. С. Копылова, М. И. Кузин. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости // Центральный научный вестник — 2016
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Принцип_Бернулли
4. Игтисамова Г. Р. Формирование, измерение и оценка профессиональных компетенций студентов инженерных вузов / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 256.
5. Игтисамова Г. Р. Формирование модели специалиста на основе профессиональной компетентности у студентов инженерного вуза / Г. Р. Игтисамова, Р. Х. Игтисамова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 41-46.
6. Igtisamova G. R. Catalytic pyrolysis of biomass of solid compounds used for gasoline production / G. R. Igtisamova, Z. Z. Yangirova, D. Sh. Nosirov // IOP Conference Series: Materials

Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012198. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012198.

7. Игтисамова Г. Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке / Г. Р. Игтисамова, О. А. Шабалин // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4. – С. 237.

8. Игтисамова Г. Р. Пиролиз как эффективный термический метод утилизации твердых коммунальных отходов / Г. Р. Игтисамова, З. З. Янгирова, Д. Ш. Носиров // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Уфа, 13 декабря 2018 г.) / отв. ред. И.О. Туктарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – С. 176-180.

9. Игтисамова Г. Р. Испытания жидкостно-газовых эжекторов различных конструкций на нефтегазовых промыслах / Г. Р. Игтисамова, Д. Ш. Носиров // Science: discoveries and progress: proceedings of articles the III International scientific conference (Czech Republic, Karlovy Vary – Russia, Moscow, 2018, April, 28-29) / scientific editor A.B. Belinskaya. – Karlovy Vary; Kirov: Skleněný Můstek: MCNIP, 2018. – Pp. 33-37. – URL: <https://books.eee-science.ru/downloads/science-discoveries-and-progress-proceedings-of-articles-the-iii-international-scientific-conference-2018/> (дата обращения: 16.04.2024).

10. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма / Л. Ф. Юсупова, Р. Р. Гилязетдинов, Д. Ф. Самигуллин, Д. М. Шарифуллин // Материалы 45-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. – Т. 1. – С. 220-223.

11. Измайлова Г. Р. Электромагнитно-акустический нагрев нефтяного пласта с одновременной добычей нефти / Г. Р. Измайлова, Л. Ф. Юсупова, Л. З. Усманова // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 55-58.

12. Юсупова Л. Ф. О возможности повышения эффективности приобретения общепрофессиональных компетенций при заочной форме обучения студентов в техническом вузе / Л. Ф. Юсупова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. К. Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 200-201.

13. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.

14. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using fortran programming language | В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. Сер. "International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021" 2021. С. 012042.

УДК 55.556

ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ГИДРОДИНАМИКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Л.Р. Шарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студентка гр. БГР-22-11)

М. В. Горюнова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, ст. преподаватель)

Аннотация: Гидрогеология и гидродинамика нефтегазовых месторождений – это два тесно связанных между собой научных направления, которые изучают геологические процессы, связанные с образованием, миграцией и аккумуляцией углеводородов в недрах земли, а также физические законы движения флюидов в пластах и их взаимодействие с коллекторами.

Ключевые слова: гидрогеология, гидродинамика, месторождения, нефть, газ, наука, разведка, разработка

UDK 55.556

HYDROGEOLOGY AND HYDRODYNAMICS OF OIL AND GAS FIELDS

Sharifullina L. R

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. BGR-22-11)

Goryunova M. V.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

Abstract: Hydrogeology and hydrodynamics of oil and gas fields are two closely related scientific areas that study geological processes related to the formation, migration and accumulation of hydrocarbons in the earth's interior, as well as the physical laws of fluid movement in formations and their interaction with reservoirs.

Keywords: hydrogeology, hydrodynamics, fields, oil, gas, science, exploration, development

Гидрогеология и гидродинамика нефтегазовых месторождений являются важными областями исследований, которые играют ключевую роль в процессе добычи нефти и газа. Эти дисциплины изучают движение флюидов (жидкостей и газов) в недрах Земли, а также их взаимодействие с окружающими породами.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты гидрогеологии и гидродинамики нефтегазовых месторождений, их влияние на процесс добычи, а также перспективы развития этих наук.

Гидродинамика нефтегазовых месторождений — это раздел науки, который изучает движение жидкостей и газов в пластах пород, а также взаимодействие этих флюидов с окружающей средой. Этот процесс очень важен для понимания процессов, происходящих в недрах земли, а также для разработки эффективных методов добычи нефти и газа [3].

Основными задачами гидродинамики являются изучение законов движения флюидов, разработка методов расчета параметров добычи, исследование взаимодействия флюидов с породами, а также создание моделей месторождений. Для решения этих задач используются различные методы, включая математическое моделирование, экспериментальные исследования, анализ данных и изучение геологических характеристик пластов.

Применение гидродинамических методов позволяет снизить затраты на добычу углеводородов, повысить эффективность работы скважин и обеспечить экологическую безопасность процесса. Кроме того, гидродинамика играет важную роль в изучении взаимодействия флюидов с окружающими породами, что позволяет разрабатывать новые методы увеличения нефтеотдачи и адаптации к изменениям климата [4].

Гидрогеология нефтегазовых месторождений - наука, изучающая законы движения флюидов (воды, нефти, газа) в пористых и трещиноватых горных породах. Эта наука играет важную роль в поиске, разведке и разработке месторождений нефти и газа. Она позволяет определить свойства пластов, их проницаемость, насыщенность флюидами, а также прогнозировать поведение флюидов при различных условиях добычи. [1, 5]

Основные задачи гидрогеологии нефтегазовых месторождений:

- Изучение свойств пластов и флюидов
- Прогнозирование поведения флюидов при разработке месторождений
- Разработка методов увеличения нефтеотдачи
- Исследование взаимодействия флюидов с породами
- Создание моделей месторождений

Для решения этих задач используются различные методы: математическое моделирование, лабораторные эксперименты, анализ геофизических данных, изучение геологических особенностей пластов [2].

Также гидрогеология играет важную роль при оценке воздействия добычи на окружающую среду и разработке мер по снижению этого воздействия.

Изучение гидрогеологии и гидродинамики также важно для оценки запасов углеводородов на месторождении, поскольку эти данные позволяют определить потенциал месторождения и выбрать наиболее эффективные методы его разработки.

Кроме того, эти данные используются для мониторинга состояния месторождения и прогнозирования возможных изменений в его работе, что позволяет своевременно принимать меры по предотвращению возможных проблем.

Гидрогеология и гидродинамика нефтегазовых месторождений играют ключевую роль в процессе разведки и добычи углеводородов. Они позволяют изучать свойства пластов, определять параметры добычи, прогнозировать поведение флюидов и создавать модели месторождений. Без этих наук невозможно обеспечить эффективность и безопасность добычи углеводородов, а также разрабатывать новые методы увеличения нефтеотдачи и адаптироваться к изменениям климата.

Список использованных источников:

1. Рабочая программа дисциплины Гидрогеология месторождений нефти и газа Автор-составитель: Корзун А.В.
2. А. А. Карцев. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений (изд. 2-е, перераб. и доп.). М., «Недра», 1972. 280 с.
3. ROGTEC Российские нефтегазовые технологии «Фундаментальные основы подземной гидродинамики и квантомеханики взгляд на модель»
4. «Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи пласта». Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование». Смирнова Татьяна Сергеевна, Долгова Екатерина Юрьевна, Меркитанов Николай Александрович, Тулегенов Альберт Робертович.
5. Гаттенбергер Ю. П. Гидрогеология и гидродинамика подземных вод. М., «Недра», 1971, 184 с.

УДК 53.043

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

Л.Р. Шарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студентка гр. БГР-22-11)

Г.Р. Измайлова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)

Аннотация: Физические методы увеличения нефтеотдачи пластов – это технологические процессы и решения, основанные на использовании различных физических явлений и направленные на повышение эффективности добычи нефти из залежей.

Ключевые слова: методы, пласт, нефтеотдача, увеличение, эффективные.

UDK 53.043

PHYSICAL METHODS FOR OIL RECOVERY ENHANCEMENT

Sharifullina L.R

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, students gr. BGR-22-11)

Izmaylova G.R

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, assistant professor)

Abstract: Physical methods of enhanced oil recovery are technological processes and solutions based on the use of various physical phenomena and aimed at improving the efficiency of oil production from reservoirs.

Keywords: methods, reservoir, oil recovery, increase, effective.

Физические методы увеличения нефтеотдачи пластов являются важным направлением в разработке месторождений углеводородов. Эти методы основаны на использовании различных физических процессов для повышения проницаемости пласта и улучшения извлечения углеводородов. К физическим методам относятся тепловые, волновые и гидродинамические воздействия на пласт. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, но в целом они позволяют существенно увеличить нефтеотдачу пластов и повысить эффективность разработки месторождений.

Одним из наиболее распространенных физических методов является тепловое воздействие на пласт. Тепловое воздействие на пласт – это процесс, при котором тепловая энергия передается в пласт для увеличения добычи нефти и газа. Этот процесс может быть осуществлен с помощью различных методов, таких как закачка пара, горячей воды или использование тепловых насосов. [1, 2]

Распространенный метод теплового воздействия является закачка пара. При этом методе пар закачивается в пласт, где он расширяется и нагревает окружающие породы, что увеличивает их проницаемость и позволяет нефти и газу легче выходить на поверхность.

Также используется закачка горячей воды, которая позволяет более эффективно использовать тепловую энергию и снижает затраты на производство пара [2, 12-16].

Тепловые насосы также могут использоваться для теплового воздействия на пласт. Они работают путем переноса тепла из одной области в другую, что позволяет экономить энергию и снижать выбросы парниковых газов.

Волновые воздействия на пласт – это метод увеличения производительности скважин и улучшения характеристик пласта. Этот метод основан на использовании различных типов волн (ультразвуковых, акустических, электромагнитных и других) для воздействия на пласт и повышения его проницаемости [1, 3].

Волновые воздействия могут быть использованы для различных целей, таких как:

- Ускорение процессов вытеснения нефти или газа из пласта;
- Повышение проницаемости пласта и улучшение его характеристик;
- Удаление отложений и загрязнений в скважинах;
- Улучшение контакта между скважиной и пластом.

Существует несколько методов волновых воздействий на пласт, включая использование ультразвуковых волн, акустических волн, электромагнитных волн и других технологий. Выбор метода зависит от характеристик пласта, типа флюида и других факторов.

Преимущества волновых воздействий на пласт включают возможность увеличения добычи углеводородов, улучшение характеристик пласта без значительных капитальных затрат и возможность применения в различных условиях. Однако, как и любой другой метод, волновые воздействия имеют свои ограничения и недостатки, такие как возможность повреждения оборудования и необходимость тщательного контроля и мониторинга процесса.

Гидродинамический метод увеличения нефтеотдачи – это технология, применяемая для повышения эффективности добычи нефти из залежей. Она основана на использовании мощных струй воды или других жидкостей под высоким давлением для создания искусственных трещин в пласте и увеличения проницаемости породы. Это позволяет увеличить приток нефти к скважинам и улучшить общую добычу [1].

Гидродинамический метод может быть применен как на новых, так и на старых месторождениях. Он часто используется в сочетании с другими методами увеличения нефтеотдачи, такими как тепловые методы или использование химических агентов.

Преимущества гидродинамического метода включают:

- Увеличение добычи нефти.
- Возможность применения на различных типах пород.
- Относительная простота технологии.
- Экологическая безопасность метода.
- Недостатки метода включают:
- Высокие затраты на оборудование и материалы.
- Необходимость бурения дополнительных скважин.

ГМ включает в себя несколько технологий, таких как:

1. Гидроразрыв пласта (ГРП) — это технология, при которой в пласт закачивают жидкость под высоким давлением, что создает трещины в породе и увеличивает проницаемость пласта. Это позволяет увеличить приток нефти из пласта и продлить срок эксплуатации скважины [5].

2. Барьерное заводнение — это процесс, при котором вода или другая рабочая жидкость закачивается в пласт, чтобы создать барьер между двумя зонами, что позволяет повысить эффективность вытеснения нефти из пласта [6-11].

3. Кислотное воздействие — это обработка пласта кислотами, которые растворяют известковые и другие отложения, что увеличивает проницаемость породы и улучшает вытеснение нефти [4].

Выводы:

Физические методы являются эффективным инструментом для увеличения нефтеотдачи пластов. Они позволяют увеличить продуктивность скважин, снизить обводненность продукции и повысить коэффициент извлечения нефти. Некоторые из наиболее распространенных физических методов включают в себя гидроразрыв пласта, тепловые методы, микробиологические методы и применение различных типов вытесняющих агентов. Однако, выбор оптимального метода должен быть основан на особенностях каждого конкретного месторождения и характеристик пласта. В любом случае, использование физических методов в комплексе с традиционными подходами может значительно повысить эффективность добычи нефти и обеспечить устойчивое развитие нефтегазовой отрасли в будущем.

Список использованных источников:

1. Рузин, Л. М. Р 83 Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика) [Текст]: учеб. пособие / Л. М. Рузин, О. А. Морозюк. — Ухта: УГТУ, 2014. - 127 с.
2. Рузин, Л.М. Разработка нефтяных месторождений с применением теплового воздействия на пласт [Текст]: метод. указания / Л.М. Рузин. — Ухта: УГТУ, 2009. — 39 с.
2. Ю.В. Шульев, С.Б. Бекетов, Ю.К. Димитриади «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЙ ПЛАСТ С ЦЕЛЬЮ
3. ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРИТОКА УГЛЕВОДОРОДОВ» Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование»
4. «Оценка эффективности применения кислотной обработки пласта» Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование» Вивдич Ксения Викторовна, Хайруллин Амир Атауллович
5. ИА Neftegaz.RU. «Гидравлический разрыв пласта (ГРП)» Neftegaz.RU «Методы повышения нефтеотдачи пластов»
6. Галлямов И. И. Физические основы работы ингибиторов коррозии в системе поддержания пластового давления / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. — 2019. —№ 1 (546). — С. 47-50.
7. Смирнова В. С. Технология виброволнового воздействия на призабойную зону скважин как эффективный способ повышения продуктивности пластов / В. С. Смирнова, А. А. Мирсаяпова, Л. Ф. Юсупова, Л.В. Петрова // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным

- участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 312-315. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44320862> (дата обращения: 03.03.2023).
8. Gallyamov I. I. Integration of electric and magnetic fields near wells / I. I. Gallyamov, L. F. Yusupova // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2021 – Vol. 1753. – Номер страницы 1753. – DOI:10.1088/1742-6596/1753/1/012083.
9. Юсупова Л. Ф. Современные методы решения проблемы мониторинга и управления разработкой нефтяных месторождений / Л. Ф. Юсупова, К. Ф. Габдрахманова // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 1. – С. 222-225.*
10. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.*
11. Габдрахманова К. Ф. Дистанционная образовательная технология – как средство повышения качества заочного обучения / К. Ф. Габдрахманова, Л. Ф. Юсупова // *Теория и практика современного профессионального образования. – 2014. – № 1. – С. 174-181.*
12. Izmaylova G. R., Yusupova L. F. Numerical implementation of the mathematical model of combined effect on the formation using FORTRAN programming language // *Journal of Physics: Conference Series*. Сер. «International Conference on IT in Business and Industry, ITBI 2021» 2021. С. 012042.
13. Суворов Н. О. Использование нефтяных ловушек для интенсификации нефтедобычи / Н. О. Суворов, Л. Ф. Юсупова, Л. В. Петрова // *Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 317-322. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44322547> (дата обращения: 03.03.2024).*
14. Галлямов И. И. Актуальность создания дефектоскопических приборов нового класса / И. И. Галлямов, Л. Ф. Юсупова // *Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 325-329.*

СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

УДК 622.276.72

ПРИЧИНЫ И МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Р.И. Азигамаев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГРЗс-21)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

А.Ш. Халадов

*(ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия
к.т.н., доцент, кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений»)*

А.А. Шаипов

*(ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова, г. Грозный, Россия,
к.г.-м.н., доцент, заведующий кафедрой «Прикладная геология»)*

Аннотация: в статье рассматривается проблема образования асфальтосмолопарафиновых отложений при добыче нефти и их влияние на работу скважин, нефтепромыслового оборудования и трубопроводных коммуникаций. Рассмотрены методы предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений, такие как использование насосно-компрессорных труб со специальными покрытиями и применение ингибиторов парафиноотложений. Также рассматривается важность регулярного ремонта оборудования для восстановления производительности скважин при наличии асфальтосмолопарафиновых отложений.

Ключевые слова: парафины, ингибиторы, температура начала кристаллизации парафинов, скважина.

UDC 622.276.72

CAUSES AND METHODS OF PREVENTING THE FORMATION OF ASPHALT RESIN PARAFFIN DEPOSITS

R.I. Azigamov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. GRzs-21)*

G.I. Garifullina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)*

A.R. Khasanova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
teacher)*

A.Sh. Khaladov

*(GGNTU named after academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Drilling, Development
and Operation
oil and gas fields")*

A.A. Shaipov

*(GGNTU named after academician M.D. Millionshchikov, Grozny, Russia,
Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Applied Geology)*

Abstract: the article deals with the problem of the formation of asphalt-resin-paraffin deposits during oil production and their impact on the operation of wells, oilfield equipment and pipeline communications. Methods of preventing the formation of asphalt-resin-paraffin deposits,

such as the use of tubing with special coatings and the use of paraffin deposition inhibitors, are considered. The importance of regular equipment repairs to restore well productivity in the presence of asphalt-resin-paraffin deposits is also considered.

Keywords: paraffins, inhibitors, the temperature of the beginning of crystallization of paraffins, the well.

При добыче нефти одной из проблем, которая может привести к нарушениям в работе скважин, нефтяного оборудования и трубопроводных коммуникаций, являются отложения асфальтосмолопарафина (АСП). Наращивание АСП в рабочих узлах нефтяного оборудования и на внутренней поверхности труб может вызвать снижение производительности системы, сокращение времени работы скважин и уменьшение эффективности насосных установок.

В добываемой нефти практически всегда присутствуют парафины в различных пропорциях. На данный момент не существует универсальной классификации нефти по содержанию парафинов. В зависимости от концентрации парафинов нефть подразделяют на три категории: низкопарафинистые (менее 1,5% по массе), среднепарафинистые (1,5-6,0% по массе) и высокопарафинистые (более 6,0% по массе).

При температуре ниже точки начала кристаллизации парафинов в нефти процесс образования асфальтенопарафиновых отложений (АСПО) аналогичен другим процессам кристаллизации, основанным на образовании и росте зародышей новой твердой фазы. Чтобы ускорить образование кристаллов парафинов и АСПО, необходимо переохлаждение нефти ниже температуры начала кристаллизации парафинов (ТНКП), так как скорость зарождения кристаллов должна превышать скорость их распада. Переохлаждение также способствует стимуляции роста кристаллов, преимущественно на стадии зарождения. Следовательно, образование АСПО в нефтяных системах возможно только при понижении температуры ниже ТНКП. Для практических целей важно решить два вопроса: насколько необходимо понизить температуру ниже ТНКП для начала интенсивной кристаллизации парафинов и образования АСПО, а также как зависит скорость образования АСПО от переохлаждения.

Образование АСПО на внутренней поверхности НКТ добывающих скважин приводит к уменьшению их производительности и количества добываемой жидкости. При использовании механизированных методов добычи насосных установок, происходит снижение эффективности и выход из строя погружных установок электроприводных центробежных насосов (УЭЦН).

Для восстановления производительности скважин необходимо регулярно производить ремонт подземного оборудования. Образование АСПО в скважинах приводит к снижению добычи нефти. Чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию скважин при наличии АСПО отложений, необходимо либо предотвращать их образование, либо удалять их периодически с помощью депарафинизации. В процессе эксплуатации скважины ее производительность может снижаться по разным причинам. Как определить, что снижение производительности связано именно с образованием АСПО?

При анализе образования АСПО в скважинах на данном месторождении необходимо использовать опыт работы, накопленный на нем, и аналогии с предыдущими случаями. Если известно, что скважины, добывающие нефть из определенных пластов, сталкиваются с образованием АСПО, то уменьшение дебита новой скважины, добывающей из тех же пластов, может быть вызвано этим явлением. Для подтверждения образования АСПО в скважинах необходимо проводить осмотр НКТ и УЭЦН при каждом извлечении их на поверхность во время проведения подземных работ.

При проведении капитального ремонта скважин и при выполнении работ по подъему лифтового оборудования необходимо учитывать все связанные с этим аспекты. На месторождениях обычно имеются подробные статистические данные о проявлениях АСПО, времени образования парафиновых отложений, влиянии различных пластов на процесс

добычи нефти, дебите и содержании воды в добываемой продукции, характеристиках глубины образования АСПО и другие важные параметры.

В случае фонтанных скважин и использования установок УЭЦН подтверждение наличия АСПО в НКТ и определение места образования АСПО может быть осуществлено путем запуска в НКТ специальных шаблонов и устройств для измерения толщины АСПО. При использовании нефтяных штанговых насосов образование АСПО можно выявить путем анализа изменения нагрузки на головку балансира станка-качалки: отклонение максимальных и минимальных нагрузок от расчетных значений на 8 % и более свидетельствует о наличии АСПО на поверхности оборудования.

Для предотвращения образования АСПО в скважинах применяют два основных метода: использование НКТ со специальными покрытиями и применение ингибиторов парафиноотложений. Специально покрытые НКТ имеют внутреннюю поверхность с различными покрытиями, которые снижают шероховатость и уменьшают прилипание АСПО. Гладкая поверхность НКТ способствует тому, что АСПО слабо сцепляются с ней, что увеличивает вероятность их удаления потоком. Для уменьшения адгезии АСПО на внутреннюю поверхность НКТ наносят эмали, эпоксидные покрытия, стекло, различные лакокрасочные материалы.

Ингибиторы парафиноотложений, при правильном выборе и применении, являются эффективным средством предотвращения образования АСПО в скважинах. Один из способов подачи ингибитора – это периодическое нагнетание раствора ингибитора в призабойную зону продуктивного пласта, где ингибитор постепенно вымывается из ПЗП и предотвращает образование АСПО. Другой метод – периодическая подача ингибитора в кольцевое пространство между обсадной колонной и НКТ, где он смешивается с добываемой жидкостью и поступает в насос и НКТ. Третий способ – постоянная подача ингибитора на прием насоса через специальные трубки, установленные с внешней стороны НКТ до приема насоса.

Для удаления уже образовавшихся отложений АСПО могут применяться механические методы, такие как использование скребков различных типов и универсальной гидромеханической насадки для очистки НКТ. Технология удаления отложений скребками заключается в механическом соскабливании АСПО с внутренней поверхности труб. Далее отложения удаляются газожидкостным потоком. Скребок срезает парафиновую массу при движении вверх, вниз-вверх или при вращении вокруг оси.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.

4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHN.
5. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
6. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
7. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых

- ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 629.014.6

ТЕХНОЛОГИЯ ОБКАТКИ ПОСЛЕРЕМОНТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ АО «UZAUTO MOTORS»

Т.О. Алматаев

*Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан в г. Андижан, профессор*

И.С. Косимов

*Андижанский машиностроительный институт,
Узбекистан в г. Андижан, ст. преподаватель*

Аннотация. Рассмотрены вопросы механической обкатки с учетом требований режима ремонтируемых двигателей. Срок службы двигателей, отремонтированных механическим способом, перед очередным ремонтом составляет 120 тыс. км, что составляет 70-75% срока службы до 1-го ремонта, тогда как для предлагаемого способа эти показатели составляют 170-180 тыс. км. и 82-86% срока их службы.

Ключевые слова: технология, обкатка, ресурс, срок службы, ремонт, двигатель.

UDC 629.014.6

TECHNOLOGY FOR RUN-IN OF POST-REPAIR CAR ENGINES OF UZAUTO MOTORS JSC

T.O. Almataev

*Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan in Andijan, professor*

I.S. Kosimov

*Andijan Machine-Building Institute,
Uzbekistan in Andijan, st. teacher*

.Annotation. The issues of the result of non-traditional mechanical running-in and the result of applying the running-in, taking into account the requirements of the working life of the engines being repaired, are considered. The service life of mechanically repaired engines before the next major overhaul is 120 thousand km, which is 70-75% of the service life before the first major overhaul, while for the mode these figures are 170-180 thousand km. style and 82-86%.

Keywords: mechanical running-in, regime running-in, engine service life;

Стоит отметить, что в 2011 году в Узбекистане было запущено новое совместное предприятие по производству двигателей совместно с корпорацией «General Motors Powertrain Uzbekistan». Совместное предприятие «General Motors Powertrain Uzbekistan», созданное на основе программы локализации, имеет годовую производственную мощность более 132 тысяч двигателей. Важно, что эти двигатели отечественного производства, полностью соответствующие международным экологическим стандартам Евро-5, поставляются на Асакинский автомобильный завод АО «UzAuto Motors», а также экспортируются в ряд зарубежные страны.

Восстановление – это процесс, который происходит после сборки новых двигателей на заводе или после капитального ремонта. Притирка – это процесс изменения физико-механических и геометрии поверхности обрабатываемых деталей в начальный период трения. При этом под действием постоянной нагрузки снижается работа, совершаемая трением в определенных условиях и режиме работы, температура и интенсивность изнашивания [1].

Новые детали двигателя производятся с использованием методом резания, и даже при 100% соблюдении технологии их производства невозможно получить абсолютно гладкие поверхности. Однако после обработки при рассмотрении под микроскопом можно увидеть не гладкую, а шероховатую поверхность.

Существует множество способов обкатки автомобильных двигателей после ремонта. На сегодняшний день в мировом автомобилестроении разработан ряд стендов и мотор-тестеров для испытаний и настройки двигателей. Принцип работы всех них проверяется при сборке двигателя, холодного или горячего.

Обкатка двигателя осуществляется на стенде и на автомобиле. Обкатка на стенд делится на холодное и горячее. Холодное обкатка делится на обкатке с нагрузкой 20%, 50% и 100%. А тип обкатка в горячей воде рассчитывается и загружается. Обкатка на автомобиле делится на нормальный, экстремальный и контролируемый [2].

После определенного периода эксплуатации отдельные детали двигателей автомобилей АО «UzAuto Motors» нуждаются в текущем ремонте, поскольку после 300-600 тыс. км их рабочие детали изнашиваются и не могут выполнять свою функцию. Чтобы автомобили работали долго, необходимо проводить эффективное техническое обслуживание их двигателей, а также своевременный и качественный текущий ремонтные работы по требованию. Для этого необходимы специальные технические средства и методы. Анализ применяемых сегодня методов обкатки показывает, что они выполняются в холодном виде

или на стенде с собранными деталями двигателя. Однако в таком случае в процессе обкатки металлические частицы, образованные в результате трения в месте с маслом, попадают в поддон. При повторной прокачке этого масла велика вероятность попадания металлических частиц в рабочий поверхность детали, вызывая ускоренный износ [3].

В результате нетрадиционной механической обкатки загрязнение снизилось с 0,86% до 0,7%, а в стандартном методе составил с 0,92% до 0,34%, а на стенде снизилось в 1,6-1,9 раза. В результате обкатки с новым методом рабочий ресурс ремонтируемых двигателей и периодичность ремонтов увеличатся как минимум в 1,5-2 раза.

Если срок службы двигателей, отремонтированных механическим способом, перед очередным ремонтом составляет 120 тыс. км, что составляет 70-75% срока службы до 1-го ремонта, тогда как для нового метода эти показатели составляют 170-180 тыс. км. и 82-86%. Минимальный срок службы ремонтируемых деталей двигателя составляет 180-200 тыс. км для коленчатого вала, 160-180 тыс. км для распределительного вала.

Периодические испытания автомобильных двигателей АО «UzAuto Motors» после ремонта будут проводиться на усовершенствованном стенде.

Порядок и условия проведения испытаний на данном стенде следующие:

- Температура охлаждающей жидкости – 80-900 С;
- Температура моторного масла -1350 С;
- Температура испытательной камеры - 80-900 С;
- Бензин марки -А-95
- продолжительность теста - -90 мин.

На таких стендах на основе сравнения фактических значений параметров с контрольными можно рассчитать показатели того, как работает двигатель, целесообразно ли начинать его использовать и как долго он будет эксплуатироваться, или внести в них исправления.

На рисунок 1 показаны эксплуатационные показатели в период работы двигателей автомобилей АО «UzAuto Motors» после ремонта на основе существующего и предлагаемого способов обкатки.

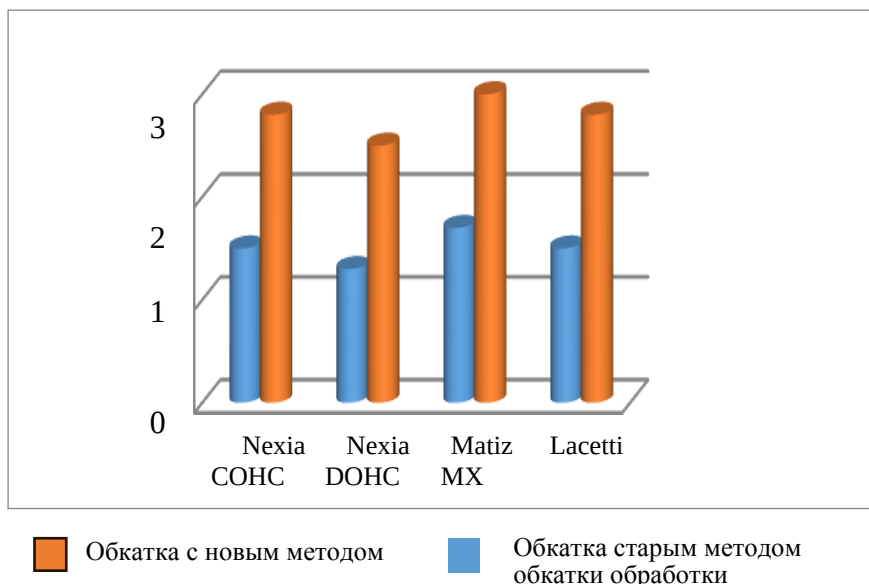


Рисунок 1 - Эксплуатационные показатели двигателей

Таким образом видно, что эксплуатационные показатели в период работы двигателей автомобилей АО «UzAuto Motors» после ремонта увеличились по сравнению с существующим.

Список использованных источников:

1. Родионов Ю. В. Теория и практика применения динамических режимов нагружения двигателей внутреннего сгорания при эксплуатации автомобилей. Автореферат дисс. д.т.н. - Пенза. 2006,- 36 стр.
2. Эфендиев А.М., Эфендиев А.А. и Файзисв Н.Н. Эксплуатационная надежность легковых автомобилей УзДЭУ. // Автомобильная промышленность. 2000. №12, 36-37 стр.
3. Каримходжаев Н., Касимов И.С., Современная технология в автомобильной промышленности Узбекистана. // IJODKOR O'QITUVCHI ILMIY-USLUBIY 2024. №38, Том 1. 26-31 стр.

УДК 621.78.01

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ТВЕРДОСТЬ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ

Д.А. Арсланов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГР-23)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы, связанные с термической обработкой конструкционных сталей. Описаны основные типы термической обработки, включая закалку, отпуск и нормализацию. Основное внимание уделено влиянию термической обработки на твердость конструкционных сталей. Результаты исследования показывают, что правильно проведенная термическая обработка может значительно улучшить прочность, твердость конструкционных сталей. В статье рассматриваются факторы, которые могут влиять на эффективность термической обработки, такие как состав стали, скорость нагрева и охлаждения, а также время выдержки.

Ключевые слова: термическая обработка, нормализация, закалка, нагрев, охлаждение.

UDC 621.78.01

ON THE ISSUE OF THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE HARDNESS OF STRUCTURAL STEEL

D.A. Arslanov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-23)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: the article discusses issues related to the heat treatment of structural steels. The main types of heat treatment, including quenching, tempering and normalization, are described. The main attention is paid to the effect of heat treatment on the hardness of structural steels. The results of the study show that properly carried out heat treatment can significantly improve the strength and hardness of structural steels. The article discusses factors that can affect the effectiveness of heat treatment, such as the composition of steel, the rate of heating and cooling, as well as the holding time.

Keywords: heat treatment, normalization, quenching, heating, cooling.

Термическая обработка представляет собой комплекс технологических процессов, включающих нагрев, изотермическую выдержку и охлаждение металлических изделий для

изменения структуры сплава и достижения требуемых свойств. Суть термической обработки заключается в изменении микроструктуры и, следовательно, физико-механических, технологических и других характеристик сплавов, происходящих в результате превращений сплава в твердом состоянии. Основной физической причиной структурных изменений в стали при нагреве и охлаждении является стремление системы к минимальной свободной энергии. В результате таких превращений в стали образуются аустенит, мартенсит и перлит. Особенности превращений в сталях при различных режимах охлаждения и нагрева можно свести к четырем основным положениям (рисунок 1):

- превращение перлита в аустенит ($\Pi \rightarrow A$) при температурах выше критической точки A_{c1} . В данной температурной области аустенит обладает минимальной свободной энергией;
- превращение аустенита в перлит ($A \rightarrow \Pi$) при температурах ниже критической точки A_{c1} , но не ниже T_0 . В интервале температур $A_{c1} - T_0$ перлит обладает минимальной свободной энергией;
- превращение аустенита в мартенсит ($A \rightarrow M$) при температурах ниже T_0 . Несмотря на то, что при этих температурах свободная энергия перлита меньше свободной энергии мартенсита, переход аустенита в перлит не происходит. Такой эффект объясняется тем, что энергия, которая необходима для образования мартенсита из аустенита, меньше, чем для образования перлита. Это превращение можно рассматривать как промежуточное в процессе перехода $A \rightarrow \Pi$;
- превращение мартенсита в перлит ($M \rightarrow \Pi$) происходит практически при любой температуре. Однако при температуре выше T_0 свободная энергия аустенита меньше свободной энергии мартенсита. Поэтому можно предположить, что в этой температурной области произойдет превращение мартенсита в аустенит (это экспериментально не доказано, так как распад мартенсита с превращением его в перлит происходит раньше). Перлит же не может превратиться в мартенсит, так как при любой температуре последний обладает большей свободной энергией.

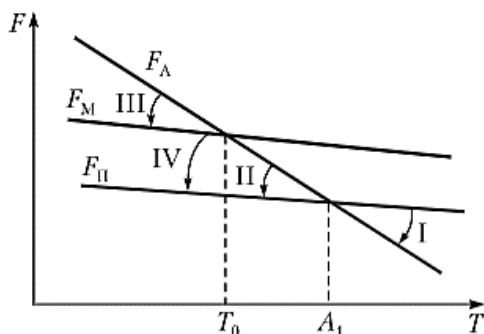


Рисунок 1- Изменение свободной энергии аустенита (F_A), мартенсита (F_M) и перлита (F_{Π}) в зависимости от температуры T

Термическая обработка может быть разделена на два этапа: предварительную (промежуточную) и окончательную. Предварительной обработке подвергаются слитки, заготовки и отливки с целью улучшения однородности их структуры и технологических свойств для последующих этапов производственного процесса (обработка давлением, резка и т. д.). Готовые изделия подвергаются окончательной термической обработке для придания им необходимых служебных свойств, которые требуются в условиях эксплуатации. Целью такой обработки является достижение оптимального сочетания прочностных и пластических свойств сплава, а также его способности выдерживать высокие температуры, коррозию и другие эксплуатационные воздействия.

Основными способами термической обработки являются отжиг, нормализация, закалка и отпуск закаленной стали. У каждого из них есть свои вариации, которые выбираются в зависимости от целей и условий процесса термической обработки.

В качестве исследуемых объектов рассматривались качественные конструкционные стали марок 20 и 45. Сталь 20 применяют для изготовления труб сварных и бесшовных, запорной арматуры и переходников. Сталь 45 применяется для изготовления конструкций и устройств, функциональным назначением которых является устойчивость к огромным нагрузкам, где требуются повышенные показатели износостойкости, прочности, нечувствительности к коррозии. Образцы сталей подвергались нормализации и закалке (охлаждение в воде). Величина твердости после каждого вида термообработки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Твердость сталей после термообработки

	Температура нагрева, °С	Твердость стали после нормализации, НВ	Твердость стали после закалки (охлаждение в воде), НВ
Сталь 20	940	205	235
Сталь 45	840	235	386

Как видно из результатов эксперимента, твердость стали после закалки значительно выше, чем после нормализации. Но, следует отметить, что охлаждение со скоростями выше критических способствует появлению в стали остаточных закалочных напряжений. Поэтому закалка не является завершающим видом термической обработки стали.

Список использованных источников:

15. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
16. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
17. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
18. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
19. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
20. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and

- Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
21. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
22. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
23. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
24. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
25. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
26. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
27. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
28. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
29. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
30. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
31. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
32. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
33. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саятгаллина //

Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

34. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.

35. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060

36. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846

37. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061

38. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 620.194.22

КОРРОЗИОННОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ ГАЗОПРОВОДОВ: ПРИЧИНЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Д.А. Арсланов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГР-23)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема коррозионного растрескивания газопроводов и способы их защиты. Проведен анализ основных факторов, влияющих на развитие коррозионного растрескивания. Описаны основные технологические методы защиты газопроводов от коррозионного растрескивания.

Ключевые слова: газопровод, коррозионное растрескивание, наводороживание.

UDC 620.194.22

CORROSION CRACKING OF GAS PIPELINES: CAUSES AND TECHNOLOGICAL METHODS OF PROTECTION

D.A. Arslanov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-23)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

Abstract: This article discusses the problem of corrosion cracking of gas pipelines and ways to protect them. The analysis of the main factors influencing the development of corrosion cracking is carried out. The main technological methods of protecting gas pipelines from corrosion cracking are described.

Keywords: gas pipeline, corrosion cracking, flooding.

Магистральные трубопроводы, в частности газопроводы, подвержены одному из наиболее опасных видов коррозии под напряжением – коррозионному растрескиванию (КРН). КРН возникает под воздействием растягивающих механических напряжений и коррозионной среды. Это один из локальных видов коррозии, который также относится к коррозии от напряжений или механохимической коррозии.

Для трубопроводных систем, эксплуатирующихся на месторождениях с аномально высоким содержанием сероводорода, характерно сульфидное коррозионное растрескивание (СКР). К таким месторождениям можно отнести Оренбургское газоконденсатное месторождение (содержание сероводорода достигает 6%), Астраханское газоконденсатное месторождение (до 26% сероводорода).

Коррозионное растрескивание является сложным процессом и зависит от многих факторов: состава коррозионной среды, химического и фазового состава материала, характера и величины внутренних напряжений, а также величины приложенных извне растягивающих напряжений.

Особенностью сероводородсодержащих сред является то, что образовавшийся в результате катодной реакции деполяризации атомарный водород не димеризуется. Сероводород выступает «промоторм наводороживания», т.е. препятствует превращению атома водорода в молекулу. Образовавшийся атомарный водород, имея малый размер, легко проникает в толщу металла по границам зерен, достигает замкнутых областей в толще металла и на таких участках в отсутствие сероводорода вступает в реакцию:



Формируются полости, заполненные водородом, которые действуют на металл как внутренние пузырьки. Молекулярный водород начинает накапливаться в металле, что приводит к увеличению внутреннего давления водорода и в результате - к вздутию металла. Под воздействием растягивающих напряжений σ межатомные связи ослабевают, что приводит к коррозионному растрескиванию.

Для трубопроводов, транспортирующих газообразную среду, коррозионное растрескивание остается наиболее опасным видом коррозии под напряжением. Зафиксировано, что большинство трещин коррозионного растрескивания образуется вблизи газокompрессорных станций. Это происходит из-за высокой температуры и давления перекачиваемого продукта на данном участке трубопровода, а также повышенной вибрации, вызванной работой перекачивающих станций. Нарушение сплошности изоляции нижней образующей труб может происходить под действием гидростатического давления грунтовых вод в результате повышения их уровня. Под отслоившейся изоляцией могут возникнуть условия для протекания электрохимической коррозии, что также способствует развитию трещин коррозионного растрескивания. Эти трещины локализуются на внешней поверхности труб, имеющих катодную защиту, и распространяются межкристаллитно по границам зерен или транскристаллитно по телу зерна.

В отличие от коррозионной усталости, трещины, вызванные коррозионным растрескиванием, не имеют жесткой привязки к концентраторам напряжений. Напротив, в некоторых случаях происходит растворение геометрических концентраторов напряжений, включая сварные швы, риски и царапины, в очаге разрушений. При этом зарождение трещины происходит в стороне от концентратора напряжений на практически бездефектной

поверхности и развивается, не замечая концентратора. Кроме того, развитие трещин происходит при напряжениях ниже рабочих в стенке трубы. Время до коррозионного растрескивания прогрессивно увеличивается с уменьшением растягивающих напряжений для всех видов стали, склонных к данному процессу. В некоторых случаях статистический период от начала коррозионного растрескивания до разгерметизации газопровода может составлять порядка десяти лет. В связи с этим, коррозионное растрескивание является довольно продолжительным процессом.

В процессе эксплуатации на опорной поверхности трубопровода вдоль нижней образующей под отслоившейся изоляцией появляются одиночные трещины или их системы. Соответственно, развитие трещины происходит от внешней поверхности трубы с образованием вязкого долома на ее внутренней поверхности в направлении, перпендикулярном к плоскости действия кольцевых растягивающих напряжений, которые являются максимальными при внутреннем давлении.

Основные технологические способы борьбы с коррозионным растрескиванием в газопроводах включают в себя снижение температуры перекачиваемого продукта, увеличение толщины стенки трубы, применение комбинированных защитных покрытий, модификацию катодной защиты, применение ингибиторов коррозионного растрескивания.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.

7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали встЗсп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСтЗсп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во

УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.

21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, p. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060

22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846

23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061

24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 621.315.592

ФИЗИКА СОВРЕМЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Д. А. Воробьев, А. М. Хабибуллин

*(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студенты группы БГР-21-11,)*

И. Ф. Галиуллина

*(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
ассистент кафедры МТМ,)*

А. М. Гильманова, О. В. Филимонов

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация. В статье рассматривается физика, лежащая в основе современных полупроводников, охватывающая их фундаментальные принципы, передовые материалы и революционные области применения. Обсуждаются ключевые понятия, такие как энергетические диапазоны, поведение электронов и легирование. Кроме того, исследуется важнейшая роль полупроводников в революции информационных технологий, их вклад в миниатюризацию устройств, а также последние достижения и новые технологии в полупроводниковой промышленности. Рассматриваются стоящие перед нами задачи, включая потребление энергии и квантовые эффекты, а также перспективы и решения, которые предлагают исследования полупроводников в будущем.

Ключевые слова: физика полупроводников, легирование, полупроводниковые материалы, потребление энергии, квантовые эффекты.

UDC 621.315.592

MODERN SEMICONDUCTORS PHYSICS

D. A. Vorobyov, A. M. Khabibullin

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University
in the City of Oktyabrsky, students gr. BGR-20-12)*

I. F. Galiullina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University
in the City of Oktyabrsky, assistant)*

Abstract. This article reviews the fundamental principles, advanced materials and revolutionary applications of modern semiconductors. Key concepts of energy bands, electron behaviour and doping are discussed. The crucial role of semiconductors in the IT revolution, their contribution to device miniaturisation and recent advances with new technologies in the semiconductor industry are explored. The challenges of energy consumption and quantum effects, the prospects and solutions that semiconductor research offers for the future are examined.

Keywords: semiconductor physics, doping, semiconductor materials, energy consumption, quantum effects.

В основе науки о полупроводниках лежит понимание атомов и их электронных конфигураций. Атомы состоят из ядра, включающего положительно заряженные протоны и нейтрально заряженные нейтроны, окруженного облаком отрицательно заряженных электронов. Электроны вращаются вокруг ядра на дискретных энергетических уровнях или электронных оболочках. Внутренняя оболочка может вмещать до 2 электронов, в то время как последующие оболочки могут вмещать больше. Электроны внешней оболочки, известные как «валентные электроны», играют решающую роль в поведении полупроводника.

Материалы в зависимости от их электропроводности можно условно разделить на три категории:

1) проводники - это материалы, такие как металлы, обладают высокой плотностью свободных электронов на самом внешнем энергетическом уровне. Эти электроны могут легко перемещаться по материалу, что приводит к превосходной электропроводности;

2) изоляторы – такие, как резина или стекло, имеют мало свободных электронов и плохо проводят электричество. Их самые внешние электронные оболочки полностью заняты, что затрудняет перемещение электронов;

3) полупроводники – такие, как кремний и германий, обладают свойствами, близкими к свойствам проводников и изоляторов. У них есть некоторое количество свободных электронов, но не так много, как у проводников, что позволяет им проводить электричество при определенных условиях [1].

Поведение электронов в полупроводниках объясняется структурой энергетической зоны. В полупроводнике валентная зона – это зона с наивысшей энергией, полностью занятая электронами, в то время как зона проводимости – это следующий энергетический уровень выше, где электроны могут свободно перемещаться. Энергетический зазор или запрещенная зона – разделяет эти две полосы. Электронам требуется определенное количество энергии, чтобы перейти из валентной зоны в зону проводимости, создавая электронно-дырочные пары. Этот энергетический зазор является решающим фактором в поведении полупроводника.

Кремний (Si) является наиболее широко используемым полупроводниковым материалом благодаря его изобилию и превосходным свойствам для интегральных схем. Арсенид галлия (GaAs) – еще один полупроводник, широко используемый в высокочастотных и оптоэлектронных устройствах. Эти материалы обладают различными электронными свойствами и областями применения, но кремний доминирует в полупроводниковой промышленности [2-4].

Полупроводниковые материалы имеют кристаллическую структуру, в которой атомы расположены в виде правильной решетки. Расположение атомов влияет на их электронные свойства. Кремний, например, имеет кристаллическую структуру алмаза, которая придает ему полупроводниковые свойства. Кристаллическая структура определяет подвижность носителей заряда (электронов и дырок) и электропроводность материала [5-6].

Рассмотрим процесс легирования [7].

Легирование – это преднамеренное введение примесей в полупроводниковый материал. Этот процесс включает в себя добавление определенных элементов для изменения электрических свойств материала [8-9]. Двумя распространенными видами допинга являются следующие:

- легирование N-типа – включает добавление таких элементов, как фосфор или мышьяк, которые вводят дополнительные электроны в кристаллическую решетку, создавая избыток носителей отрицательного заряда (электронов);

- легирование P-типа: такие элементы, как бор или галлий, добавляются для создания «дыр» или свободных мест в кристаллической решетке. Эти дыры действуют как носители положительного заряда.

Легирование позволяет точно контролировать проводимость полупроводника, что делает его фундаментальным процессом в производстве полупроводниковых приборов [10].

В целом, полупроводники сыграли ключевую роль в революции в области информационных технологий, изменив наш образ жизни, работы и общения. Рассмотрим подробнее их значение:

- 1) полупроводники, особенно кремниевые, служат основой современных вычислений. Микропроцессоры, изготовленные из полупроводников, питают компьютеры, смартфоны и планшеты. Неуклонное увеличение вычислительной мощности, описываемое законом Мура, привело к быстрому развитию этих устройств [11-12];

- 2) полупроводники используются в различных технологиях запоминания, от оперативной памяти (Random Access Memory) до флэш-памяти. Эти технологии позволяют быстро и эффективно хранить огромные объемы данных и получать к ним доступ;

- 3) полупроводники позволяют разрабатывать интегральные схемы, используемые в телекоммуникациях. Они делают возможными мобильные телефоны, Wi-Fi и высокоскоростной Интернет. Достижения в области полупроводниковых технологий также способствовали развитию Интернета вещей (IoT);

- 4) полупроводники являются основой игровых консолей, устройств для потоковой передачи данных и дисплеев высокой четкости. Они повышают качество и доступность развлечений;

- 5) обеспечение миниатюризации электронных компонентов, ставшее возможной благодаря физике полупроводников, привело к созданию более компактных и портативных устройств. Эта тенденция произвела революцию в таких отраслях, как здравоохранение (носимые устройства), транспорт (умные автомобили) и других.

Необходимо отметить, что, хотя полупроводники и внесли значительный вклад в развитие технологий, однако они также сталкиваются с рядом проблем.

По мере того, как электронные устройства становятся все более мощными и повсеместными, потребление энергии становится серьезной проблемой. Высокопроизводительные чипы выделяют тепло и потребляют значительную мощность, что может ограничить их использование в определенных приложениях.

Также по мере того, как электронные компоненты продолжают сжиматься, квантовые эффекты становятся более выраженными, что приводит к таким проблемам, как утечка электронов. Это может поставить под угрозу надежность и эффективность полупроводниковых приборов [13-15].

Среди потенциальных решений и прорывов в области исследований полупроводников можно выделить следующие:

- 1) энергоэффективные конструкции. Исследователи изучают новые материалы и подходы к проектированию для снижения энергопотребления в полупроводниковых приборах. Это включает в себя разработку маломощных транзисторов и энергоэффективных архитектур;

- 2) квантовые вычисления. Хотя квантовые эффекты могут быть проблематичными в традиционных вычислениях, они также открывают захватывающие перспективы для квантовых вычислений. Квантовые компьютеры могли бы революционизировать

криптографию, задачи оптимизации и моделирования, которые в настоящее время неразрешимы для классических компьютеров;

3) передовые материалы. Инновации в полупроводниковых материалах, например, использование двумерных материалов, таких как графен и дихалькогениды, переходных металлов, обещают улучшить производительность устройств и снизить энергопотребление.

Полупроводники будут продолжать способствовать прогрессу в области искусственного интеллекта и машинного обучения, создавая более умные и производительные устройства и приложения. Разработка практических квантовых компьютеров и систем квантовой связи может трансформировать такие отрасли, как криптография, разработка лекарств и материаловедение [16-17].

Также производители полупроводников работают над внедрением экологически чистых методов, чтобы уменьшить свой углеродный след. Внедрение возобновляемых источников энергии и более устойчивых производственных процессов сыграет решающую роль в будущем.

Датчики и устройства на основе полупроводников продолжают революционизировать здравоохранение – от носимых медицинских трекеров до персонализированной медицины [18].

В заключение следует отметить, что полупроводники стали краеугольным камнем революции в области информационных технологий, позволив разрабатывать электронные устройства меньшего размера, более быстрые и энергоэффективные. Однако такие проблемы, как потребление энергии и квантовые эффекты, сохраняются. Полупроводниковая промышленность активно ищет решения и осваивает новые рубежи, обещая будущее, в котором эти технологии продолжают оказывать глубокое влияние на наш мир.

Список использованных источников:

1. Тиллабоева Малохат Рахимбердиевна. Физика полупроводников // Современные инновации. 2017. №6 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizika-poluprovodnikov> (дата обращения: 12.04.2024).
2. Mukhamadeev E. Z. Reduced energy consumption when feeding raw materials to the reactor for the production of carbon black / E. Z. Mukhamadeev // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1582. – № 1. – Номер статьи 012064. – Pp. 1-4. – DOI: 10.1088/1742-6596/1582/1/012064.
3. Davydov A Y, Yakhina I A 2019 Bit measuring systems IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (International Conference on Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering. 2019, IPDME 2019) 378(1) 012078 DOI: 10.1088/1755-1315/378/1/012078.
4. Mukhamadeev E. Z. Optimization of hydraulic parameter control circuit of a pipeline using a variable-frequency drive / E. Z. Mukhamadeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 6. – Номер статьи 062022. – Pp. 1-5. – DOI: 10.1088/1755-1315/194/6/062022.
5. Алчинов Н. С. Использование частотно-регулируемых электроприводов в производстве малоактивного технического углерода / Н. С. Алчинов, Э. З. Мухамадеев // Методы и технологии добычи трудноизвлекаемых запасов природных углеводородов: материалы Международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 144-148.
6. Мухамадеев Э. З. Использование частотно-регулируемого электропривода при замене насосного агрегата на насосную станцию / Э. З. Мухамадеев, Х. Н. Ягафарова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2018. – № 12. – С. 86-89.
7. Миннивалеев, Т. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие / Т.Н. Миннивалеев, Х. Н. Ягафарова. Том Часть 1. – Уфа, 2017.

8. Шакуров Н. Г. Повышение обрабатываемости резанием за счет правильного выбора технологических методов / Н. Г. Шакуров, И. Г. Фаттахов, А. В. Герасимова // Научное обозрение. – 2015. – № 1. – С. 123-125.
9. Garifullina G. I. / Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. I. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023). Les Ulis, 2023. С. 01028.
10. Грундман, М. Основы физики полупроводников. Нанопизика и технические приложения / М. Грундман. - М.: Физматлит, 2012. - 772 с.
11. Галиуллина И. Ф. К вопросу о формировании систем регулирования газожидкостного потока на поздней стадии разработки / И. Ф. Галиуллина, Д. Ш. Носиров, А. Б. Юсиф // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 85-88. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 28.03.2024).
12. Галиуллина И. Ф. Процесс добычи высоковязкой нефти посредством скважинного электродного нагревателя / И. Ф. Галиуллина, А. М. Гильманова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 983-989. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 06.03.2024).
13. К вопросу о совершенствовании электроцентробежных насосов применяемых в нефтехимической промышленности / Ф. У. Кобиров, Е. Л. Гусейнова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием (Октябрьский, 23 апреля 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1019-1023. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 04.03.2024).
14. Конструкция системы ультразвукового контроля для визуализации дефектов неоднородных многослойных труб / О.В. Давыдова, Э.С. Луцко, Д.А. Гайсин, Н.А. Кузьмин // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 212-219. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 04.04.2024).
15. Концепция развития мониторинга надежности и безопасности опасных производственных объектов в нефтегазовой отрасли / К. К. Григорян, Д. Х. Нигматзянов, Н. Р. Файзуллин, О. В. Давыдова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 847-850. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 07.05.2022).
16. Гильманова А. М. История развития станков с ЧПУ. Частное применение / А. М. Гильманова, Д. Р. Хасанов // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 220-225.
17. Анализ эффективности применения тепловых методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях Западной Сибири / И. Ф. Галиуллина, А. М. Гильманова, Р. А. Гилязетдинов, Э. А. Юсупов, О. В. Филимонов // Энергия молодежи для нефтегазовой индустрии: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции молодых ученых / отв. ред. Д. С. Реченко. – Альметьевск: Изд-во Альметьевского государственного нефтяного института, 2021. – С. 44-49.
18. Бабанов Д. Т. Полупроводниковые слойные технологии производства и его применение / Д. Т. Бабанов, Ю. А. Иняминов // Символ науки. 2020. – № 11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluprovodnikovye-sloynnye-tehnologii-proizvodstva-i-ego-primenenie> (дата обращения: 15.04.2024).

КОРРОЗИОННАЯ УСТАЛОСТЬ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Г.И. Гарифуллина, Х.Н. Ягафарова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Р.И. Азигамов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГРэс-21)

Аннотация: в данной статье рассматриваются проблемы, связанные с коррозионной усталостью нефтегазового оборудования. Рассматриваются факторы, влияющие на прочность материала при коррозионной усталости, такие как свойства металла, напряженное состояние, состав коррозионно-активной среды и другие. Описывается, как воздействие циклических нагрузок и коррозионной среды приводит к развитию трещин и разрушению металлоконструкций. Указывается на важность изучения и контроля этих процессов для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования в нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: механохимическая коррозия, коррозия под напряжением, трещина, разрушение.

CORROSION FATIGUE OF OIL AND GAS EQUIPMENT

G.I. Garifullina, Kh. N. Yagapharova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

R.I. Azigamov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GRzs-21)

Abstract: this article discusses the problems associated with corrosion fatigue of oil and gas equipment. Factors affecting the strength of a material under corrosion fatigue, such as metal properties, stress state, composition of a corrosive medium, and others, are considered. It describes how the impact of cyclic loads and a corrosive environment leads to the development of cracks and destruction of metal structures. It is pointed out the importance of studying and controlling these processes to ensure the safe operation of equipment in the oil and gas industry.

Keywords: mechanochemical corrosion, stress corrosion, crack, fracture.

Большое количество нефтегазового оборудования работает в условиях сложного напряженного состояния, при котором происходит активное воздействие технологических и природных сред. При этом возникают необратимые физико-химические изменения материала оборудования. Оболочковые конструкции (трубопроводы, резервуары, емкости, сосуды, аппараты нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности) интенсивно эксплуатируются в условиях циклических нагрузок и воздействия коррозионных сред, которые приводят к коррозионной усталости оборудования.

Характеристики прочности при коррозионной усталости зависят от многих факторов:

- свойств металла: химический состав, структура, упругопластическое состояние, физические, механические и другие свойства и их неоднородность;
- вида напряженного состояния: значение, знак, жесткость схемы, цикличность нагружения;
- состава коррозионно-активной среды;
- режима термической обработки;
- наличия концентраторов напряжений;
- состояния поверхности и т.д.

В результате воздействия циклических нагрузок и коррозионной среды на металл начинают работать перекрестные механо-электрохимические явления: с одной стороны – коррозия увеличивает напряжение за счет изменения размеров сечения детали, с другой – напряжения повышают скорость коррозии.

Коррозионно-усталостные трещины развиваются в различных концентраторах напряжений, локализованных не только на поверхности металла, но и в его структуре. К дефектам металлоконструкций относятся: дефекты металлургического происхождения (трещины, расслоения, закаты, рванины и т.д.), механические повреждения (царапины, задиры, забоины, вмятины), дефекты сварных соединений (поры, технологические трещины, возникающие при сварке; непровары, шлаковые включения, подрезы). Неметаллические включения в металле, находящемся в напряженном состоянии, являются местами концентрации напряжений и локальной деструкции пассивирующей пленки. В процессе эксплуатации оборудования перечисленные дефекты будут являться концентраторами напряжений, что неизбежно приведет к разрушению металлоконструкций.

Воздействие циклических нагрузок сопровождается трением внутренних стенок трещин и механическим разрушением защитных пленок. Интенсивность развития трещины связана с неравномерной аэрацией дна и стенок трещины, накоплением продуктов коррозии, препятствующие закрытию трещины. При дальнейшем воздействии нагрузок происходит чередование выдавливания электролита из щелей и при последующем раскрытии трещины заполнение ее коррозионной средой. В связи с этим, постоянное разрушение пленки и интенсивное перемешивание раствора могут резко повысить эффективность специфических пар дно-стенка трещины при коррозионной усталости.

Опасность усталостных трещин связана с тем, что зародыши хрупких трещин острые, имеют очень маленький радиус скругления. Развитие усталостных трещин приводит к внезапному, неконтролируемому разрушению оборудования.

Процесс роста трещины с момента зарождения разделяется на несколько этапов:

- развитие трещины вглубь металла перпендикулярно максимальным касательным напряжениям (рисунок 1, а);
- ветвление трещины под действием коррозионной среды, что связано с наводороживанием металла;
- продвижение трещины по одной из ветвей (рисунок 1, б);
- механический долом (рисунок 1, в).

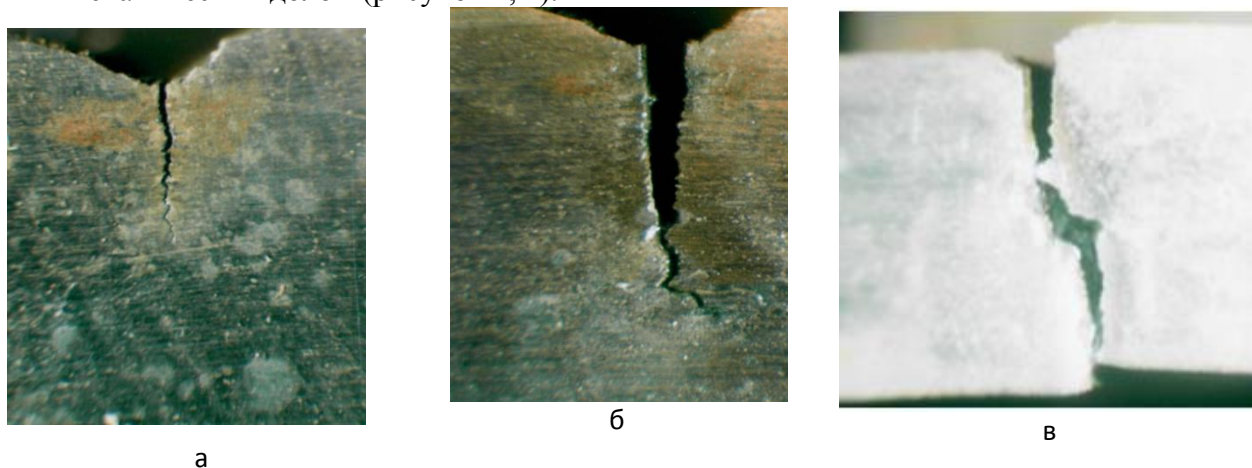


Рисунок 1- Вид усталостной трещины и характер излома

В вершине коррозионно-механической трещины наблюдаются продукты коррозии темно-бурого цвета, что свидетельствует об интенсивном коррозионном процессе в вершине трещины. Излом металла в коррозионной среде имеет специфический вид хрупкого многопластного излома, это свидетельствует на развитие излома из многих очагов разрушения. Кроме того, пластическая деформация вызывает неравновесное состояние структуры металла. В результате воздействия деформации зерна вытягиваются, образуя слоистую структуру. При деформации зерна поворачиваются и взаимно перемещаются по линиям скольжения. Значительное смещение вызывает раздробление и измельчение зерен. Измельченные зерна ориентируются и вытягиваются в направлении деформации. При

разрушении металлов под воздействием циклических нагрузок возникает ряд специфических особенностей рельефа. Это относится к наличию усталостных бороздок. Установлено, что одна бороздка образуется за один цикл нагружения, подсчет числа бороздок можно использовать для определения той части долговечности детали, которая обусловлена распространением усталостной трещины.

Большое количество нефтегазового оборудования работает в условиях малоциклового коррозионной усталости, поэтому с точки зрения расчета усталостной долговечности данный вид коррозионного разрушения представляет большой интерес.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.

9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСтЗсп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Gizzatullina, A. A. Modeling the production of hard-to-recover oil reserves using thermal methods / A. A. Gizzatullina, T. N. Minnivaliev, I. S. Mingulov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Novosibirsk, 17 сентября 2020 года. – Novosibirsk, 2021. – P. 012062. – DOI 10.1088/1757-899X/1064/1/012062. – EDN RDXILO.
14. Гарафутдинова, М. С. Исследование процесса фильтрации при термическом воздействии / М. С. Гарафутдинова, Д. Р. Зайнутдинова, А. А. Гиззатуллина // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием : в 2-х томах, Октябрьский, 26 апреля 2019 года / ответственный редактор: В.Ш. Мухаметшин. Том 2. – Октябрьский: Уфимский 362 государственный нефтяной технический университет, 2019. – С. 327-329. – EDN KBEXPM.
15. Гиззатуллина, А. А. Тепловое воздействие на высоковязкую нефть в пласте с помощью пары горизонтальных скважин работающих одновременно / А. А. Гиззатуллина // XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики: Сборник трудов в 4-х томах, Уфа, 19–24 августа 2019 года. Том 2. – Уфа: Башкирский государственный университет, 2019. – С. 1178-1179.

УДК 532.5.032

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЖИДКОСТИ НА ИХ ВЕЛИЧИНУ

Е.Л. Гусейнова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ
ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)*

М.Р. Гатиятуллина

*(Институт нефти и газа ФГБОУ
ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БСН-22-11)*

Д.П.Исаева

*(Институт нефти и газа ФГБОУ
ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БСН-22-11)*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с определением гидравлических потерь давления по длине. Разбираются работы, в которых приводятся результаты исследований по влиянию вязкости жидкости на величину потерь. Описываются расчеты гидравлических сопротивлений при движении жидкостей с различными вязкостями, дается анализ, полученных результатов.

Ключевые слова: линейные потери, коэффициент гидравлического трения, динамическая вязкость.

DETERMINATION OF HYDRAULIC RESISTANCE AND INFLUENCE OF LIQUID TEMPERATURE ON THEIR VALUES**E. L. Gyseinova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, associate professor)***M.P. Gatiyatulina***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BSN-22-11)***D.P. Isaeva***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University, in the City of Oktyabrsky, student gr. BSN-22-11)*

Abstract. The article discusses issues related to the determination of hydraulic pressure losses along the length. Works that present the results of studies on the effect of liquid viscosity on the amount of losses are analyzed. The calculations of hydraulic resistance during the movement of liquids with different viscosities are described, and an analysis of the results obtained is given.

Keywords: pressure loss, coefficient of hydraulic friction, dynamic viscosity.

Важнейшей частью многих гидротехнических сооружений являются трубопроводы. Поэтому к надежности трубопроводных систем на всех этапах от проектирования до эксплуатации предъявляются особые требования, поскольку безопасность гидротехнических сооружений в большой степени зависит от того насколько надежно функционируют трубопроводные системы. В основе проектирования всех трубопроводных систем находится гидравлический расчет, к качеству и точности которого предъявляются жесткие требования.

Одной из важнейших энергетических характеристик движущегося потока жидкости являются гидравлические потери напора. Грамотное проектирование на предварительной стадии любой гидравлической системы невозможно без использования расчетных методов и определения гидравлических сопротивлений и потерь, ошибки в определении которых могут способствовать неправильному выбору насосного оборудования.

Целью исследования является выявление зависимости между температурой жидкости и величиной гидравлических потерь по длине. В задачи исследования входит обзор научных работ и расчет линейных гидравлических сопротивлений. В ходе работы были использованы теоретические и расчетные методы исследования, такие как изучение научных источников и проведение анализа, проведение гидравлических расчетов.

В настоящее время для определения гидравлических потерь напора в трубах и каналах используется формула Дарси-Вейсбаха.

$$h = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g},$$

где λ - коэффициент гидравлического сопротивления;

l - длина трубопровода;

d – диаметр трубопровода;

v - средняя скорость движения жидкости.

Основную роль в процессе расчета гидравлических потерь играет определение коэффициента гидравлического трения λ . Существуют рекомендации по его определению, в круглых трубах коэффициент зависит от числа Рейнольдса Re и относительной шероховатости Δ/r .

Большинство современных научных исследований в области гидравлики трубопроводов направлено на поиск активных методов и средств, повышающих энергоэффективность трубопроводных систем, которая связана с гидравлическими потерями. На величину гидравлических потерь напора в трубопроводах могут оказывать влияние различные параметры [4,6,11,12].

Нередко возникает необходимость в перекачивании подогретых жидкостей, например жидкостей, применяемых в качестве теплоносителя в тепловых сетях, а также необходимость в перекачивании жидкостей в условиях низких температур, в этом случае температура перекачиваемых жидкостей снижается. Температура жидкости оказывает влияние на величину гидравлических потерь, поскольку от величины температуры зависят основные физические свойства, такие как плотность, динамическая и кинематическая вязкости. Анализируя результаты научных исследований, проведенных различными авторами, можно сделать вывод, что с увеличением температуры жидкости гидравлические потери уменьшаются [2,3,5,7,10].

В работе [8] описаны экспериментальные исследования по определению линейных потерь давления, проведенные с использованием масел различных сортов и в трубопроводах с различным диаметром. Изучалось движение масел, имеющих различные температуры. Приведенные графические зависимости потерь давления от температуры перекачиваемой жидкости (интервал температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$) показывают уменьшение гидравлических потерь при увеличении температуры. Наблюдаемая зависимость изменения потерь давления примерно одинакова для всех сортов масла.

В работе [1,9] представлены результаты расчетов потерь давления по длине при движении по трубопроводам с различными диаметрами парафинистой нефти, взятой при различных температурах. Динамическая вязкость парафинистой нефти в значительной степени зависит от температуры. При движении нефти с температурой 7°C гидравлические потери в трубопроводах 0,3 м и 0,7 м отличаются в 5 раз, при увеличении температуры жидкости до 20°C разница потерь между потерями в трубопроводах таких же диаметров уменьшается до 2,7 раза. В трубопроводе диаметром 0,3 м при изменении температуры от 7°C до 50°C потери давления уменьшились в 4 раза, в трубопроводе 0,7 м – 2,5 раза. Дальнейшее увеличение температуры жидкости к уменьшению потерь давления не приводит.

Для определения влияния температуры жидкости на величину гидравлических потерь были проведены теоретические исследования, которые представляли гидравлический расчет потерь напора при движении трех различных жидкостей по трубопроводу. Диаметр трубопровода ($d=0.1$ м) и его длина ($l=100$ м), а также объемный расход ($Q=10$ л/с) для всех случаев использовались одинаковые. В расчете было рассмотрено движение следующих жидкостей: этанола, ацетона и бутанол, взятых с температурами 10°C , 20°C , 50°C , 60°C и 80°C . Средняя скорость, рассчитанная по площади поперечного сечения 1,27 м/с. Для определения величины потерь напора использовалась формула Дарси-Вейсбаха, при движении всех жидкостей при всех температурах число Рейнольдса получилось больше критического значения 2320, поэтому режим движения турбулентный. Коэффициенты гидравлического трения определялись по формуле Альтшуля, поскольку во всех расчетных вариантах поверхности относились к переходной зоне трения. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Расчетные значения величин

Жидкость	Параметры	Температура				
		10°C	20°C	50°C	60°C	80°C
Этанол	Динамическая вязкость, мПа с	1,466	1,2	0,702	0,592	0,435

	Число Рейнольдса	68351	83502	142739	169261	230351
	Коэффициент гидравлического трения	0,02572	0,025336	0,024539	0,02435	0,02408
	Потери напора, м	0,2114	0,2083	0,2017	0,2002	0,1979
Ацетон	Динамическая вязкость, мПа с	0,361	0,325	0,249	0,228	0,197
	Число Рейнольдса	275811	306363	399871	436701	505421
	Коэффициент гидравлического трения	0,023948	0,023262	0,023	-	-
	Потери напора, м	0,1969	0,1912	0,1819	-	-
Бутанол	Динамическая вязкость, мПа с	3,87	2,95	1,41	1,133	0,762
	Число Рейнольдса	26581	34871	72957	90794	13500
	Коэффициент гидравлического трения	0,028582	0,027577	0,025597	0,025188	0,024606
	Потери напора, м	0,2349	0,2267	0,2104	0,207	0,2023

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что при увеличении температуры жидкости от 10°C до 80°C динамическая вязкость уменьшается, а число Рейнольдса увеличивается, вследствие чего коэффициент гидравлического трения уменьшается, и, в итоге, уменьшаются потери напора на трение. Сравнительный анализ результатов, полученных с использованием трех жидкостей, показывает, что ацетон характеризуется наименьшим уменьшением вязкости при увеличении температуры, снижение вязкости на 31% соответствует снижению потерь на 7,7%. У бутанола при нагреве от 10°C до 80°C, вязкость уменьшилась на 80,4%, а потери – на 13%.

Результаты, полученные в ходе проведения исследования, и сделанные выводы не расходятся с выводами, опубликованными в печати.

Список использованных источников:

1. Антипов Ю.А., Халифе Хассан, Жариков И.А. Оценка гидравлических и тепловых потерь в магистральных нефтепроводах в условиях холодного климата // Нефтегазовое дело. Научно-технический журнал. – Уфа – 2018. – Т. 16. №2. – С. 153–155. DOI:10.1722/ngdelo-2018-2-99-705
2. Анализ применяемых мероприятий по интенсификации добычи нефти на Пермском месторождении / А. А. Бобоев, И. А. Давыдов, А. Ю. Давыдов, Р. И. Сулейманов, Л. М. Зарипова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2022: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 36-40.
3. Анализ эффективности применения тепловых методов увеличения нефтеотдачи на месторождениях Западной Сибири / И. Ф. Галиуллина, А. М. Гильманова, Р. А. Гилязетдинов, Э. А. Юсупов, О. В. Филимонов // Энергия молодежи для нефтегазовой

индустрии: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции молодых ученых / отв. ред. Д. С. Реченко. – Альметьевск: Изд-во Альметьевского государственного нефтяного института, 2021. – С. 44-49.

4. Гусейнова Е. Л. Исследование ламинарного и турбулентного режима движения жидкости / Е.Л. Гусейнова, Р.А. Гилязетдинов, Р.Ф. Марданов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции (Октябрьский, 26 марта 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 601-605. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830> (дата обращения: 24.03.2023).

5. Ибрагимов Р. Э. Исследование основных причин образования высоковязких нефтей / Р. Э. Ибрагимов, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 980-983. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>. (дата обращения: 19.03.2023).

6. Повышение смазочной способности бурового раствора / Е. Л. Гусейнова, Д. Р. Усманов // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием (Октябрьский, 24 апреля 2020 г.) / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 106-109. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 08.04.2023).

7. Расчет максимальной зоны прогрева пласта при пароциклической обработке / Б. В. Колосов, И. Ф. Галиуллина, О. В. Филимонов, Р. А. Терегулов // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – Т. 2. – С. 133-137.

8. Тимохов Р.С., Бурмистров В.А. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЛЕСНЫХ МАШИН // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16585> (дата обращения: 05.04.2024).

9. Хасанова А. Р. Высоковязкая нефть (битумы) / А. Р. Хасанова, А. К. Мурадян // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 938-940. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>. (дата обращения: 19.03.2023).

10. Improving the efficiency of putting oil deposits with hard-to-recover reserves of Western Siberia into development / E. R. Agishev, V. E. Andreev, V. Sh. Mukhametshin [et al.] // SOCAR Proceedings. – 2023. – No. 2. – P. 080-090. – DOI 10.5510/ogp20230200849.

11. Mukhamadeev E. Z. Optimization of hydraulic parameter control circuit of a pipeline using a variable-frequency drive / E. Z. Mukhamadeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 6. – Номер статьи 062022. – Pp. 1-5. – DOI: 10.1088/1755-1315/194/6/062022. Оптимизация схемы управления гидравлическими параметрами трубопровода с использованием частотно-регулируемого привода

12. Mukhamadeev E. Z. Frequency converter power reduction for controlling the hydraulic parameters of the pumping station / E. Z. Mukhamadeev, Kh. N. Yagafarova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (13th International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2018). – 2019. – Vol. 560. – № 1. – Номер статьи 012077. – Pp. 1-5. – DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012077. Снижение мощности частотного преобразователя для управления гидравлическими параметрами насосной станции

УДК 532.542

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ РАСЧЁТА РАСХОДА ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДЕ ПО ПЕРЕПАДУ ДАВЛЕНИЯ

С.А. Жариков

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьском, студента гр. ГР-22-11)*

Э.З. Мухамадеев

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)*

Аннотация: В данной статье выводится математическая модель для расчёта расхода жидкости в трубопроводе. Модель строится на основе закона Бернулли для сужающегося трубопровода. В качестве измерительного сужающегося устройства используется трубка Вентури.

Ключевые слова: Гидравлика, трубка Вентури, закон Бернулли, расходомеры, потери напора

UDC 532.542

MATHEMATICAL MODEL FOR CALCULATING THE FLOW RATE OF LIQUID IN A PIPELINE BY PRESSURE DROP

S.A. Zharikov

*((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. GR-22-11)*

E.Z. Mukhamadeev

*((Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University in the City of Oktyabrsky, Professor asistant)*

Abstract. In this article, a mathematical model is derived for calculating the flow rate of liquid in a pipeline. The model is based on Bernoulli's law for a narrowing pipeline. A Venturi tube is used as a measuring tapering device.

Keywords: Hydraulics, Venturi tube, Bernoulli's law, flow meters, pressure losses

Метод перепада давления является одним из наиболее распространенных и надежных способов измерения расхода в трубопроводах. Этот метод основан на измерении разницы давлений, возникающей при прохождении потока жидкости или газа через сужение в трубопроводе. В данной статье мы рассмотрим создание математической модели, которая позволит рассчитать расход в трубопроводе на основе измеренного перепада давления.

Расходомеры

Для того, чтобы измерять расход жидкости используют специальные приборы, которые называются расходомеры.

Расходомер - это прибор, предназначенный для измерения объемного или массового расхода измеряемой среды. Расходомеры могут быть использованы для измерения различных сред, таких как вода, воздух, газ, нефть и прочие.

Одним из типов устройства, которое применяется в расходомере, основанном на перепаде давления является трубка Вентури.

Трубка Вентури - это устройство, используемое для измерения расхода жидкостей и газов. Она состоит из двух трубок разного диаметра, соединенных узким конусом. Когда жидкость или газ проходят через трубку, они ускоряются в узком месте, создавая перепад давления. Измерив этот перепад давления, можно определить расход жидкости или газа.

Пример такого расходомера представлен на рисунке 1,

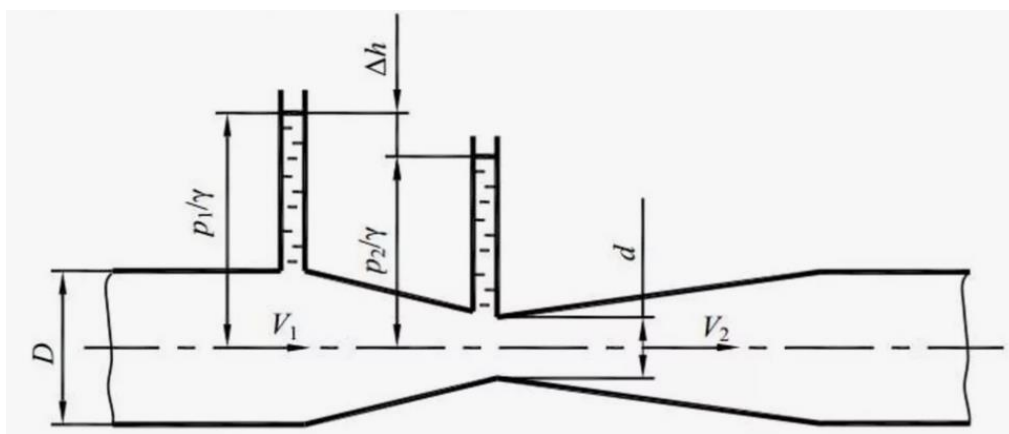


Рисунок 1

где D – диаметр до сужения

d – диаметр после сужения

P_1 и P_2 – давления в точке 1 и 2 соответственно

V_1 и V_2 – скорость напора жидкости в точке 1 и 2 соответственно

γ – удельный вес жидкости

Сужающие устройства создают местное гидравлическое сопротивление, что приводит к образованию перепада давления на входе и выходе устройства. Величина перепада давления прямо пропорциональна квадрату скорости потока и, следовательно, объемному расходу.

Расходомеры с перепадом давления могут быть выполнены как в виде отдельных приборов, так и в виде интегральной части системы автоматического контроля и управления технологическими процессами.

Основными преимуществами расходомеров на основе перепада давления являются их простота, надежность, низкая стоимость и возможность измерения больших расходов. Однако, такие приборы имеют и недостатки, например, необходимость установки сужающего устройства в трубопроводе, что может привести к потере давления и снижению пропускной способности системы.

В основе работы такого расходомера лежит закон Бернулли, который гласит, что сумма пьезометрического, геометрического и скоростного напора остаётся постоянной вдоль линии идеального тока жидкости. Закон Бернулли описывается формулой

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + h_{1-2} \quad (1)$$

где, Z_1 и Z_2 – геометрические напоры в точке 1 и 2 соответственно

h_{1-2} – потери напора жидкости

ρ – плотность жидкости

g – гравитационная постоянная

Принимая во внимание то, что расход жидкости в трубопроводе можно вычислить по формуле

$$Q = V \frac{\pi d^2}{4} \quad (2)$$

где, Q – расход жидкости в трубопроводе

d – диаметр трубопровода

Потери напора жидкости вычисляются по формуле

$$h_{1-2} = \frac{\xi V_2^2}{2g} \quad (3)$$

где, ξ – коэффициент местного сопротивления, который можно рассчитать по формуле

$$\xi = \varphi \left(\frac{1}{\xi_0} - 1 \right)^2 \quad (4)$$

где, ξ_0 – коэффициент сжатия струи
 φ – коэффициент смягчения при постепенном сужении, который находится исходя из угла сужения (α) трубки Вентури. Зависимость представлена в таблице (1)

Таблица 1

Значение коэффициента φ при разных углах сужения конфузора

α , градусы	10	20	40	60	80	100	140
φ	0.40	0.25	0.20	0.20	0.30	0.40	0.60

ξ_0 можно рассчитать по формуле [5]

$$\xi_0 = 0,57 + \frac{0,043}{1,1 - \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2} \quad (5)$$

В итоге мы получаем следующую формулу

$$Q = \pi \sqrt{\frac{P_1 - P_2}{8\rho \left(\frac{1+\xi}{d_2^4} - \frac{1}{d_1^4}\right)}} \quad (6)$$

В формулах сделаны следующие допущения:

1) Точка 1 и 2 находятся на одном уровне, соответственно геометрические напоры будут равны.

2) Длина трубки Вентури – небольшая, соответственно потерями напора по длине можно пренебречь

Данная математическая модель может быть использована для измерения расхода жидкости в трубопроводах быту или промышленности. Формула может быть непосредственно интегрирована в расходомер основанный на методе перепада давления, использоваться вручную, а также служить основой для написания программы на различных языках программирования.

Список использованной литературы:

1. Filimonov O. V. Area of reservoir heating during steam cyclic treatment of oil wells / O. V. Filimonov, I. F. Galiullina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 8. – Номер статьи 082010. – Pp. 1-6. – DOI: 10.1088/1755-1315/194/8/082010.
2. A.S. Galeev, R.N. Suleymanov, and O.V. Filimonov, “Development of a laser beam to the line in measuring systems,” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 560(1), (01212), 2019, DOI: 10.1088/1757-899X/560/1/012125.
3. Оптимизация процесса закачки фиксированных объемов жидкости в два направления / Бикбулатова Г. И., Галеев А. С., Болтнева Ю. А., Ларин П. А., Сулейманов Р. Н., Филимонов О. В. // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 1. – С. 134-144.
4. Optimization of accumulation and pumping periods during well cyclic operation / Galeev A., Larin P., Suleymanov R., Filimonov O. // II International scientific and practical conference “Energy, ecology and technology in agriculture”. E3S Web of Conferences. PA COURTABOEUF, – 2024. – С. 1009.»
5. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Механика жидкости и газа». Рындин В. В., Рындина Д. В., Кинжибекова А. К. — ИнЕУ, 2007. — 13 с.
6. 1. Альтшуль, А.Д. Гидравлика и аэродинамика (основы механики жидкости) [Текст]/ А.Д. Альтшуль, П.Г. Киселёв. – М.: Изд-во «Стройиздат», 1965

7. Reservoir waters and based on them heavy brines application in oil production / R. R. Kadyrov, R. U. Rabaev, V. Sh. Mukhametshin, V. I. Shchetnikov, I. F. Galiullina, A. R. Safiullina, Z. N. Sagitova, R. R. Stepanova // SOCAR Proceedings. – 2022. – № 3.

8. ГОСТ 8.586.2–2005. ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Ч. 2. Диафрагмы. Технические требования. – М.:Стандартинформ, 2007. – 37 с.

УДК 620.193

ПРОБЛЕМА СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Р.А. Игошин, К.П. Потапова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГР-21-11)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация: сероводородная коррозия – это процесс разрушения металлических материалов под воздействием сероводорода. Сероводородная коррозия может привести к образованию трещин, разрушению металла и снижению прочности конструкций. Этот процесс особенно опасен в нефтегазовой промышленности, где сероводород присутствует в больших количествах. Для предотвращения сероводородной коррозии применяются различные методы защиты, такие как покрытия, катодная защита и использование специальных материалов, устойчивых к коррозии.

Ключевые слова: сероводородная коррозия, сульфиды, биогенная сульфидная коррозия, стали.

UDC 620.193

THE PROBLEM OF HYDROGEN SULFIDE CORROSION OIL AND GAS EQUIPMENT

R.A. Igoshin, K.P. Potapova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, Students gr. BGR-21-11)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

A.R. Khasanova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)

Abstract: Hydrogen sulfide corrosion is the process of destruction of metallic materials under the influence of hydrogen sulfide. Hydrogen sulfide corrosion can lead to cracks, metal destruction and reduced structural strength. This process is especially dangerous in the oil and gas industry, where hydrogen sulfide is present in large quantities. Various protection methods are used to prevent hydrogen sulfide corrosion, such as coatings, cathodic protection and the use of special corrosion-resistant materials.

Keywords: hydrogen sulfide corrosion, sulfides, biogenic sulfide corrosion, steels.

Сероводород H_2S (сернистый водород, сульфид водорода) – бесцветный горючий газ с резким запахом, температура кипения 60,35 °С. Водный раствор – сероводородная кислота. Сероводород часто встречается на месторождениях нефти и газа. Сероводород (H_2S) образуется при разложении органических веществ в результате деятельности бактерий в нефтегазовых месторождениях. Он является одним из основных компонентов газа, добываемого из подземных скважин, и может также присутствовать в нефти. H_2S является не

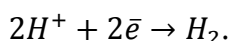
только ядовитым газом, но и представляет серьезную проблему для нефтегазового оборудования.

Вопросы разрушения сталей под воздействием сред, содержащих сероводород, особенно актуальны для нефтеперерабатывающей промышленности, так как практически во всех средах, с которыми контактирует нефтегазовое оборудование, содержится сероводород. Сероводородная коррозия является одной из наиболее распространенных и опасных форм коррозии, которая влияет на нефтегазовое оборудование. Этот тип коррозии возникает в условиях наличия сероводорода (H_2S) в нефтегазовых средах и может привести к серьезным повреждениям оборудования. Сероводородная коррозия может проявляться в различных формах, включая кислотную коррозию, коррозию под напряжением и коррозию внутри оборудования. Когда H_2S присутствует в нефтегазовой среде, он реагирует с металлами, образуя сульфиды, которые обладают низкой растворимостью в воде и накапливаются на поверхности металла. Это приводит к образованию сульфидных пленок, которые могут быть очень агрессивными и вызывать разрушение металла. Одной из наиболее распространенных проблем, связанных с сероводородной коррозией, является образование трещин и разрушение оборудования, такого как трубопроводы, резервуары и насосы. Коррозия может привести к утечкам перекачиваемого флюида, что может привести к серьезным авариям и экологическим катастрофам. Кроме того, коррозия может снижать эффективность работы оборудования и увеличивать расходы на его ремонт и замену.

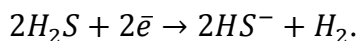
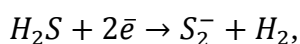
Сероводород обладает агрессивными свойствами и вызывает коррозионное повреждение оборудования в результате электрохимической и химической коррозии и водородного охрупчивания. Коррозия металлов в кислых и сероводородных средах протекает в основном с водородной деполяризацией.

Коррозия под воздействием сероводорода весьма характерна для оборудования установок первичной переработки сернистой нефти, каталитического риформинга, гидрокрекинга сернистых нефтей на нефтеперерабатывающих заводах, подготовки газа к переработке, сероочистки и производства серы на газоперерабатывающих предприятиях. Сероводород вызывает целый ряд коррозионных поражений. К их числу относятся разрушения, возникающие как при низких температурах (общая, язвенная коррозии, коррозионное растрескивание), так и при высоких температурах (высокотемпературная сероводородная коррозия).

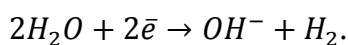
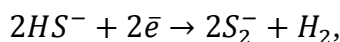
В кислых средах основная катодная реакция связана с восстановлением ионов водорода:



Наряду с ней протекают и другие реакции:



В нейтральных и щелочных средах параллельно протекают следующие катодные процессы:



Сероводород стимулирует катодный процесс. Считается, что гидросульфид-ионы, образующиеся вследствие диссоциации сероводородной кислоты, сорбируются поверхностью металла. Это, с одной стороны, снижает перенапряжение водорода на

поверхности металла за счет возникновения на ней адсорбционного отрицательно заряженного слоя, а с другой – увеличивает перенапряжение из-за вытеснения водорода с поверхности металла гидросульфид-ионами.

Превалирующим является первый эффект, в результате чего скорость катодной реакции в присутствии гидросульфид-ионов возрастает. Скорость анодного процесса также стимулируется сероводородом, но анодный процесс в существенной степени зависит от свойств образующихся на поверхности металла пленок продуктов коррозии.

Механизм коррозии H_2S в сочетании с газообразным CO_2 также находится в центре внимания. Отмечается, что сероводород является наиболее опасным элементом, присутствующим в нефтяных и газовых коллекторах. H_2S подкисляет воду, что вызывает точечную коррозию трубопроводов из углеродистой стали. Коррозионная реакция будет быстро усиливаться, когда она соединяется с кислородом и двуокисью углерода (CO_2). Таким образом, они могут значительно сократить срок службы трубопроводов и технологических сооружений нефтегазовой отрасли. Понимание механизма коррозии H_2S имеет решающее значение для изучения, поскольку многие трубопроводы из углеродистой стали сильно изнашиваются на объектах нефтегазовой промышленности. Чтобы точно исследовать коррозию H_2S , необходимо изучить физические, электрические и химические свойства окружающей среды.

Для предотвращения сероводородной коррозии необходимо принимать соответствующие меры. Важным шагом является мониторинг содержания H_2S в нефтегазовых средах и применение соответствующих методов защиты. Одним из таких методов является применение защитных покрытий на поверхности металла, которые могут предотвратить контакт с H_2S . Также важно регулярно проводить инспекцию и техническое обслуживание оборудования, чтобы выявлять и устранять начальные признаки коррозии. Безусловно, сероводородная коррозия является серьезной проблемой для нефтегазовой отрасли. Она требует постоянного внимания и применения современных технологий и методов защиты. Предотвращение коррозии и обеспечение безопасной эксплуатации нефтегазового оборудования – это не только экономическая и экологическая необходимость.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28

- апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHЕ.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием /

- коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, p. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 620.194.23

ПРОБЛЕМА УСТАЛОСТИ МАТЕРИАЛА ОБОРУДОВАНИЯ

А.А. Кудаярова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. БСН-21-11)*

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

А.Р. Хасанова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, преподаватель)

Аннотация: в данной статье рассматривается усталость металлоконструкций, работающих в условиях сложного напряженного состояния и влияния коррозионных сред. Усталость материала является распространенной причиной отказов и повреждений в промышленных системах. В работе проведен анализ основных факторов, влияющих на усталость материала, таких как циклические нагрузки, дефекты и микротрещины. Исследованы различные методы оценки и прогнозирования усталости материала.

Ключевые слова: усталость металла, разрушение, напряжение, нагрузка, коррозия, механизм, конструкция.

THE PROBLEM OF FATIGUE OF THE EQUIPMENT MATERIAL**A.A. Kudayarova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. BSN-21-11)***G.I. Garifullina***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)***A.R. Khasanova***(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, teacher)*

Abstract: This article examines the fatigue of metal structures operating under difficult stress conditions and the influence of corrosive media. Material fatigue is a common cause of failures and damage in industrial systems. The paper analyzes the main factors affecting the fatigue of the material, such as cyclic loads, defects and microcracks. Various methods of evaluating and predicting material fatigue have been investigated.

Keywords: metal fatigue, fracture, stress, strain, loading, corrosion, mechanism, structure.

Усталость металлов является одной из основных причин аварийных разрушений и отказов оборудования в различных отраслях промышленности, включая нефтедобывающие отрасли. Условия эксплуатации машин в таких отраслях могут быть крайне сложными, что увеличивает риск усталостного разрушения металлов. Изучение усталости металлов и разработка методов предотвращения усталостных разрушений имеют большое значение для обеспечения безопасности и надежности оборудования. Научные исследования в этой области позволяют разрабатывать новые материалы, улучшать конструкции и проводить техническое обслуживание с целью уменьшения риска усталостного разрушения. Таким образом, изучение усталости металлов и разработка методов ее предотвращения являются важными направлениями в инженерной науке и технике, особенно в отраслях, где условия эксплуатации машин сложны и требуют повышенного внимания к безопасности и надежности оборудования.

В науке сформировалось понимание усталости как сложного физического явления, зависящего от различных факторов, таких как структура металлов, условия нагружения, геометрия изделия, асимметрия, частота и форма цикла нагружения, а также другие параметры, влияющие на долговечность машин. Предполагается, что усталостные разрушения связаны с образованием и распространением трещин, которые могут быть хрупкими, вязкими или комбинированными. Термин «усталость металла» означает несбалансированное состояние напряжения, которое приводит к накоплению в материале негативных остаточных явлений. Усталость металла - это процесс, при котором под воздействием переменных напряжений (деформаций) постепенно накапливаются повреждения, что приводит к изменению свойств, образованию трещин и разрушению.

Большинство деталей машин и других конструкций подвергаются циклическим нагрузкам в процессе эксплуатации, что приводит к образованию усталостных трещин. Эти трещины могут привести к хрупкому разрушению, что делает их особенно опасными. Усталостное разрушение зависит от большого числа факторов, в отличие от других видов разрушений. Усталость металла возникает при образовании микротрещин в местах концентрации напряжений. Постепенно возникающие зародыши трещин начинают расти и распространяться вглубь материала. При достижении глубины трещины критических значений, обычно 0,7 от толщины стенки металлоконструкции, происходит неконтролируемый процесс, хрупкое разрушение.

Многие сварные конструкции, детали машин, станков и т.д. работают в условиях изменения температур, воздействия агрессивных сред, циклических нагрузок различной величины, что приводит, в конечном итоге, к коррозионной усталости. Долговечность материала под воздействием таких нагрузок и деформаций снижается, что приводит к разрушению конструкций, деталей.

При одновременном воздействии коррозионной среды и циклических нагрузок возникает коррозионная усталость.

Существует три стадии усталостного разрушения:

- Образование трещины.
- Распространение трещины.
- Разрушение материала.

Для того чтобы деталь использовалась как можно дольше без усталостных разрушений и чтобы специалисты не задавались вопросом, через сколько лет устанет металл, важно, чтобы локальное напряжение не превышало определенного значения, называемого предельным.

Усталость металла обусловлена наличием концентраторов напряжений, которыми могут быть отверстия, сварные швы, надрезы, очаги ржавчины. Не менее важно качество обработки поверхности изделия, так как гладкие поверхности менее подвержены возникновению усталостных трещин.

Регулярно проверяется состояние стальных конструкций, испытывающих критические нагрузки. Аналогичные проверки проводятся и на заводах, производящих стальные изделия, а их собственное оборудование регулярно тестируется. На практике металлические конструкции и изделия, уже бывшие в эксплуатации, проверяются следующим образом:

- один из образцов подвергается динамической нагрузке;
- крупные конструкции осматриваются визуально;
- если металл нельзя разрезать, проводится проверка на слух (поврежденный участок издает специфический звук);
- берутся отдельные образцы и проводятся микроскопические исследования;
- использование рентгеновских лучей и ультразвука;
- окрашивание флуоресцентными пигментами для выявления трещин;
- использование магнитных порошков.

Воздействие коррозионных сред ускоряет рост усталостных трещин в связи с расклинивающим действием продуктов коррозии в вершине трещины под действием циклических нагрузок.

Повысить долговечность конструкции, испытывающих влияние циклических нагрузок во время эксплуатации, необходимо не только при эксплуатации, но и при проектировании оборудования. С этой целью необходимо:

- Избегать острых углов, увеличивать радиусы изгиба, так как скругление углов снимает напряжение.
- Создавать плавные переходы между профилями разного сечения.
- Улучшить качество обработки поверхности детали, т.к. шероховатость считается концентратором напряжений и увеличивает потенциальные риски.
- Контролировать качество сварных швов.
- Рациональный выбор материалов для изготовления металлоконструкций.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023

- года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHN.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов

- международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Cep. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЗО ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ**Э.З. Мухамадеев***(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)***Д.Ф. Хабибуллин***(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, студент гр. БГБ-22-11)*

Аннотация. В статье представлен экономический расчет эффективности ультразвуковой обработки призабойной зоны пласта. Анализируются затраты на обработку, дополнительная добыча нефти и соответствующий доход. Исследование показывает, что УЗО призабойной зоны может быть экономически выгодным методом увеличения добычи нефти. Оно может привести к существенному увеличению дохода и сокращению сроков окупаемости инвестиций. Результаты подчеркивают важность экономического анализа при принятии решений об использовании УЗО призабойной зоны. Статья предназначена для инженеров по добыче нефти, экономистов и лиц, принимающих решения, заинтересованных в оценке экономической эффективности ультразвуковой обработки призабойной зоны пласта.

Ключевые слова: экономическая целесообразность, потребляемая мощность, скважинный акустический прибор, Самотлорское месторождение, ультразвуковая обработка призабойной зоны.

**ECONOMIC CALCULATION OF THE EFFICIENCY OF THE RCD OF THE
BOTTOMHOLE ZONE****E.Z. Mukhamadeev***(Institute of Oil and Gas of the Federal State Budgetary Educational Institution in USPTU in
Oktyabrsky, associate Professor)***D.F. Khabibullin***(Institute of Oil and Gas of the Federal State Budgetary Educational Institution in the city of
Oktyabrsky, student gr. BGB-22-11)*

Annotation. The article presents an economic calculation of the efficiency of ultrasonic treatment of the bottomhole formation zone. Processing costs, additional oil production and the corresponding income are analyzed. The study shows that the RCD of the bottomhole zone can be an economically profitable method of increasing oil production. It can lead to a significant increase in income and a reduction in the payback period of investments. The results emphasize the importance of economic analysis when making decisions on the use of the bottom-hole zone RCD. The article is intended for oil production engineers, economists and decision makers interested in evaluating the economic efficiency of ultrasonic treatment of the bottomhole formation zone.

Keywords: economic feasibility, power consumption, borehole acoustic device, Samotlorskoye field, ultrasonic treatment of the bottomhole zone.

Скважинный акустический прибор

Требуемый диапазон рабочих частот излучения должен составлять 18-35 кГц при этом интенсивность излучения на поверхности излучателя должна составлять в радиальном направлении не менее 5-10 Вт/см². В целях устранения недостатков существующих скважинных приборов и использования их преимуществ, была разработана конструкция излучателя, где стандартные пьезокольца диаметром 38 мм размещены перпендикулярно его оси, собранными в пьезопакет. Два пьезопакета расположены независимо друг от друга и с поворотом 90° относительно друг друга. Благодаря такой конструкции основная энергия излучения пьезопакетов направлена в радиальном направлении. Из таких излучателей собирается скважинный акустический прибор, все модули которого соединяются специальным эластичным соединением, причем к соединительной головке могут

подключаться любые дополнительные приборы. Подключение приборов на конце САП обеспечивается благодаря возможности пропускания сквозь него транзитных проводов.

Прибор имеет следующие технические характеристики:

- Потребляемая мощность при длине 3 м, кВа, не более 5,0
- Диаметр прибора, мм 52
- Напряжение питания, В 400
- Резонансная частота, кГц 19 ± 1 ; Частоты импульсного воздействия, Гц 1 – 10
- КПД излучения в радиальном направлении, % 85;

В зависимости от параметров нефти потребляемая мощность:

1. для работы на месторождениях лёгкой и средней нефти – 5-10 кВт;
2. для работы на месторождениях тяжёлой нефти – 20-30 кВт;
3. для работы на горизонтальных скважинах – 60-100 кВт.

В период 2010–2012 гг. на Самотлорском месторождении была проведена УЗО призабойной зоны пласта на 68 низкодебитных нефтяных скважинах силами ООО "ЦУТ-Сервис". В таблице приведены результаты ОПИ ультразвуковой технологии обработки скважин с учетом геолого-физических характеристик пластов.

Число скважин, шт.	Успешность, %	Средний дебит нефти до УЗО, т/сут	Средний прирост дебита нефти после УЗО, т/сут	Рост дебита, %
68	80	3,23	4,4	136

Расчет экономической целесообразности

Допустим, у вас генератор номинальной мощностью 5,5 кВт и стоимостью 35 тыс. руб. Средний срок службы составляет 5000 моточасов. Стоимость литра топлива примем за 40 руб. При расчете 1 кВт/часа важно учесть степень загрузки генератора, поскольку она повлияет на конечное значение.

	Генератор загружен на 100%	Генератор загружен на 50%
Совокупная мощность потребителей	5,5 кВт	2,75 кВт
Расход топлива	2,5 л/час	1,8 л/час

Прежде всего учтем затраты на приобретение самого генератора – разделим его стоимость на моточасы. $35000/5000 = 7$ руб./час.

Затем рассчитаем стоимость 1 кВт при:

100% нагрузке: $2,5 \text{ л/час} * 40 \text{ руб./л} / 5,5 \text{ кВт} = 18,18 \text{ руб.}$ С учетом стоимости генератора общая стоимость кВт/часа получится $18,18 + 7 = 25,18 \text{ руб.}$

При постоянном использовании в статью расходов стоит включить и затраты на обслуживание. Замена масла, фильтров, свечи зажигания и прочее. Поэтому прикиньте годовые расходы на обслуживание генератора и включите их в стоимость кВт.

Разовая обработка заняла 18 часов и показала, что установка излучателей на постоянной основе позволит сохранить возросшую продуктивность на уровне 236% от начальной и потребует включения излучателей лишь на 30 минут ежедневно.

За 2 года проведения УЗО на Самотлорском месторождении было потрачено:

$$18 * 25,18 * 5,5 + 2 * 365 * 24 * 2 * \frac{25,18}{2} = 444 \text{ тыс. руб.}$$

Месяц, год	Цена нефти Brent, \$	Максимальная и минимальная цена за период, \$	
		макс. цена	мин. цена
01.2010	71,46	82,45	71,02
12.2012	109,89	111,35	105,8
Год, месяц	Курс доллара к рублю, \$	Максимальный и минимальный курсы \$ за период, \$	
		макс. курс	мин. курс
01.2010	30,37 \$	30,49	29,27
12.2012	30,56 \$	31,04	30,23

За это время, с учетом возрастания дебита в 2,36 раза, стоимость добытой нефти (среднеарифметическая цена 90,7 \$ за баррель (159 л) и среднеарифметической стоимости доллара 30,5 рубля за доллар) составила дополнительных:

$$\frac{90,7 * 30,5}{159} * 4,4 * 1000 * 365 * 2 = 55884 \text{ тыс. руб}$$

Экономический расчет показал, что стоимость 2-летнего применения УЗО призабойной зоны затратит 444 тыс. руб. (без учета затрат на заработную плату персонала, транспортировку, поломки самого акустического прибора и прочие расходы), взамен обеспечив дополнительную добычу нефти на общую сумму 55884 тыс. руб. (стоимость добытой дополнительной нефти марки BRENT за бирже). Из этого следует факт, что даже учитывая дополнительные расходы, применение УЗО призабойной зоны дает огромную дополнительную прибыль компании.

Список использованных источников:

1. http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1133
2. https://files.sk.ru/navigator/company_files/1122053/1590584533_Технология%20УЗО%20Соновита.pdf
3. <https://infotables.ru/statistika/95-tseny-tarify/1325-tsena-na-neft-tablitsa>
4. <https://infotables.ru/statistika/95-tseny-tarify/1327-kurs-dollar-tablitsa>
5. Акустическая эмиссия и ее применение для неразрушающего контроля/ Под ред. К- Б. Вакара. М.: Атомиздат, 1980. 216 с.
6. Кузнецов О.Л., Ефимова С.Ф. Применение ультразвука в нефтяной промышленности. – М.: Недра, 1983. – 192 с.
7. Галиуллина И. Ф. Получение из пластовых вод нефтяных месторождений продуктов, используемых в нефтедобыче, животноводстве и пищевой промышленности / И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров // Электронный научный журнал «Нефтяная провинция». – 2016. – № 3. – С. 147-156.
8. Кадыров Р. Р. Методы приготовления и технология применения тампонирующих материалов при выполнении водоизоляционных работ на нефтяных скважинах / Р. Р. Кадыров, В. В. Мухаметшин, И. Ф. Галиуллина // Нефтегазовое дело. – 2021. – Т. 19. – № 1. – С. 77-84.
9. Способы комплексной переработки попутных вод нефтяных месторождений / И. Ф. Галиуллина, Б. Х. Мамедов, А. А. Ильясов // Методы и технологии добычи трудноизвлекаемых запасов природных углеводородов: материалы Международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 154-158.
10. Совместная добыча нефти и пластовой воды с последующим получением из нее жидкости глушения и пищевой поваренной соли / И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 209-212.
11. Методы получения поваренной соли из пластовой воды / Л. В. Кудряшова, И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров, А. Ф. Идиятуллин // Сборник научных трудов ТатНИПИнефть / коллектив авторов. – Набережные Челны: Экспозиция НефтьГаз, 2017. – Вып. № 85. – Стр. 437-440.

УДК 658

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОДИОДОВ В НАСОСНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Э.З. Мухамедеев

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Д.Н. Шакиров

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БГБ-22-11)

Аннотация. Гидродiodы играют важную роль в насосном оборудовании, выполняя различные функции, связанные с управлением потоком жидкости. В этой статье рассматриваются принципы работы гидродiodов, их типы и преимущества. Особое внимание уделяется применению гидродiodов в насосном оборудовании, включая предотвращение обратного потока, управление потоком, защиту насосов и улучшение их производительности. Статья также предоставляет рекомендации по выбору гидродiodа для конкретного применения, учитывая такие факторы, как направление потока, расход, давление, температура и стоимость. Правильный выбор и установка гидродiodов имеют решающее значение для обеспечения надежной и эффективной работы насосного оборудования.

Ключевые слова: гидродiodы, насосное оборудование, предотвращение обратного потока, управление потоком, защита насоса, повышение производительности насоса.

UDC 658

APPLICATION OF HYDRODIODES IN PUMPING EQUIPMENT

E.Z. Mukhamadeev

(Institute of Oil and Gas of the Federal State Budgetary Educational Institution in the city of Oktyabrsky, associate Professor)

D.N. Shakirov

(Institute of Oil and Gas of the Federal State Budgetary Educational Institution in the city of Oktyabrsky, student gr. BGB-22-11)

Annotation. Hydrodiodes play an important role in pumping equipment, performing various functions related to fluid flow control. This article discusses the principles of operation of hydrodiodes, their types and advantages. Special attention is paid to the use of hydrodiodes in pumping equipment, including backflow prevention, flow control, pump protection and performance improvement. The article also provides recommendations for choosing a hydrodiode for a specific application, taking into account factors such as flow direction, flow rate, pressure, temperature and cost. The correct selection and installation of hydrodiodes is crucial to ensure reliable and efficient operation of pumping equipment.

Keywords: hydrodiodes, pumping equipment, backflow prevention, flow control, pump protection, pump performance improvement.

Применение гидродiodов в насосном оборудовании

Гидродiodы являются важными компонентами в насосном оборудовании, обеспечивающими различные функции, связанные с управлением потоком жидкости. Они позволяют жидкости течь только в одном направлении, предотвращая обратный поток и обеспечивая правильную работу насосов и трубопроводных систем.

Принцип работы гидродiodов

Гидродiodы работают за счет использования подвижного затвора или клапана, который открывается и закрывается в зависимости от направления потока жидкости. Когда жидкость течет в правильном направлении, затвор открывается, позволяя жидкости проходить. Когда направление потока меняется, затвор закрывается, предотвращая обратный поток.

Типы гидродiodов

Существует несколько типов гидродiodов, используемых в насосном оборудовании, включая:

1. Обратные клапаны: Самый распространенный тип гидродiodов, обратные клапаны используются для предотвращения обратного потока жидкости.

2. Шаровые гидродiodы: Шаровые гидродiodы используют полый шар в качестве затвора, обеспечивая низкие потери потока.

3. Мембранные гидродiodы: Мембранные гидродiodы используют гибкую мембрану в качестве затвора, обеспечивая высокую надежность и долговечность.

Применение гидродиодов в насосном оборудовании

Гидродиоды используются в насосном оборудовании для различных целей, таких как:

- **Предотвращение обратного потока:** Гидродиоды устанавливаются в насосах и трубопроводах для предотвращения обратного потока жидкости. Это может быть важно для предотвращения повреждения насоса или других компонентов системы, а также для обеспечения правильного направления потока жидкости.
- **Управление потоком:** Гидродиоды могут использоваться для управления потоком жидкости в системе. Например, их можно использовать для распределения потока между несколькими ветвями трубопровода или для регулирования скорости потока.
- **Защита насоса:** Гидродиоды могут быть установлены в насосах для защиты их от повреждений, вызванных обратным потоком. Это особенно важно для насосов, которые могут быть повреждены обратным потоком, например, центробежных насосов.
- **Улучшение производительности насоса:** Гидродиоды могут использоваться для улучшения производительности насоса путем снижения потерь потока. Это может быть достигнуто за счет предотвращения обратного потока и обеспечения более плавного потока жидкости через насос.

В гидравлических машинах клапаны автоматического действия устанавливаются во впускном и всасывающем трубопроводах для предотвращения утечки жидкости из одного трубопровода в другой, что имеет ряд недостатков, основным из которых является время задержки открытия и закрытия клапана. Поэтому предлагается конструкция компрессорного насоса с гидродиодами во всасывающем и нагнетательном трубопроводах на соосной полости.

В альтернативной гибридной объемной машине секции нагнетательного и всасывающего трубопроводов, непосредственно примыкающие к жидкостному насосу, выполнены в виде трубопроводов прямоугольного сечения, имеющих по меньшей мере одну пару канавок с установленными в них жесткими и гибкими пластинами на противоположных сторонах, наклоненных к прямому потоку жидкости, а гибкая пластина имеет больший размер по направлению к оси канавки, чем жесткая, и устанавливается после жесткой пластины в направлении прямого потока жидкости, в данном случае, поверхность жесткой пластины, выступающая по направлению к оси всасывающего трубопровода или нагнетательного трубопровода по отношению к гибкой пластине, может иметь закругленный край, а нагнетательный трубопровод может быть соединен с насосной полостью плавным переходом поверхностей с увеличивающимся поперечным сечением в стороне от нагнетательной линии в нагнетательную полость.

На рисунке 1 показан упрощенный продольный разрез машины с поршневым штоком.

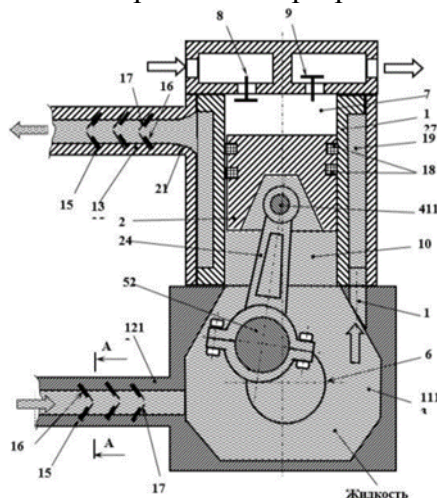


Рисунок 1- Схема машины с поршневым штоком

Машина работает следующим образом. Когда коленчатый вал 6 вращается вместе с кривошипом 5, поршень 2 совершает возвратно-поступательное движение, при котором

изменяется объем полости компрессора 7, что приводит к всасыванию газа через клапан 8, его сжатию и подаче потребителю через клапан 9. в процессе вращения коленчатого вала 6 поршень 2 перемещается в обратном направлении. в этом случае также изменяется общий объем насосной полости 10 и картера двигателя 11. При увеличении этого объема (поршень 2 поднимается вверх) жидкость всасывается через всасывающую магистраль 12, так как пластины 16 и 17 наклонены вдоль потока и не оказывают существенного сопротивления жидкости, а гибкая пластина 17 также наклонена. изгибается потоком в соответствии с направлением движения жидкости. В то же время нет значительного вихревого образования и потери энергии из-за трения жидкости.

Преимущества использования гидродиодов

Использование гидродиодов в насосном оборудовании обеспечивает ряд преимуществ:

- Предотвращение обратного потока
- Управление потоком
- Защита насоса
- Улучшение производительности насоса
- Снижение потерь потока
- Увеличение срока службы насоса

Выбор гидродиода для конкретного применения

При выборе гидродиода для конкретного применения необходимо учитывать:

- Направление потока жидкости
- Диапазон расхода
- Давление жидкости
- Температура жидкости
- Доступное пространство
- Стоимость

Правильный выбор и установка гидродиода имеют решающее значение для обеспечения надежной и эффективной работы насосного оборудования.

Заключение

Гидродиоды являются незаменимыми компонентами в насосном оборудовании, обеспечивая надежный контроль потока жидкости. Их способность предотвращать обратный поток, управлять потоком, защищать насосы и улучшать их производительность делает их важными для эффективной и безопасной работы насосных систем. Правильный выбор и установка гидродиодов имеют решающее значение для обеспечения оптимальной работы насосного оборудования. Учитывая такие факторы, как направление потока, расход, давление, температура и стоимость, можно выбрать гидродиод, который наилучшим образом соответствует конкретным требованиям приложения. Использование гидродиодов в насосном оборудовании приносит многочисленные преимущества, в том числе повышение надежности, эффективности и срока службы насосов. Они играют жизненно важную роль в обеспечении бесперебойной работы насосных систем, оптимизации процессов перекачки жидкости и снижении эксплуатационных расходов.

Список использованных источников:

1. <https://scienceproblems.ru/gidravlicheskiy-ili-pnevmaticheskiy-diod/2.html>
2. <https://scientific-conference.com/images/PDF/2016/28/nasos-kompressor-s-gidrodiodami.pdf>
3. Акустическая эмиссия и ее применение для неразрушающего контроля/ Под ред. К- Б. Вакара. М.: Атомиздат, 1980. 216 с.
4. Галиуллина И. Ф. Получение из пластовых вод нефтяных месторождений продуктов, используемых в нефтедобыче, животноводстве и пищевой промышленности / И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров // Электронный научный журнал «Нефтяная провинция». – 2016. – № 3. – С. 147-156.

5. Кадыров Р. Р. Методы приготовления и технология применения тампонирующих материалов при выполнении водоизоляционных работ на нефтяных скважинах / Р. Р. Кадыров, В. В. Мухаметшин, И. Ф. Галиуллина // Нефтегазовое дело. – 2021. – Т. 19. – № 1. – С. 77-84.
6. Кузнецов О.Л., Ефимова С.Ф. Применение ультразвука в нефтяной промышленности. – М.: Недра, 1983. – 192 с.
7. Методы получения поваренной соли из пластовой воды / Л. В. Кудряшова, И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров, А. Ф. Идиятуллин // Сборник научных трудов ТатНИПИнефть / коллектив авторов. – Набережные Челны: Экспозиция НефтьГаз, 2017. – Вып. № 85. – Стр. 437-440.
8. Совместная добыча нефти и пластовой воды с последующим получением из нее жидкости глушения и пищевой поваренной соли / И. Ф. Галиуллина, Р. Р. Кадыров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2-х т. / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 2. – С. 209-212.
9. Способы комплексной переработки попутных вод нефтяных месторождений / И. Ф. Галиуллина, Б. Х. Мамедов, А. А. Ильясов // Методы и технологии добычи трудноизвлекаемых запасов природных углеводородов: материалы Международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 154-158.

УДК 539.211

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛА НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

К.П. Потапова, Р.А. Игошин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГР-21-11)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: исследование микроструктур металлов и сплавов является важной составляющей в области материаловедения и металлургии. Этот процесс позволяет получать информацию о кристаллической структуре и свойствах металлических материалов, что в свою очередь влияет на их механические и физические характеристики. В статье рассматриваются методы изучения микроструктуры металлов и сплавов, а также их влияние на свойства материалов.

Ключевые слова: микроструктура, фазы, цементит, феррит, мелкозернистая структура.

UDC 539.211

METALLOGRAPHIC ANALYSIS OF THE MATERIAL PUMPING AND COMPRESSOR PIPES

K.P. Potapova, R.A. Igoshin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, Students gr. BGR-21-11)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: The study of microstructures of metals and alloys is an important component in the field of materials science and metallurgy. This process allows us to obtain information about the crystal structure and properties of metallic materials, which in turn affects their mechanical and physical characteristics. The article discusses methods for studying the microstructure of metals and alloys, as well as their effect on the properties of materials.

Keywords: microstructure, phases, cementite, ferrite, fine-grained structure.

Изучение микроструктуры помогает получить общее представление о кристаллическом строении металла (сплава) в больших масштабах и выделить характерные области структуры для более подробного анализа. Для анализа микроструктур используются оптические и электронные микроскопы на специально подготовленных образцах, таких как микрошлифы. Микроструктура отображает взаимное расположение фаз, их форму и размеры. Для определения микроструктуры металла готовят микрошлиф, который представляет собой небольшой образец, одну из плоскостей которого обрабатывают, полируют и травят специальными реактивами. Существует качественная связь между микроструктурой и многими свойствами сплава.

Микроскопические методы дают возможность определить размеры и форму кристаллов, их распределение и относительные объемные количества, формы инородных включений и микропустот, ориентирование кристаллов, наличие специальных кристаллографических признаков и другие особенности микроструктуры металлов (сплавов).

Исследования металлов и сплавов методом металлографии направлены на получение количественных данных о структуре материалов через измерения на микроструктурных изображениях. Важно получить информацию о числе, количестве, форме, протяженности и расположении структурных компонентов, а также о других параметрах, которые могут описать структурные изменения и установить взаимосвязь между структурой и свойствами материалов. Различные параметры структуры металла играют важную роль при оценке механических и физических свойств материалов:

1) Объемные доли фаз. Необходим для составления диаграмм состояния, изучения фазовых превращений в твердом состоянии (получение диаграмм тепловых скоростей), процессов рекристаллизации, диффузии, спекания. Этот параметр может быть использован для оценки прочности и вязкости разрушения материала.

2) Размер зерна однофазных материалов. Размер зерна оказывает значительное влияние на предел текучести, твердость материала, прочность при растяжении, сопротивление ползучести и критическую температуру хрупкости металлов. Он также связан с магнитными, диэлектрическими и пьезоэлектрическими свойствами спеченных оксидных материалов и проницаемостью материала.

3) Средний размер частиц и межчастичное расстояние между частицами второй фазы. Среднее расстояние между частицами определяет степень взаимодействия между подвижными дислокациями, барьерный эффект и степень деформационного упрочнения материала. Предел текучести и твердость материала также связаны с размером частиц второй фазы.

4) Удельная величина протяженности границы раздела важна для оценки потенциальных мест зарождения фаз, барьеров для миграции дислокаций, границ магнитных доменов и т. д. С этими значениями связаны прочность, коэрцитивная сила, внутреннее трение, сопротивление ползучести и коррозионная стойкость. Они определяют условия для процесса спекания, роста зерен и частиц.

5) Распределение частиц выделений и зерен по размерам. Этот параметр влияет на механические и физические свойства материала и используется для изучения кинетики процессов роста и растворения осадков, при спекании - для характеристики неметаллических включений в стали.

С целью проведения металлографических исследований подготовлены микрошлифы из материала насосно-компрессорных труб, длительное время находившихся в эксплуатации (рисунок 1).

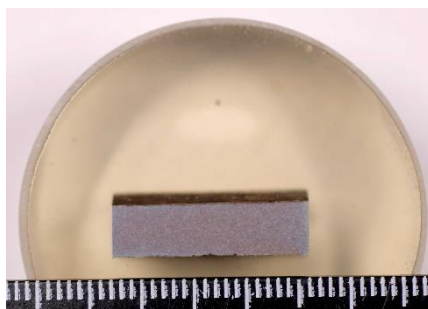


Рисунок 1- Микрошлиф для микроструктурного анализа

Исследования проводились на поперечных металлографических шлифах при помощи оптического микроскопа. Микроструктура стали приведена на рисунке 2.

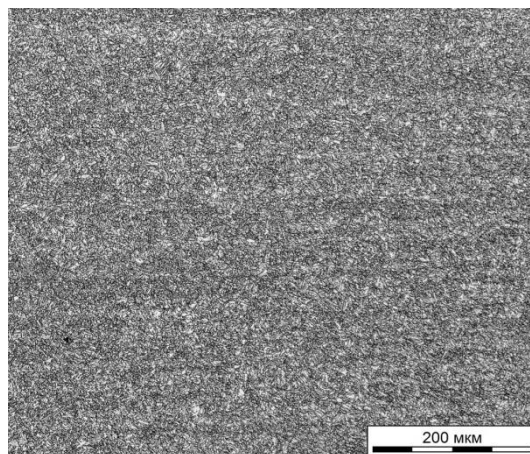


Рисунок 2-Микроструктура материала насосно-компрессорных труб

Как видно из рисунка 2, микроструктура имеет однородную структуру. Структура мелкозернистая. Представлена зернами феррита и цементита. Данная структура соответствует термообработке по режиму заковки с последующим отпуском.

Таким образом, металлографические исследования показали, что микроструктура материала насосно-компрессорных труб после длительной эксплуатации соответствует предъявляемым к ним требованиям, что обеспечивает требуемую прочность и долговечность материала, а также обеспечивает устойчивость к износу и коррозии.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным

- участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHN.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
8. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
9. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
10. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСтЗсп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
11. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
12. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
13. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
14. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
15. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.

16. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
17. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, p. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
21. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
22. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 620.193

УГЛЕКИСЛОТНАЯ КОРРОЗИЯ СТАЛЕЙ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

К.П. Потапова, Р.А. Игошин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студенты гр. БГР-21-11)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: углекислотная коррозия представляет собой процесс разрушения материала под воздействием углекислоты, присутствующей в окружающей среде. В данной статье рассматриваются механизмы и особенности углекислотной коррозии, ее влияние на различные материалы и способы защиты от этого вида коррозии. Анализируются причины возникновения углекислотной коррозии, ее последствия и методы предотвращения. Развитие углекислотной коррозии сопровождается и характеризуется локализацией коррозии и образованием дефектов (питтингов, язв и др.). В статье также обсуждаются современные

технологии и материалы, способные уменьшить риск разрушения конструкций из-за углекислотной коррозии.

Ключевые слова: углерод, язва, питтинги, сталь, коррозия, парциальное давление.

UDC 620.193

CARBON DIOXIDE CORROSION OF STEELS OF OIL AND GAS EQUIPMENT

K.P. Potapova, R.A. Igoshin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, Students gr. BGR-21-11)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: Carbon dioxide corrosion is the process of destruction of a material under the influence of carbon dioxide present in the environment. This article discusses the mechanisms and features of carbon dioxide corrosion, its effect on various materials and methods of protection against this type of corrosion. The causes of carbon dioxide corrosion, its consequences and methods of prevention are analyzed. The development of carbon dioxide corrosion is accompanied and characterized by the localization of corrosion and the formation of defects (pitting, ulcers, etc.). The article also discusses modern technologies and materials that can reduce the risk of structural failure due to carbon dioxide corrosion.

Keywords: carbon, ulcer, pitting, steel, corrosion, partial pressure.

Углекислотная коррозия – это процесс, при котором углекислый газ в сочетании с конденсатными и пластовыми водами приводит к коррозии оборудования и трубопроводных систем нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин.

Углекислотная коррозия является одной из наиболее распространенных проблем в нефтегазовой промышленности. Этот вид коррозии возникает в результате взаимодействия углекислого газа с металлическим оборудованием, что приводит к повреждению и снижению эффективности работы оборудования. Углекислота, или CO_2 , является естественным компонентом нефтяного и газового сырья. В процессе добычи и транспортировки нефтегазового сырья, углекислота может выделяться и контактировать с металлическим оборудованием, таким как трубопроводы, резервуары, насосы и другие элементы системы. Углекислотная коррозия может привести к различным проблемам. Во-первых, она вызывает повреждение металла, что может привести к утечкам и авариям. Во-вторых, образующиеся отложения коррозионных продуктов могут забивать трубы и другие элементы системы, что приводит к снижению пропускной способности и эффективности работы оборудования. В-третьих, углекислотная коррозия может вызывать образование трещин и повреждение покрытий, что дополнительно усиливает процесс коррозии.

Углекислотная коррозия протекает в результате электрохимического взаимодействия, однако в определённых условиях может развиваться и в результате химического взаимодействия с металлом. При протекании углекислотной коррозии основным видом коррозионных повреждений является локальная коррозия в виде язв, свищей, питтингов. Рост повреждённой части металла может достигать нескольких миллиметров в год.

Интенсивность углекислой коррозии зависит от парциального давления углекислого газа (CO_2) и температуры среды, а именно, с ростом парциального давления CO_2 и температуры среды скорость коррозии увеличивается. Для уменьшения коррозии в фонтанных трубах, задвижках, тройниках и шлейфах требуется изменение режима движения, так изменение режима движения газожидкостного потока в фонтанных трубах путём использования уплотнительных колец между торцами труб приводит к снижению интенсивности коррозии в 2 раза. При углекислотной коррозии существенное значение имеют минерализация и количество поступающей в скважину пластовой воды.

При парциальном давлении менее 0,05 МПа коррозии обычно не наблюдается. При парциальном давлении от 0,05 до 0,2 МПа коррозия возможна, но существенно зависит от температуры. При парциальном давлении более 0,2 МПа коррозия интенсивна. В процессе разработки парциальное давление CO_2 снижается, а объём водного конденсата увеличивается. Наиболее значительна зависимость интенсивности коррозии от парциального давления, поэтому при практически постоянных значениях скорости потока и температуры газа интенсивность коррозии снижается. Снижение парциального давления в 3 раза переводит коррозию из группы сверхвысокой (интенсивность порядка 5 мм/год) до слабой (интенсивность коррозии 0,05–0,1 мм/год).

Известно, что наиболее металлоемким и подверженным наибольшему коррозионному воздействию видом оборудования на объектах добычи газа являются скважинное оборудование и промышленные трубопроводы (обвязки скважин, коллекторы, шлейфы), контактирующие с неподготовленным газом (до удаления коррозионных газов и влаги).

Извлекаемый на нефтегазовых месторождениях вместе с флюидами CO_2 оказывает коррозионное воздействие на стальное оборудование и трубопроводы с образованием локальных повреждений. Используемые на объектах добычи углеводородов углеродистые и низколегированные стали нестойки в условиях присутствия CO_2 и влаги. Скорость коррозии таких сталей может достигать высоких значений. Проведенные испытания показали, что они подвергаются коррозионному разрушению с образованием глубоких дефектов (питтингов и др.) в условиях конденсации воды, которые могут быть наиболее опасными на объектах добычи и хранения газа. На некоторых нефтегазовых объектах CO_2 широко используется для закачки в пласт в целях обеспечения технологических задач (для интенсификации добычи, захоронения излишков, подземного хранения газа и др.). В таких условиях он также может представлять коррозионную опасность для оборудования и трубопроводов по причине повышенной минерализации водной фазы, высоких давлений и температур среды и присутствия примесных газов. В этих средах нестойкими оказываются даже коррозионно-стойкие стали (с содержанием хрома 13 %). Для обеспечения защиты нефтегазовых инфраструктурных объектов требуются более коррозионно-стойкие стали или использование других средств защиты от коррозии (ингибиторов коррозии или др.).

Для предотвращения углекислотной коррозии необходимо применять различные меры защиты и мониторинга. Одним из основных методов является применение специальных покрытий на металлических поверхностях, которые обеспечивают защиту от воздействия углекислоты. Также важным является регулярный мониторинг состояния оборудования и проведение предупредительных мероприятий, таких как очистка и промывка системы. Кроме того, необходимо учитывать химический состав и свойства нефтегазового сырья при проектировании и эксплуатации оборудования. Некоторые типы сырья могут содержать повышенное количество углекислого газа, что требует более тщательного подхода к выбору материалов и методов защиты от коррозии.

В заключение, углекислотная коррозия является серьезной проблемой в нефтегазовой промышленности, которая может привести к повреждению и снижению эффективности оборудования. Для предотвращения этой коррозии необходимо применять соответствующие методы защиты и мониторинга, а также учитывать химический состав сырья при проектировании и эксплуатации оборудования.

Список использованных источников:

1. Кантюков Р.Р. Оценка опасности внутренней углекислотной коррозии по отношению к промышленным оборудованию и трубопроводам на газовых и газоконденсатных месторождениях / Р.Р.Кантюков, Д.Н.Запечалов, Р.К.Вагапов // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 2. С. 56–62.
2. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023

- года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
3. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
4. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
5. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
6. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
7. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
9. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
10. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
11. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
12. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
13. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
14. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов

- международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
15. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
16. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
18. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
20. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саитгалина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.
22. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060.
23. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846.
24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061.
25. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 621.565

ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

С.О. Сибирякова

*(Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа,
студент гр. ММС-22-01)*

Е.Ю. Туманова

*(Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа,
к.т.н., доцент)*

Аннотация. Обеспечение надежности технологического оборудования во многом определяется изученностью природы дефектов, которые возникают при изготовлении, эксплуатации и ремонте. Дефекты сварного шва являются значимыми и влияющими на обеспечение работоспособности оборудования. В работе представлены исследования дефектов сварного шва соединения трубка- трубная решетка кожухотрубчатых теплообменных аппаратов после роботизированной сварки.

Ключевые слова: надежность, теплообменник, труба, трубная решетка, сварка.

UDK 621.565

AN APPROACH TO ENSURING THE RELIABILITY OF SHELL-AND-TUBE HEAT EXCHANGERS

S.O. Sibiryakova

(Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, student gr. MMC-22-01)

E.Y. Tumanova

(Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, PhD, Associate Professor)

Annotation. Ensuring the reliability of technological equipment is largely determined by the study of the nature of defects that occur during manufacture, operation and repair. Weld defects are significant and have an impact on ensuring the operability of the equipment. The paper presents studies of defects in the weld joint of the tube-tube grating shell-and-tube heat exchange apparatuses after robotic welding.

Keywords: reliability, heat exchanger, pipe, pipe grating, welding.

Теплообменные аппараты являются многочисленным оборудованием на предприятиях ТЭК Российской Федерации. Большая часть из них относится к опасным производственным объектам, для которых обеспечение надежной и безаварийной эксплуатации является основным фактором функционирования на предприятиях.

Надежность любого оборудования определяется статистикой отказов. Отказ – это нарушение работоспособности [1]. По статистике отказов на предприятии складывается представление о надежности того или иного вида оборудования. Как показывает обзор литературы по теме надежности теплообменных аппаратов одной из причин отказов являются дефекты сварного шва в местах крепления труб к трубной решетке. На рисунке 1 представлены дефекты сварного шва [2].

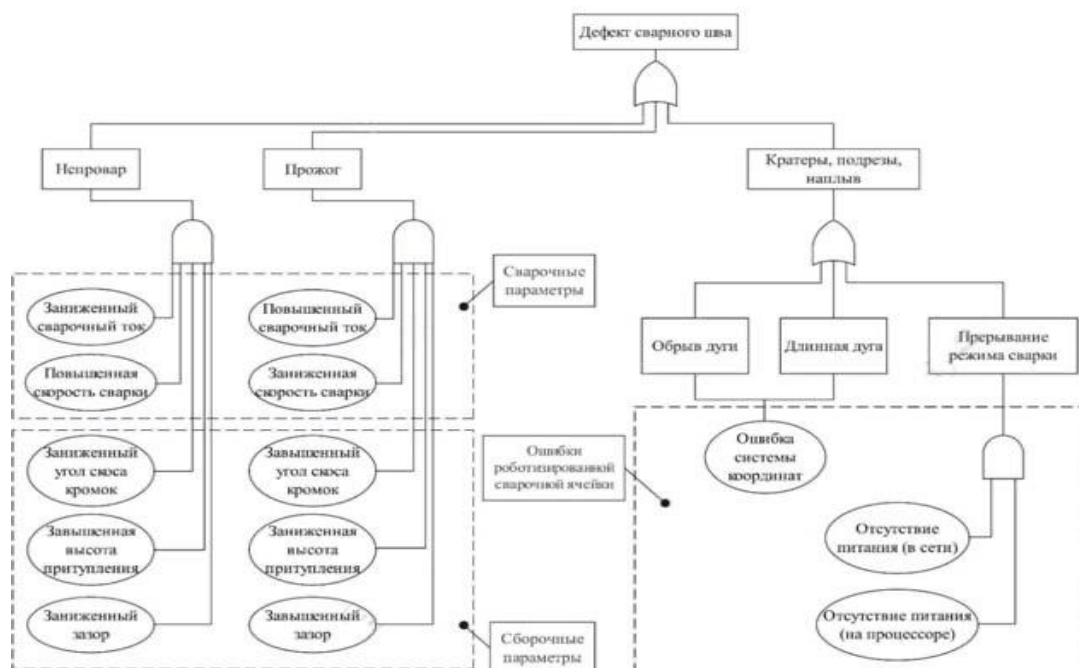
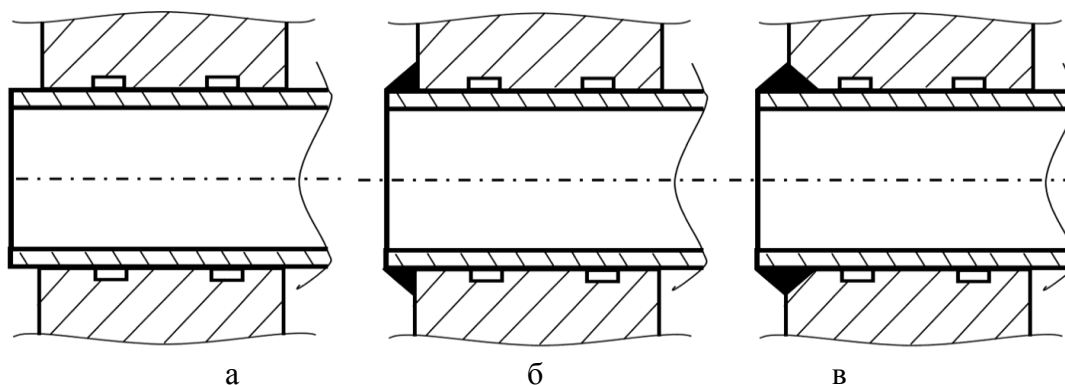


Рисунок 1- Дефекты сварного шва

Результаты исследований механизма выхода из эксплуатации трубок, имеющих трещины и точечную коррозию, в зависимости от крепления трубок к трубной решетке представлены на рисунке 2 [3]. Данное исследование включало анализ материального исполнения сопряжения трубка-трубная решетка, состава отложений на трубках и среды в оборудовании, и металлографический анализ.



а - расширенный стык ; б – уплотнение сварного стыка;
в – прочное сварное соединение

Рисунок 2- Сварной шов между трубами и трубными решетками

Расширенное соединение TTS (рис. 2а) - это процесс расширения трубы до полностью пластичного состояния в контакте с отверстием, которое создает остаточное давление на границе раздела между трубой и трубной решеткой. Уплотнительный сварной шов герметичное сварное соединение TTS (рис.2б) используется для поддержки соединения расширенной трубы с трубной решеткой для обеспечения герметичности. Трубка обычно выступает за торцевую поверхность трубной решетки на 1/8 дюйма. Таким образом, когда труба сварена, она плавится и сплавляется с трубной решеткой. Это сварка за один проход. Отверстие для трубы в трубной решетке не скошено для герметичного сварного шва.

Прочное сварное соединение TTS (рис.2в) обеспечивает прочный сварной шов “для выдерживания продольных нагрузок на трубу”, а также дополнительную герметичность. Процедура, такая же, как при сварке уплотнением, за исключением того, что отверстие трубки в трубной решетке скошено для осаждения присадочного металла. Как правило, это двухпроходный сварной шов. Именно данный вид соединения зарекомендовал себя на практике, как наиболее надежный.

В работе [4] представлены исследования разрушения в сварных соединениях труб с трубными решетками, которые показали охрупчивание зоны термического влияния сварных швов, а также отсутствие провара в корне сварного шва, неправильное положение трубы после сварки, которое вместе с высокими остаточными напряжениями в сварном шве трубы к трубной решетке способствовало образованию начальных трещин, что свидетельствует о недостаточном контроле качества проводимых работ. В данной работе применялась роботизированная сварка с использованием лазерного машинного зрения с перекрестными линиями и контролем длины дуги.

Применение роботизированной сварки плавящимся электродом жаропрочного никелевого сплава ЭП718 в работе [5] показало, что полученные сварные соединения не имеют поверхностных и внутренних дефектов и близки по статической прочности к основному материалу. Сварка с симметричной разделкой плавящимся электродом с поперечными колебаниями позволяет существенно снизить погонную энергию (в 2 раза и более) по сравнению с ручной и автоматической сваркой неплавящимся электродом с присадкой. Снижение тепловложения обеспечивает уменьшение размеров сварного шва. Основной металл принимает малое участие в формировании шва по сравнению с электродным, а также претерпевает малое тепловое воздействие, что выражается в сужении зоны термического влияния и наличии неперекристаллизованной зоны нагартованного в процессе фрезерования кромки металла.

Применение лазера в роботизированной сварке ускоряет процесс сварочной операции, также снижается влияние человеческого фактора на стабильность процесса, уменьшается сечение сварного шва по ширине и тепловложения в него, что способствует получению качественного шва [6]. Однако роботизированный вид сварки является достаточно дорогим и требует высокой квалификации специалистов.

В рамках исследования и совершенствования роботизированной сварки проводились эксперименты на макете трубной решетки с трубками в материальном исполнении 09Г2С с контролем герметичности соединения. Основными возможными дефектами роботизированной сварки являются наплывы, прожоги, поры, отклонения формы шва, подрезы и недостаточная глубина проплавления. Для предотвращения возможных дефектов и с целью выбора режима дальнейшей приварки трубок к трубной решетке проводилась корректировка параметров режимов сварки путем изменения напряжения дуги, скорости подачи проволоки, скорости сварки, угла наклона сварочной горелки. Итогом данной экспериментальной части работы стало получение параметров режимов сварки для стыкового соединения трубки с трубной решеткой в вертикальном положении.

Роботизированная сварка имеет перспективное будущее. Однако требуются дополнительные исследования, направленные на обеспечение и повышение надежности теплообменника, которые будут проводиться далее, а результаты будут опубликованы.

Список использованных источников:

1 ГОСТ Р 27.102—2021. Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения.

2 Д.Д. Бадертдинов, Е.Ю. Туманова. Анализ причин дефектов сварного шва, выполненного роботизированным устройством. Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия. XVI Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Актуальные проблемы науки и техники -2023».

3 Мохаммед Файас Саффиудин, Фазиль Т. Мохаммед, Абдулла Сайед аффиудин. Сравнительное исследование качества сварки труб с трубной решеткой на теплообменнике. Журнал инженерных и прикладных наук (2022). <https://doi.org/10.1186/s44147-022-00099-z>.

4 Гарсиа Гонсалес Дж., Эрнандес-Ортега Джей-Джей. Хименес-Бальеста А.-Э., Педреньо RZ. Анализ соединения труба с трубной решеткой. Сварка углеродистой стали. Двухпластинчатые теплообменники. Материалы 2022, 15, 261. <https://doi.org/10.3390/ma>.

Кафедра материалов и технологии производства, Политехнический университет Картахены, 30202 Картахена, Испания; anaeva.jimenez@upct.es (А.-ЭЖ-Б.); rosendo.zamora@upct.es (RZP).

5 Медведев А.Ю., Галимов В.Р., Никифоров Р.В. Применение роботизированной сварки плавящимся электродом для сварки узлов газотурбинных двигателей толщиной 3 мм. Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Российская Федерация. ОДК-Пермские моторы, Пермь, Российская Федерация. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение. Т.25, №2, 2023. С.45-50.

6 Тукаев Р.Ф., Ибрагимов И.Г., Файрушина А.М., Сисанбаев А.В. Сравнительный анализ сварных швов в узле «Труба-трубная решетка кожухотрубчатого теплообменного аппарата из жаропрочной стали 15ХМ полученных различными способами сварки». ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Институт проблем сверхпластичности металлов РАН. Г. Уфа, Российская Федерация. Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. 2013. №5. <http://www.ogbus.ru/>

УДК 620.194.23

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ

И.А. Фахрутдинов

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. БГБ-22-11)*

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в процессе выбора материалов для трубопроводов, используемых в транспортировке нефти и газа, необходимо учитывать различные факторы, такие как расход транспортируемого потока, давление среды, коррозионная активность и условия эксплуатации. Различные типы трубопроводов, включая бесшовные и сварные, имеют свои особенности и применение в зависимости от условий эксплуатации. Выбор марки стали определяется ее химическим составом и механическими характеристиками. Свариваемость материалов также играет важную роль при изготовлении сварных конструкций.

Ключевые слова: сталь, трубопровод, свариваемость, углеродный эквивалент.

UDC 620.194.23

ANALYSIS OF MATERIALS FOR THE MANUFACTURE OF PIPES MAIN GAS AND OIL PIPELINES

I.A. Fakhrutdinov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. BGB-22-11)*

G.I. Garifullina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)*

Abstract: in the process of selecting materials for pipelines used in the transportation of oil and gas, it is necessary to take into account various factors such as the flow rate of the transported stream, the pressure of the medium, corrosion activity and operating conditions. Various types of pipelines, including seamless and welded, have their own characteristics and applications depending on the operating conditions. The choice of steel grade is determined by its chemical composition and mechanical characteristics. The weldability of materials also plays an important role in the manufacture of welded structures.

Keywords: steel, piping, weldability, carbon equivalent.

При выборе материала труб для транспортировки нефти и газа необходимо учитывать несколько факторов, таких как объем потока, давление продукта, коррозионная активность транспортируемого материала, коррозионная активность грунта при прокладке под землей и воздействие атмосферы при надземной прокладке.

От расхода транспортируемого потока зависит диаметр трубопровода, от давления среды – толщина стенки трубы, от коррозионной активности транспортируемого продукта/грунта/атмосферы – марка материала.

Материалы, применяемые при изготовлении труб, должны гарантировать надежную работу в течение всего периода эксплуатации в соответствии с заданными условиями, включая расчетное давление, температуру, характер и состав среды, а также воздействие внешних факторов.

Трубы для магистральных нефтепроводов классифицируются по способу изготовления на следующие типы:

1. Бесшовные (несварные) трубы, которые могут быть горячедеформированными (горячекатаными) или холоднодеформированными (холоднокатаными).
2. Сварные с продольным швом.
3. Сварные со спиральным швом.

Бесшовные трубы изготавливают по ГОСТ 8731-87; ГОСТ 8732-78; СТ 8733-74; ГОСТ 8734-75.

Сварные трубы – по ГОСТ 10704-63, 10705-63, 10706-76, 10707-73 и 8696-74.

ГОСТ 8696-74 определяет сортамент и технические характеристики спиральношовных труб общего назначения.

Основные марки сталей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные марки сталей, применяемые в производстве бесшовных и электросварных труб

Марки сталей	Применение
10Г2, 09Г2С, 15ХМ, 15Х5М, 12Х1МФ, 15ГС, 17ГС, 12ГСБ	Магистральные трубопроводы, применяемые для транспортировки газа, нефти, нефтепродуктов. Предназначены для перекачивания различных сред, в том числе коррозионно-активных, содержащих сероводород.
08Х18Н10Т, 08Х18Н12Т, 03Х18Н11, 12Х18Н12Т, 12Х18Н10Т	Трубопроводы, применяемые для транспортирования сильно коррозионно-активных и умеренно опасных сред и работающие при высоких температурах.

Выбор марки стали зависит от её химического состава (количества углерода и легирующих добавок) и основных механических свойств, таких как предел прочности, предел текучести, ударная вязкость и твердость.

При строительстве трубопроводов, работающих под давлением до 35 МПа, применяются сварные стыковые соединения, которые гарантируют надежность и герметичность в течение заложенного срока эксплуатации.

Различные материалы могут использоваться для создания сварных конструкций, таких как стали, цветные металлы, сплавы и неметаллические материалы, включая различные виды пластмасс. Обычно стали, применяемые для сварных конструкций, классифицируются по следующим характеристикам:

- по способу производства: бессемеровские, мартеновские, конвертерные, тигельные и электростали;
- по химическому составу: конструкционные, инструментальные, с особыми свойствами (теплоустойчивые, жаропрочные, коррозионностойкие, жаростойкие и проч.);
- по структуре: перлитные, аустенитные, мартенситные, ферритные, карбидные;
- по качеству (содержанию S и P): обыкновенного качества (элементов менее 0,1%), качественные (элементов менее 0,035%), высококачественные (элементов менее 0,025%) и особо высококачественные (S – менее 0,015%, P – менее 0,025%).

Свариваемость – это способность материалов (металлов) или их комбинаций образовывать сварные соединения в процессе сварки, которые соответствуют требованиям эксплуатации.

Свариваемость – это качественная характеристика материалов, определяющая их способность образовывать качественные сварные соединения при проведении сварочных работ. Стали классифицируются по свариваемости на четыре группы:

1. Стали с хорошей свариваемостью, которые обеспечивают качественные сварные соединения при использовании обычных режимов сварки без дополнительного подогрева.
2. Стали с удовлетворительной свариваемостью, где качественное сварное соединение достигается в узком диапазоне режимов сварки с применением дополнительных технологических приемов, например, предварительного подогрева.
3. Стали с ограниченной свариваемостью, требующие очень узкого диапазона режимов сварки с обязательным подогревом и последующей термической обработкой для получения удовлетворительного качества сварных соединений.
4. Стали с плохой свариваемостью, при сварке которых могут образовываться трещины даже при использовании специальных технологических методов. Также плохая свариваемость может проявляться в образовании закалочных структур в зоне сварки.

Для оценки свариваемости стали используется коэффициент углерода (углеродный эквивалент), обозначаемый как C_3 . Этот коэффициент рассчитывается на основе влияния каждого легирующего элемента в стали относительно основного упрочняющего элемента – углерода. Если углеродный эквивалент меньше 0,45%, то свариваемость стали считается отличной, и дополнительные мероприятия перед сваркой не требуются. Однако при значении C_3 больше 0,45 могут возникнуть трещины в сварном шве или околошовной зоне, поэтому для таких марок стали необходима предварительная подготовка, включающая определение оптимальных тепловых режимов для создания благоприятной структуры в сварном соединении. Это может включать в себя предварительный или сопутствующий подогрев с последующим отпуском. C_3 определяется по формуле:

$$C_3 = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{V}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{Ni}{15} + \frac{Cu}{13} + \frac{P}{2}.$$

Качество сварного шва, его прочность и склонность к трещинам, а также скорость и удобство выполнения операций определяются свариваемостью – ключевым технологическим свойством стали, которое подразделяется на несколько групп:

- хорошая свариваемость (без ограничений) – применяется для углеродистых и легированных конструкционных сталей, а также легированных коррозионно-стойких сталей.

- удовлетворительная свариваемость (с предварительным подогревом до 150 °С и последующей термической обработкой) – характерна для низколегированных сталей.
- ограниченная свариваемость (с предварительным подогревом до 300°С и последующей термической обработкой) – применяется для низколегированных теплоустойчивых сталей.

Технические требования к технологическим и магистральным трубопроводам являются обязательными для соблюдения на производственных предприятиях и подлежат контролю со стороны надзорных органов.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.

9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСтЗсп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Саятгаллина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.

21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060
22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846
23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061
24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 620.193.01

ПРОБЛЕМА СЕРОВОДОРОДНОЙ КОРРОЗИИ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

Д.И. Фаязов, Р.И. Азигамов

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студенты гр. ГРЗс-21)*

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в статье рассматривается проблема сероводородной коррозии насосно-компрессорных труб, используемых в нефтедобывающем оборудовании. Рассматриваются основные причины и последствия сероводородной коррозии, а также методы защиты от этого вида коррозии. Для борьбы с сероводородной коррозией рекомендуется использование коррозионностойких материалов, защитных покрытий, ингибиторов коррозии.

Ключевые слова: насосно-компрессорные трубы, сероводород, сероводородная коррозия.

UDC 620.193.01

THE PROBLEM OF HYDROGEN SULFIDE CORROSION PUMPING AND COMPRESSOR PIPES

D.I. Fayazov, R.I. Azigamov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
students gr. GRzs-21)*

G.I. Garifullina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)*

Abstract: The article deals with the problem of hydrogen sulfide corrosion of pumping and compressor pipes used in oil production equipment. The main causes and consequences of hydrogen sulfide corrosion, as well as methods of protection against this type of corrosion, are considered. To combat hydrogen sulfide corrosion, it is recommended to use corrosion-resistant materials, protective coatings, and corrosion inhibitors.

Keywords: tubing, hydrogen sulfide, hydrogen sulfide corrosion.

В настоящее время важной задачей является увеличение срока эксплуатации нефтедобывающего оборудования, используемого для добычи нефти с высоким содержанием сероводорода.

Значительный вклад в изучение сероводородной коррозии внесли такие ученые, как А.Н. Фрумкин, П.А. Ребиндер, В.А. Кистяковский, Г.В. Акимов, Н.Д. Томашов, З.А. Иофе, А.А. Гоник и другие.

На нефтяном месторождении самым металлоемким и дорогостоящим объектом является скважина. Основное оборудование скважины, включая насосно-компрессорные трубы, подвергается воздействию различных коррозионных сред. С одной стороны, на поверхность извлекается жидкость, состоящая из нефти и пластовой воды, а с другой стороны, отделяемый от нефти попутный газ содержит агрессивные компоненты, такие как сероводород и вода.

Коррозионная активность нефти во многом зависит от содержания в ней эмульгированной пластовой воды. В нефти она может достигать 50%. Кроме того, насосные штанги быстро выходят из строя из-за воздействия сероводорода, содержащегося в нефти. Сероводород вызывает интенсивное наводороживание металла, из-за чего металл теряет механическую прочность, особенно при циклических нагрузках, которым подвержены штанги при откачке нефти. Наблюдения показали, что обрывы штанг происходят даже на относительно неповрежденной коррозией поверхности металла.

Потери, вызванные частыми обрывами штанг в нефтяных скважинах, значительно влияют на затраты на добычу нефти. Увеличение числа обрывов штанг объясняется снижением уровня жидкости в скважинах и, как следствие, увеличением нагрузки на штанги. Самому сильному коррозионному разрушению подвергаются обсадная и насосно-компрессорная колонны в нефтяных скважинах, которые являются наиболее металлоемкими и дорогостоящими элементами скважины. Известно, что для строительства каждой скважины средней глубины требуется 80-100 тонн среднелегированной стали, что составляет примерно треть стоимости нефтяной скважины.

Сероводородная коррозия возникает в результате взаимодействия сероводорода, содержащегося в транспортируемых средах, с металлом труб. При этом происходит разрушение металла и образование коррозионных отложений, что в конечном итоге приводит к потере прочности и возможности проникновения внешних факторов, таких как вода или газ. Сероводородная коррозия является очень сложной проблемой, так как она зависит от множества факторов, включая концентрацию сероводорода, давление, температуру и химический состав транспортируемой среды. Кроме того, коррозия может возникать как на внутренней, так и на внешней поверхности трубы.

Срок службы насосно-компрессорных труб значительно сокращается из-за утонения стенок, которое происходит преимущественно на внешней стороне около соединительных муфт. Здесь создаются условия для накопления продуктов сероводородной коррозии – сульфида железа. Образование гальванической пары железо-сульфид способствует быстрому разрушению металла трубы (рисунок 1).



Рисунок 1 - Сероводородная коррозия НКТ

Сероводородная коррозия в кольцевом пространстве нефтяных скважин может привести к образованию забойных пробок. При накоплении осадков на забое происходит закупорка приема глубинного насоса. За 2-3 года забой скважины может заполниться настолько, что добыча нефти становится невозможной.

Таким образом, сероводородная коррозия – это вид коррозии, вызванный воздействием сероводорода на металлические поверхности. В насосно-компрессорных трубах, эксплуатируемых в агрессивных условиях, такая коррозия может быть проблемой. Для защиты от сероводородной коррозии можно применять различные методы, такие как использование специальных коррозионно-стойких материалов, защитные покрытия, регулярное обслуживание и мониторинг состояния трубопроводов, а также контроль уровня сероводорода в рабочей среде. Важно проводить профилактические меры для предотвращения сероводородной коррозии и обеспечения надежной работы насосно-компрессорных труб. Во-первых, важно определить концентрацию сероводорода и других коррозионно-активных веществ в транспортируемой среде. Это позволяет рассчитать необходимые меры по защите труб. Одним из наиболее эффективных методов защиты от сероводородной коррозии является использование специальных покрытий на внутренней и внешней поверхности труб. Такие покрытия создают защитный барьер между металлом и коррозионно-активными веществами. Необходимо учитывать все факторы, которые могут способствовать возникновению коррозии, и применять соответствующие меры по защите НКТ.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and

- Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.
12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Сурков Д. К. Роль водорода в стресс-коррозии / Д. К. Сурков, Д. Р. Амельченко, А. Р. Хасанова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 700-706. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696929&selid=46712830>.
14. Хасанова А. Р. Экологические последствия проявления стресс-коррозии в магистральных газопроводах / А. Р. Хасанова, Т. Р. Вафин // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 494-497. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47133698> (дата обращения: 19.03.2023).
15. Хасанова А. Р. Стресс-коррозия / А. Р. Хасанова, В. Р. Галиев // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 368-371. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
16. Хасаншин Р. Р. Проблемы экологии в нефтехимии / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова, Д. И. Ахметшина // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 371-374. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931>.
17. Хасаншин Р. Р. Электрохимическая защита магистральных трубопроводов / Р. Р. Хасаншин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 443-447. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
18. Идиятуллин Р. Ф. Экологические проблемы добычи и переработки нефти и пути их решения / Р. Ф. Идиятуллин, А. Р. Хасанова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 948-951. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.
19. Забойные телесистемы: предназначение, решаемые проблемы, практическое применение / Б. Р. Шакиров, Д. И. Ахметшина, А. Р. Хасанова, Э. Р. Сайтгалина //

Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1010-1015. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020>.

20. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. The dynamics of sound waves in a tube with elastic walls filled with gas-liquid mixture. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. "International Scientific Conference CAMSTech 2020: Advances in Material Science and Technology - Mathematical Methods in Engineering and Technology", 2020, vol. 919, pp. 062062. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062062.

21. Gimaltdinov I.K., Gizzatullina A.A., Gimaltdinova A.A. On the issue of initiation of bubble detonation by small-amplitude waves. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020, vol. 919, P. 62060. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062060

22. Shagapov V.S., Tazetdinova Y.A., Gizzatullina A.A. Development of high-viscosity oil deposits by heat methods. Engineering Journal, 2018, vol. 91, № 5, pp. 1242. DOI: 10.1007/s10891-018-1846

23. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A. Revising the effectiveness of thermal method application for unconventional bitumen oil production stimulation. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 919, pp. 62061. DOI: 10.1088/1757-899X/919/6/062061

24. Gizzatullina A.A., Tazetdinova Yu.A., Tazetdinov B.I. On the issue of efficiency of thermal methods application for intensification of hard-to-recover bituminous oils production. Petroleum Engineering, 2020, vol. 18, № 4, pp. 40-47. DOI: 10.17122/ngdelo-2020-4-40-47.

УДК 622.276.

СПОСОБЫ ЗАПУСКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

О. В. Филимонов, А. М. Гильманова

*((Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, доцент))*

И. Ф. Галиуллина

*((Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, ассистент))*

Р. И. Рафиков, А. А. Смагин

((Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ

Аннотация. Методы запуска двигателя постоянного тока. Хорошие тяговые характеристики электрических машин постоянного тока сделали их неотъемлемой частью большинства промышленных и бытовых устройств механизации. Но в то же время существует и серьезная проблема с большими пусковыми токами по сравнению с асинхронными двигателями, работающими от переменного напряжения. По этой причине многие профессионалы подробно изучают, как запустить двигатель постоянного тока, прежде чем включать устройство.

Ключевые слова: электродвигатель, ток, постоянный, переменный ток, запуск, устройство, механизация, мощность, асинхронный двигатель, сопротивление, напряжение, агрегат, электросеть, обмотка, ДПТ, катушка.

UDC 622.276.

METHODS OF STARTING A DC POWER SUPPLY MOTOR

O. V. Filimonov, A. M. Gilmanova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University
in the City of Oktyabrsky, assistant professor)*

I. F. Galiullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University

Abstract. Good traction characteristics of DC electric machines have made them an integral element of most industrial and household mechanization devices. But at the same time, there is also a significant problem of significant inrush currents, in comparison with asynchronous electric motors operating at alternating voltage. That is why many specialists study in detail how to start a DC motor before turning on the unit.

Keywords: electric motor, current, direct, alternating current, start-up, device, mechanization, power, asynchronous motor, resistance, voltage, unit, power grid, winding, DPT, coil.

Электродвигатель постоянного тока (далее также – ДПТ, двигатель) – электрическая машина постоянного тока, преобразующая электрическую энергию постоянного тока в механическую энергию [1].

Способы запуска ДПТ могут подразделяться на:

- 4) прямой пуск;
- 5) реостатный пуск;
- 6) пуск путем изменения питающего напряжения и т.д.

При выборе режима запуска для двигателей постоянного тока необходимо учитывать мощность устройства [2-4].

Существует четыре типа нагрузок электродвигателей постоянного тока:

- 5) переменная мощность и постоянный крутящий момент;
- 6) переменный крутящий момент и постоянная мощность;
- 7) переменные мощность и крутящий момент;
- 8) управление положением ротора или регулирование крутящего момента.

Для прямого пуска подходят только двигатели малой мощности, потребляющие до 1 кВт сетевой энергии. При прямом пуске полное напряжение сразу подается на рабочую обмотку. Это приводит к пиковому пусковому току, так как отсутствует естественная компенсация за счет измерителя ЭДС [5-6].

С физической точки зрения ситуация в обмотках ротора следующая: в момент подачи напряжения ток в обмотках I , A , равен нулю, поэтому его значение определяется по формуле:

$$I = \frac{U}{R_{\text{обм}}},$$

где U , В – номинальное напряжение, приложенное к выводам,
 $R_{\text{обм}}$, Ом – сопротивление катушки.

В этот момент ток нагрузки двигателя постоянного тока максимален и может отличаться в 1,5-2,5 раза от номинального значения. Затем ток протекает через измеритель ЭДС, который компенсирует пусковую нагрузку до установления номинальной мощности, после чего ток протекает следующим образом:

$$I = \frac{U - E_{\text{прот}}}{R_{\text{обм}}}.$$

Для мощных устройств сопротивление обмотки якоря может составлять от 1 до 0,5 Ом, поэтому пусковой ток двигателя может достигать от 200 до 500 А, или в 10-50 раз больше номинального тока. Это, в свою очередь, может привести к чрезмерному нагреву и деформации проводников, разрушению контактных колец или контактных щеток. По этой

причине двигатели постоянного тока средней и высокой мощности должны запускаться с помощью реостата или с помощью заранее поданным пониженным напряжением, так как прямой запуск для них крайне опасен.

Пуск с помощью пускового реостата

В этом случае в цепь вводится переменный резистор, который первоначально снижает токовую нагрузку до тех пор, пока вращение ротора не достигнет заданной скорости. Когда ток в реостате стабилизируется на стандартном значении, сопротивление уменьшается от максимального значения до минимального [7-9].

Пусковой ток в этом случае можно рассчитать по формуле:

$$I = \frac{U}{R_{обм} + R_{реостата}}.$$

В лаборатории вы можете уменьшить нагрузку вручную, перемещая ползунок реостата. Однако этот метод не нашел широкого применения в промышленности, поскольку процесс не соответствует текущим значениям. Таким образом, применяется управление по току, электродвижущей силе или времени. В первом случае измеряются значения в обмотках возбуждения, во втором случае применяется задержка для каждого шага.

Для запуска электродвигателей используются три метода:

- 4) с последовательным возбуждением;
- 5) с параллельным возбуждением;
- 6) с независимым возбуждением.

Запуск ДПТ с последовательным возбуждением

На рисунке 1 показана электрическая схема двигателя с последовательным возбуждением. Его особенностью является то, что катушка возбуждения и сам двигатель соединены последовательно, переменное сопротивление $R_{якоря}$ также включается последовательно [10].

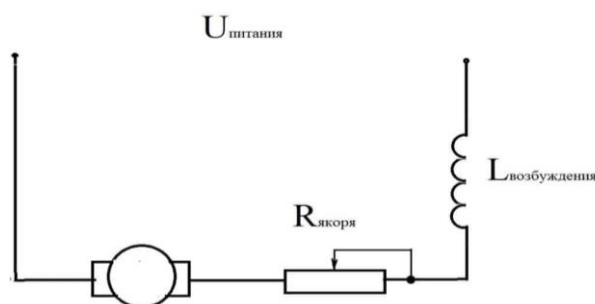


Рисунок 1 – Схема запуска ДПТ с последовательным возбуждением

По цепи обеих катушек протекает одинаковый ток, эта схема обладает хорошими пусковыми характеристиками, поэтому она широко используется в электромобилях. Такой электродвигатель не может легко вращаться на валу, а частота регулируется в зависимости от нагрузки [10-12].

Запуск ДПТ с параллельным возбуждением

На рисунке 2 показана электрическая схема двигателя с параллельным возбуждением [10]. При этом двигатель запускается путем вращения обмоток возбуждения и якоря на напряжении питания, причем они параллельны друг другу. Это означает, что каждая из обмоток двигателя постоянного тока имеет одинаковую разность потенциалов. Этот способ запуска обеспечивает сложную операцию, которая используется в машинах. Токовая нагрузка во вспомогательной катушке во время пуска имеет относительно меньший ток, чем в обмотках статора или ротора. Для управления пусковыми характеристиками в обе цепи включаются переменные резисторы.

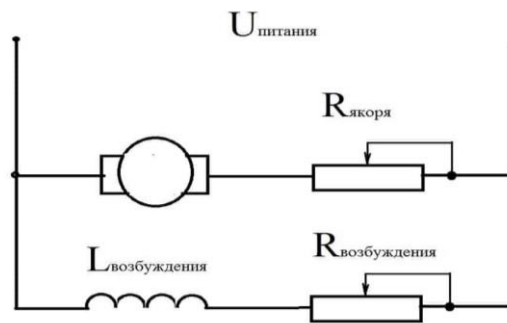


Рисунок 2 – Схема запуска ДПТ с параллельным возбуждением

Положения реостата снижают нагрузку на двигатель в начальной фазе вращения вала, а затем возвращаются в нулевое положение. При длительных запусках питание включается автоматически и используется комбинация нескольких ступеней пусковых реостатов или отдельных резисторов, пример такой схемы включения показан на следующем рисунке 3.

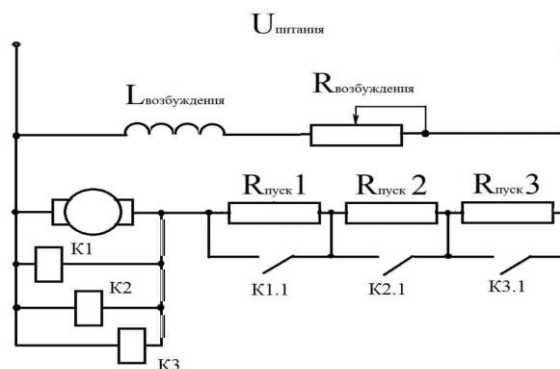


Рисунок 3 – Схема ступенчатого запуска двигателя с параллельным возбуждением

Когда напряжение питания подается на двигатель, ток, протекающий через рабочие обмотки и обмотку возбуждения через блок резисторов $R_{пуск1}$, $R_{пуск2}$, $R_{пуск3}$, ограничивает нагрузку до минимального значения.

После достижения порогового значения минимального тока реле $K1$, $K2$, $K3$ соединяются последовательно. Замыкание контактов реле $K1.1$ вызывает перекрытие первого резистора, что приводит к резкому увеличению мощности в цепи двигателя. Но если они падают ниже установленного предела, контакты $K2.2$ замыкаются, и процесс повторяется до тех пор, пока электрическая машина не достигнет номинальной скорости. Двигатель постоянного тока можно затормозить в обратном направлении с помощью тех же резисторов.

Пуск ДПТ с независимым возбуждением

На рисунке 4 показана электрическая схема независимого включения двигателя [10].

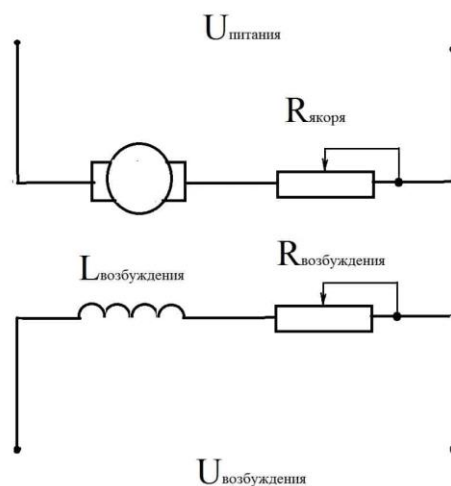


Рисунок 4 – Схема запуска ДПТ с независимым возбуждением

Здесь двигатель подключен к независимой цепи возбуждения, питаемой от отдельного источника. а катушка возбуждения L и резистор в ее цепи возбуждения питаются от независимого устройства, отделенного по току от обмоток двигателя. При таком способе запуска машину постоянного тока нельзя запускать без нагрузки или с минимальным усилием на валу, так как это приведет к увеличению скорости и последующему выходу из строя. Запуск электродвигателя необходимо начать с изменения напряжения питания.

Вывод

В двигателях большой мощности сопротивление обмоток якоря может составлять от 1 до 0,5 Ом, так что пусковой ток двигателя может достигать от 200 до 500 А, то есть в 10-50 раз превышать допустимые значения. Это, в свою очередь, может привести к чрезмерному выделению тепла, деформации проводников, разрушению контактных колец или контактных щеток. Поэтому двигатели постоянного тока средней и высокой мощности должны запускаться с помощью реостатного пуска или заведомо низкого напряжения, прямой запуск для них чрезвычайно опасен [13-14].

Список использованных источников:

1. Энергия. Статья «Пуск в ход электродвигателей постоянного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://synergetic59.ru/voprosy-praktiki/kak-osushchestvlyaetsya-pusk-dvigatelya-postoyannogo-toka.html>
2. Mukhamadeev E. Z. Optimization of hydraulic parameter control circuit of a pipeline using a variable-frequency drive / E. Z. Mukhamadeev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 194. – № 6. – Номер статьи 062022. – Pp. 1-5. – DOI: 10.1088/1755-1315/194/6/062022.
3. Алчинов Н. С. Использование частотно-регулируемых электроприводов в производстве малоактивного технического углерода / Н. С. Алчинов, Э. З. Мухамадеев // Методы и технологии добычи трудноизвлекаемых запасов природных углеводородов: материалы Международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 144-148.
4. Гильманова А. М. История развития станков с ЧПУ. Частное применение / А. М. Гильманова, Д. Р. Хасанов // Материалы 46-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием: в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 220-225.
5. Способы запуска электродвигателя постоянного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/metody-zapuska-elektrodvigatelya-postoyannogo-toka.html>

6. Davydov A Y, Yakhina I A 2019 Bit measuring systems IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (International Conference on Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering. 2019, IPDME 2019) 378(1) 012078 DOI: 10.1088/1755-1315/378/1/012078.
7. Схемы подключения электродвигателя постоянного тока [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://eltora.ru/fakty-i-opyt/pusk-dvigatelya-postoyannogo-toka-s-parallelnym-vozvuzhdeniem.html>
8. Mukhamadeev E. Z. Reduced energy consumption when feeding raw materials to the reactor for the production of carbon black / E. Z. Mukhamadeev // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1582. – № 1. – Номер статьи 012064. – Pp. 1-4. – DOI: 10.1088/1742-6596/1582/1/012064.
9. Garifullina G. I. / Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. I. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023). Les Ulis, 2023. С. 01028.
10. Все о двигателе. Статья «Схема пуска двигателя на сопротивлении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://avtika.ru/shema-puska-dvigatelya-na-soprotivlenii/>
11. Мухамадеев Э. З. Использование частотно-регулируемого электропривода при замене насосного агрегата на насосную станцию / Э. З. Мухамадеев, Х. Н. Ягафарова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2018. – № 12. – С. 86-89.
12. К вопросу о совершенствовании электроцентробежных насосов применяемых в нефтехимической промышленности / Ф. У. Кобилов, Е. Л. Гусейнова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием (Октябрьский, 23 апреля 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1019-1023. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 24.03.2024).
13. Галиуллина И. Ф. К вопросу о формировании систем регулирования газожидкостного потока на поздней стадии разработки / И. Ф. Галиуллина, Д. Ш. Носиров, А. Б. Юсиф // Материалы 47-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – С. 85-88. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44100931> (дата обращения: 28.03.2024).
14. Галиуллина И. Ф. Процесс добычи высоковязкой нефти посредством скважинного электродного нагревателя / И. Ф. Галиуллина, А. М. Гильманова // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 983-989. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46697046&selid=47204020> (дата обращения: 06.03.2024).

УДК 624

ИНКЛИНОМЕТРЫ ВИДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Х.Н. Ягафарова

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, доцент)

Я.Р. Мусина

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, студент гр. БСН-21)

Аннотация. В данной статье рассматриваются различные виды инклинометров. Анализируются плюсы и минусы этих устройств. Рассматривается применение инклинометров в нефтегазовой сфере. Выделяются основные преимущества данной технологии.

Ключевые слова: инклинометры, анализ, угол наклона, нефтегазовая отрасль, механический, оптический, электронный, применение.

УДК 624

INCLINOMETERS TYPES AND APPLICATIONS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

H.N. Yagafarova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
Associate Professor)*

Y.R. Musina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
student of BSN-21)*

Abstract. This article discusses various types of inclinometers. The pros and cons of these devices are analyzed. The application of inclinometers in the oil and gas industry is being considered. The main advantages of this technology are highlighted.

Keywords: inclinometers, analysis, tilt angle, oil and gas industry, mechanical, optical, electronic, application.

Нефтегазовая отрасль является одной из ключевых отраслей мировой экономики, поэтому оптимизация процессов добычи нефти и газа имеет стратегическое значение для компаний этой сферы. Системный анализ представляет собой мощный инструмент, позволяющий рассматривать процессы в целом, учитывать различные факторы и взаимосвязи между ними.

Основная часть

Инклинометры – это датчики, предназначенные для измерения угла наклона скважины или других объектов относительно вертикальной оси. Они широко используются в нефтегазовой отрасли, горнодобывающей промышленности, строительстве и других областях, где необходимо контролировать угол наклона объекта.

Существует несколько типов инклинометров, которые используются в нефтегазовой отрасли. Они могут быть механическими, оптическими или электронными.

- Механические инклинометры являются наиболее простыми и дешёвыми, но они также являются наименее точными. Они представляют собой систему рычагов и пружин, которая реагирует на изменение угла наклона. Механические инклинометры обычно используются для грубых измерений и не подходят для точных работ.

Примеры механических инклинометров:

1. Клиномер: это простое механическое устройство, которое позволяет измерять угол наклона поверхности относительно горизонта. Клинометры могут быть различных типов, включая цилиндрические, плоские и другие.

2. Инклинометр с уровнем: этот тип инклинометра обычно сочетает в себе инклинометр и уровень для измерения угла наклона и горизонтального положения объекта.

Плюсы механических инклинометров:

1. Надежность: механические инклинометры обычно имеют простую конструкцию и могут быть надежными в использовании без необходимости подключения к источнику энергии.

2. Долговечность: из-за отсутствия электронных компонентов, механические инклинометры могут быть более долговечными и менее подвержены повреждениям.

3. Относительная доступность: механические инклинометры обычно имеют более низкую стоимость по сравнению с электронными аналогами.

Минусы механических инклинометров:

1. Ограниченная точность: механические инклинометры могут иметь ограниченную точность измерений по сравнению с более современными электронными устройствами.

2. Менее удобные в использовании: некоторые модели механических инклинометров могут требовать более сложной калибровки и настройки перед использованием.

3. Большой размер и вес: некоторые механические инклинометры могут быть более крупными и тяжелыми по сравнению с их электронными аналогами.

- Оптические инклинометры более точны, чем механические, но они также более сложны и дороги. Они используют систему линз и зеркал для измерения угла наклона. Оптические инклинометры могут быть как одноосевыми, так и двухосевыми. Они могут использоваться в различных отраслях, таких как строительство, геодезия, горное дело, нефтегазовая промышленность и другие.

Пример оптического инклинометра:

Оптический инклинометр с визирной трубой: такие инклинометры обычно оснащены визирной трубой, которая позволяет оператору точно наводиться на объект и измерять угол наклона. Они могут быть компактными и портативными.

Плюсы оптических инклинометров:

1. Точность: оптические инклинометры обычно обладают высокой точностью измерений, что важно для многих приложений.

2. Простота использования: большинство оптических инклинометров легко настраиваются и используются операторами с минимальным обучением.

3. Портативность: многие модели оптических инклинометров компактны и легкие, что делает их удобными для переноски на различные объекты или места работы.

Минусы оптических инклинометров:

1. Зависимость от освещения: некоторые модели оптических инклинометров могут быть чувствительны к яркому освещению или плохим условиям освещения, что может повлиять на точность измерений.

2. Ограниченный дальности измерения: в зависимости от модели и характеристик оптического инклинометра, его дальность измерения может быть ограничена.

3. Необходимость прямой видимости: некоторые оптические инклинометры требуют прямой видимости на объект для точного измерения угла наклона.

Электронные инклинометры являются наиболее точными и сложными, но они также являются наиболее дорогими. Они используют электронные датчики для измерения угла наклона. Электронные инклинометры могут быть одноосевыми или двухосевыми, а также могут измерять угол наклона в трёх плоскостях.

Примеры электронных инклинометров:

1. Дигитальный инклинометр: это компактное устройство с цифровым дисплеем, которое позволяет измерять угол наклона с высокой точностью. Он может быть использован в различных отраслях, включая строительство, автомобильную промышленность и другие.

2. Гироскопический инклинометр: этот тип инклинометра использует гироскоп для измерения угла наклона. Он обычно обладает высокой точностью и может быть использован в авиации, морской навигации и других областях.

Плюсы электронных инклинометров:

1. Высокая точность: электронные инклинометры обычно обладают более высокой точностью измерений по сравнению с механическими устройствами.

2. Дополнительные функции: многие электронные инклинометры могут иметь дополнительные функции, такие как запись данных, автоматическая калибровка, подключение к компьютеру и другие.

3. Удобство использования: электронные инклинометры обычно более удобны в использовании благодаря цифровым дисплеям и интуитивному интерфейсу.

Минусы электронных инклинометров:

1. Зависимость от источника питания: электронные инклинометры требуют питания от батареек или аккумуляторов, что может быть неудобно в условиях, где нет доступа к электричеству.

2. Более высокая стоимость: электронные инклинометры обычно имеют более высокую стоимость по сравнению с механическими аналогами.

3. Меньшая долговечность: из-за наличия электронных компонентов, электронные инклинометры могут быть менее долговечными и более подвержены повреждениям.

Применение инклинометров в нефтегазовой отрасли:

Контроль ориентации бурового инструмента: инклинометры измеряют угол наклона буровой колонны и позволяют определить её ориентацию в пространстве. Это помогает предотвратить столкновения бурового инструмента со стенками скважины и обеспечить безопасность работ.

Мониторинг состояния скважины: инклинометры могут использоваться для измерения угла наклона скважины и определения её стабильности. Это позволяет выявить возможные проблемы с устойчивостью скважины и предотвратить аварии.

Определение глубины скважины: инклинометры позволяют определить глубину скважины, что важно для контроля процесса бурения и обеспечения безопасности работ.

Измерение кривизны скважины: инклинометры измеряют кривизну скважины, что позволяет оптимизировать процесс бурения и обеспечить более точное попадание в целевой пласт.

Контроль направления бурения: инклинометры помогают контролировать направление бурения и предотвращать отклонения от заданной траектории.

Оценка эффективности бурения: инклинометры позволяют оценить эффективность бурения и определить, насколько точно буровой инструмент следует заданной траектории.

Мониторинг изменений в скважине: инклинометры могут использоваться для мониторинга изменений в скважине, вызванных естественными процессами или техническими факторами.

Обеспечение безопасности работ: инклинометры помогают обеспечить безопасность работ, предотвращая столкновения бурового инструмента со стенками скважины и обеспечивая контроль над процессом бурения.

Преимущества использования инклинометров:

Повышение безопасности работ: инклинометры помогают предотвратить столкновения бурового инструмента со стенками скважины, что снижает риск аварий и обеспечивает безопасность работ.

Оптимизация процесса бурения: инклинометры позволяют контролировать ориентацию бурового инструмента, что помогает оптимизировать процесс бурения и повысить его эффективность.

Снижение затрат: использование инклинометров позволяет предотвратить аварии и обеспечить более точное бурение, что в конечном итоге снижает затраты на работы.

Улучшение качества работ: инклинометры помогают обеспечить более точное бурение и контроль над процессом, что приводит к улучшению качества работ.

Мониторинг изменений: инклинометры позволяют отслеживать изменения в скважине, что важно для обеспечения безопасности и эффективности работ.

Вывод

Таким образом, инклинометры являются важным инструментом для нефтегазовой отрасли. Они помогают контролировать процесс бурения, обеспечивая безопасность работ и предотвращая аварии.

Применение инклинометров в нефтегазовой сфере позволяет оптимизировать процесс бурения, повысить его эффективность и обеспечить более точное попадание в целевой пласт. Это, в свою очередь, снижает затраты на работы и повышает их качество.

В целом, использование инклинометров способствует повышению безопасности и эффективности работ в нефтегазовой отрасли, что делает эту технологию востребованной и перспективной.

Список использованных источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инклинометр>
2. Ахметжанов А.А. Высокоточные системы передачи угла автоматических устройств. Учеб. пособие для вузов. М., "Энергия", 1975, 288 с., ил.
3. Воронков Н.Н., Ашимов Н.М. Гироскопическое ориентирование. М., "Недра", 1973, 254 с.
4. Вудс. Г., Лубинский А. Искривление скважин при бурении. Гостоптехиздат, М., 1960.
5. Малюга А.Г. Инклинометры для исследования глубоких и сверхглубоких скважин. Тверь: НТП «Фактор», 2002. -520 с.

УДК 621

НАДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Х.Н. Ягафарова

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, доцент)

Г.И. Гарифуллина

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, доцент)

Я.Р. Мусина

(ИНГ Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Октябрьском, студент гр. БСН-21)

Аннотация. Данная статья рассматривает значимость надземных трубопроводов в нефтегазовой отрасли, обсуждая стратегии и технологии, применяемые при их построении и эксплуатации. Описываются ключевые аспекты выбора маршрута и взаимодействия с обществом, а также применение современных технологий мониторинга, инспекции и автоматизации. В статье подчеркивается важность надземных трубопроводов для обеспечения энергетической безопасности, экономического развития и сокращения негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: надземные трубопроводы, нефтегазовая отрасль, стратегии, технологии, маршрут, безопасность, мониторинг, автоматизация.

УДК 621

OVERGROUND PIPELINES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

H.N. Yagafarova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
Associate Professor)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
Associate Professor)

Y.R. Musina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University,
student of BSN-21)

Abstract. This article examines the importance of aboveground pipelines in the oil and gas industry, discussing the strategies and technologies used in their construction and operation. Key aspects of route selection and interaction with society are described, as well as the use of modern monitoring, inspection and automation technologies. The article highlights the importance of aboveground pipelines for energy security, economic development and reducing negative environmental impacts.

Keywords: aboveground pipelines, oil and gas industry, strategies, technologies, route, safety, monitoring, automation.

Введение

Надземные трубопроводы представляют собой неотъемлемую часть инфраструктуры нефтегазовой отрасли, обеспечивая эффективную и безопасную транспортировку нефти, газа и других продуктов от месторождений к потребителям. Рассмотрим более подробно стратегии, технологии и значение надземных трубопроводов в современном мире [1].

Основная часть

Стратегии построения надземных трубопроводов:

При проектировании и строительстве надземных трубопроводов важно учитывать множество факторов, начиная от выбора оптимального маршрута до обеспечения безопасности и соблюдения экологических норм.

- Выбор маршрута: Эффективность и экономическая целесообразность трубопровода напрямую зависят от выбора маршрута. Инженеры должны учитывать географические особенности местности, наличие природных препятствий (реки, горы, леса), а также зоны с высокой экологической ценностью или культурным наследием [2].

- Социальное взаимодействие: Важным аспектом является взаимодействие с местным населением и заинтересованными сторонами. Для успешной реализации проекта необходимо учитывать мнение и интересы местных сообществ, а также обеспечить соответствие всем социальным и культурным нормам.

- Техническая оснастка: Конструкция трубопроводов должна быть адаптирована к местным условиям и требованиям. Это включает в себя выбор материалов, методов укладки и обустройства, а также обеспечение необходимой прочности и устойчивости к внешним воздействиям [3].

Технологии надземных трубопроводов:

Современные технологии играют ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и надежности надземных трубопроводов.

- Мониторинг и контроль: Системы удаленного мониторинга и контроля позволяют операторам отслеживать состояние трубопроводов в реальном времени. Датчики и сенсоры обнаруживают утечки, изменения давления и температуры, что позволяет оперативно реагировать на возможные аварии и сбои [4].

- Инспекция и обслуживание: Для обеспечения долговечности и надежности трубопроводов используются различные методы инспекции и обслуживания, включая магнитную дефектоскопию, ультразвуковой контроль и визуальные осмотры. Эти процедуры помогают выявить и устранить потенциальные проблемы до их возникновения.

- Автоматизация и управление: Системы автоматизации и дистанционного управления позволяют операторам эффективно управлять процессом транспортировки и контролировать работу трубопроводов даже на больших расстояниях. Это повышает эффективность работы и снижает риски человеческого вмешательства.



Рисунок 1- Надземный трубопровод

Значение надземных трубопроводов:

Надземные трубопроводы играют ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности и экономического развития. Они обеспечивают постоянное поступление нефти, газа и других энергоносителей к потребителям, способствуя стабильности и развитию экономики. Кроме того, использование надземных трубопроводов снижает зависимость от транспортных средств, что сокращает выбросы вредных веществ и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду [5].

Заключение:

Надземные трубопроводы играют важную роль в нефтегазовой отрасли, обеспечивая эффективную и безопасную транспортировку энергоносителей на большие расстояния. Современные стратегии и технологии позволяют обеспечить надежность и эффективность работы трубопроводов, что способствует стабильности и развитию не только отрасли, но и всей экономики.

Список использованных источников:

1. С. В. Храменков, А. Д. Алифференков «Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения»
2. В. С. Пшенин, А. А. Николаев «Трубопроводный транспорт углеводородов. Учебное пособие для вузов »
3. Л. Р. Байбекова, А. В. Шарифуллин «Сооружения и оборудование для хранения, транспортировки и отпуска нефтепродуктов»
4. В. И. Хижняков, Д. А. Орлов «Сооружение и ремонт подводных трубопроводов»
5. В. В. Шеховцов «Наземные транспортно-технологические комплексы для трубопроводных транспортных систем»

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ. ОЦЕНКА И ПРИМЕНЕНИЕ

А.Д. Яканин

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГР-21-11)

Г.И. Гарифуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в данной статье рассматривается важность приводного ремня в работе автомобильного оборудования, его функции передачи вращения на различные агрегаты и влияние на работу генератора, насосов и других систем. Описывается структура ременной передачи, причины выхода из строя, такие как естественный износ, загрязнение, износ подшипников и разрыв из-за неправильной натяжки. Подробно рассматриваются признаки проблем с ремнем и подшипниками, а также методы их устранения.

Ключевые слова: ременная передача, ремень, приводной ремень, причины выхода, износ, шкивы.

UDC 621.852

THE PRINCIPLE OF OPERATION OF BELT DRIVES. EVALUATION AND APPLICATION

A.D. Yakanin

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GR-21-11)

G.I. Garifullina

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: this article discusses the importance of the drive belt in the operation of automotive equipment, its functions of transmitting rotation to various units and the effect on the operation of the generator, pumps and other systems. The structure of the belt drive is described, the causes of failure, such as natural wear, contamination, bearing wear and rupture due to improper tension. The signs of problems with the belt and bearings, as well as methods of their elimination, are considered in detail.

Keywords: belt drive, belt, drive belt, exit causes, wear, pulleys.

Ременная передача является одним из старейших типов механических передач, сохранивших свое значение до последнего времени. По сравнению с другими типами передач ременная обладает рядом особенностей, которые определяют целесообразность ее широкого применения. Ременная передача характеризуется плавностью и бесшумностью работы, обусловленной эластичностью ремня и позволяющей работать при высоких скоростях. Вследствие упругости ремня механизмы предохраняются от резких колебаний. Нагрузка в ременной передаче передается силами трения, возникающими между шкивами и ремнем вследствие натяжения последнего.

В современном машиностроении наибольшее распространение имеют клиновые ремни. Применение плоских ремней старой конструкции значительно сократилось. Плоские ремни новой конструкции (пленочные ремни из пластмасс) получают распространение в высокоскоростных передачах. Круглые ремни применяют только для малых мощностей: в приборах, машинах домашнего обихода и т.п.

Приводной ремень – элемент ременной передачи, рабочая деталь машин и механизмов, которая служит для передачи крутящего момента. Передача крутящего момента происходит за счёт сил трения или сил зацепления (зубчатые ремни).

Приводные ремни – важный элемент в работе оборудования автомобиля. Их задачей является передача вращения коленчатого вала различным агрегатам: генератору, питающему

бортовую сеть; компрессору кондиционера и насосу гидроусилителя руля, создающим необходимое давление в системах; помпе (водяному насосу), обеспечивающей циркуляцию антифриза.

Ременная передача соединяет коленчатый вал с каждым узлом и служит для передачи на них части мощности двигателя, и состоит из эластичного ремня, который обхватывает шкив и промежуточный ролик, который поддерживает желаемое натяжение или задает траекторию движения ленты. Все элементы ременной передачи соединены друг с другом силами трения.

В зависимости от конструкции двигателя и типа ремня, ременная передача может передавать мощность как одному, так и нескольким навесным агрегатам. Клиновой ремень до сих пор встречается в автомобилях, но постепенно уступает место под капотом более эффективным решениям. Отличить его можно по характерной трапецевидной форме поперечного сечения, похожей на клин.

Причины выхода из строя приводного ремня:

1. При визуальном осмотре ремня стоит обратить внимание не только на его целостность, но и на чистоту. Такой же эффект вызывают капли технической жидкости (моторное масло, жидкость GUR, антифриз), пролитые во время замены, или протечка сальников и прокладок, вызванная каплями воды с частицами песка при езде по пляжу после форсирования глубоких луж. Чтобы устранить свист, вызванный загрязнением, достаточно почистить и высушить приводной ремень. Хотя сделать это не так-то просто, поскольку под капотом нет свободного места.

2. Износ подшипников. Помимо самого ремня, причиной посторонних звуков могут быть роликподшипники, которые наматывают ремень. Внутри ролика (и шкива кондиционера) находится подшипник, который можно вращать. Со временем подшипники изнашиваются, сначала появляется шуршащий звук, а затем гул и свист. Косвенным признаком проблем с подшипниками является то, что шум усиливается при понижении температуры (рисунок 1).

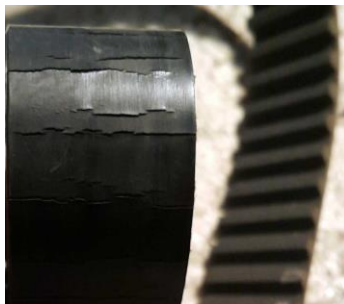


Рисунок 1 – Растрескивание ремня при понижении температуры

3. Разрыв ремня из-за неправильной натяжки или производственный брак (рисунок 2).



Рисунок 2 – Разрыв ремня

Таким образом, к недостаткам ременной передачи можно отнести необходимость регулярного обслуживания и замены ремня, а также возможность деформации ремня при чрезмерном натяжении или износе.

Список использованных источников:

1. Analysis of materials for hydrogen storage and transportation / G. I. Garifullina, Kh. N. Yagafarova, R. I. Azigamov, A. A. Gilmanov // Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Dushanbe, 25–27 октября 2023 года. Vol. 12986. – Washington: SPIE-SOC PHOTO-OPTICAL INSTRUMENTATION ENGINEERS, 2024. – P. 1298616. – DOI 10.1117/12.3018055. – EDN BLQXWU.
2. Ягафарова, Х. Н. Коррозионное разрушение насосно-компрессорных труб и методы их защиты / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1092-1097. – EDN FLODGT.
3. Ягафарова, Х. Н. Влияние концентраторов напряжений на ресурс трубопровода / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. А. Гильманов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1097-1100. – EDN TULCKO.
4. Ягафарова, Х. Н. Виды коррозионных разрушений нефтегазового оборудования / Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина, А. В. Исаева // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвященной 75-летию УГНТУ : Материалы конференции, Октябрьский, 27–28 апреля 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 1100-1105. – EDN IMXCHE.
5. Гарифуллина, Г. И. Механохимическая коррозия магистральных нефтепроводов / Г. И. Гарифуллина // Современная механика в цифровую эпоху: проблемы и перспективы : Материалы II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Оренбург, 01–02 июня 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 120-125. – EDN JDNLCW.
6. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // VI International Conference on Actual Problems of the Energy Complex and Environmental Protection (APEC-VI-2023), Karshi, 14–16 июня 2023 года. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 1028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN FHICTD.
7. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали вст3сп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.
8. Garifullina, G. Causes of corrosion cracking of pipe metal and methods for their protection / G. Garifullina // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 411. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202341101028. – EDN JBKTJT.
9. Гарифуллина, Г. И. Проблема коррозионной усталости нефтегазового оборудования / Г. И. Гарифуллина // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2010. – Т. 8. – С. 170-172. – EDN OOVBSV.
10. Гареев, А. Г. Прогнозирование остаточного ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатирующегося в условиях циклического нагружения / А. Г. Гареев, Г. И. Латыпова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2006. – № 1. – С. 41. – EDN TWWNXF.
11. Гареев, А. Г. Циклическая трещиностойкость стали ВСт3сп / А. Г. Гареев, О. А. Насибуллина, Г. И. Латыпова // Проблемы строительного комплекса России : материалы X Междунар. науч.-технической конф. при X Междунар. специализированной выставке "Строво. Коммунальное хоз-во -2006", 1-3 марта. 2006 г. / редкол.: В.И. Агапчев (отв. ред.) и др.. – Уфа: Изд-во Уфимского гос. нефтяного технического ун-та, 2006. – С. 231. – EDN VUIAOL.

12. Гареев А.Г., Латыпова Г.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования / Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2007. С. 74.
13. Гарифуллина, Г. И. Экспериментальное определение трещиностойкости стали встЗсп / Г. И. Гарифуллина, Р. И. Азигамов // Трубопроводный транспорт - 2023 : Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 16–17 ноября 2023 года. – Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2023. – С. 59-60. – EDN RFVMVV.

УДК 539.421

**ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ЭПОКСИДНОЙ ОСНОВЕ,
ИЗУЧЕНИЕ ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

П. Р. Якубова

*(Институт нефтегазового инжиниринга и цифровых технологий
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Уфе, магистрант гр. ММО31-22-01)*

В. А. Гафарова

*(Институт нефтегазового инжиниринга и цифровых технологий
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Уфе, к.т.н., доцент)*

Аннотация. Нефтегазовая отрасль имеет большое число опасных производственных объектов. В процессе эксплуатации в различных металлических конструкциях происходит образование опасных дефектов – трещин. На сегодняшний день одним из эффективных способов по устранению подобных дефектов является применение композиционного материала на эпоксидной основе.

В данной работе исследуются физико-механические свойства по твёрдости и усадки полученных новых композиционных материалов.

Ключевые слова: Композиционный материал, эпоксидная смола, магнитный порошок, усадка, твёрдость.

UDC 539.421

**OBTAINING NEW COMPOSITE MATERIALS EPOXY-BASED,
THE STUDY OF THEIR PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES**

P. R. Yakubova

*(Institute of Oil and Gas Engineering and Digital Technologies of Ufa State Petroleum
Technological University in the city of Ufa, master's degree of the group ММО31-22-01)*

V. A. Gafarova

*(Institute of Oil and Gas Engineering and Digital Technologies of Ufa State Petroleum
Technological University in the city of Ufa, Candidate of Engineering Science, assistant professor)*

Abstract. The oil and gas industry has a large number of hazardous production facilities. During operation, dangerous defects, cracks, occur in various metal structures. To date, one of the most effective ways to eliminate such defects is the use of an epoxy-based composite material.

In this paper, the physicomechanical properties of hardness and shrinkage of the obtained new composite materials are investigated.

Keywords: Composite material, epoxy resin, magnetic powder, shrinkage, hardness.

Прочностные свойства композиционных материалов существенно ниже, чем у металлов, и этот факт требует поиска различных наполнителей, повышающих механические характеристики [1].

В данной работе был проведён опыт с целью получения четырех видов композиционного материала на эпоксидной основе, с разным соотношением двух видов наполнителя. В качестве наполнителей были взяты магнитный порошок «Диагма-1100» и магнитный порошок, ранее не используемый, «Дианк-36» по ТУ 6-36-05800165-1009-93.

Виды структур магнитных порошков «Диагма-1100» и «Дианк-36» и их размеры приведены на рисунках 1-2 соответственно.

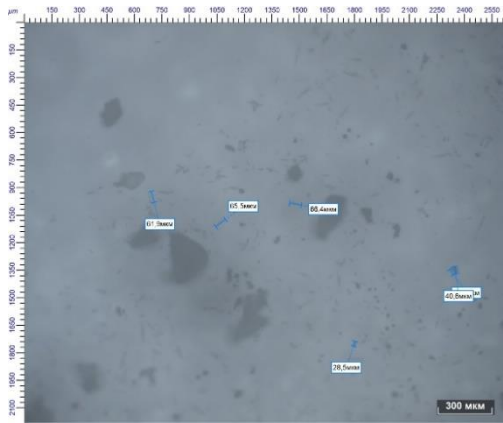


Рисунок 1 – Структура магнитного порошка «Диагма-1100»



Рисунок 2 – Структура магнитного порошка «Дианк-36»

Как видно из изображений структур, частицы магнитного порошка «Диагма-1100» хлопьеобразные и в 2,7 раз превышают нитеобразные частицы магнитного порошка «Дианк-36».

Составы полученных композиционных материалов на эпоксидной основе указаны в таблице 1.

Таблица 1. Состав полученных композиционных материалов

Образец	Компоненты	Соотношение %
а	Эпоксидная смола (ЭД-20) Отвердитель (ПЭПА) Разбавитель (керосин) Наполнитель (Дианк-36)	Эпоксидная смола – 83% Отвердитель – 16% Разбавитель – 1%
б	Эпоксидная смола (ЭД-20) Отвердитель (ПЭПА) Разбавитель (керосин) Наполнитель (Дианк-36+ Диагма-1100)	
в	Эпоксидная смола (ЭД-20) Отвердитель (ПЭПА) Разбавитель (керосин + магнитные наночастицы) Наполнитель (Дианк-36)	
г	Эпоксидная смола (ЭД-20) Отвердитель (ПЭПА)	

	Разбавитель (керосин + магнитные наночастицы) Наполнитель (Дианк-36+ Диагма-1100)	

На микроскопе ахiosam 305 color зафиксированы виды структур полученных композиционных материалов четырех образцов а, б, в, г, рисунок 3.

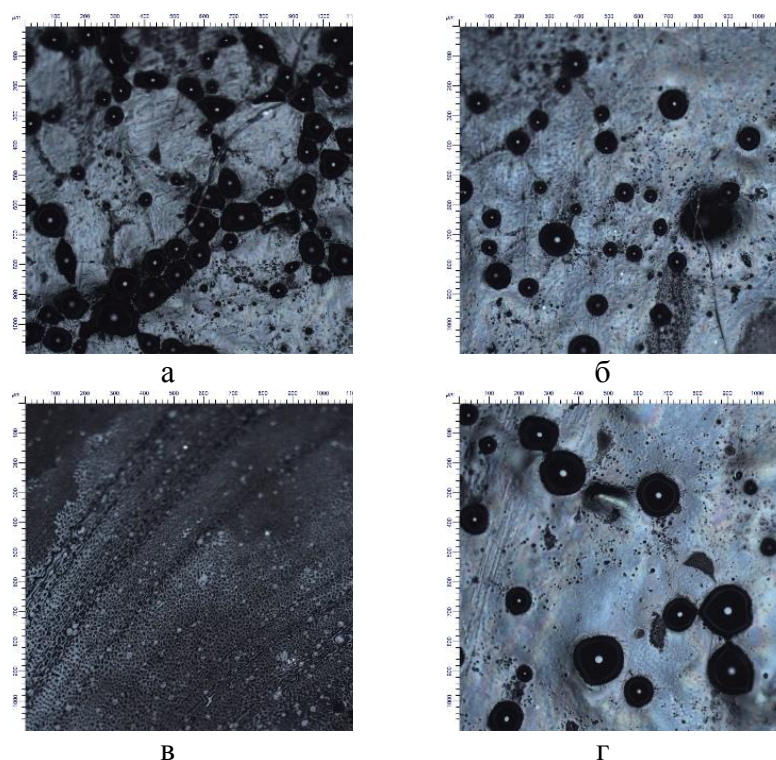


Рисунок 3 – Виды структур композиционных материалов четырех образцов

В исследовании свойств новых композиционных материалов был выполнен замер усадки по принципу, заложенному в ГОСТе 18616-80, который определяет последовательность усадки пластических масс при формовании. Суть данного метода заключается в заливке композиционного материала в металлическую форму с ячейками [2]. Значение усадок четырех образцов композиционных материалов представлены на гистограмме, рисунок 4.

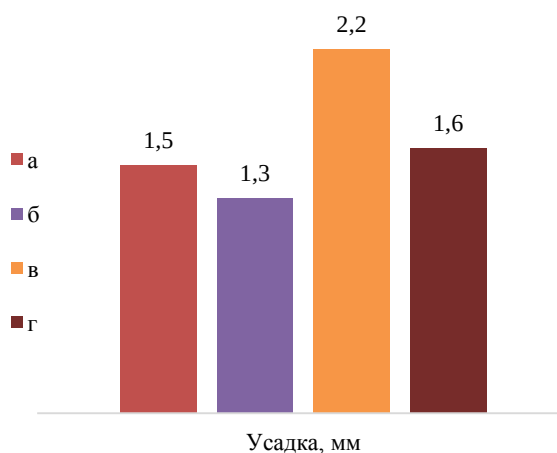


Рисунок 4 – Значение усадок четырёх образцов композиционных материалов

Твёрдость образцов определялась по методу Роквелла с использованием твердомера Wilson Hardness 574T (Instron). Принцип действия, которого основан на статическом вдавливании индентора, с последующим измерением глубины его внедрения.

При измерении твёрдости этим методом в соответствии с ГОСТ 22975-78 в исследуемый образец под действием последовательно прилагаемых нагрузок предварительной P_0 равной 3 кгс и основной P_1 равной 15 кгс вдавливают индентор-стальной шарик [3]. Таким образом, общая нагрузка $P = P_0 + P_1 = 18$ кгс. Время воздействия нагрузки 2 с.

Твёрдость замерялась в трёх точках каждого образца. И по среднеарифметическому значению данных определили значение твёрдости каждого образца.

Значения твёрдости четырёх образцов композиционных материалов представлены на гистограмме, рисунок 5.

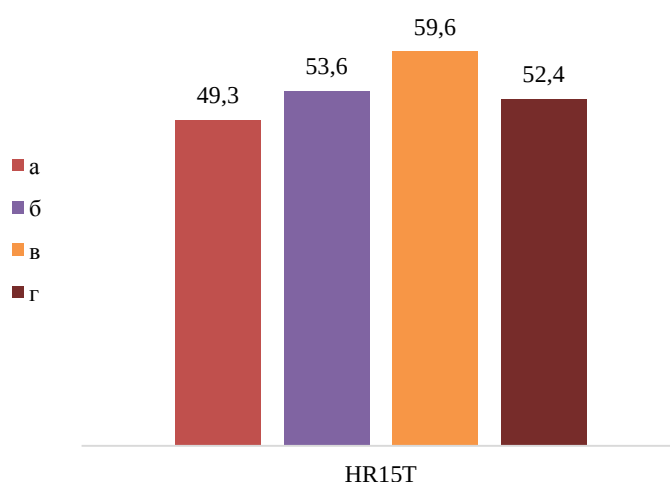


Рисунок 5 – Значения твёрдости по Роквеллу четырёх образцов композиционных материалов

В качестве сравнения данных по твёрдости композиционных материалов на эпоксидной основе приведём диссертационную работу Гафаровой В.А. [1].

В работе Гафаровой В.А. подробно изучены механические характеристики композиционных материалов на эпоксидной основе с арматурой из магнитного порошка «Диагма-1100» и добавлением наночастиц оксида железа. На рисунках 6-7 приведены гистограммы по твёрдости по Роквеллу композиционных материалов, исследованных в работе Гафаровой В.А.

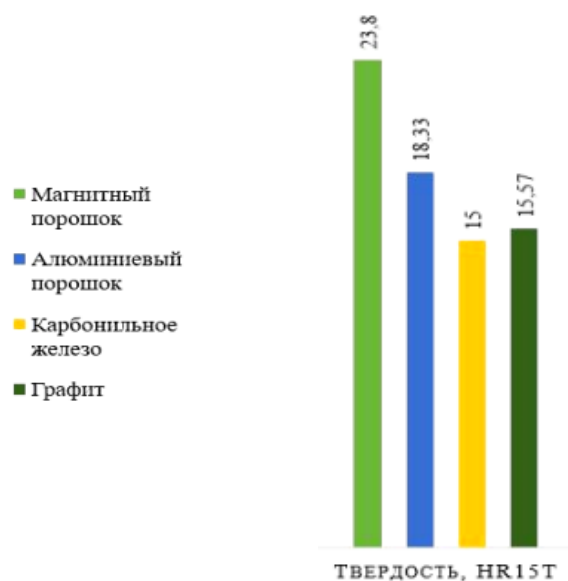


Рисунок 6 – Твёрдость по Роквеллу композиционных материалов, исследованных в работе Гафаровой В.А.

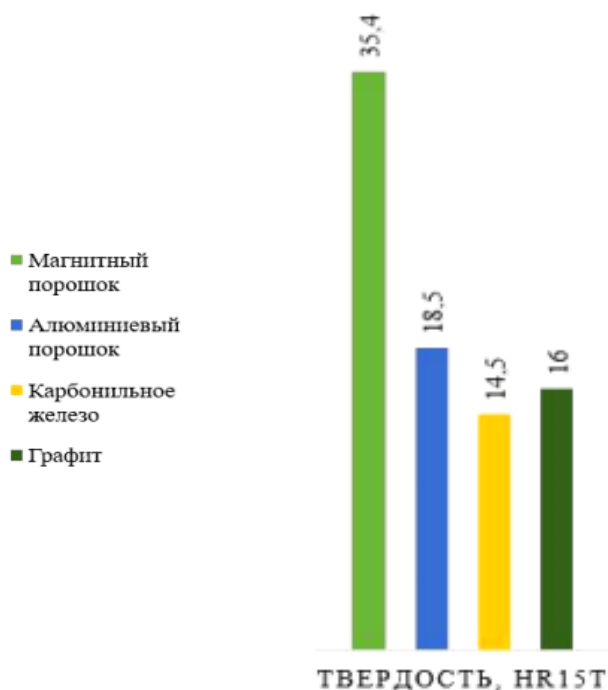


Рисунок 7 – Твёрдость по Роквеллу композиционных материалов с добавлением наноразмерных частиц, исследованных в работе Гафаровой В.А.

Из графиков видно, что композиционный материал с основой магнитного порошка «Дианк-36» в два раза превосходит по твёрдости композиционный материал с основой магнитного порошка «Диагма-1100». Так твёрдость композиционного материала с «Дианк-36» достигает 49,3 HR, а твёрдость композиционного материала с «Диагма-1100» достигает 23,8 HR.

Так же было отмечено, что при добавлении наноразмерных частиц оксида железа композиционный материал с основой магнитного порошка «Дианк-36» по твёрдости 59,6 HR

в два раза больше, композиционного материала с основой магнитного порошка «Диагма-1100» твёрдостью 35,4 НР и с добавлением наноразмерных частиц.

Таким образом, эксперименты показали, что композиционный материал с основой магнитного порошка «Дианк-36» микронного размера в совокупности с наноразмерными частицами оксида железа Fe_2O_3 показал наилучший результат по твёрдости, но при этом данный композиционный материал обладал и большей усадкой в 2,2 мм. Это связано с тем, что использование наноразмерных частиц в композиционных материалах повышает текучесть в жидком состоянии и улучшает прочностные свойства после формирования твёрдой фазы [1]. Также следует предположить, что на высокую прочность этого материала повлияла сама форма его частиц, по форме представляющих квазиволокна (размером 24,1 мкм, см. рис.2) в совокупности с мелкодисперсными частицами (размером 0,62 мкм, см. рис.2).

Список использованных источников:

1. Гафарова В.А. Материалы и способ заделки трещин в нефтегазовом оборудовании в межремонтный период эксплуатации / В.А. Гафарова: дис. к.т.н. – Уфа, 2019. – 145 с.
2. ГОСТ 18616-80. Пластмассы. Метод определения усадки. – М. : Изд-во стандартов, 1980. – 20 с.
3. ГОСТ 22975-78. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Роквеллу при малых нагрузках (по Супер-Роквеллу) (с Изменениями N 1, 127 2). – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 12 с.
4. Тляшева Р.Р., Гафарова В.А., Вагазова К.Р., Кузеев А.М. Композиционный материал для заполнения полости трещин и трещиноподобных дефектов // Башкирский химический журнал. 2016. Т. 23. № 3. С. 56-62.
5. Ильина В.Н., Ильин С.В., Гафарова В.А., Бугай Д.Е., Кузеев И.Р. Физико-механические свойства композитов с наноразмерными углеродными наполнителями для заделки трещин // Нефтегазовое дело. 2023. Т. 21. Вып. 4. С. 99-108.
6. Троицкий В.А., Карманов М. Н., Троицкая Н.В. Неразрушающий контроль качества композиционных материалов // Техническая диагностика и неразрушающий контроль. 2014. № 3. С. 29–33.

СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

УДК 796.011.3

РАЗНООБРАЗИЕ В ТРЕНИРОВКАХ, КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ МОТИВАЦИИ

Акчулпанов Д.Р.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БУС-23-31)

Лисаченко О.В.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация: В современном обществе все больше людей осознают важность здорового образа жизни и физической активности. Они стремятся поддерживать свое тело в отличной форме, улучшить свое самочувствие и достичь оптимального физического состояния. Но как сохранить мотивацию для регулярных тренировок? Один из ключевых аспектов, который поможет нам добиться поставленных целей - это разнообразие в тренировках.

Ключевые слова: разнообразие, тренировки, мотивации, тренировка, физической, упражнений.

Мотивация играет ключевую роль в занятиях физической культурой. Она может быть основным стимулом для начала занятий спортом, помогать преодолевать сложности и сохранять постоянный интерес к тренировкам.

Существует несколько типов мотивации, которые могут влиять на занятия физической культурой.

Внутренняя мотивация основывается на наших личных ценностях, интересах и убеждениях. Она проявляется тогда, когда мы делаем что-то из-за удовлетворения, радости или личного роста. Например, человек может заниматься спортом из-за любви к движению, желания быть здоровым или из-за стремления к самосовершенствованию.

Внутренняя мотивация подразумевает желание заниматься спортом из-за личного удовольствия, радости от движения или желания улучшить свое физическое состояние.

Внешняя мотивация, в свою очередь, исходит из внешних факторов, таких как награды, похвала или избегание наказания. Например, когда человек занимается спортом, чтобы победить в соревновании и получить приз, или чтобы не разочаровать тренера или команду.

Мотивация играет важную роль в достижении наших целей, поскольку она дает нам энергию и направление для действий. Хорошая мотивация может помочь нам преодолеть трудности, преодолеть лень, сохранить упорство и добиться успеха в том, что мы делаем.

Для поддержания мотивации важно ставить перед собой реалистичные цели. Например: разнообразить тренировки, следить за прогрессом, находить компанию для занятий спортом или даже обращаться к тренеру за поддержкой и наставлениями.

Мотивация играет решающую роль в достижении поставленных целей и поддержании постоянства в тренировочном процессе. Когда у человека есть ясные цели и мотивы, он решительно настроен на достижение результатов.

Когда мы выполняем однотипные упражнения каждый раз, наше тело привыкает к ним и перестает эффективно реагировать на них. Более того, монотонность может привести к утомлению и потере интереса к тренировкам. Разнообразие в тренировках позволяет избежать этих негативных последствий и помогает поддерживать высокую мотивацию.

Изменение типов тренировок и видов физической активности способствует более полному использованию различных групп мышц, что помогает получить лучшие результаты.

Включение разнообразных упражнений также способствует развитию координации и баланса, что важно не только для физической формы, но и для общего здоровья. При этом разнообразие позволяет избежать перегрузок и травм, связанных с однотипными тренировками.

Мотивация играет важную роль в нашей способности достигать целей и улучшать свое физическое состояние. Без должной мотивации, тренировки становятся рутинной и скучной рутиной, что приводит к снижению эффективности и интереса к занятиям. Один из ключевых аспектов, влияющих на мотивацию, является разнообразие в тренировках.

Разнообразие освежает ум и тело, делая тренировки более интересными и вдохновляющими. Когда мы выполняем одни и те же упражнения снова и снова, наше тело приспосабливается к ним и перестает ощущать значительные изменения. Это может привести к стагнации в прогрессе и потере мотивации. Включение разнообразных упражнений и подходов в тренировочную программу помогает бороться с этой проблемой и поддерживать высокий уровень мотивации.

Другим важным аспектом разнообразия в тренировках является предотвращение травм и переутомления. При выполнении одних и тех же упражнений постоянно, мы нагружаем одни и те же группы мышц и суставы, что может привести к износу и повреждениям тканей. Включение разнообразных упражнений позволяет равномерно распределить нагрузку по всему телу и снизить риск повреждений.

Кроме того, разнообразие в тренировках способствует развитию всех аспектов физической формы. Различные упражнения и тренировочные методы развивают силу, выносливость, гибкость и координацию. Они также способствуют развитию разных мышечных групп и помогают избежать перекосов и несбалансированности развития.

Наконец, разнообразие в тренировках вносит элемент сюрприза и новизны, что помогает сохранять интерес и вовлеченность в занятия. Когда мы не знаем, что ожидать на каждой тренировке, это вызывает волнение и увлечение, что в свою очередь поддерживает мотивацию и ведет к достижению целей.

Понятие мотивации имеет огромное значение для достижения желаемых результатов в тренировках. Мотивация – это общее стремление человека к достижению определенной цели или выполнению конкретного действия. В тренировках мотивация играет ключевую роль, так как она является главным двигателем для регулярности и продуктивности тренировок.

Осознание того, что тренировки должны быть разнообразными, помогает поддерживать высокий уровень мотивации. Вариация упражнений, программ и методик тренировок позволяет избегать рутины и монотонности, что в свою очередь поддерживает интерес и вовлеченность в тренировочный процесс.

Разнообразие в тренировках представляет собой возможность изучать новые упражнения и техники, а также пробовать различные виды физической активности. Это не только позволяет наслаждаться каждой тренировкой, но и способствует развитию различных групп мышц, что ведет к более сбалансированному и эффективному физическому развитию.

Кроме того, разнообразие в тренировках способствует развитию различных физических способностей, таких как сила, выносливость, гибкость и скорость. Постепенно увеличивая сложность тренировок, и, вводя новые элементы, можно достигнуть постоянного прогресса и улучшения физической формы.

Существует много способов внести разнообразие в тренировки: изменение вида упражнений, добавление новых тренировочных приборов, применение интенсивных интервальных тренировок или пробежек на различных поверхностях. Можно также варьировать интенсивность, объем и длительность тренировок. Главное – найти оптимальное сочетание разнообразия и регулярности, чтобы тренировочный процесс не стал перегрузкой для организма и поддерживал постепенное повышение физической активности.

Важно отметить, что разнообразие в тренировках не только помогает поддерживать высокую мотивацию, но и способствует предотвращению травм и переутомления

Разнообразие в тренировках играет важную роль в поддержании мотивации и достижении поставленных целей. Когда мы занимаемся одним и тем же видом физической активности каждый день, с течением времени наш интерес начинает угасать, и мы можем потерять мотивацию продолжать тренировки. В этом случае, введение разнообразия в тренировочную программу может оказаться необходимым.

Одним из основных преимуществ разнообразия в тренировках является то, что это помогает нам избежать плато. Когда мы занимаемся одним и тем же видом упражнений и одинаковой интенсивностью, наше тело привыкает к ним и перестает отвечать на них таким же образом, как раньше. Разнообразие позволяет нам вызвать новый стимул для развития и улучшения нашей физической формы. Использование разных видов тренировок, таких как силовые тренировки, кардио тренировки и функциональные тренировки, помогает нам развивать разные группы мышц и улучшать нашу общую физическую подготовку.

Введение разнообразия в тренировочную программу также помогает нам избежать скуки и монотонности. Когда мы делаем однообразные упражнения, наше мозговое восприятие тренировки может стать скучным и утомительным. Разнообразие в тренировках добавляет новизны и интереса в нашу рутину, что помогает нам сохранять мотивацию и наслаждаться процессом тренировок.

Однако, введение разнообразия в тренировки не означает, что мы должны постоянно менять виды тренировок. Слишком частое изменение тренировочной программы может привести к потере фокуса и целеустремленности. Важно найти баланс между разнообразием и устойчивостью, чтобы сохранить мотивацию и постепенно достигать поставленных целей.

Одним из важных аспектов, который помогает поддерживать мотивацию и достигать прогресса в тренировках, является разнообразие в самих тренировках. Рутинные занятия приводят к утомлению и снижению интереса. В то время как разнообразие в тренировках приносит множество преимуществ.

Во-первых, разнообразие тренировок предотвращает привыкание к одним и тем же упражнениям и помогает избежать плато в прогрессе. Когда вы постоянно выполняете одну и ту же тренировочную программу, ваше тело привыкает к нагрузкам и перестает реагировать таким же интенсивным ростом мышц и силы. Разнообразные тренировки заставляют ваше тело адаптироваться к новым нагрузкам, стимулируя рост и прогресс.

Во-вторых, разнообразие в тренировках помогает удерживать мотивацию. Когда у вас есть большой выбор видов тренировок, вы можете выбирать те, которые вас действительно интересуют и приносят удовлетворение. Каждая новая тренировка становится каким-то приключением, которое поддерживает вас на пути к достижению ваших целей.

В-третьих, разнообразие тренировок способствует развитию всесторонней физической подготовки. Когда вы выполняете однообразные тренировки, вы часто ограничиваетесь развитием только определенных групп мышц или определенных качеств физической формы. Разнообразные тренировки позволяют работать над разными аспектами физической формы, такими как сила, выносливость, гибкость и координация.

Не стоит бояться экспериментировать с новыми видами тренировок: силовыми тренировками, кардио тренировками, функциональными тренировками, йогой или пилатесом. Разнообразие в тренировках поможет вам поддерживать мотивацию, достигать прогресса и получать максимальную пользу для вашего тела.

Часто важным аспектом для поддержания мотивации является разнообразие в тренировках. Редко кто-то любит постоянно делать одно и то же, поэтому внесение разнообразия в тренировочный режим может быть полезным для поддержания интереса и достижения новых результатов. В этом разделе представлены практические советы по внедрению разнообразия в тренировки.

1. Попробуйте новые виды тренировок. Разнообразный спектр видов тренировок может помочь вам обнаружить что-то, что вам действительно нравится. Попробуйте йогу, пилатес, танцы, бокс или функциональные тренировки. Это не только поможет

разнообразить тренировочный режим, но и даст возможность использовать новые группы мышц и развивать новые навыки.

2. Измените формат тренировки. Если вы обычно занимаетесь интенсивными тренировками высокой интенсивности, попробуйте добавить в свой режим тренировки с низкой интенсивностью, например, плавание или йогу. Или наоборот, если вы предпочитаете долгие кардио тренировки, попробуйте добавить в свою программу силовые тренировки для большего разнообразия.

3. Варьируйте типы упражнений. Вместо того, чтобы сосредотачиваться только на одних и тех же упражнениях, экспериментируйте с различными видами упражнений. Используйте тренажеры, свободные веса, тренировки с собственным весом тела, босу-шары или банды для разнообразия и увлекательности.

4. Изменяйте порядок выполнения упражнений. Еще один способ внести разнообразие в тренировочный режим - изменить порядок выполнения упражнений. Изменение порядка может не только укрепить другие группы мышц, но и вызвать новые ощущения и вызовы для вашего организма.

В заключение, разнообразие в тренировках является важным аспектом для поддержания мотивации в физической активности. Оно помогает нам избежать плато, добавляет интерес и новизну в нашу рутину тренировок

Список использованных источников:

1. Дуванова, Е.А. Виды и формы стимулирования труда / Е.А. Дуванова, И.А. Дикарева // Экономика и менеджмент инновационных технологий. - 2018. - № 2. - С. 7.
2. Аптер, Майкл За пределами черт личности. Реверсивная теория мотивации / Майкл Аптер. - М.: Медиа, 2004. - 112 с.
3. Ангелова О. Ю. Основы инновационной деятельности в сфере физической культуры и спорта. Учебное пособие для СПО. М.: Лань, 2023. 102 с.
4. Кузнецов В. С., Колодницкий Г. А. Теория и история физической культуры. М.: КноРус, 2020. 448 с.
5. Ловягина А. Е., Ильина Н. Л., Медников С. В. Психология физической культуры и спорта. М.: Юрайт, 2024. 391 с.
6. Матвеев Л.П. Принципы, регламентирующие деятельность по физическому воспитанию. М., 2009. 300 с.

UDC 331.1

THE NEED TO DEVELOP FAMILY ENTREPRENEURSHIP IN UZBEKISTAN

Akhmadjanov Sadiqjan

Andijan Institute of Mechanical Building
Senior teacher of the "Economics" department
Uzbekistan

Abstract. The article discusses how the role and position of the modern Uzbek family in the life of our society is changing. The issue of the formation of entrepreneurial skills in the family environment in modernizing Uzbekistan and their connection with the country's economic development is analyzed. Experiences of positive results achieved during the implementation of the state policy on family entrepreneurship in our country have been shown.

Key words: family business, employment, business, unemployment, development strategy, education and training, family welfare.

In accordance with the Decision of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 31, 2023 No. PQ-39 "On additional measures to take the support of business initiatives of the population to a new level within the framework of family entrepreneurship development programs", to further improve the environment of small business and entrepreneurship in

neighborhoods, youth and women - It is planned to systematically continue the activities of employment of girls with gainful employment.

Currently, various opportunities are being implemented to support entrepreneurial initiatives.

In the book of the President of the Republic of Uzbekistan Sh.Mirziyoev entitled "New Uzbekistan Strategy" it is stated that "one of the main principles of our economic policy is that if every citizen is rich, the state will be rich, if every family is prosperous, the country will be prosperous" [1-138].

In order to financially support the entrepreneurial initiatives of the population in the new Uzbekistan, first of all, to further improve the small business and entrepreneurial environment in the neighborhoods, to systematically continue activities related to employment of young people and women with profitable work, within the framework of the programs of the President of the Republic of Uzbekistan "Development of family entrepreneurship, the population's business "On additional measures to take the initiative support to a new level" was adopted. Based on this decision, "in 2023, at least 13 trillion soums should be allocated to finance projects within the framework of family business development programs; Unsecured loans of up to 50 million soums are granted to farmers and small businesses registered in the prescribed manner by renting agricultural land for a long period of time in order to support the organization of their own business in the agrarian sector, to increase the share of farmers in the production of agricultural products; The amount of loans allocated on the basis of the recommendation letter of the governor's assistants for the projects of business entities aimed at expanding production, service sector and handicrafts and cooperation with the population in the neighborhoods, including in established micro-centers, will be increased from the current 225 million soums to 300 million soums" [2].

If we look at the history of economic theory, we will pay attention to the fact that the concepts of business and entrepreneurship appeared in the 18th century, and since then they have been studied by R. Cantilon, A. Turgot, A. Smith and many other scientists. The term "entrepreneur" was introduced into scientific circulation in the economic literature by the English economist R. Cantillon. According to his definition, an entrepreneur is a farmer, craftsman, merchant, poor person, etc., who does not have a constant income, who buys other people's goods at a certain price and sells them and his own goods at an unspecified higher price. seeks to sell. Its main economic task is to introduce an offer corresponding to the demand in the markets of various goods. R. Cantillon described entrepreneurship as a risk-taking activity in conditions of danger and uncertainty. A. Smith describes business and entrepreneurship as an owner who implements a risky commercial idea for personal profit. The owner organizes production, plans it, and absorbs its results. According to I. von Thunen's imagination, it is possible to combine tasks of entrepreneurship related to risk-taking and innovation activities, and its income consists of risk-taking activities and income obtained as a result of achieving economic efficiency due to the use of innovation. The Austrian economist Joseph Schumpeter (1883-1950) denies that the status of property ownership is a requirement for an entrepreneur, and argues that it is characteristic of different classes of people. In his book "The Theory of Economic Development", he described an entrepreneur as an innovator, that is, a person who creates new things. According to him, the task of an entrepreneur is to reform (update) the production method by implementing new discoveries. Broadly speaking, the task of an entrepreneur is to produce new goods or update old ones on the basis of a newly opened market or raw material base.

In the conditions of gradually forming market relations in our country, support and promotion of small business and family entrepreneurship spheres as the most important direction of increasing employment and well-being of the population are set in priority directions. Therefore, the development of family business and entrepreneurship has been in the constant attention of the government of the republic. Development of family business is becoming a vital necessity for our country. The role and importance of family business in the economy, first of all, comes from the economic tasks of the family business, and the development of these areas remains a vital necessity.

Judging from the priority directions of economic reforms in our country today, the tasks of family entrepreneurship include the following socio-economic activities: education of the young

generation and reproduction of the labor force; meeting the family's consumption needs; running a family business (agriculture, household industry, and especially in the service sector); creation of investment opportunities at the expense of the family fund, effective use of property income; "internal" economic relations with the state (paying taxes, using transfer payments), economic relations with foreign countries, in particular, making various money transfers and labor contracts. It can be concluded from these that the functions of family business are interrelated and all of them involve income and expenses to a certain extent. This process is not limited only to the family business, but also appears as a process occurring in the entire system of economic relations. This also shows that family business has a certain place in the country's economy. The role of family business in the economy is clearly manifested in the following: its contribution to ensuring family well-being (property and business income, income from the sale of products and services are growing in the structure of the family's total income); contribution of family members to self-employment (new jobs are created at the expense of home work and family business); contribution to the growth of population savings (bank deposits); The share of total investments in GDP, including the volume of household, agricultural products, construction works, trade and service sectors is increasing. These indicators also represent the main macroeconomic indicators of the development of family business. Economic activity of families plays an important role in this [page 3-4].

In the conditions of economic liberalization, it is becoming a vital necessity for families to actively use their property, means of production and services in order to increase their income. In this regard, economic literature has different approaches to identifying sources of economic growth without using state resources. This basic idea consists of ways to assess and use the possibilities of family farms for earning and accumulating capital, and it is also very suitable for our republic. Because this idea makes it possible to independently find the factors that determine the well-being of the families of our republic. In Uzbekistan, the composition of the existing properties at their disposal, in particular, their private houses, plays an important role in the assessment of their capabilities of family households and their effective use.

In conclusion, at the stage of modernization of the economy in New Uzbekistan, the development of small business and family entrepreneurship at a stable pace in the structure of national economic networks is of great importance.

Used literature

1. Sh. Mirziyoev. New Uzbekistan strategy. T., "Uzbekistan" publishing house, 2021. Page 82.
2. Decision of the President of the Republic of Uzbekistan "On additional measures to take the support of business initiatives of the population to a new level within the framework of family entrepreneurship development programs" of January 31, 2023, No. PQ-39
3. H.P. Abulqosimov, A.A. Kulmatov. The role of family entrepreneurship in the field of small business in Uzbekistan and ways of its development./Monografiya.-T.: "Universiteti", 2015.

UDC 37.013

INCREASING IMPORTANCE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Akhunov Muhammadamin Abduvasitovich

Andijan Machine Building Institute

Associate Professor of the "Economics" Department,

candidate of economic sciences,

E-mail: axunov@gmail.com

Phone: +998972736877

Uzbekistan

Abstract: The article analyzes information about the role and importance of information and communication technologies in shaping the young generation into competitive personnel with

modern knowledge in Uzbekistan. At the same time, the article contains important comments and suggestions.

Key words: New generation, information communication technologies, information age, internet, neighborhood, digital economy, corporate website, telegram bot, mobile application

In the years of independence in Uzbekistan, large-scale reforms were implemented in the political, economic and social spheres. The educational system is being radically reformed in order to raise a competent generation capable of taking responsibility for the fate and future of the country. After all, educational reforms are the basis of all changes in Uzbekistan.

In order to ensure the active participation of young people in the processes of revolutionary reforms being carried out in Uzbekistan, increasing their ability to use information and communication technologies is becoming one of the urgent tasks of the day. Currently, information and communication technologies are at the core of all areas of development of our society. Today, no matter which sector of our society, we see that information and communication technologies are being implemented at the core of its development. Neighborhoods, families are the center of youth education. Young people are mostly found in these places. In the book "New Uzbekistan Strategy" by the President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev, it is stated that "As we set ourselves the goal of turning Uzbekistan into a developed country, we need to educate new generation personnel who will come out as reformers, think strategically, and be educated and qualified." [p. 1-23].

Today, the application of modern information technologies to the educational system, along with economic benefits, opens wide opportunities for the use of new teaching methods in the educational process. The use of information technologies in the educational system is mainly related to the creation of pedagogical software tools of information technologies. With the help of the method of presenting educational materials in the form of images, it is possible to influence all components of the learning process of the audience in one way or another. In particular, in this place, it can show the audience how to receive educational materials, understand their meaning, remember, and repeat them. In addition, this method develops the emotional approach of the audience to the study and ensures that they can master the learning material without spending a lot of time. Let's compare these qualities with traditional teaching and new methodology. In the traditional teaching method, educational materials are mainly given in the form of texts and formulas, and there is almost no opportunity to display educational materials. In this way, the learner's assimilation of the educational materials given is mainly done sequentially, so their memorization and assimilation is very slow. In the new teaching methodology, students are not burdened with recoding the given materials and creating their own model. In this teaching methodology, educational materials are presented in the form of images, in addition to text and formulas. In this sense, introducing educational materials in a visual form based on information technologies, including elements such as colors, movement, and sound in various forms, improves the effectiveness of the process of receiving educational materials, and develops important qualities such as analysis, comparison, and abstraction of the given materials. Using information technologies to present educational materials in the form of images, creating them in the form of electronic manuals, textbooks, courses and virtual stands on the basis of electronic didactics leads to a positive solution to the above issues. The analysis of scientific research conducted on the pedagogical foundations of information technologies abroad and in our country shows that based on the functions of information technologies in the form of electronic didactic (animation) they:

- o understand the educational materials, which have a convenient appearance, create an understanding and imagination about the given information;

- provides an opportunity to receive a lot of data, that is, to receive data directly;
- to facilitate the learning process, i.e. to get a lot of information in less time;
- adaptability, that is, showing animations that are convenient for organizing the educational process, using computer technologies for independent work, and focusing on finding

solutions to the problems of organizing learning in groups, and seeing two types of informational and pedagogical approaches in them.

Article 12 of the Law of the Republic of Uzbekistan "On Dissemination of Legal Information and Ensuring Its Use" stipulates the following: Self-government bodies of citizens: participate in the dissemination and provision of legal information; participates in improving the legal culture of the population; Self-government bodies of citizens may participate in distribution of legal information and provision of its use in other forms in accordance with legal documents. Citizen self-government bodies, non-governmental non-commercial organizations and citizens can exercise public control over the implementation of legal documents on the distribution of legal information and provision of its use [2].

Decree No. PF5938 of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 18, 2020 stipulates "Implementation of comprehensive measures aimed at improving the material and technical support of citizens' gatherings and introducing modern information and communication technologies into the field" [3].

The use of information technology in the educational system lays the foundation for the emergence of its new field, that is, the electronic didactic form of education, in which the chapters of academic subjects are separated and described in electronic form, the lecture and practical lessons of the electronic educational resource are developed based on their tasks, the evaluation mechanism is created and implemented. creation of virtuality on the basis of electronic manuals and application to the educational process, creation of opportunities such as determining the general level of education through their application. In recent years, a lot of multimedia document creation software has been developed.

Therefore, it is appropriate for every teacher to use information and pedagogical technologies, innovative methods in order to provide in-depth knowledge to the young generation in their classes. Only then will effective results be achieved as a result of the use of modern pedagogical technologies during the lessons.

The main reason why special attention is paid to the use of innovative technologies in education today is:

First of all, in the breadth of the opportunity to implement education that develops the personality in innovative technologies.

Secondly, innovative technologies provide an opportunity to widely introduce a systematic activity approach to the educational process.

Thirdly, innovative technology encourages the teacher to pre-design the technological chain, starting from the goals of the educational process, to the creation of a diagnostic system and control of this process.

Fourthly, since the innovative technology is based on the use of new tools and information methods, their use ensures the implementation of the requirements of the "National Personnel Training Program" of the Republic of Uzbekistan.

Fifthly, the use of any innovative technology in the educational process depends on the individual character, who is teaching the child and who the teacher is educating.

In conclusion, we can say that today the study of information and communication technologies occupies a leading place in the upbringing of the mature generation of young people. That is, it will be necessary to inculcate in the minds of the youth of the future generation that we should not lag behind modern knowledge in order to become a modern qualified specialist.

References:

1. Sh. Mirziyoev. New Uzbekistan strategy. T., "Uzbekistan" publishing house, 2021. Page 82.
2. "On distribution of legal information and provision of its use". Tashkent city, September 7, 2017, O'RQ-443
3. "Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 18, 2020 No. PF5938". Tashkent city, February 18, 2020, No. PF-5938.

4. Prospects for the use of digital technologies in modern education. Hashimova D.P., Parpieva R.A. Scientific electronic magazine "Economy and innovative technologies". No. 3, May-June, 2020.
5. M. Akhunov. Human needs and spiritual education of youth. "Scientific Bulletin" magazine, No. 4, Andijan, 2013.

УДК 577.1

БИОХИМИЯ В ПРАКТИКЕ СПОРТА

Беглов В.М.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БАТ-23-31)

Лисаченко О.В.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация: Биохимический анализ крови - это один из наиболее информативных методов исследования состава крови. Он позволяет получить подробную информацию о состоянии организма, обнаружить нарушения в работе органов и систем, выявить патологии и различные заболевания. Для проведения данного вида лабораторных исследований необходимо взять небольшое количество венозной крови. Процедура забора крови выполняется с использованием специального шприца и иглы. Кровь берется из вены на руке или другом удобном месте. Перед проведением анализа необходимо соблюдать правила подготовки, такие как соблюдение диеты, отказ от употребления алкоголя и лекарств, сон и отдых.

Ключевые слова: анализ, контроль, тренировочный, состояние, организм, восстановление.

Биохимический анализ крови позволяет определить уровень различных веществ в крови, таких как глюкоза, холестерин, белок, креатинин, мочевины и другие. Эти показатели используются для оценки функций органов и систем, таких как печень, почки, сердце, поджелудочная железа и другие.

Данный вид анализа является неотъемлемой частью диагностики различных заболеваний и состояний организма. Он позволяет своевременно выявлять патологии, проводить мониторинг лечения, контролировать эффективность терапии. Поэтому рекомендуется проходить данный анализ регулярно и следить за своим здоровьем.

Биохимия играет важную роль в спортивной практике, помогая тренерам и спортсменам лучше понять процессы, происходящие в организме во время тренировок и соревнований. Биохимический контроль тренировочного процесса позволяет оценить эффективность тренировок, выявить проблемные зоны и скорректировать тренировочный режим.

Биохимический анализ крови является одним из наиболее важных методов исследования состояния организма человека. Он позволяет оценить работу органов и систем, выявить наличие патологий и контролировать эффективность лечения. В данной статье мы рассмотрим, насколько важны различные показатели биохимического анализа и что они могут сказать о состоянии человека.

Один из основных показателей анализа - это общий белок. Он отражает общее состояние организма и может изменяться при различных заболеваниях. Также важными являются различные фракции белка, такие как альбумины и глобулины, которые могут указывать на нарушения в работе печени или почек.

Глюкоза - еще один ключевой показатель, который позволяет оценить уровень сахара в крови. Повышенный уровень глюкозы может свидетельствовать о диабете, а пониженный - о гипогликемии.

Креатинин и мочеви́на - это показатели функции почек. Их уровень позволяет оценить работу почечной системы и выявить наличие почечной недостаточности.

Натрий и калий - это электролиты, уровень которых влияет на работу сердца, мышц и нервной системы. Нарушения их содержания могут привести к серьезным осложнениям.

Триглицериды, ЛПНП и ЛПВП, общий холестерин - это показатели жирового обмена. Их уровень может свидетельствовать о риске развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Мочевая кислота - это продукт обмена веществ, уровень которого может повышаться при подагре и других заболеваниях.

Общий и прямой билирубин - это показатели работы печени и желчного пузыря. Их уровень может указывать на наличие желтухи или других патологий.

АСТ, АЛТ, КК, ЩФ, ГГТ - это ферменты, уровень которых может изменяться при различных заболеваниях печени, сердца или поджелудочной железы.

Трактовка данных биохимического контроля тренировочного процесса является важным инструментом для определения уровня нагрузки, адаптации организма к тренировкам и оценки общего состояния спортсмена. Анализ биохимических показателей позволяет получить информацию о функционировании различных систем организма и выявить возможные нарушения, которые могут возникнуть в процессе тренировок.

Один из ключевых показателей, который используется при биохимическом контроле тренировочного процесса, - это общий белок. Общий белок включает в себя различные фракции белка, такие как альбумины и глобулины. Изменения уровня общего белка могут свидетельствовать о наличии воспалительных процессов или дисбалансе в питании спортсмена.

Другим важным показателем является уровень глюкозы в крови. Повышенный уровень глюкозы может указывать на нарушения обмена веществ или диабет, в то время как сниженный уровень глюкозы может быть признаком переутомления или недостатка энергии.

Креатинин и мочеви́на - это показатели функции почек, которые могут изменяться в зависимости от уровня нагрузки на организм. Натрий и калий играют важную роль в регуляции водно-электролитного баланса и могут быть нарушены при интенсивных тренировках.

Триглицериды, ЛПНП и ЛПВП, общий холестерин - это показатели, связанные с обменом липидов и могут быть изменены при нарушениях в питании или метаболизме. Мочевая кислота, общий и прямой билирубин, АСТ, АЛТ, КК, ЩФ, ГГТ - это показатели функции печени и могут свидетельствовать о ее состоянии при интенсивных нагрузках.

Биохимический контроль является важным инструментом для тренеров и спортсменов, позволяющим оценить уровень физической подготовки и принять правильные решения на соревнованиях. Один из ключевых показателей, на который обращают внимание при анализе крови, это содержание молочной кислоты.

Молочная кислота образуется в мышцах в результате анаэробного метаболизма глюкозы при интенсивных физических нагрузках. Ее уровень в крови может служить индикатором утомления мышц и переутомления спортсмена. Повышенное содержание молочной кислоты может указывать на недостаточную аэробную выносливость и неэффективное использование энергии.

Проведение анализа крови на наличие молочной кислоты позволяет тренеру оценить текущее состояние спортсмена и принять решение о дальнейших действиях на соревнованиях. Например, если уровень молочной кислоты слишком высок, тренер может решить уменьшить интенсивность тренировок или предоставить спортсмену дополнительный отдых для восстановления.

Коррекция восстановительных мероприятий на основании биохимических показателей также является важной частью спортивной практики. Уровень креатинкиназы и других показателей может помочь определить необходимость восстановительных процедур после тренировок или соревнований.

Креатинкиназа - это фермент, который находится в мышцах и отвечает за обмен энергии в организме. Повышенный уровень креатинкиназы может свидетельствовать о повреждении мышц, что может быть вызвано интенсивной физической нагрузкой.

После тренировки или соревнований мышцы могут быть перегружены и повреждены, что приводит к увеличению уровня креатинкиназы в крови. Это может быть признаком того, что организм нуждается во времени для восстановления и ремонта мышц. В таких случаях рекомендуется провести восстановительные процедуры, такие как массаж, растяжка, отдых и правильное питание.

Однако повышенный уровень креатинкиназы не всегда означает серьезные проблемы. Некоторые спортсмены могут иметь повышенный уровень этого фермента из-за интенсивных тренировок, что не обязательно указывает на травму или переутомление.

Уровень мочевины в крови - один из важных показателей здоровья спортсмена. Если он повышен, это может быть признаком переутомления и требовать коррекции тренировочного плана.

Мочевина - это конечный продукт обмена азотистых веществ в организме. Ее уровень в крови напрямую зависит от работы почек и показывает, насколько эффективно они очищают кровь от отходов обмена веществ. Повышенный уровень мочевины может быть связан с переутомлением мышц, недостаточным питанием или неправильным режимом тренировок.

Если у спортсмена обнаруживается повышенный уровень мочевины в крови, это может быть сигналом о необходимости изменений в тренировочном плане. Возможно, требуется уменьшить интенсивность тренировок, увеличить время отдыха или пересмотреть рацион питания. Важно также обратить внимание на общее состояние организма спортсмена и провести дополнительные обследования для выявления возможных причин повышенного уровня мочевины.

Таким образом, биохимия играет важную роль в практике спорта, помогая тренерам и спортсменам создать эффективные тренировочные и восстановительные программы на основании индивидуальных потребностей и особенностей каждого спортсмена. Благодаря биохимическому контролю спортсмены могут достичь лучших результатов и улучшить свою физическую подготовку.

Список использованных источников:

1. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков [и др.]; под общ. ред. Н. И. Волкова. – Киев: Олимп. лит-ра, 2000. – 503 с.
2. Бичев, В. Г. Перетренированность у спортсменов: учебное пособие / В. Г. Бичев // Издательство Петрозаводского государственного университета. – 2020 – 164 с.
3. Солодков А. С. Физическая работоспособность спортсменов и общие принципы её коррекции (часть 2) / Л. А. Солодков // Научно-теоретический журнал «Ученые записки», No 4 (110) – 2014 - С. 151-
4. Биохимия мышечной деятельности : учеб. для вузов физ. воспитания и спорта / Н. И. Волков [и др.] ; под общ. ред. Н. И. Волкова. – Киев : Олимп. лит., 2000. – 503 с.
5. Базулько, А. С. Биохимия : учеб.-метод. комплекс / А. С. Базулько, И. Л. Гилеп, И. Н. Рубчяня. – Минск : БГУФК, 2012. – 131 с.
6. Михайлов, С. С. Спортивная биохимия : учеб. для вузов и сред. учеб. заведений / С. С. Михайлов. – М. : Советский спорт, 2004. – 219 с.
7. Базулько, А. С. Биохимические основы спортивной мышечной деятельности : учеб. пособие для вузов / А. С. Базулько. – Минск : БГУФК, 2006. – 85 с

УДК 378.1

**МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ: ОПЫТ РАБОТЫ С ИНОСТРАННЫМИ СТУДЕНТАМИ В
ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Э.Р. Васильева

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
ст. преподаватель)*

В.С. Васильева

*(Институт филологии и межкультурной коммуникации, ФГАОУ ВО КФУ,
студентка гр. 10.1-115)*

А. С. Джавадов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БГБ-20-12)

Аннотация. В данной статье исследуется важность межкультурного взаимодействия в образовательном процессе, особое внимание уделяется опыту работы с иностранными студентами в техническом вузе. В статье рассматриваются проблемы и преимущества интеграции студентов из разных культур в академическую среду, а также стратегии содействия межкультурному взаимопониманию и сотрудничеству. Опыт, которым поделились в этой статье, дает ценную информацию преподавателям и учреждениям, стремящимся повысить межкультурную компетентность и создать инклюзивную среду обучения.

Ключевые слова: межкультурное взаимодействие, образование, иностранные студенты, технический университет, межкультурное взаимопонимание, разнообразие, сотрудничество.

UDC 378.1

**INTERCULTURAL INTERACTION IN THE EDUCATIONAL PROCESS:
EXPERIENCE OF WORKING WITH FOREIGN STUDENTS IN A TECHNICAL
UNIVERSITY**

E. R. Vasilyeva

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State
Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, senior teacher)*

V.S. Vasilyeva

*(Institute of Philology and Intercultural Communication, Kazan Federal University,
a student of gr. 10.1-115)*

A.S. Djavadov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State
Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky,
a student of gr. BGB-20-12)*

Abstract. This article explores the importance of intercultural interaction in the educational process, focusing on the experience of working with foreign students at a technical university. The article discusses the challenges and benefits of integrating students from diverse cultural backgrounds into the academic environment, as well as strategies for promoting cross-cultural understanding and collaboration. The experiences shared in this article provide valuable insights for educators and institutions seeking to enhance intercultural competence and create inclusive learning environments.

Keywords: intercultural interaction, education, foreign students, technical university, cross-cultural understanding, diversity, collaboration.

Введение

В современном глобализированном мире межкультурное взаимодействие стало неотъемлемой частью образовательного процесса. В связи с увеличением числа иностранных студентов, поступающих в университеты по всему миру, перед преподавателями и

учреждениями встает задача создания инклюзивной и благоприятной среды, способствующей межкультурному взаимопониманию и сотрудничеству. В этой статье рассматривается опыт работы с иностранными студентами в техническом университете, особое внимание уделяется стратегиям и лучшим практикам развития межкультурной компетентности в академической среде.

Проблемы межкультурного взаимодействия

Одной из ключевых проблем межкультурного взаимодействия в образовательном процессе является языковой барьер. Иностранные студенты могут столкнуться с трудностями в понимании лекций, участии в дискуссиях и выполнении заданий, что может повлиять на их успеваемость и общий опыт обучения. Преподаватели должны найти способы поддержать развитие языка и коммуникативных навыков у иностранных студентов, чтобы обеспечить их успех в академической среде. Другой проблемой являются культурные различия, которые могут привести к недопониманию, конфликтам и стереотипам. Иностранные студенты могут привнести в класс другие ценности, убеждения и стили общения, что может привести к культурным столкновениям со сверстниками и преподавателями. Преподавателям важно развивать культурную восприимчивость и осведомленность среди всех студентов, чтобы способствовать взаимному уважению и взаимопониманию в академическом сообществе.

Преимущества межкультурного взаимодействия

Несмотря на трудности, межкультурное взаимодействие в образовательном процессе дает множество преимуществ студентам, преподавателям и учреждениям. Знакомство с различными точками зрения и идеями стимулирует интеллектуальный рост, креативность и навыки решения проблем у студентов. Взаимодействие со сверстниками из разных культур расширяет мировоззрение учащихся, повышает их эмпатию и терпимость, а также готовит их к работе в глобальном масштабе.

Для преподавателей работа с иностранными студентами открывает возможности для профессионального развития и межкультурного обмена. Взаимодействуя со студентами из разных стран, преподаватели могут совершенствовать свои стратегии преподавания, коммуникативные навыки и межкультурную компетентность. Сотрудничество с коллегами из разных культурных слоев также способствует проведению междисциплинарных исследований, внедрению инноваций и сотрудничеству в академическом сообществе.

Стратегии развития межкультурной компетентности

Для развития межкультурной компетентности среди студентов и преподавателей технические университеты могут реализовывать различные стратегии и инициативы.

К ним относятся:

- Программы культурной ориентации для иностранных студентов с целью ознакомления их с академической культурой, нормами и ожиданиями университета.
- Услуги языковой поддержки, такие как курсы английского языка, репетиторство и собеседники, которые помогут иностранным студентам улучшить свой уровень владения языком.
- Межкультурный тренинг для преподавателей, направленный на повышение их осведомленности о культурных различиях, стилях общения и подходах к преподаванию.
- Межкультурные мастер-классы, семинары и другие мероприятия, способствующие диалогу, сотрудничеству и налаживанию связей между учащимися из разных культурных слоев.

Реализуя эти стратегии, технические университеты могут создать инклюзивную и благоприятную среду обучения, способствующую развитию межкультурной компетентности, разнообразия и взаимопонимания между всеми членами академического сообщества.

Опыт работы с иностранными студентами в техническом университете: Опыт работы с иностранными студентами в техническом университете может быть, как полезным, так и обогащающим. Принимая во внимание разнообразие и поощряя межкультурное

взаимодействие, университеты могут создать динамичную и инклюзивную учебную среду, в которой студенты из разных слоев общества смогут учиться друг у друга и развивать глобальную перспективу. Благодаря совместным проектам и групповым занятиям студенты могут развить свои навыки межкультурного общения и построить прочные отношения, которые принесут им пользу в их будущей карьере.

Работа с иностранными студентами в техническом университете сопряжена с целым рядом проблем, включая языковые барьеры, культурные различия и академическую адаптацию. Языковые барьеры могут препятствовать эффективному общению и взаимопониманию в аудитории, что приводит к трудностям в понимании лекций, участии в дискуссиях и выполнении заданий. Культурные различия в ценностях, убеждениях и стилях общения также могут способствовать недопониманию, конфликтам и стереотипам между студентами и преподавателями.

Кроме того, иностранные студенты могут столкнуться с трудностями при адаптации к академическим требованиям и ожиданиям технического университета, такими как практические лабораторные работы, групповые проекты и технический жаргон. Адаптация к новой образовательной системе, методам преподавания и критериям оценивания может оказаться сложной задачей для иностранных студентов, что скажется на их успеваемости и общем опыте обучения.

Стратегии, применяемые для поддержки иностранных студентов

Для решения проблем, с которыми сталкиваются иностранные студенты, технические университеты используют различные стратегии, способствующие их интеграции и успеху в академической среде. Услуги языковой поддержки, такие как курсы русского языка, репетиторство и партнеры по общению, помогают иностранным студентам улучшить уровень владения языком и навыки общения.

Программы культурной ориентации знакомят иностранных студентов с академической культурой, нормами и ожиданиями университета, способствуя их переходу в новую среду. Межкультурное обучение преподавателей повышает их осведомленность о культурных различиях, стилях общения и подходах к преподаванию, позволяя им лучше поддерживать иностранных студентов и взаимодействовать с ними. Межкультурные мастер-классы, семинары и другие мероприятия предоставляют студентам возможность взаимодействовать, сотрудничать и учиться друг у друга, способствуя взаимопониманию и уважению между представителями разных культур.

Преимущества работы с иностранными студентами

Несмотря на трудности, работа с иностранными студентами в техническом университете дает множество преимуществ студентам, преподавателям и учреждениям. Знакомство с различными точками зрения, идеями и опытом развивает у студентов критическое мышление, креативность и навыки решения проблем, подготавливая их к работе на международном рынке труда. Взаимодействие со сверстниками из разных культурных слоев расширяет мировоззрение студентов, развивает эмпатию и терпимость, способствуя формированию более инклюзивного и взаимосвязанного академического сообщества. Для преподавателей работа с иностранными студентами предоставляет возможности для профессионального развития, межкультурного обмена и междисциплинарного сотрудничества. Сотрудничество с коллегами и студентами из разных культурных слоев стимулирует инновации, исследования и обмен знаниями, обогащая академическую среду и повышая качество образования в университете.

Заключение

Опыт работы с иностранными студентами в техническом университете подчеркивает преобразующую силу межкультурного взаимодействия в образовательном процессе. Преодолевая трудности, внедряя эффективные стратегии и используя преимущества культурного разнообразия, учебные заведения могут создать инклюзивную и обогащающую академическую среду, которая подготовит студентов к сложностям глобализованного мира. Благодаря межкультурному обучению, сотрудничеству и взаимопониманию мы можем

создать более взаимосвязанное и чуткое сообщество, способствующее инновациям, критическому мышлению и взаимному уважению. Межкультурное взаимодействие важно не только для улучшения образовательного процесса, но и для создания более гармоничного и разнообразного в культурном отношении общества.

Список использованных источников:

1. Васильева Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» /Э.Р. Васильева // Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
2. Васильева Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации /Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева//Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 65-2. С. 85-87.
3. Данилова О.В. Искусственный интеллект и его роль в образовательной деятельности / О.В. Данилова, М.К. Исанбердина, В.К. Крюкова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2022. Сборник трудов международной научно-технической конференции. 2022. С. 559-563.
4. Данилова О.В. Социально-цифровая среда как источник новых возможностей и новых рисков для современного образования [Текст] / О.В. Данилова, М.К. Исанбердина // В сборнике: Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием. 2021. С. 1074-1080.
5. Самигуллина Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
6. Samigullina L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. -С. 59-62.

УДК 577.1

ЗНАЧЕНИЕ ВОЛЕЙБОЛА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЗАНИМАЮЩИХСЯ

Владимирова М.С

*(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Стерлитамаке, студент гр. БАТ– 23– 31)*

Жигалов М.А.

*(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ
в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)*

Волейбол — один из самых популярных и доступных массовых видов спорта. Для того чтобы поиграть в волейбол не требуются большие финансовые затраты и серьезная физическая подготовка. Мяч, подходящая площадка и несколько человек, желающих поиграть — это все что нужно для того, чтобы весело и с пользой для здоровья провести время. При отсутствии специальной волейбольной площадки с сеткой, можно просто играть встав в круг, как это делается летом на многих пляжах нашей страны.

Волейбол характеризуется большим многообразием игровых ситуаций, необходимостью быстрого реагирования на них, многочисленными прыжковыми движениями, постоянной изменчивостью интенсивности физических и эмоциональных нагрузок. Все это оказывает положительное влияние на организм человека и способствует укреплению здоровья и долголетию. Вместе с тем, волейбол — травмоопасный вид спорта, поэтому перед началом игры необходимо разминаться, а интенсивность и

продолжительность игры должна зависеть от возраста, физического состояния и индивидуальных особенностей человека.

Польза волейбола:

- Регулярная игра в волейбол оказывает закаливающее действие на организм, повышает выносливость организма.

- Укрепляет сердечно-сосудистую систему и улучшает кровообращение.

- Положительно влияет на дыхательную систему.

- Разнообразие движений и переменная интенсивность нагрузки при занятиях волейболом тренирует практически все группы мышц.

- Волейбол укрепляет опорно-двигательный аппарат, улучшает подвижность суставов.

- Тренирует мышцы глаз, расширяет поле зрения.

- Волейбол положительно влияет на нервную систему, улучшает настроение, помогает бороться со стрессами и депрессиями.

- Волейбол тренирует ловкость, точность движений, подвижность и гибкость.

- Занятия волейболом развивают у детей и взрослых такие качества как трудолюбие, смелость, упорство, настойчивость, дисциплинированность и умение быстро реагировать на изменение ситуации.

- Помогают человеку преодолеть комплексы, раскрепоститься, найти общий язык сверстникам и людям разных поколений.

- Волейбол и другие командные виды спорта воспитывают чувство ответственности перед коллективом, умение работать в команде и доверять окружающим.

- Развивают привычку регулярно заниматься спортом и вести здоровый образ жизни.

Польза волейбола для детей:

Вышеперечисленное воздействие волейбола относится и к влиянию на детский организм. Кроме этого, эта игра обучает необходимым двигательным навыкам, воспитывает морально-волевые качества, способствует правильному физическому и психологическому развитию ребенка.

Противопоказания к занятиям волейболом:

Волейболом, а также футболом и баскетболом, противопоказано заниматься людям с различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. При наличии таковых недугов или других серьезных болезней перед занятиями волейболом обязательно проконсультируйтесь с врачом.

Если профессиональный волейбол – зрелищная и захватывающая игра с силовыми подачами в прыжке, виртуозными защитными действиями, мощными нападающими ударами у сетки и с задней линии, комбинационная игра высокорослых, то волейбол любительский – не менее привлекателен и эмоционален. Интерес к игре обусловлен тем, что волейбол доступен людям различных возрастно-половых групп и типов телосложения, он, что немаловажно, бесконтактен, и существует в различных вариантах: с ограничением в счете, на уменьшенной площадке, с не полными составами, на открытой площадке, и на песке, и на снегу, и даже волейбол без рук (нагибал, сепактакроу).

Волейбол включен в программы по физической культуре для учреждений общего образования, начального среднего и высшего профессионального образования. Это объясняется тем, что во время этой игры создаются благоприятные возможности для проявления ловкости, быстроты, силы, выносливости, гибкости, волевых качеств, смекалки, взаимопомощи и других личностных качеств.

Обучение технико-тактическим действиям в спортивных играх в соответствии с программой начинается с пятого класса. (В качестве базовых игр рекомендуются баскетбол, ручной мяч, волейбол или футбол).

Техника игры – это комплекс специальных приемов, которым необходимо овладеть для успешного участия в игре. Рациональная техника дает возможность игроку достичь эффективности действий в игре при экономном расходовании сил. Каждый технический прием представляет собой систему движений, т.е. нечто целое, состоящее из связанных

воедино частей, определенным образом взаимодействующих друг с другом и базирующихся на естественной координации движений человека.

Под тактикой понимают рациональное использование приёмов игры и организацию действий игроков с целью достижения успеха в соревновательном противоборстве с соперником.

Специально подобранные игровые упражнения, выполняемые индивидуально, в группах, командах, игровые задания создают неограниченные возможности для всестороннего развития учащихся.

Программный материал по волейболу направлен на освоение учащимися технических приемов игры (стоек и перемещений, передач сверху и снизу, подач нижней и/или верхней, нападающего удара, блокирования), индивидуальных, групповых и командных тактических действий (обусловленных уровнем технической и физической подготовленности) в нападении и защите, на развитие физических качеств, на формирование знаний (терминология игры, правила игры, правила безопасности при организации игры), на овладение организаторскими умениями (выбор и подготовка места для проведения игры, комплектование команды, помощь в судействе, руководство группой при выполнении игрового упражнения или организации подвижной игры с элементами волейбола).

Обучение технике игры в волейбол представляет собой педагогический процесс, предполагающий передачу, восприятие и переработку информации. Для обучения и совершенствования технических приемов игры применима схема:

- терминологически правильное название приема;
- показ выполнения приема учителем (или на плакате, слайде, при помощи видеотехники) с комментариями о его роли в игре;
- объяснение техники выполнения приёма с демонстрацией (положение частей тела до выполнения, в момент выполнения и после выполнения технического приема);
- имитация приёма в целом или по частям;
- выполнение подводящих упражнений, с акцентированием внимания на направленности каждого из них;
- выполнение технического приема в самых простых условиях;
- выполнение технического приёма в условиях, приближенных к игровым.

На всех стадиях обучения технике игры необходимо исправлять ошибки сразу же после их возникновения: чем раньше замечена и исправлена ошибка, тем больше вероятность успешного овладения рациональной техникой игры.

Типичными причинами возникновения ошибок учащихся при выполнении упражнений в процессе обучения техническим приемам игры в волейбол являются:

- недостаточность развития двигательных качеств (ловкости, быстроты, силы);
- неправильное представление учащегося о движении при выполнении технического приема;
- не соответствие мышечных ощущений учащегося и его движений;
- несистематическое посещение уроков, в результате чего двигательный навык не стабилизируется.

Знание типичных ошибок при выполнении упражнений и причин их возникновения позволяет подобрать методические приемы их исправления и предупреждения:

- создание условий для ясного понимания техники движения;
- оказание внешней помощи для получения учащимися представления о правильном движении через ощущения;
- применение избирательных упражнений в отдельных компонентах технического приема или упражнений, имеющих направленное воздействие на развитие конкретного двигательного качества.

Овладение техническими приемами будет успешным, если при обучении используются:

- принцип постепенности, наглядности, доступности и систематичности;

- целенаправленная физическая подготовка как основа для образования двигательных навыков;
- знание биомеханических закономерностей движения и действий при выполнении технических приемов игры в волейбол;
- знание причин возникновения ошибок при обучении и совершенствовании техники игры в волейбол и исправление этих ошибок.

Занимайтесь спортом с удовольствием и будьте здоровы!

Список использованных источников:

1. Методические рекомендации по развитию адаптивной физической культуры и спорта в субъектах Российской Федерации и на территории муниципальных образований с учетом лучших положительных практик субъектов Российской Федерации и международного опыта. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70487836/#ixzz4TSIgEnje>
2. Беляев А.В. Волейбол на уроке физической культуры / А.В. Беляев. - М.: ФиС, 2005. -126с.
3. Глебко Т. В. Методика технической подготовки юных волейболисток на основе развития функциональных возможностей сенсорных систем / Т. В. Глебко. Челябинск, 2008. -22 с.
4. Железняк Ю. Д. Подготовка юных волейболистов / Ю. Д.Железняк. – М. : Ф и С, 2003. –294 с.
5. Корнилов А.Н. Развитие физических качеств юных волейболистов /Корнилов А.Н., Жилина Л.В. /В сборнике: Физическое воспитание и студенческий спорт глазами студентов/ Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2015. С. 228-229.
6. Мачтакова Е.Ю. Влияние занятий волейболом на физическую подготовленность юных волейболистов 9-10 лет / Е.Ю. Мачтакова /В сборнике: Университетский спорт: здоровье и процветание нации Материалы V Международной научной конференции студентов и молодых ученых: в 2 томах. 2015. С. 98-99.
7. Петрова Т.Н. Применение подвижных игр в спортивной подготовке волейболистов и баскетболистов (учебно-методическое пособие) / Петрова Т.Н., Худаев С.А./ - Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2012. –42 с.
8. Суплов Д.А. Основные аспекты оценки спортивно-тренировочной деятельности юных волейболистов / Д.А. Суплов / Вестник Югорского государственного университета. 2017. № 1-1 (44). С. 150-153.
9. О физической культуре и спорте в Российской Федерации : Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 29.06.2015). – URL: <http://www.consultant.ru>.

УДК 796

ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ С ДЕТЬМИ С ОВЗ

Владимирова М.С

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г.

Стерлитамаке, студент гр. БАТ– 23– 31)

Лисаченко О.В

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г.

Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация. Физическая культура является неотъемлемой частью полноценного развития детей. Однако, для детей с особыми образовательными потребностями (ОВЗ) занятия физической культурой могут представлять некоторые сложности и требовать специального подхода. В данной статье мы рассмотрим особенности занятий физической культурой с детьми с ОВЗ и выясним, какие методы и подходы могут быть эффективны при включении таких детей в физкультурные занятия.

Ключевые слова: физическая культура, ограниченные возможности здоровья (ОВЗ), методы, индивидуальный подход, развитие.

Дети с ОВЗ имеют определенные физические или умственные ограничения, которые могут препятствовать полноценной участию в обычных занятиях физической культурой. Например, у некоторых детей может быть нарушена координация движений, пониженная выносливость или ослабленная мышечная тонус. Другие дети могут иметь интеллектуальные или психологические нарушения, что также создает определенные трудности при проведении занятий физкультурой. В связи с этим, необходимо разработать специальные программы и подходы, учитывающие индивидуальные особенности каждого ребенка с ОВЗ.

Физическая культура играет важную роль в развитии детей с особенностями здоровья (ОВЗ). Для таких детей занятия физической культурой не только способствуют укреплению физического здоровья, но и способствуют развитию социально-коммуникативных навыков, адаптации в социуме и повышению самооценки. Особенности занятий физической культурой с детьми с ОВЗ включают индивидуальный подход к каждому ребенку, учет его физических и психологических особенностей. Учителя и тренеры должны быть хорошо подготовлены для работы с такими детьми, иметь знания о их особенностях и уметь эффективно адаптировать задания и упражнения под их возможности. Одним из ключевых аспектов занятий физической культурой с детьми с ОВЗ является создание безопасной и поддерживающей атмосферы. Важно, чтобы ребенок чувствовал себя комфортно и уверенно во время занятий, что способствует его активному участию и достижению лучших результатов. Для успешных занятий с детьми с ОВЗ важно учитывать их особенности. Например, дети с физическими ограничениями или нарушениями координации движений могут требовать индивидуальных адаптаций упражнений. Детям с психическими особенностями могут быть полезны специальные игры или упражнения, которые способствуют развитию их концентрации и внимания. Занятия физической культурой с детьми с ОВЗ могут проводиться в различных форматах, включая групповые занятия, индивидуальные тренировки или специальные программы. Результативность занятий в значительной мере зависит от комфортной среды, в которой они проводятся. Как и для всех детей, для детей с ОВЗ важна регулярность занятий и систематический подход. Занятия физической культурой должны стать для них обычной и приятной частью повседневной жизни. Необходимо развивать интерес к физической активности уже с раннего возраста и поддерживать его на протяжении всего детства и юности. Таким образом, занятия физической культурой с детьми с ОВЗ имеют особенности, которые нужно учесть для достижения наилучших результатов. Это требует индивидуального подхода, проведения занятий в безопасной и поддерживающей атмосфере, а также регулярности и систематичности.

Физическая культура является важной частью жизни каждого человека, включая детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Однако, занятия физической культурой с детьми ОВЗ требуют определенных особенностей и подходов.

Первая особенность заключается в индивидуальном подходе. Дети с ОВЗ имеют свои особенности физического развития и потребности. Поэтому важно разработать индивидуальную программу физической подготовки для каждого ребенка, учитывая его специфические ограничения и возможности. Это поможет достичь наилучших результатов и предотвратить возможные травмы.

Вторая особенность состоит в том, что занятия физической культурой с детьми ОВЗ должны быть разнообразными и интересными. Детям с ОВЗ может быть сложно выполнять определенные упражнения или участвовать в общих групповых играх. Поэтому необходимо создать специальные адаптивные программы, которые будут включать в себя различные игры, упражнения и задания, соответствующие интересам и возможностям ребенка. Такой подход позволит поддерживать мотивацию и стимулировать физическую активность детей с ОВЗ.

Третья особенность заключается в том, что занятия физической культурой с детьми ОВЗ должны быть проводимыми под постоянным контролем и сопровождением специалистов. Учитывая особенности детей с ОВЗ, важно, чтобы занятия проводились под наблюдением опытных тренеров или специалистов по физическому воспитанию. Это поможет предотвратить возможные травмы и обеспечить безопасность детей во время физических упражнений.

Наконец, четвертая особенность состоит в том, что занятия физической культурой с детьми ОВЗ должны включать элементы социального взаимодействия и интеграции. Занятия должны проводиться не только с детьми с ОВЗ, но и с их здоровыми сверстниками. Это поможет детям с ОВЗ чувствовать себя частью общества и развивать социальные навыки. Также важно поощрять и поддерживать взаимодействие и активное участие всех детей в занятиях.

В заключение, занятия физической культурой с детьми с ОВЗ требуют особого внимания и подхода. Индивидуальный подход, разнообразие и интересность, контроль и сопровождение специалистов, а также социальное взаимодействие и интеграция - все это необходимо для успешной физической подготовки и развития детей с ОВЗ.

Адаптированные методы и программы занятий физической культурой для детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) имеют свои особенности и специфику. Такие дети нуждаются в особом подходе и индивидуальной работе, учитывая их физические и психологические особенности.

Одним из основных аспектов адаптированных методов является индивидуальный подход к каждому ребенку. Вместо стандартных упражнений, требующих определенного уровня физической подготовки, применяются специально разработанные программы, которые учитывают возможности и потребности конкретного ребенка. Важно учесть его возраст, уровень развития и физическую нагрузку, которую он может выдержать.

Одним из преимуществ адаптированных методов является возможность развития не только физических, но и психических навыков детей с ОВЗ. Во время занятий используются специальные игровые элементы, которые содействуют развитию моторики, координации и баланса. Это помогает улучшить самооценку и самоуважение ребенка, а также способствует развитию его социальных навыков.

Одной из адаптированных программ является гидротерапия, которая проводится в бассейне. Занятия в воде помогают снять стресс и напряжение на суставы и мышцы, а также легче контролировать движения. Вода создает условия для более плавных и безопасных движений, что положительно влияет на развитие физической активности и моторики детей с ОВЗ.

Еще одним важным аспектом адаптированных программ является использование специального оборудования и средств. Например, для детей с нарушениями координации и равновесия могут использоваться снаряды с дополнительной поддержкой или сигнальные мячи, которые помогают улучшить точность движений. Также применяются индивидуальные программы тренировок, которые учитывают специфические проблемы каждого ребенка и направлены на их преодоление.

Важно отметить, что адаптированные методы и программы занятий физической культурой для детей с ОВЗ требуют особых знаний и опыта со стороны педагога. Профессиональный тренер или инструктор должен обладать специализированными знаниями и навыками, чтобы создать безопасную и эффективную программу тренировок для каждого ребенка. Также важным является открытость и терпимость со стороны окружающих, чтобы создать поддерживающую и инклюзивную среду, способствующую развитию детей с ОВЗ через физическую культуру.

Занятия физической культурой имеют огромное значение для детей с особенностями здоровья (ОВЗ). Они помогают развивать физическую силу, гибкость, координацию движений и улучшают общую физическую форму ребенка. Однако, у детей с ОВЗ требуется

особый индивидуальный подход и социальная поддержка для достижения положительных результатов в процессе занятий физической культурой.

Важность индивидуального подхода заключается в том, что каждый ребенок с ОВЗ имеет свои особенности и потребности. Некоторым детям может потребоваться более мягкая и аккуратная форма физической активности, в то время как другие могут нуждаться в более интенсивных тренировках. Только при индивидуальном подходе можно определить оптимальные нагрузки и упражнения, которые будут наиболее полезными для каждого ребенка с ОВЗ.

Социальная поддержка также является неотъемлемой частью занятий физической культурой с детьми с ОВЗ. Ребенок с ОВЗ часто испытывает трудности в социальном взаимодействии, поэтому поддержка окружающих людей, включая тренера и товарищей по занятиям, играет важную роль в его вовлечении в физическую активность. Внимание, поддержка и понимание со стороны окружающих помогают ребенку с ОВЗ чувствовать себя частью команды, что способствует его самооценке и мотивации для занятий физической культурой.

Для обеспечения индивидуального подхода и социальной поддержки в занятиях физической культурой с детьми с ОВЗ, тренеры и педагоги должны обладать специальными знаниями и навыками. Это включает понимание особенностей ОВЗ, методы адаптирования упражнений, а также способы создания инклюзивной и безопасной атмосферы на занятиях. Важно также обеспечить доступность спортивного оборудования и объектов для детей с ОВЗ, чтобы они могли активно участвовать в занятиях.

В целом, важность индивидуального подхода и социальной поддержки в занятиях физической культурой с детьми с ОВЗ не может быть недооценена. Только при наличии этих факторов можно обеспечить полноценную физическую активность, развитие физических навыков и улучшение общего здоровья у детей с ОВЗ.

Результаты и перспективы развития физической культуры у детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) являются важным аспектом исследования в данной области. Изучение этих результатов помогает определить эффективность и значимость занятий физической культурой для детей с ОВЗ, а также выявить перспективы и пути развития данной деятельности.

Исследования показывают, что занятия физической культурой имеют положительное влияние на физическое и психическое развитие детей с ОВЗ. Постепенно, с учетом индивидуальных особенностей каждого ребенка, они развивают свои физические возможности, улучшают координацию движений, гибкость и силу, развивают аэробные и анаэробные способности организма. Кроме того, занятия физической культурой способствуют формированию здорового образа жизни, улучшают самооценку ребенка и его социальную адаптацию.

Однако, недостаточное количество специалистов, работающих с этой категорией детей, а также ограниченные ресурсы могут оказывать отрицательное влияние на развитие физической культуры у детей с ОВЗ. Нередко возникают сложности с подбором подходящих упражнений и методик, адаптированных к их специфическим возможностям и потребностям. Более того, некоторые дети с ОВЗ могут испытывать дискомфорт или барьеры, связанные с участием в общей группе занятий физической культурой, что также несет определенные сложности.

Однако, существуют перспективы и пути развития данной области. Развитие и распространение программ инклюзивной физической культуры, в которых дети с ОВЗ могут заниматься вместе с обычными детьми, является одной из таких перспектив. Такие программы способствуют не только физическому развитию детей с ОВЗ, но и формированию толерантного отношения и принятию различий со стороны обычных детей.

Кроме того, важно развивать кадровый потенциал в данной области, обеспечивая специальное обучение и подготовку тренеров и педагогов, работающих с детьми с ОВЗ.

Также необходимо улучшать условия и ресурсы для проведения занятий физической культурой, чтобы обеспечить качественный процесс обучения и развития детей с ОВЗ.

Таким образом, результаты и перспективы развития физической культуры у детей с ОВЗ имеют огромное значение для их полноценного развития.

Список использованных источников:

1. Методические рекомендации по развитию адаптивной физической культуры и спорта в субъектах Российской Федерации и на территории муниципальных образований с учетом лучших положительных практик субъектов Российской Федерации и международного опыта. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70487836/#ixzz4TSIgEnje>
2. М.: Советский спорт, 2005. – 296.
3. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник. В 2 т. Т.2: Содержание методики адаптивной физической культуры и характеристика ее основных видов/Под общей ред. проф. С.П. Евсеева. – М.: Советский спорт, 2005. – 448 с
4. Физическая реабилитация, Под. ред. С.Н. Попова, Ростов на Дону, 2008 – 78с.
5. Частные методики АФК. Под. ред. Л.В. Шапковой. М: Советский спорт, 2003 – 40с.

УДК 37.013.2

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

О.В.Данилова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)*

П. Г. Митичкина

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, студент гр.ГР-22-11)*

Аннотация. В данной статье подчеркивается важность изучения социально-гуманитарных предметов студентами технических вузов. Определена актуальность данной темы, которая заключается в формировании комплексно подготовленных специалистов в современном мире. В работе рассматриваются основные задачи гуманитарного образования по развитию коммуникативных компетенций у студентов.

Ключевые слова: социально-гуманитарная дисциплина, учебный процесс, развитие, личностные качества, образование

UDC 37.013.2

PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF SOCIO-HUMANITARIAN DISCIPLINES IN A TECHNICAL UNIVERSITY

O.V.Danilova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University,
in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)*

P. G. Mitichkina

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University,
in the City of Oktyabrsky
student gr. GR-22-11)*

Abstract. This article emphasizes the importance of studying social and humanitarian subjects by students of technical universities. The relevance of this topic is determined, which consists in the formation of comprehensively trained specialists in the modern world. The paper considers the main tasks of humanitarian education for the development of communicative competences in students.

Keywords: socio-humanitarian discipline, learning process, development, personal qualities, education

В современном обществе, где стремительно развиваются технологии, значимость такой профессии как инженер возрастает. Однако помимо технических навыков, сегодня также необходимо обладать гуманитарным мышлением. Молодое поколение ученых по большей части сосредотачивает внимание на технической стороне своей профессии и упускает из виду личностное развитие, что может привести к появлению людей, неспособных к социальной адаптации. Гуманитарный компонент в образовании инженеров становится все более значимым и востребованным. Он играет ключевую роль в формировании широкого кругозора у специалиста, способного не только решать технические задачи, но также активно участвовать в общественной жизни, принимать обоснованные решения и выступать в качестве лидера.[1] Гуманитарная составляющая в инженерном образовании включает изучение социальных наук, культуры, искусства, истории, философии и других гуманитарных дисциплин. Понимание социокультурных аспектов, навыки анализа информации, критического мышления, а также способность работать в коллективе являются важными компонентами успешной профессиональной деятельности инженера в современном мире. Эти знания помогают студентам лучше осознавать окружающий мир, развивать критическое мышление, уметь анализировать информацию и принимать обоснованные решения.

Гуманитарное образование в технических вузах помогает студентам развивать не только технические навыки, но и гуманитарные компетенции. Рассмотрим две основные задачи, которые прослеживаются при обсуждении этой темы. Первая задача состоит в том, чтобы создать систему образования, которая будет соответствовать гуманистическим нормам и идеалам. Это означает, что гуманитарное образование в технических вузах должно учитывать не только технические аспекты, но и включать обучение по гуманитарным дисциплинам, таким как философия, история, социология. Вторая задача заключается в том, чтобы помочь студентам развиваться как целостные личности, преодолевая ограничения, налагаемые профессиональной специализацией.[2] Это может быть достигнуто через активное участие студентов во вне учебной деятельности, такой как участие в клубах, спортивных командах, общественных организациях и т.д. Такие дополнительные активности помогут студентам развить лидерские навыки, коммуникативные навыки, социальную ответственность и способность работать в коллективе. Постоянное обновление учебных программ также способствует эффективному развитию социально-гуманитарных дисциплин. Важно, чтобы актуальные темы, такие как устойчивое развитие, и цифровизация общества и межкультурное взаимодействие, были включены в содержание курсов. Это позволит выпускникам быть готовыми к решению современных вызовов. Одним из потенциальных направлений развития социально-гуманитарных дисциплин в техническом вузе является привлечение практикующих специалистов из различных областей, таких как социологи, психологи, экономисты и другие. Их опыт и знания могут способствовать более глубокому осознанию студентами взаимосвязей между техническими и гуманитарными науками, а также помочь им успешно применить усвоенные знания на практике.[3] Интерактивные методы обучения, современные образовательные технологии и практические занятия помогут студентам осмыслить и применить информацию на практике. Развитие исследовательской деятельности в области социальных и гуманитарных наук также является обязательным условием для рассмотрения студентами. Приобретение знаний и научного мышления посредством участия в научных конференциях, семинарах и публикациях, а также публикации статей и статей, соответственно, будет способствовать развитию их научного мышления.

Исходя из данных статистики Росстата, представленных в таблице 1, можно отметить ежегодное уменьшение количества выпускаемых специалистов технической направленности. Однако доля выпускников технических специальностей сохраняется на уровне около 30%.

Это заставляет задуматься о том, что при уменьшении учебной программы в гуманитарном блоке инженерного образования, у значительного числа (30%) специалистов может возникнуть проблема с коммуникационными навыками после окончания вуза.

Таблица 1- Выпуск специалистов высшими учебными заведениями, тыс. человек

	Год		
	2019	2020	2021
Выпущено всего специалистов	908,6	849,4	813,3
Технические специальности	250,4	241,6	234,5
Доля, %	27,5	28,4	28,8

Будущим инженерам гуманитарные компетенции помогают улучшить коммуникационные навыки, научиться работать в команде, уважать мнение других людей и эффективно решать конфликты. В современном мире, где технологии проникают во все сферы жизни и требуют от специалистов не только технических знаний, но и общественной ответственности и этичности. Для улучшения гуманитарного компонента в инженерном образовании важно внедрять специализированные курсы и программы, которые объединяют в себе как технические, так и гуманитарные дисциплины. Такой подход позволит студентам инженерных специальностей приобрести большую компетентность и стать более универсальными специалистами, способными успешно решать вызовы современного мира.

Таким образом, в инженерном образовании гуманитарная составляющая играет важную роль, способствуя формированию высококвалифицированных специалистов. Они не только способны создавать сложные технические программы, но и учитывать потребности общества, адаптировать их к современным ценностям и требованиям. Интеграция гуманитарных дисциплин в инженерные учебные программы обеспечивает выпускникам возможность развить широкий спектр навыков, необходимых для успешной карьеры в области инженерии.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза /Э. Р. Васильева// Kant. –2018.–№1(26). – С.31-36.
2. Васильева Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» /Э.Р. Васильева // Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
3. Данилова О.В. Изменение значения глагольной лексики в текстах туристической направленности / О.В. Данилова, Л.З. Самигуллина // Казанская наука. 2020. № 5. С. 131-133.
4. Данилова О.В. Студенческая пресса как составляющая студенческой жизни / О.В. Данилова, А.А. Файзуллин // Материалы 44-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 2-х томах. 2017. С. 181-185.
5. Данилова О.В. Опыт реализации проектной деятельности в вузе: проблемы и пути решения особенности развития познавательной активности и самостоятельности студентов вуза в проектной деятельности. проектная деятельность студентов в образовательном процессе вуза / О.В. Данилова, П.Г. Митичкина, Е.И. Нестерова // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 1134-1138.
6. Данилова О.В. Экологическое воспитание студентов через волонтерские сообщества О.В. Данилова, П.Г. Митичкина, О.О. Данилов // Материалы 50-й Всероссийской научно-

технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 1138-1142.

7. Данилова О.В. Эффективность дистанционных технологий в образовательном процессе / О.В. Данилова, Ф.А. Шарипов, Р.А. Гилязетдинов // Актуальные вопросы высшего образования – 2022. Материалы научно-методической конференции с международным участием. ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, – М., 2022., №3 – С. 249-254.

8. Даутов Ш.Ф. Непрерывный контроль зенитного угла в режиме "Continuous inclination" / Ш.Ф. Даутов, О.В. Данилова, Р.Р., Степанова Л.З. Самигуллина // Процессы в геосредах. 2022. № 4 (34). С. 1906-1909.

9. Даутов Ш.Ф. Причины обводнения скважин и технические решения для борьбы с обводнением газовых скважин / Ш.Ф. Даутов, К.Ф. Габрахманова, Р.Р. Степанова, О.В. Данилова // Процессы в геосредах. 2022. №1 (31). С. 1459-1465.

10. Машкаров Д.А. Применение методов искусственного интеллекта при строительстве нефтяных и газовых скважин / Д.А. Машкаров, С.У. Акрамов, О.В. Данилова, Мингулов Ш.Г. // Процессы в геосредах. 2023., №2 (36) – С. 2087-2094.

11. Минкаева А. Роль современных технологий и методов обучения в подготовке высококвалифицированного технического специалиста / Минкаева А., Данилова О.В. // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 2-х томах. Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в Октябрьском. 2014. С. 165-167.

12. Самигуллина Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.

13. Самигуллина Л.З. Теоретические основы описания профессиональной языковой личности сотрудника нефтегазовой отрасли / Л.З. Самигуллина, О.В. Данилова, А. Файзуллин // Общественные науки. 2016. № 5. С. 152-156.

14. Шарапова А.Т. Социальная стратегия развития предприятия / А.Т. Шарапова, О.В. Данилова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Сборник научных трудов в 2 томах. 2015. С. 259-262.

15. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. -С. 59-62.

УДК 658.5.012.7

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗВЕСТНЫХ ТЕОРИЙ МОТИВАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ

О.В.Данилова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, доцент)*

Р.Р. Ситдилов

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, студент гр.ГР-22-11)*

Аннотация. В данной статье рассматривается важность мотивации работников в нефтегазовой отрасли для повышения производительности и эффективности производства. Основными целями мотивации являются сплочение команды, повышение

уровня удовлетворенности сотрудников, выявление потенциальных лидеров и увеличение ключевых показателей бизнеса. Для оптимизации системы управления персоналом необходимо изучить особенности труда и определить методы мотивации работников в данной отрасли. Приведен пример мотивационного плана компании ОАО "XXX", включающий финансовые и социальные стимулы для сотрудников, направленные на их удовлетворение и стимулирование к долгосрочной и производительной работе.

Ключевые слова: мотивация, оклад, мотивационный план, цели, опыт, продуктивность, сплочение команды, оптимизация.

UDC 658.5.012.7

THE RELEVANCE OF WELL-KNOWN THEORIES OF MOTIVATION ON THE EXAMPLE OF AN OIL COMPANY

O.V. Danilova

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University,
in the City of Oktyabrsky,
assistant professor)

R.R. Sitdikov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University,
in the City of Oktyabrsky
student gr. BGR-22-11)

Abstract. This article discusses the importance of motivating workers in the oil and gas industry to increase productivity and production efficiency. The main goals of motivation are team building, increasing employee satisfaction, identifying potential leaders and increasing key business indicators. To optimize the personnel management system, it is necessary to study the peculiarities of work and determine the methods of motivating employees in this industry. An example of the motivational plan of JSC XXX is given, which includes financial and social incentives for employees aimed at satisfying them and stimulating them to long-term and productive work.

Keywords: motivation, salary, motivation plan, goals, experience, productivity, team building, optimization.

Мотивация работников в компании играет ключевую роль в повышении их производительности. Основой мотивации служит комплекс стимулов, как материальных, так и нематериальных, а также система поощрений и, при необходимости, наказаний, которая способствует выполнению поставленных задач и достижению целей. Основные цели мотивации работников нефтяной промышленности:

- Сплочение команды.
- Повышение уровня удовлетворенности и приверженности сотрудников, создание условий, при которых работа в организации будет приносить положительность и способствовать повышению личного роста.
- Выявление потенциальных лидеров и помощи их роста.
- Увеличение продаж, а также другие ключевые показатели бизнеса.

Нефтегазовая отрасль в России является одной из наиболее динамично развивающихся и перспективных отраслей в сфере топливной промышленности. Компании из состава Группы ОАО «XXX» являются ведущими предприятиями нефтегазовой отрасли и мировыми лидерами в этой области. Они объединяют значительные человеческие ресурсы, от которых непосредственно зависит эффективность производства. Поэтому важным для компании становится вопрос подготовки и мотивации персонала. Цель настоящего исследования заключается в выявлении ключевых методов мотивации работников

предприятий нефтегазовой отрасли, необходимых для оптимизации системы управления персоналом в этой сфере. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: изучить особенности труда персонала нефтегазовых предприятий, проанализировать и определить набор инструментов мотивации для данного сектора, а также выявить основные методы мотивации работников нефтегазовых компаний.

Рассмотрим мотивационный план сотрудников в нефтяной отрасли ОАО «XXX». В настоящее время роль сотрудников в производственной деятельности компании претерпела изменения. Работники воспринимаются как один из ключевых стратегических ресурсов компании, который обеспечивает ее конкурентоспособность и способствует достижению целей компании. Подход к управлению персоналом включает в себя мотивацию сотрудников и обеспечение социальной защиты, что направлено на стимулирование их долгосрочной и производительной работы в организации. Мотивационный план компании ОАО «XXX» разделяется на три основных направления. Первое направление - финансовое. Следует отметить, что достойная оплата труда сотрудников - одна из основ системы управления персоналом компании. Социальный пакет ОАО «XXX» очень великий и предусматривает в себя:

1. Преимущества, способствующие поддержанию здоровья и обеспечивающие возможность качественного отдыха: компенсированные или бесплатные путевки на отдых и лечение в санаториях как для работников, так и для их детей, возмещение транспортных расходов до места отдыха и обратно, добровольное медицинское страхование.

2. Единовременную финансовую поддержку в случае сложных жизненных обстоятельств.

3. Единовременное пособие при выходе на пенсию. Это предприятие выделяется своим щедрым социальным пакетом, который предоставляется сотрудникам.

Схема системы мотивации сотрудников нефтяной промышленности



Рисунок 1 - Схема системы мотивации

Второе направление мотивации - участие в создании интересных, понравившихся, работающих проектов. Понимание того, что сотрудники вовлечены в смыслополагающую деятельность, где они создают ценности и внедряют полезные и нужные идеи, является

ключевым для компании. Один из наиболее популярных корпоративных инициатив, направленных на повышение мотивации персонала, - проведение конкурсов профессионального мастерства. Проекты, претендующие на победу, отбираются и впоследствии внедряются в деятельность компании. Таким образом, организация способствует осознанию сотрудниками их потенциала и ценности их вклада, что является важной частью социальной ответственности и поощрения творческих усилий. Данная форма мотивации, хоть и имеет финансовые стимулы, выполняет несколько функций одновременно: она является средством морального поощрения наиболее продуктивных сотрудников и механизмом обмена передовым опытом между дочерними структурами компании.

Третье направление мотивации - стремление талантливых сотрудников к личностному и профессиональному росту. Они стремятся не только к увеличению материального вознаграждения за свой труд и карьерному продвижению, но и к расширению своих знаний и навыков.

Пример внедрения мотивационного плана. На схеме №1 показана заработная плата N сотрудника с окладом в 1,5 KPI, а в схеме №2 в два раза меньше. Данные были взяты средней заработной платы молодого специалиста компании «XXX»

Схема №1		Схема №2	
Оклад	20500 рублей	Оклад	25500 рублей
Премия за выполнения плана KPI	1,5 оклада	Премия за выполнения плана KPI	1 оклад
Премия за доп.продажи KPI	1,5 оклада	Премия за доп.продажи KPI	1 оклад
Час перерботки =ч ас работы x 2	(314 руб/час)	Час перерботки =ч ас работы x 2	(405 руб/час)

В итоге остановились на схеме №2: где в среднем сотрудники, со всеми премиями и доплатами, при такой схеме стали получать на 30% больше, а эффективность работы при этом выросла на 5%.

Важно понимать, что мотивация сотрудников – это сложный и многогранный процесс, который зависит от многих факторов, включая условия работы, систему вознаграждения, возможности профессионального роста, отношения в коллективе и многое другое. Поэтому важно комбинировать различные подходы и методы, чтобы создать оптимальные условия для мотивации каждого сотрудника в компании.

Известные теории мотивации остаются актуальными на сегодняшний день, так как помогают понимать, что мотивирует людей и как управлять мотивацией на работе, в учебе и в личной жизни.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза /Э. Р. Васильева// Kant. –2018.–№1(26). – С.31-36.
2. Данилова О.В. Опыт реализации проектной деятельности в вузе: проблемы и пути решения особенности развития познавательной активности и самостоятельности студентов вуза в проектной деятельности. проектная деятельность студентов в образовательном процессе вуза / О.В. Данилова, П.Г. Митичкина, Е.И. Нестерова // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 1134-1138.

3. Данилова О.В. Экологическое воспитание студентов через волонтерские сообщества О.В. Данилова, П.Г. Митичкина, О.О. Данилов // Материалы 50-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с Международным участием, посвящённой 75-летию УГНТУ. Материалы конференции. Уфа, 2023. С. 1138-1142.
4. Данилова О.В. Эффективность дистанционных технологий в образовательном процессе / О.В. Данилова, Ф.А. Шарипов, Р.А. Гилязетдинов // Актуальные вопросы высшего образования – 2022. Материалы научно-методической конференции с международным участием. ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, – М., 2022., №3 – С. 249-254.
5. Даутов Ш.Ф. Непрерывный контроль зенитного угла в режиме "Continuous inclination" / Ш.Ф. Даутов, О.В. Данилова, Р.Р., Степанова Л.З. Самигуллина // Процессы в геосредах. 2022. № 4 (34). С. 1906-1909.
6. Даутов Ш.Ф. Причины обводнения скважин и технические решения для борьбы с обводнением газовых скважин / Ш.Ф. Даутов, К.Ф. Габрахманова, Р.Р. Степанова, О.В. Данилова // Процессы в геосредах. 2022. №1 (31). С. 1459-1465.
7. Машкаров Д.А. Применение методов искусственного интеллекта при строительстве нефтяных и газовых скважин / Д.А. Машкаров, С.У. Акрамов, О.В. Данилова, Мингулов Ш.Г. // Процессы в геосредах. 2023., №2 (36) – С. 2087-2094.
8. Минкаева А. Роль современных технологий и методов обучения в подготовке высококвалифицированного технического специалиста / Минкаева А., Данилова О.В. // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 2-х томах. Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в Октябрьском. 2014. С. 165-167.
9. Самигуллина Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.
10. Самигуллина Л.З. Теоретические основы описания профессиональной языковой личности сотрудника нефтегазовой отрасли / Л.З. Самигуллина, О.В. Данилова, А. Файзуллин // Общественные науки. 2016. № 5. С. 152-156.
11. Шарапова А.Т. Социальная стратегия развития предприятия / А.Т. Шарапова, О.В. Данилова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Сборник научных трудов в 2 томах. 2015. С. 259-262.
12. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. -С. 59-62.

УДК 378.147

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ НЕФТЕГАЗОВОМУ ДЕЛУ

О.В. Данилова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьский, доцент)

И.А. Фахрутдинов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г. Октябрьский, студент группы БГБ-22-11)

Аннотация. В данной статье представлен общий обзор внедрения цифровых технологий в дистанционный образовательный процесс и влияние их на качество образования в нефтегазовом деле. Рассматриваются основные преимущества и вызовы, связанные с дистанционным обучением студентов технических специальностей.

Ключевые слова: цифровые технологии, дистанционное обучение, системы обучения.

UDC 378.147

DIGITAL TECHNOLOGIES IN OIL AND GAS BUSINESS TRAINING

O.V. Danilova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University
In the City of Ocktyabrsky,
assistant professor)*

I.A. Fakhrutdinov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University
In the City of Ocktyabrsky,
student of BGB-22-11 group)*

Abstract. This article provides a general overview of the introduction of digital technologies into the distance learning process and their impact on the quality of education in the oil and gas industry. The main advantages and challenges associated with distance learning for students of technical specialties are considered.

Keywords: digital technologies, distance learning, learning systems.

Современный мир стал свидетелем стремительного развития информационных и коммуникационных технологий, которые оказывают значительное влияние на различные сферы жизни, включая образование. Дистанционное обучение в таком виде, как мы себе представляем, возникло в начале XX, однако даже с тех пор произошли колоссальные изменения. Внедрение дистанционных технологий в образовательный процесс стало неотъемлемой частью современной педагогической практики. Дистанционное образование открывает новые возможности для студентов и преподавателей. [4]. Тяжело представить на сегодняшний день студента или преподавателя, которые не применяли бы интернет-технологии, особенно начиная с 2019 года, когда наблюдалось вынужденное активное его использование.

Преимущества дистанционных технологий в образовании является:

- Возможность использования различных форматов материалов (текст, аудио, видео), что может быть полезно для более эффективного запоминания информации.
- Увеличение возможностей для развития навыков работы с новыми технологиями и программами.
- Экономия времени и денег на коммуникацию и перемещение до места проведения занятий.
- Гибкость и доступность: дистанционное обучение позволяет студентам изучать материалы в своем собственном темпе и в удобное для них время. Это особенно важно для студентов со специфическими потребностями, работающих людей или тех, кто находится в удаленных районах.
- Расширение доступа: дистанционные технологии позволяют преодолеть географические и временные ограничения, предоставляя возможность образования для всех, независимо от места проживания или графика работы.
- Создание персонализированной системы обучения: дистанционное обучение позволяет адаптировать учебные материалы и методики под индивидуальные потребности каждого студента, что способствует более эффективному обучению [2].

Однако существуют и огромные проблемы в дистанционном обучении:

– Во время обучения возникает необходимость проведения работ со специфичными инструментами, которые могут отсутствовать в свободном доступе или в электронном варианте.

– Мотивация и самоорганизация: отсутствие прямого присутствия преподавателя может затруднить мотивацию студентов и требует от них большей самодисциплины и самоорганизации.

– Технические проблемы: для эффективного участия в дистанционных занятиях необходимо обеспечить надежное интернет-соединение и доступ к необходимому оборудованию, что может быть проблематично в некоторых регионах или для определенных социальных групп.

– Отсутствие непосредственного взаимодействия: дистанционное обучение может ограничить возможности непосредственного взаимодействия между студентами и преподавателями, что может снизить качество образования [3].

Пути повышения эффективности дистанционного обучения:

– Обеспечение качественного контента: разработка и использование качественных учебных материалов, а также наличие поддержки и обратной связи от преподавателей, являются ключевыми факторами для повышения эффективности дистанционного обучения.

– Развитие навыков самоорганизации и само мотивации: разработка специальных программ и методик, направленных на развитие навыков самоорганизации и само мотивации студентов, помогает преодолеть вызовы дистанционного обучения.

– Техническая поддержка: обеспечение надежного интернет-соединения, доступа к необходимому оборудованию и технической поддержки для студентов и преподавателей является важным аспектом эффективной реализации дистанционного обучения [1].

Основной причиной проведения большинства занятий очно является преподаватель, который считает, что:

– Очное проведение занятий дает возможность использовать различные методы обучения, такие как дискуссии, групповые проекты и практические занятия.

– Личный контакт с учениками позволяет лучше понять их потребности и способности, что помогает индивидуализировать подход к каждому студенту.

– При проведении занятий в группе преподаватель может следить за активностью каждого студента и контролировать выполнение заданий [1].

Можно прийти к выводу, что на сегодняшний день основной проблемой дистанционного обучения является в основном человеческий фактор, а точнее зачастую отсутствие мотивации студентов.[6-8] Наиболее оптимальный метод на сегодняшний день смешанный тип обучения, в котором комбинируется и очное обучение, и дистанционное. Студенты могут обратиться в очном формате к преподавателю и спросить интересные вопросы, которые могли возникнуть в ходе онлайн обучения [6].

Вывод. Внедрение цифровых технологий в дистанционном образовательном процессе является неизбежным шагом в современном образовании. В целом, дистанционное обучение является эффективным методом обучения, который может быть использован как для получения новых знаний, так и для повышения квалификации. Однако, чтобы достичь максимальной эффективности, необходимо правильно организовать учебный процесс, совмещая и очное, и дистанционное обучение. Так появится возможность расширение доступа к образованию, создать более гибкую и персонализированную систему обучения. Но также, необходимо учитывать проблемы, связанные с дистанционным обучением, и активно работать над разработкой и внедрением методик и подходов, которые способствуют повышению его эффективности и качества образования.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза / Э. Р. Васильева // Kant. – 2018. – №1(26). – С.31-36.
2. Данилова О.В. Значимость социально-гуманитарных дисциплин при компетентностном подходе при обучении в техническом вузе / О.В. Данилова // Современные технологии в нефтегазовом деле - 2016. Сборник трудов Международной научно-технической конференции посвященной 60-летию филиала. 2016. С. 144-148.
3. Данилова О.В. Социально-цифровая среда как источник новых возможностей и новых рисков для современного образования / О.В. Данилова, М.К. Исанбердина // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1074-1080.
4. Данилова О.В. Эффективность дистанционных технологий в образовательном процессе / О.В. Данилова, Ф.А. Шарипов, Р.А. Гилязетдинов // Актуальные вопросы высшего образования – 2022. Материалы научно-методической конференции с международным участием. ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, – М., 2022., №3 – С. 249-254.
5. Даутов Ш.Ф. Непрерывный контроль зенитного угла в режиме "Continuous inclination" / Ш.Ф. Даутов, О.В. Данилова, Р.Р., Степанова Л.З. Самигуллина // Процессы в геосредах. 2022. № 4 (34). С. 1906-1909.
6. Даутов Ш.Ф. Причины обводнения скважин и технические решения для борьбы с обводнением газовых скважин / Ш.Ф. Даутов, К.Ф. Габрахманова, Р.Р. Степанова, О.В. Данилова // Процессы в геосредах. 2022. №1 (31). С. 1459-1465.
7. Машкаров Д.А. Применение методов искусственного интеллекта при строительстве нефтяных и газовых скважин / Д.А. Машкаров, С.У. Акрамов, О.В. Данилова, Мингулов Ш.Г. // Процессы в геосредах. 2023., №2 (36) – С. 2087-2094.
8. Минкаева А. Роль современных технологий и методов обучения в подготовке высококвалифицированного технического специалиста / Минкаева А., Данилова О.В. // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 2-х томах. Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в Октябрьском. 2014. С. 165-167.
9. Самигуллина Л.З. Теоретические основы описания профессиональной языковой личности сотрудника нефтегазовой отрасли / Л.З. Самигуллина, О.В. Данилова, А. Файзуллин // Общественные науки. 2016. № 5. С. 152-156.
10. Самигуллина Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
11. Шарапова А.Т. Социальная стратегия развития предприятия / А.Т. Шарапова, О.В. Данилова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Сборник научных трудов в 2 томах. 2015. С. 259-262.

УДК 1+165.009

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ТРИГГЕР РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

И.И. Зайлалов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

В.Р. Зайлалова

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: В статье анализируются некоторые особенности развития глобализации с позиции внедрения современных технологий в общество многополярного мира и их влияние на процессы социальной структуризации. Так же рассматривается возможный сценарий, как положительного, так и отрицательного в продвижении современных технологий в различных традиционных культурах и государствах с учетом их исторического прошлого. Дается оценка взаимодействия и противодействия современных технологий в формирование общественного сознания, а также, их дополнение и исключение.

Ключевые слова: Современные технологии, глобализация, многополярный мир, социализация, национальные интересы, конструктивизм.

UDC 1+165.009

MODERN TECHNOLOGIES AS A TRIGGER FOR THE DEVELOPMENT OF SOCIETY

I. I. Zailalov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, assistant professor)*

V. R. Zailalova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, assistant professor)*

Abstract. The article analyzes some features of the development of globalization from the perspective of the introduction of modern technologies into the society of a multipolar world and their impact on the processes of social structuring. A possible scenario is also considered, both positive and negative, in the promotion of modern technologies in various traditional cultures and states, taking into account their historical past. The assessment of the interaction and counteraction of modern technologies in the formation of public consciousness, as well as their addition and exclusion, is given.

Keywords: Modern technologies, globalization, multipolar world, socialization, national interests, constructivism.

Глобализация, формируя единый мир, остается неоднозначным формированием между культурными процессами многонациональных обществ и нарастающей фрагментарностью понимания современных технологий как угрозе традиционным ценностям. Поскольку различие между современными технологиями и региональными (традиционными) ценностями возрастает, увеличивается и экономико-политический разрыв между их обладателями. В развитых странах оформляется техносферный раскол общества на два типа – сельско-аграрный и промышленно-городской. Промышленно развитые города являются более комфортными для проживания и воплощения социальных и интеллектуальных потребностей, чем сельская местность. Тем не менее, наряду с тенденциями унификации современного мира, возникают и усиливаются противостоящие ей тенденции всплеска национальных интересов, которые сильны именно в сельской местности. Расширение коммуникационных процессов и доведение их до общепланетарного масштаба порождает идеологические конфликты, формируется две социальные тенденции: унификация национальных различий и подъем национального самосознания [1].

С одной стороны - данные тенденции показывают только одно – неустойчивость функционирования техногенного общества и опасность «технического разрыва» эпох. Если в планах политических элит не учитываются национальные интересы своих государств, возникают негативные процессы межнациональных взаимодействий. Технофобия деформирует общественное сознание, выходя за пределы национальных интересов и изменяет самоидентификацию личности к социуму. Особенно это прослеживается в регионах, где технический прогресс становится орудием продавливания интересов технократии в ущерб национальным интересам. В настоящее время угроза

неконтролируемости искусственной интеллекта, технического преобразования культурной среды повышает цену вопроса о создании новых социокультурных условий с элементами традиционности [2].

С другой стороны - данный процесс можно назвать уникальным, его без преувеличения можно квалифицировать как межкультурную лабораторию интеграции для разветвленных форм многополярности с позиции отстаивания традиционных интересов. Интеграция означает создание таких условий, при которых национальные меньшинства после ревизии своих культурных маркеров получают ощутимые выгоды от принятия чужих социокультурных черт. Практика показывает, что будущий миропорядок не может быть оптимальным при опоре исключительно на «практический разум» центра и потребление результатов «технического прогресса» [3].

Региональный опыт в системе БРИКС, ее участники продемонстрировали социокультурное взаимодействие своих народов, повлиявших на объективную картину общественно-политической эволюции исторических отношений, которые можно четко проследить благодаря современным технологиям, т.к. они более доступны широкому слою населения. Особенно проблема обретает остроту в начале XXI века в связи с тенденциями политической мобилизации в многонациональных регионах и переоценкой глобального «ренессанса». Возникает потребность в политически сбалансированном подходе к духовному наследию и развитию не только экономических, но и культурных связей. В связи с этим необходимо констатировать пересмотр самого исторического имиджа межкультурных отношений, так как стереотипы восприятия действительности на современном этапе сводятся пока к набору поверхностных клише.

Представления европейского общества, продвигающего либеральные ценности, о регионах с традиционной культурой сводились к достаточно низкому уровню интереса к многонациональным провинциям как к отставшим районам, исторически находившимся на окраине ускоряющихся прогрессивных процессов глобализации. Благодаря информационным технологиям, художественные образцы высокой национальной культуры периферийных народов стали известны всему миру, а не только узкому кругу ученых и исследователей. Не только при смене экономической и политической формации многонациональная культура регионов может являть собой уникальную комбинацию социокультурных компонентов, но и с помощью современных технологий в различных областях деятельности открываются новые пласты, элементы симбиоза, взаимопонимания, взаимного дополнения, взаимной заинтересованности в мировом сообществе. Оптимальная траектория изучения с помощью различных современных технологий этих компонентов пролегла в русле исследования социальной и этнокультурной истории евразийских народов, где национальное самосознание как составляющая общественного сознания предстает важным феноменом социокультурного равного бытования в мировой цивилизации [4].

Политические коллизии, происходящие в мире, приводят к технологическим и социальным изменениям, переоценке ценностей и, как следствие, тревожное состояние в период нестабильности - по-новому высвечивают значимость современных технологий как последнего форпоста, который может связать традиционные ценности - с глобальными процессами. Можно только фиксировать новые формы развития общества и вновь появляющиеся интегративные социальные стандарты, которые впоследствии скорее всего станут вполне закономерными [5].

Глобализация, формируя единый мир, не скрывает противоположного процесса – нарастающей фрагментарности современных процессов в регионе. Поскольку различие между современными технологиями и региональными (традиционными) все растет, увеличивается и экономико-политический разрыв между их обладателями. В регионе оформляется техносферный раскол общества на два типа – сельско-аграрный и промышленно-городской. Промышленно развитые города являются более комфортными для внедрения современных технологий в воплощении социальных и интеллектуальных потребностей, чем сельская местность. Тем не менее, наряду с тенденциями унификации

современного мира, возникают и усиливаются противостоящие ей тенденции всплеска сохранения традиционных ценностей, которые сильны именно в сельской местности. Расширение коммуникационных процессов и доведение их до общепланетарного масштаба порождает идеологические конфликты, формируется две социальные тенденции: унификация национальных различий и подъем национального самосознания [6].

Данные тенденции показывают только одно – неустойчивость функционирования техногенного общества и опасность «технического разрыва» эпох. Если в планах политических элит не учитываются интересы национальных сообществ и региональные интересы, возникают негативные процессы межнациональных взаимодействий. Технофобия деформирует общественное сознание, выходя за пределы суверенных интересов и изменяя самосознания индивидов. Особенно это прослеживается в регионах, где технический прогресс становится орудием продавливания интересов технократии в ущерб интересам традиционных ценностей. В настоящее время угроза неконтролируемости современных технологий, искусственного интеллекта, искусственной среды обитания повышает цену вопроса о создании новых социокультурных условий с элементами традиционности.

Данный процесс можно назвать уникальным, его без преувеличения можно квалифицировать как глобальную лабораторию интеграции всего мирового сообщества для разветвленных форм социализации мультикультурализма. Интеграция означает создание таких условий, при которых традиционные ценности после ревизии своих культурных маркеров получают ощутимые выгоды от принятия чужих социокультурных черт. Практика показывает, что будущий миропорядок не может быть оптимальным при опоре исключительно на «практический разум» центра и потребление результатов технического прогресса.

Возникает потребность в политически сбалансированном подходе к внедрению современных технологий в мировое сообщество. В связи с этим необходимо констатировать пересмотр самого исторического имиджа межнациональных отношений, так как стереотипы восприятия действительности на современном этапе сводятся пока к набору поверхностных клише. Представления европейского общества, продвигающего либеральные ценности, о регионах с традиционной культурой сводились к достаточно низкому уровню интереса к многонациональным провинциям как к отставшим районам, исторически находившимся на окраине ускоряющихся прогрессивных процессов глобализации. Если «образцы» традиционных культур были известны только ученому сообществу, то этого никак нельзя сказать о социокультурной жизни периферийных народов евразийского мира. **Только при смене политических взглядов на экономическую и политическую формацию многонациональная культура регионов может являть собой уникальную комбинацию социокультурных компонентов, пластов, элементов симбиоза, вызывающую интерес мирового сообщества к евразийским многонациональным государствам.** Особенно отчетливо эти тенденции проявляются в тех регионах мира, где под давлением глобальных процессов все больше унифицируются национальные интересы.

Список использованных источников:

1. Абдулгамидов, Н. Глобализация: трактовки и действительность // Экономист. – 2001. – № 9. – С. 25–42.
2. Азроянц, Э.А. Глобализация: катастрофа или путь к развитию? Современные тенденции мирового развития и политические амбиции. – М., 2002. – С. 21.
3. Рябова, Е.Л. Культурно-гуманитарное сотрудничество России и Италии – важный фактор мира и согласия // Этносоциум. – 2012. – № 4 (46). – С. 7–8.
4. Зайлалов, И.И. Этнические связи и анализ их развития в эпоху глобализации // Социально-гуманитарные знания, 2011.- №10.- С.120-126.
5. Зайлалов, И.И., Зайлалова, В.Р., Гафоров, А.Х. Духовная культура как потенциал социализации личности в современных системах коммуникации // Всероссийская научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным

участием: сборник научных трудов в 2-х томах / отв.ред. В.Ш. Мухамешин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – С.252-255.

6. Бауман, З. Индивидуализированное общество. – М., 2002. – С. 149.

УДК 577.1

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ

Иванова М.М.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БТС-23-31)

Пехенко К.П.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БТС-23-31)

Лисаченко О.В.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация: в статье приводятся результаты исследования, нацеленного на выявление влияния здорового образа жизни и физической культуры на работоспособность студентов. Результаты исследования позволили нам сделать вывод, что не у всех опрошенных студентов преобладает влияние физической культуры, и как следствие отсутствует высокая работоспособность.

Ключевые слова: физическая культура, студенты, работоспособность, гигиена, утренняя зарядка, здоровье.

UDC 577.1

THE INFLUENCE OF PHYSICAL CULTURE ON THE PERFORMANCE OF

M. M. Ivanova

(Institute of Chemical Technologies and Engineering branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Academy of Sciences in Sterlitamake, student gr. BTS-23-31)

K. P. Pehenko

(Institute of Chemical Technologies and Engineering, branch of the Federal State Budgetary Educational Institution in USNTU in Sterlitamake, student gr. BTS-23-31)

O. V. Lisachenko

(Institute of Chemical Technologies and Engineering, branch of the Federal State Budgetary Educational Institution in USNTU in Sterlitamake, Candidate of Historical Sciences)

Abstract: the article presents the results of a study aimed at identifying the impact of a healthy lifestyle and physical culture on students' performance. The results of the study allowed us to conclude that not all of the surveyed students are dominated by the influence of physical culture, and as a result there is no high work ability.

Keywords: physical education, students, performance, hygiene, morning exercises, health.

Актуальность. В настоящее время здоровый образ жизни приобретает особую актуальность. Большая учебная нагрузка создает серьезные препятствия для реализации возрастных биологических потребностей организма во сне, двигательной активности, пребывании на воздухе. Интеллектуальная нагрузка также влияет на активность студентов, что связано психическими и психоэмоциональными особенностями. Вышеуказанные факторы так или иначе оказывают влияние на работоспособность студентов. В рамках общей темы влияния физической культуры на жизнь студентов важно конкретизировать исследовательский вопрос. Так как студенты подвержены психологическим и умственным

нагрузкам важным вопросом является сохранение и поддержание высокой работоспособности, чтобы достигать поставленных целей в образовательной деятельности.

На основании вышесказанного целью данной статьи является исследование влияния физической культуры на работоспособность студентов.

Известно, что физическая культура предполагает целенаправленное формирование сознания и поведения, способствующих сохранению и укреплению здоровья. Одной из важных задач физической культуры является профилактика переутомления и нервного напряжения, а также поддержание работоспособности организма. [3] Стоит отметить, что влияние физической культуры на работоспособность обусловлена следующими факторами:

- 1) Во время выполнения физических упражнений организм обретает способность приспосабливаться к более сложным нагрузкам.
- 2) Физическая культура способствует увеличению выносливости и развитию скоростно-силовых навыков.
- 3) Физическая культура позволяет поддерживать мышечный тонус и способствует психическому расслаблению, переключению внимания, устранению стрессовых переживаний.

Методы исследования.

С целью изучения образа жизни современного студента нами проведено исследование на базе нашего Вуза. По специально разработанной программе сбора–анкете были опрошены 34 учащиеся в возрасте 18-21 лет, в том числе 10 (30,4%) девушек и 24 (69,6%) юношей.

Результаты исследования.

В результате проведенного исследования было установлено, что лишь каждый третий респондент (35,3%) делает утреннюю зарядку. Остальные (64,7%) признались, что на это у них не хватает времени. В то же время из числа тех, кто делает зарядку по утрам, ответили, что зарядка им помогает (70,6%), остальные же (29,4%) ответили отрицательно. Следует сказать, что главная заслуга зарядки заключается в том, что она тонизирует организм, повышая основные процессы жизнедеятельности (кровообращение, дыхание, обмен веществ и т.д.). [5]

В анкете затрагивались вопросы, характеризующие медицинскую активность студентов, в частности их отношение к медицинским осмотрам. Большинство опрошенных (61,8%) ответили, что они ежегодно проходят профилактический осмотр, а каждый четвертый (26,5%) даже чаще - раз в полгода. В то же время 11,8% респондентов проходят профилактический осмотр редко, не чаще одного раза в два года. Из результатов опроса установлено, что основному большинству наших респондентов чужда культура закаливания (79,4%) и, только каждый пятый студент (20,6%) практикуют закаливание организма.

Отношение индивида к собственному здоровью выражается и их отношением употреблению различных видов психоактивных веществ. Известно, что курение становится причиной хронических заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. Из-за проблем с дыхательной системой снижается сопротивляемость и выносливость организма студентов. 55,9% из числа опрошенных нами студентов ответили, что они имеют вредные привычки. Начало употребления психоактивных веществ, в частности курения, они связывают, прежде всего влиянием малой социальной группы, фактором подражания поведению своих сверстников.

Большое значение в поддержании работоспособности студента имеет достаточность и качество сна. Во время сна организм мобилизует ресурсы для восстановления как физических сил, так и стабилизации мозговой активности. По нашим данным 64,7% респондентов не соблюдают режим сна. Проблемы со сном у них могут быть связаны с отсутствием цифровой гигиены, нарушениями биоритмов, нестабильным психоэмоциональным состоянием подростка. Согласно гигиеническим требованиям продолжительность сна студента должна составлять 7-8 часов. Однако, среди опрошенных

были и те, у кого продолжительность сна составляла менее 5 часов (17,6%) или больше 8 часов (8,8%).

Нами выявлено, что лишь каждый пятый (20,6%) опрошенный студент соблюдает требования цифровой гигиены, в частности, при длительном использовании гаджетов периодически выполняют упражнения для глаз. Остальная часть опрошенных (79,4%) забывают об этом. Известно, что при длительном пребывании в состоянии отсутствия двигательной активности быстрее наступает физическое утомление. Проводя время за гаджетами, подростки подвергаются нервно-психическому стрессу, что в свою очередь наносит вред ментальному здоровью. [2]

В ходе исследования нами выявлено, что у 88,2% опрошенных в рационе занимают такие продукты, как овощи и курица. Овощи содержат клетчатку и полезные микроминералы, участвующие в обменных процессах в организме человека. В курице содержится белок, необходимый для строительства мышечной структуры. В рационе респондентов менее популярными продуктами оказались каши (64,7%), фрукты (73,5%), говядина (76,5%), молочные продукты (85,3%), натуральные соки и компоты (64,7%). Ягоды (32,4%), орехи (44,1%) и рыба (47,1%).

Не менее важным аспектом поддержания работоспособности организма является режим питания. Соблюдение режима питания важно с точки зрения необходимости насыщения организма необходимой суточной энергией. При ее недостаточном поступлении снижается умственная и физическая работоспособность. [1]

По нашим данным 76,5% респондентов принимают пищу 3-4 раза в день. В то же время каждый пятый (20,6%) употребляет пищу всего лишь 1-2 раза за весь день. К режиму питания относится и вопрос потребления жидкости. Большинство (55,9%) ответили, что выпивают за день от 1 до 2 литров воды за день, 35,3% выпивают от 0,5 до 1 литра в день и только 8,8% отметили, что выпивают больше 3 литров. Нарушения правил организации питьевого режима сопровождается признаками обезвоживания и характеризуются вялостью, сонливостью студентов. Поэтому потребление воды должно быть нормированным.

Важным составляющим здорового образа жизни подростка является его отношение и степень вовлеченности в физическую культуру и спорт. [1] Нами, в ходе опроса выявлено, что 55,9% респондентов активно занимаются спортом, в том числе 44,1% 2-3 раза в неделю. Каждый четвертый-пятый (23,5%) посещает секции 3-5 раз в неделю, а каждый третий (32,4%) уделяет время спортивным занятиям всего 1 день в неделю.

Таким образом, результаты исследования позволили нам сделать вывод, что не у всех опрошенных студентов преобладает влияние физической культуры, и как следствие отсутствует высокая работоспособность. В связи с этим следует отметить, что в формировании здорового образа жизни необходимо соблюдать системный и комплексный подход на всех этапах жизни человека с участием всех субъектов воспитания – семья, родители, педагоги образовательных организаций всех уровней.

Подводя итог данной статьи, можно сделать вывод, что роль физической культуры в жизни студента крайне высока. Именно работоспособность определяет успехи студента в его образовательной деятельности. От того, насколько он будет готов к умственным нагрузкам, зависит его успеваемость и в дальнейшем карьера. Поэтому физическая культура является важным фактором, оказывающим положительное влияние на работоспособность студента.

Список использованных источников:

1. Соболева Л.Г. Проблемы влияния образа жизни на формирование здоровья школьников (обзор литературы). Проблемы здоровья и экологии. 2013. – 28с.
2. Кожина Е.В., Мартынова Т.Н. Теоретические аспекты проблемы формирования направленности студентов на здоровый образ жизни. Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. – 80 с.
3. Яндиева М. С. Отношение школьников к здоровому образу жизни. Старт в науке. – 2017. – № 5 (часть 1) – С. 112-114

4. Здоровый образ жизни. [электронный ресурс] URL: <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/67/> (дата обращения: 02.12.2022)
5. ВострокнUTOва С.Е., Апарина М.В. Как утренняя зарядка влияет на организм человека? Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 2.

УДК 37

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ЖИЗНИ СТУДЕНТА

А.В. Казарочкина

*Институт химической технологии и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамак, студент гр. ББПэ-21-31*

О.В. Лисаченко

*Институт химической технологии и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамак, доцент*

Аннотация: В данной статье рассмотрена значимость физической культуры в ВУЗе, аспекты в дисциплине «Модуль по физической культуре и спорту». Показаны основные требования в организации занятий физической культуры. Обозначено положительное влияние на организм студентов во время обучения в техническом ВУЗе.

Ключевые слова: физическая культура, физическое воспитание, валеологическое воспитание, олимпийское воспитание, здоровье.

UCD 37

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN A STUDENT'S LIFE

A.V. Kazarochkina

*Institute of Chemical Technology and Engineering
Ufa State Petroleum Technical University,
in the City Sterlitamak, student gr. BBP-21-31*

O.V. Lisochenko

*Institute of Chemical Technology and Engineering
Ufa State Petroleum Technical University,
in the City Sterlitamak, associate professor*

Abstract: This article examines the importance of physical culture in higher education, aspects in the discipline "Module on physical culture and sports". The basic requirements in the organization of physical education classes are shown. The positive effect on the body of students during their studies at a technical university is indicated.

Keywords: physical culture, physical education, valeological education, Olympic education, health.

Физическая культура в последнее десятилетие интенсивно развивается, создаются новые подходы к преподаванию, а также инновационные направления, которые обуславливают содержание и педагогическую сущность физической культуры и спорта. Среди них можно выделить такие направления, как физкультурное воспитание, валеологическое воспитание и олимпийское воспитание.

Физкультурное воспитание — это процесс педагогический, который нацелен на формирование личности, обучение движениям, воспитание физических качеств, усвоение специальных знаний по физической культуре и возникновение осознанной потребности в занятиях физической культурой. А физкультурное воспитание в университете — это целая программа, способствующая формированию физической культуры личности студента. В дополнение к традиционному процессу, то есть физическому развитию, физической подготовке, формированию основных физических качеств, двигательных навыков и умений, существуют огромные вложения в воспитание личности человека, через культуру овладения

потенциалом физической культуры. То есть физическое воспитание понимается как развитие в единстве биологических и социальных качеств человека.

Стоит отметить, что в физическом воспитании огромное внимание уделяется компоненту эмоционального характера, то есть получению удовольствия от занятий спортом.

Валеологическое воспитание — это процесс освоения, воспитания в человеке здорового образа жизни. Это воспитание основано на различных подходах, которые в конечном итоге должны формировать здоровый образ жизни. Здоровье человека всецело зависит от него самого, от его образа жизни и поведения. Поэтому в детские сады, школы и университеты была включена программа валеологического образования, которая содержит воспитание потребностей и навыков здорового образа жизни, практическое освоение оздоровительных систем.

Не мало важное место в дисциплине занимает олимпийское воспитание. В содержании олимпийского воспитания, как и в других рассматриваемых нами видах образовательного процесса, приоритет должен отдаваться овладению традициями физической культуры, прежде всего в связи со знанием их исторического и гуманистического потенциалов.

Олимпийская культура с ее сильным гуманизирующим содержанием способна превзойти уже сложившуюся практику утилитарного отношения к физической культуре, наполнить процессы физического воспитания и спортивной подготовки культурным и духовным смыслом.

К физической культуре в университете предъявляется огромное количество требований, к ним относятся:

- 1) четкая организация;
- 2) воспитание потребностей;
- 3) формирование физической культуры личности студента;
- 4) формирование традиций;
- 5) физическое самовоспитание студента.

Из-за того, что жизнь человека может быть стрессовой, проблемной, может быстро менять темп, психологическое и физическое состояние человека страдает или, другими словами, негативно влияет на жизнь. Поэтому физическая культура, занятия спортом, которые могут помочь справиться практически с любыми проблемами, которые накапливаются у человека за день, неделю или даже год жизни.

Регулярные физические тренировки помогают избавиться от проблем на долгие годы, также помогают обрести физическое и психическое здоровье, а в качестве бонуса приятный и опрятный внешний вид. помимо этого, физическое воспитание — это многофункциональный способ самореализации и личностного развития студента.

Таким образом, можно сказать, что физическая культура — это не просто спорт, а сложный процесс, который включает в себя огромное количество других составляющих. Но занятия спортом от этого становятся только интереснее и полезнее. Именно поэтому роль физической культуры с каждым днем становится все выше и выше. здоровье — это одна из наивысших ценностей человека. Для студентов очень важно поддерживать своё здоровье и иммунитет, занимаясь физической культурой.

Список использованных источников:

1. Бальсевич В.К. Физическая культура для всех и каждого. — М: ФиС, 2014 — 208 с.
2. Виленский М.Я. Физическая культура в гуманитарном образовательном пространстве вуза // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2017 - №1.
3. Шириязданова Ю.А. Значение физической культуры и спорта в жизни человека // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: сб. ст. по мат. XXXIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6 (33).

4. Лисицин Ю.П., Полунин И.В. Здоровый образ жизни. - М, 2020.
5. Ильинич В.И. Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В.И. Ильинича. М.: Гардарики, 2021. - 448 с.

УДК 638.247

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫКОРМКИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА КАЧЕСТВО КОКОНОВ

*Каримова У Ш.-студент 4-курса,
Ш.А.Сулайманов
к.т.н., доцент*

Андижанский машиностроительный институт, Андижан, Узбекистан

В статье приводятся результаты исследования влияния условий выкормки тутового шелкопряда, обогащенные тутовыми листьями на качество коконов и свойства коконной оболочки.

Республика Узбекистан является одной из ведущих стран в мире по производству и переработке коконов тутового шелкопряда. Но качество производимых коконов, его шелконостность, длина непрерывно разматывающейся коконной нити, линейная плотность и неровнаты, разрывная нагрузка шелка-сырца и другие показатели не соответствуют требованиям мирового стандарта.[1,2] Указанные недостатки кокона и его оболочки отрицательно влияют на физико-механические показатели производимых шелка-сырца, шелковых тканей и готовой продукции, получаемой из них. [3]

Из-за низкого качества производимых коконов увеличивается себестоимость получаемой продукции, снижается экспортный потенциал предприятий, уменьшается поступление валюты. Все это отрицательно влияет на экономические показатели отрасли в целом. [4,5]

Например на мировом рынке наибольшим спросом пользуется шелк-сырец классов 5А и 4А, оплачиваемый по 30-35 доллар США за 1 кг. то выработанные на предприятиях наших шелковых отрасли шелк-сырец по мировой классификации относится в классом В и С и оценивается в 15-16 доллар.

Для устранения выше перечисленных проблемных вопросов, возникающих в производстве коконов необходимо провести исследования по совершенствованию технологии производства и переработки коконов, которые являются одним из важнейших путей решения данной проблемы.

В целях повышения качества производимых коконов нами проведены исследования непосредственно в производственных условиях в Ходжабадских и Булакбашинских районах Андижанской области путем выкормки тутового шелкопряда обогащенными тутовыми листьями с использованием биологически активных веществ. Данные исследования проведены для обеспечения нормальной жизнедеятельности тутового шелкопряда, выносливости к воздействиям окружающей среды, равномерного развития шелкопряда, потребности шелкопряда листьями и в конечном итоге получения коконов высокого качества. [6,7]

Выкормка шелкопряда осуществлена в двух вариантах весенние и осенние – с использованием биологически активных веществ для обогащения тутового листа с концентрацией 0,25; 0,5, 0,75, 1,0, 1,5 и 2,0. в качестве выходных параметров приняты: равномерное развитие шелкопряда, масса коконов и коконной оболочки, шелконостность, качество коконов.таблица-1

Анализ экспериментального исследования показал, что использование биологически активных веществ в первом возрасте шелкопряда положительно повлиял на качество коконов, массу и шелконостность коконной оболочки. Во первых сокращен срок червокормления в среднем на 1-2 дня по сравнению с контрольным вариантом, что приводит к сокращению трудовых затрат на червокормление, сэкономить тутовых листьев и снижению

себестоимости живых коконов. Во вторых во всех опытных вариантах масса коконов увеличились по сравнению с контрольным вариантом от 0,17 до 0,34 грамм, шелковая масса кокона повысилась от 0,087 до 0,163 грамма выше чем в контрольном варианте, шелконость живых коконов увеличилась от 2,42 % до 4,08 %. В третьих увеличилась доля сортовых коконов в пределах от 3,4% до 8,89% по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица-1 Качественные показатели коконов, выращенных весенней выкормкой тутовыми обогащенной биологическими активными веществами

№	Показатель	Концентрация биологических активных веществ, мл/л						контроль
		0,25	0,5	0,75	1,00	1,5	2,0	
1	Период развития шелкопряда, дн.	24	23	23	23	23	23	25
2	Масса коконов	2,08	2,17	2,15	2,12	2,00	2,01	1,83
3	Масса оболочки	0,533	0,563	0,553	0,537	0,487	0,488	0,400
4	Шелконость, %	25,63	25,94	25,72	25,33	24,35	24,28	21,86
5	1-сорт, %	85,92	86,92	83,64	83,52	84,84	81,43	78,03
6	2-сорт, %	9,52	8,80	9,28	9,28	8,16	11,14	14,14
7	Не сортовые, %	3,56	3,28	5,88	5,86	6,16	6,37	4,92
8	бракованные	1,00	1,00	1,20	1,34	0,84	1,1	2,81

В целях увеличения объема производства коконов и повышения его качественных показателей проведена ряд повторный серия опытов по выкормки гусеница тутового шелкопряда обогащенными тузовыми листьями с использованием биологически активных веществ. тутового шелкопряда в осеннем периоде года.

В опыте также использованы для обогащения тузовых листьев биологически активные вещества различной концентрации. Опыты проведены в шести вариантах с достаточной повторностью для максимального сокращения погрешности получаемых результатов. Таблица-2

Анализ результатов исследования показывает, что полученные от весенней выкормки коконы получились по геометрическим признакам мелкими. По нашим предположениям, в составе листьев тузовых деревьев после долгого времени происходит структурные изменения, т.е. в составе тузовых листьев увеличивается жирные вещества из-за которого шелкопряды перестают питаться, получается недоедание тутового шелкопряда.

Анализ полученных результатов показывает, что при использовании корма, обогащенного биологически активными веществами в первом возрасте, у шелкопряда сокращается срок созревании на 1,0-1,5 дня и увеличилась шелковая масса в среднем от 0,006 до 0,056 грамм, шелконость увеличилась от 1,00% до 4,01%, доля первосортных коконов от 10,09% до 16,09%, удельный вес не сортовых коконов составил в пределах от 3,48% до 6,18%, а бракованные коконы составили от 0,41 до 1,13%

Таблица-2 Качественные показатели коконов, выращенных осенней выкормкой тузовыми обогащенной биологическими активными веществами

№	Показатель	Концентрация биологических активных веществ, мл/л						контроль
		0,25	0,5	0,75	1,00	1,5	2,0	
1	Период развития шелкопряда, дн.	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	24,0	25,0
2	Масса коконов	1,34	1,35	1,33	1,33	1,26	1,30	1,34
3	Масса оболочки	0,280	0,293	0,276	0,263	0,246	0,243	0,237
4	Шелконость, %	20,9	21,7	20,75	19,77	19,52	18,69	17,69
5	1-сорт, %	80,7	81,5	80,9	77,6	75,9	75,5	65,41

6	2-сорт, %	8,93	7,74	8,51	11,71	13,4	15,8	19,3
7 В	Не сортовые, %	8,37	8,92	8,83	8,91	8,74	6,22	12,40
8	бракованные	2,00	1,84	1,74	1,78	1,96	2,48	2,89

Вывод.

На основании выкормки гусеница тутового шелкопряда обогащенными тутовыми листьями с использованием биологически активных веществ. можно сделать следующие заключения.

- что выкормка тутового шелкопряда с использованием биологически активных веществ положительно влияет на развитие жизнедеятельности гусеницы.
- сокращает срок созревания.
- уменьшает трудовые затраты.
- экономит корм.
- уменьшает себестоимости производимых коконов.

При использовании обогащенных тутовых листьев в раннем возрасте у тутового шелкопряда увеличивается масса оболочки коконов, его шелконостность и доля сортовых коконов, и уменьшается доля не сортовых коконов.

Список использованных источников:

- 1.Алимова Х.А. Состояние и перспективы шелковой промышленности Узбекистана // Ж. Шелк.-1996.-№3.-С4.
- 2.Алимова Х.А. Подъем до мирового уровня качества коконов важный шаг в реализации интеграционных процессов в комплексе по производству шелка. // Ж. Шелк.-1996.-№1.-С32-33.
- 3.Рахимов А.Ю. Влияние биологических активных вещества объем заготовка коконов и их качество //Ж. проблемы текстиля. -2008. -№3. – С. 65-67
- 4.Эсонова Ш.М. Улучшение технологических свойства коконов и коконной нити. //Ж. проблемы текстиля. -2004. -№2. – С. 14-17
- 5.Эсонова Ш.М. Влияние биологических активных вещества на качества кокона. //Ж. проблемы текстиля. -2004. -№2. – С. 13-15
- 6.Рахимов А.Ю., Влияние свойства оболочка кокона на качества кокона /Ж. Научный технический журнал, Ферганский политехнических институт -№ 1, -2009. –С 50-54 .
- 7.Рахимов А.Ю., Влияние условия выкормки гусеница на свойства оболочка кокона. //Ж. проблемы текстиля. -2009.-№1.–С. 101-104.

УДК 796.011.3

ЗАНЯТИЯ СПОРТОМ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Коробкина В.А.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БУС-23-31)

Лисаченко О.В.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация: Неблагоприятные городские условия становятся все более актуальной проблемой в современном мире. Одной из основных причин такого явления является загрязнение воздуха, которое приводит к загазованности атмосферы и негативно влияет на здоровье жителей городов. Загрязнение воздуха в городах вызвано различными факторами, среди которых выделение вредных веществ в атмосферу промышленными предприятиями, автотранспортом, а также сжигание топлива в бытовых целях. В результате таких процессов в воздухе образуются токсичные вещества, которые накапливаются и создают атмосферу загазованности.

Ключевые слова: условия, спорт, осложнения, здоровье, газ

UDC 796.011.3

SPORTS ACTIVITIES IN UNFAVORABLE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF AN INDUSTRIAL CITY

Korobkina V.A.

(Institute of Chemical Technologies and Engineering, branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of National Technical University in Sterlitamak, student gr. BUS-23-31)

Lisachenko O.V.

(Institute of Chemical Technologies and Engineering, branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of National Technical University in Sterlitamak, Candidate of Historical Sciences)

Abstract: Unfavorable urban conditions are becoming an increasingly urgent problem in the modern world. One of the main reasons for this phenomenon is air pollution, which leads to a polluted atmosphere and negatively affects the health of urban residents. Urban air pollution is caused by various factors, including the release of harmful substances into the atmosphere by industrial enterprises, motor vehicles, as well as the burning of fuel for domestic purposes. As a result of such processes, toxic substances are formed in the air, which accumulate and create an atmosphere of gas contamination.

Keywords: conditions, sports, complications, health, gas.

Загазованность воздуха в городах имеет серьезные последствия для здоровья людей. Вдыхание загрязненного воздуха может привести к различным заболеваниям дыхательной системы, аллергическим реакциям, а также ухудшению общего самочувствия. Кроме того, длительное воздействие загазованного воздуха может привести к развитию хронических заболеваний и даже ускорить процесс старения организма.

Первой и основной причиной неблагоприятных условий являются промышленные выбросы. Они могут содержать различные вредные вещества, такие как газы, ртуть, хлор и другие.

Один из самых опасных промышленных выбросов - это выбросы газов. Они могут содержать оксиды азота, серы, углерода и другие вещества, которые могут вызвать серьезные проблемы со здоровьем. Например, оксиды азота могут вызвать раздражение глаз, кашель, затруднение дыхания и другие проблемы с дыхательной системой. Серные оксиды могут вызвать раздражение кожи, слизистых оболочек, а также привести к серьезным заболеваниям дыхательной системы.

Еще одним опасным промышленным выбросом является выброс ртути. Ртуть является одним из самых токсичных веществ и может нанести серьезный вред здоровью человека. При попадании в организм ртуть может вызвать отравление, повреждение нервной системы, сердечно-сосудистых заболеваний и другие серьезные проблемы.

Еще одним опасным промышленным выбросом является выброс хлора. Хлор является сильным раздражителем и может вызвать ожоги кожи, слизистых оболочек, а также привести к проблемам с дыхательной системой. При попадании в организм хлор может вызвать отравление, привести к серьезным заболеваниям печени, почек и другим органам.

Второй причиной являются автомобильные выбросы. Воздух, который мы вдыхаем, содержит множество вредных веществ, выделяемых автомобильными выбросами.

Одним из наиболее опасных компонентов автомобильных выбросов является оксид азота. Этот газ может вызвать раздражение глаз и дыхательных путей, а также ухудшить качество атмосферного воздуха. Оксид азота также способствует образованию смога и кислотных дождей, что негативно сказывается на окружающей среде и здоровье людей.

Другим важным веществом, содержащимся в автомобильных выбросах, является углекислый газ. Этот газ способствует увеличению парникового эффекта и изменению

климата на Земле. Постоянное вдыхание углекислого газа может привести к проблемам с дыхательной системой и сердцем, а также ухудшить общее состояние здоровья.

Кроме того, автомобильные выбросы содержат различные токсичные вещества, такие как бензол, толуол и формальдегид. Эти вещества могут вызвать различные заболевания, включая рак легких, астму и аллергии. Постоянное воздействие токсичных веществ из автомобильных выбросов может привести к серьезным проблемам со здоровьем.

Третьей причиной является сжигание топлива в бытовых целях. Это обычная практика для многих людей, которые используют дрова, уголь или газ для обогрева своих домов. Однако мало кто задумывается о том, как это может негативно сказаться на здоровье человека.

Топливо, которое используется для обогрева, содержит вредные вещества, такие как диоксид углерода, оксиды азота, сажу и другие токсичные соединения. При сжигании этих веществ образуются токсичные газы и частицы, которые могут проникать в легкие и вызывать различные заболевания дыхательной системы.

Одним из основных вредных веществ, которые выделяются при сжигании топлива, является угарный газ. Этот газ является особенно опасным, так как он без цвета и запаха, и человек может не заметить его наличие в помещении. Вдыхание угарного газа может привести к отравлению, которое может быть смертельным.

Кроме того, сажа, которая образуется при сжигании угля или древесины, может оседать в легких и вызывать различные заболевания, такие как бронхит, астма и даже рак легких. Оксиды азота, которые также выделяются при сжигании топлива, могут вызывать раздражение глаз и дыхательных путей, а также ухудшать качество воздуха в помещении.

Важно помнить, что здоровье человека зависит от качества воздуха, которым он дышит.

Спортсмены более подвержены воздействию неблагоприятных условий города на организм, в силу того, что многие из них занимаются спортом в уличных условиях, ведь улица предлагает множество преимуществ для занятий спортом.

Одной из основных причин выбора улицы для тренировок является доступность. В отличие от тренажерного зала, который требует определенных затрат на абонемент и посещение, улица доступна всегда и бесплатно. Спортсмены могут заниматься в любое удобное для них время, не ограничиваясь графиком работы зала.

Кроме того, улица предлагает разнообразные тренировочные возможности. Здесь можно заниматься бегом, велосипедом, уличными тренажерами или даже просто делать упражнения на свежем воздухе. Это позволяет спортсменам разнообразить свои тренировки и поддерживать мотивацию к занятиям спортом.

Нельзя не отметить и психологические аспекты тренировок на улице. Контакт с природой и свежий воздух положительно влияют на настроение и общее самочувствие спортсменов. Такие тренировки помогают расслабиться, снять стресс и зарядиться энергией на весь день.

Конечно, тренировки на улице могут быть более сложными и требовательными, чем тренировки в зале. Но именно это делает их более эффективными и результативными. Спортсмены, занимающиеся на улице, часто достигают высоких результатов и улучшают свою физическую форму быстрее, чем те, кто предпочитает тренироваться в зале.

Таким образом, выбор улицы для занятий спортом имеет множество преимуществ, но существуют и проблемы, которые могут возникнуть вследствие занятий на улице.

Одним из основных осложнений является ухудшение общего состояния здоровья. При постоянном воздействии вредных веществ на организм спортсмена, возможно ухудшение физической выносливости, появление проблем с сердечно-сосудистой системой и общее ослабление иммунитета.

Вдобавок занятия спортом в условиях загазованности могут вызвать проблемы с дыханием. Это связано с тем, что загрязненный воздух содержит различные вредные вещества, которые могут оказывать негативное воздействие на органы дыхания. Осложнения

с дыханием могут проявляться различными способами, начиная от кашля и одышки до более серьезных заболеваний, таких как бронхит и пневмония.

Бронхи и легкие являются основными органами дыхания, которые подвержены воздействию загрязненного воздуха. При занятиях спортом в таких условиях, человек вынужден делать более глубокие вдохи, что увеличивает вероятность вдыхания вредных частиц. Это может привести к раздражению дыхательных путей и развитию различных инфекций.

Одним из основных последствий загазованности для органов дыхания является ухудшение их функционирования. Постоянное воздействие вредных веществ может привести к уменьшению объема легких, что затрудняет нормальное дыхание. Кроме того, загрязненный воздух способствует размножению бактерий и вирусов, что увеличивает риск развития инфекций дыхательных путей.

Для того чтобы предотвратить осложнения с дыханием при занятиях спортом в условиях загазованности, необходимо принимать определенные меры предосторожности.

Кроме вышеперечисленного занятия спортом в неблагоприятных условиях могут вызвать головные боли. Головные боли - это одно из самых распространенных состояний, с которым сталкиваются люди, занимающиеся спортом в таких условиях. Они могут возникать из-за различных причин, включая перенапряжение, стресс, изменения в атмосферном давлении и из-за токсичных веществ, которые могут находиться в воздухе.

Одним из наиболее распространенных видов головной боли, которая может возникнуть при занятиях спортом в неблагоприятных экологических условиях, является мигрень. Мигрень - это форма головной боли, характеризующаяся сильным пульсирующим болевым синдромом, который может сопровождаться тошнотой, рвотой и чувством светобоязни. Воздействие токсичных веществ на организм человека может способствовать возникновению мигрени и усилению ее симптомов.

Также занятия спортом в таких условиях могут вызвать аллергические реакции. Аллергия – это чрезмерная реакция иммунной системы на вещества, которые обычно безвредны для большинства людей. В условиях загрязненного воздуха и воды, содержащего вредные химические вещества, риск развития аллергических заболеваний значительно увеличивается.

Одним из наиболее распространенных аллергических заболеваний, которые могут возникнуть при занятиях спортом в неблагоприятных экологических условиях, является аллергический фарингит. Это воспаление задней стенки горла, которое сопровождается зудом, сухостью и болями при глотании. При длительном воздействии аллергенов на слизистую оболочку горла могут развиваться хронические формы этого заболевания.

Еще одним распространенным аллергическим заболеванием, вызванным неблагоприятными экологическими условиями, является аллергический тонзиллит. При этом заболевании воспаляются миндалины, что приводит к появлению боли в горле, повышению температуры и общему недомоганию. Часто аллергический тонзиллит сопровождается нарушением дыхания и затруднением глотания.

Еще одним симптомом аллергических реакций, которые могут возникнуть при занятиях спортом в неблагоприятных экологических условиях, является аллергическое слезотечение. При этом слизистая оболочка глаз раздражается и начинает выделять излишнее количество слез, что приводит к появлению покраснения и отека глаз.

В заключение - занятия спортом в условиях загазованности и вблизи промышленной зоны требуют особого внимания к состоянию окружающей среды и здоровью спортсменов. Необходимо принимать все возможные меры для минимизации воздействия вредных веществ на организм и правильно организовывать тренировки, чтобы избежать возможных осложнений и патологий.

Список использованных источников:

1. Аллянов Ю. Н., Письменский И. А. Физическая культура. М.: Юрайт, 2024. 451 с.

2. Бишаева А.А., Малков А.А. Физическая культура. Учебник. М.: КноРус, 2020. 312 с.
3. Зайцев А. А., Зайцева В. Ф., Луценко С. Я. Элективные курсы по физической культуре. Практическая подготовка. М.: Юрайт, 2020. 227 с.
4. Капилевич Л. В. Физиология человека. Спорт. М.: Юрайт, 2024. 160 с.
5. Кузнецов В. С., Колодницкий Г. А. Физическая культура. Учебник. М.: КноРус, 2020. 256 с.
6. Рубин В. С. Разделы теории и методики физической культуры. Учебное пособие для вузов, 3-е изд. М.: Лань, 2023. 104 с.
7. Смоленский А.В., Беличенко О.И., Тарасов А.В. Заболевания спортсменов. Учебник. М.: Спорт, 2020. 216 с.
8. Элективные курсы по физической культуре. Практическая подготовка / под ред. Зайцев А. А. М.: Юрайт, 2020. 228 с.

УДК 677.051.178.2.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛОПКОВЫХ СЕМЯН

А.Мамашарипов PhD., доцент

Андижанский машиностроительный институт.

г. Андижан, Узбекистан

Ш.К.Халмирзаев асс

Андижанский машиностроительный институт.

г. Андижан, Узбекистан

Ш.А.Сулайманов к.т.н., доцент

Андижанский машиностроительный институт.

г.Андижан, Узбекистан)

Аннотация: В статье рассмотрено семеноводство-отраслей хлопководства, роль хлопкового семени в производстве новых сортов хлопчатника, а также ухудшение сортовых качеств семян при переработке в хлопкоочистительной промышленности.

Ключевые слова: волокно, семена, ядро семени, семенная гребенка, плохосыпучих материал, объёмный вес, форма, размер, удельный вес, летучка хлопка.

UDC 677.051.178.2.

PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES AND AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF COTTON SEEDS

A. Mamasharipov PhD., Associate Professor

Mechine - Bulding Institute, Andijan, Uzbekistan

Sh.K.Halmirzaev ass

Associate Professor Andijan

Mechine - Bulding Institute, Andijan, Uzbekistan

Sh.A.Sulaimanov

Ph.D., Associate Professor Andijan

Mechine - Bulding Institute, Andijan, Uzbekistan

Abstract: The article examines the seed industry of cotton growing, the role of cotton seeds in the production of new varieties of cotton, as well as the deterioration of the varietal qualities of seeds during processing in the cotton ginning industry.

Key words: fiber, seeds, seed kernel, seed comb, low-flowing material, volumetric weight, shape, size, specific gravity, cotton fiber.

Семеноводство-одна из важнейших специальных отраслей хлопководства, задачей которой является размножение, сохранение в чистоте, улучшение и внедрение в производство новых сортов хлопчатника, а также обеспечение хлопкосеющих хозяйств

наиболее урожайными, высококачественными семенами, приспособленными к местным почвенно-климатическим условиям.

Семена хлопчатника содержат в себе 20—25% растительного масла — ценного пищевого продукта. В свою очередь хлопковое масло используется для приготовления маргарина, туалетного мыла, глицерина, стеарина, различных технических масел и ряда других продуктов.

Шелуха и жмых, остающиеся после отделения масла, представляют собой ценный корм для скота. Шелуха используется также для получения дубителей, картона, грубых сортов бумаги, лаков, электроизоляционных материалов, в гидролизной промышленности. Из нее получают фурфурол и этиловый спирт.

Фурфурол применяется для получения высокоценных смол и пластмасс, синтетических **ЕОЛОКОН** (типа капрон и анид), искусственной олифы, лекарственных препаратов и т. д.

Этиловый спирт используется как растворитель во многих отраслях промышленности. Образующий из него дивинил идет на производство синтетического каучука.

Промышленное значение имеют также стебли хлопчатника и створки коробочек. Из них вырабатывают лимонную и уксусную кислоту, спирт, дубители, веревки, канаты, грубую бумагу, лаки и т. д. По содержанию лимонной кислоты листья, стебли и коробочки хлопчатника не уступают лимонам (6,5—8,5%).

Ухудшение сортовых качеств семян и вследствие этого технологических свойств волокна происходит из-за низкой сортовой чистоты семенного фонда, высева большого количества сортов в одном хозяйстве, механического смешения семян разных сортов, ненадежности производства высококачественных семян и отсутствия своевременной и правильной замены низкосортных семян более высокосортными. [1]

Для размножения новых сортовых семян и сохранения чистоты семян высеваемых селекционных сортов проводят сложную работу в элитно-семеноводческих хозяйствах, имеющих специальные опорные пункты для ведения такой работы.

Получаемые из хлопка-сырца хлопковые семена делятся на технические, перерабатываемые на предприятиях масложировой промышленности, и посевные, используемые для посева.

Физико-механические свойства и аэродинамические характеристики хлопковых семян и их волокнистого покрова влияют на работу машин и механизмов при их обработке и транспортировании. К ним относятся: плотность, объемный вес, форма, размер, удельный вес и сыпучесть. [2]

Семена имеют неправильную выпуклую форму, структура их неоднородна. Их можно отнести к категории плохосыпучих материалов, способных к сводообразованию.

Семена различных селекционных сортов имеют максимальную длину 12-14 мм, ширину 5-7 мм. Абсолютный вес 100 семян колеблется от 12 до 15 гр.

Семя-это сложная, недостаточная изученная живая система, в котором запрограммировано будущее растение. [4]. Оно покрыто толстой оболочкой, неплотно соприкасающейся с ядром. Оболочка имеет на поверхности длинное волокно и грубый короткий линт и делинт.

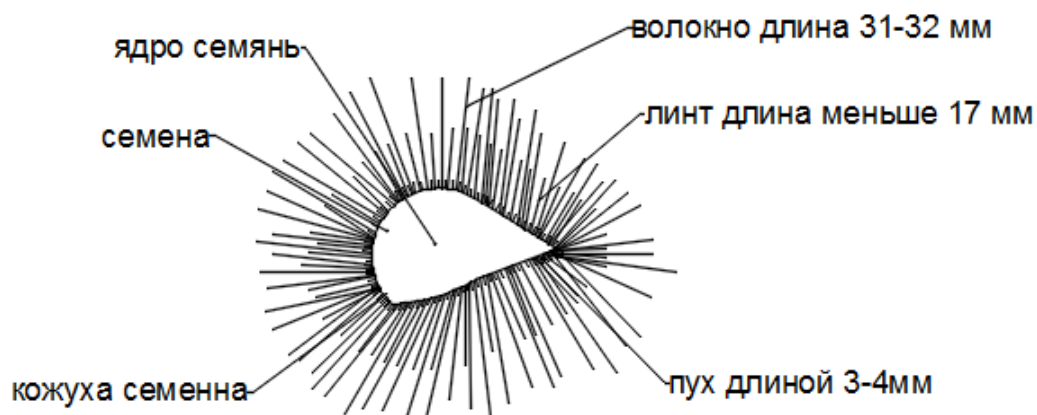


Рисунок 1 - Летучка хлопка-сырца

Созревшее семя имеет продолговатую яйцевидную форму с несколько заостренным концом. Длина его 10—12 мм, диаметр в наиболее утолщенной части в зависимости от селекционного сорта 4—7 мм. Масса одного семени 0,10—0,15 г. Заостренный конец семени, которым оно связано с перегородкой внутри коробочки, называется м и к р о - п и л е м. Противоположный конец семени, более утолщенный, имеющий овальную форму, называется халазой.

Семя хлопчатника содержит ядро, состоящее из рыхлых тонкостенных клеток, заполненных маслом. Оболочка семени толщиной 0,3—0,4 мм имеет пять слоев.

Верхний слой оболочки А называется эпидермисом. Он состоит из клеток прямоугольной формы. Некоторые из этих клеток образуют волокно (самые длинные клетки), а другие—линт и делинт (короткие, грубые волокна-клетки). Высота клетки эпидермиса кожицы всего 0,033 мм. Следующий слой Б называется внешним коричневым слоем (первый пигментный слой). Он состоит из 3—6 рядов рыхлых клеток округленной формы и имеет толщину 0,037 мм. За ним располагается третий слой В, называемый бесцветным (или кристаллическим). Он состоит из сильно одревесневших клеток и имеет толщину 0,014 мм. Следующий за ним слой Г—самый твердый, обуславливающий прочность оболочки семян. Толщина его по высоте клеток 0,25 мм. Слой Д называется внутренним коричневым слоем (вторым пигментным). Он состоит из толстостенных клеток темно-коричневого цвета. Нижний слой Е относится собственно к ядру семени.

К важным параметрам, характеризующим не только физические свойства, но и состояние материала при свободной насипке и транспортировке относится объемный вес.

М.Б.Рибалская определила математическое выражение зависимости объемной массы семян от нормального давления

$$q = a_0 + a_1 \lg \left(H + \frac{P}{2F} \right) \text{ кг/м}^3$$

Где: a_0 и a_1 - постоянные коэффициенты, зависящей от опущенности семян;

P - удельное давления семени, н/см²;

F - площадь на которую действует уплотняющая нагрузка, см².

С увеличением полной опущенности объемная масса семян снижается, опущенность больше влияет на объемную массу при свободной отсыпке и менее уплотненном состоянии. Со снижением сорта насипная масса семян при одинаковой влажности и опущенности снижается. С увеличением удельного давления на семена их насипная масса увеличивается по параболическому закону.

Посевные опущенные семена имеют насыпной вес около 350-400 м³, в то время как 1 м³ полностью оголенных семян весит 560-600 кг. [3]

Упругое свойство хлопковых семян характеризуется коэффициентом уплотнения и восстановлением объема после снятия нагрузки.

Первой характеризует степень изменения первоначально занимаемого объема семенами (V_1), после приложения к ним уплотняющей нагрузки (V_2).

$$k = \frac{V_1}{V_2}$$

Коэффициент уплотнения семян зависит от их полной опущенности, он колеблется в пределах от 1,4 до 1,7. Большее значение коэффициента уплотнения относится к семенам с большой опущенностью коэффициент восстановления объема характеризует степень изменения объема семян после снятия уплотняющей нагрузки:

$$K_b = \frac{K_k}{K_2}$$

K_k - объем семян после снятия нагрузки.

Если считать, что трение при ударе отсутствует, тогда коэффициент восстановления будет равен:

$$K_b = \frac{V_2}{V_1}$$

V_1 и V_2 - скорости падения и отражения семян.

Если сопротивления воздуха не учитывать, тогда получаем

$$V_1 = \sqrt{2gh_1} \text{ и } V_2 = \sqrt{2gh_2}$$

$$K_b = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

h_1 и h_2 -высота падения и отражения.

При опущенности 13,9; 9,9 и 6,8 соответственно коэффициент восстановления равняется K_b -0,37; 0,40 и 0,41. Недозрелых семян $K_b=0,29$.

Важной характеристикой семян является сыпучесть, определяемая опущенность. Хлопковые семена слеживающийся материал, по этому при переработке, транспортировке и уплотнениях семена связываются друг с другом, и нужны некоторые усилия для их отделения.

По выше указанном физико-механическое свойство хлопковых семян обязательно влияет дальнейшом переработке и посева семян, так как в настоящее время в Республике используется оголенные семена при посеве.

Список использованных источников:

- 1.Лугачев А.Е и Салимов А. «Первичная обработка хлопка».Уч пособия. Тошкент 2007 г.
- 2.Мирошниченко Г.И и др. «Оборудование и технология производства первичной обработки хлопка» Ташкент «Укитувчи» -1990 г.

3. Жаббаров Г.Ж. «Чигитли пахтани дастлабки ишлаш технологияси». Тошкент Укитувчи 2007 й.
4. Рыбалская М.Б. Исследование и разработка чистителя-питателя пухоотделения. Тошкент дисс. к.т.н. 1998 г.
5. Мамашарипов А. «Жин машинасини чигит тарогини конструкциясини такомиллаштириш оркали иш унумдорлигини ошириш». Диссертация PhD., 2021 й.

УДК 004

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

А.Р. Мурясов

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент*

Л.Р. Капитонова

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, ассистент*

Аннотация: Процесс внедрения цифровых технологий и инноваций в промышленную сферу требует квалифицированных специалистов. Переход к цифровой экономике существенным образом меняет рынок труда: наряду с распространением информационных технологий во всех сферах жизни цифровые навыки становятся критически важными с точки зрения работодателей. Предприятия играют важную роль в обеспечении стабильности страны.

Ключевые слова: Цифровизация, промышленность, кадры, компетенции

UDC 004

TRAINING OF SPECIALISTS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF PRODUCTION

A.R. Muryasov

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, student*

L.R. Kapitonova

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, assistant*

Abstract: The process of introducing digital technologies and innovations into the industrial sector requires qualified specialists. The transition to a digital economy is significantly changing the labor market: along with the spread of information technology in all areas of life, digital skills are becoming critically important from the point of view of employers. Enterprises play an important role in ensuring the stability of the country.

Key words: Digitalization, industry, personnel, competencies

Интенсивный переход информационных технологий на "цифровые" обусловлен рядом преимуществ цифровых технологий перед аналоговыми: - повышенная устойчивость информационных систем к помехам, поскольку искаженный дискретный сигнал (логический "0" или "логический"1") намного проще восстановить в техническом отношении; - возможность микроминиатюризации оборудования за счет использования стандартизированных микросхем и других устройств, основанные на дискретных логических сигналах обработки; - возможность унификации и интеграции разнородных организационно-технических элементов в единую информационную систему в сочетании с единой цифровой элементной базой. В последние годы опубликовано значительное количество научных и публицистических работ на темы проблем цифровой экономики. Основываясь на результатах исследования, мы выделим основные возможности и негативные последствия цифровых технологий.

Цифровые технологии предоставляют массу возможностей, среди них: - снижение затрат и упрощение решения типовых задач, реализуемых за счет выполнения огромного числа операций; - создание числа новых рабочих мест и повышение производительности труда.

Ключевым фактором успеха процессов цифровизации является присутствие высококвалифицированного персонала в достаточном количестве и подходящих рабочих мест, а также система подготовки специалистов с определенными компетенциями для разработки и внедрения цифровых технологий.

Переход к цифровой экономике существенно меняет рынок труда: наряду с распространением информационных технологий во всех сферах жизни, цифровые навыки имеют решающее значение с точки зрения работодателей. Ожидается, что требования к специалистам значительно изменятся, поскольку многие операции, на которые не повлияли предыдущие волны внедрения цифровых технологий, могут быть автоматизированы в ближайшем будущем. Аналитика больших данных становится ключевым навыком, определяющим конкурентные преимущества компаний будущего. Способность работать с большими массивами структурированной и неструктурированной информации позволяет компаниям улучшать качество прогнозирования спроса, оптимизировать процессы и т. д.

Внедрение цифровых технологий приводит к значительным изменениям в кадровых потребностях и требованиях к специалистам[3]:

- Спроса на профессии, которые связанные с выполнением формализованных повторных операций, значительно сокращается;
- Стремительное снижение времени существования отдельных профессий из-за быстрых технологических изменений;
- Трансформация профилей компетенций определенных категорий персонала;
- Появление новых ролей и профессий;
- Повышенные требования к персоналу (умение адаптироваться к любым ситуациям и гибкость);
- Повышенные требования к "soft skills" - обладанию социальным и эмоциональным интеллектом, то есть, в конечном счете, навыками, которые способны отличить человека от компьютера (машины);
- Растущий спрос на специалистов с "цифровой ловкостью" (Digital Dexterity) — способность, умения и желание использовать новые цифровые технологии для значительного улучшения бизнес-результатов.

Ожидается, что в среднесрочной перспективе спрос на высококвалифицированный ИТ-персонал на российском рынке труда будет расти.

В данный момент возрастает потребность в персонале в таких перспективных областях, как анализ больших данных, как искусственный интеллект, робототехника, виртуальная реальность и сети Интернет.

По данным статистики в России рост вакансий на квалифицированных ИТ-специалистов по сравнению с предыдущим годом составил 21% а количество резюме возросло всего на 3%, что свидетельствует о приросте спросе на кадры высокой ИТ-квалификации в среднесрочной перспективе как в настоящем времени так и в будущем. [4]



Рисунок 1 - Изменение спроса на кадры высокой IT-квалификации

Цифровая грамотность (digital fluency) или же свободное владение цифровыми технологиями определяется знаниями, умениями и навыками, необходимыми для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и интернет-ресурсов. Цифровая грамотность основана на цифровых навыках или же **цифровых компетенциях** (digital competencies) [3]:

- Обладание способностью решать различных проблемы и задач в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- Использование и умение создавать цифровой контент, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы и взаимодействие с другими при помощи цифровых технологий;
- Компьютерное программирование;
- Решение технических проблем: умение в сжатые сроки решать и устранять технические проблемы при работе с цифровыми устройствами (устранение неполадок и решение более сложных задач);
- Оценка технологических решений и потребностей: умение определять потребности и выбирать, из предложенных, необходимые цифровые инструменты для их решения. Умение настраивать цифровые инструменты по мере необходимости;
- Способность творчески подходить к применению цифровых технологий: использование цифровых инструментов и различных технологии для создания новых знаний и инноваций. Разработка концептуальных решений проблемных ситуаций;
- Выявление пробелов в цифровых навыках: понимание того, какие цифровые навыки необходимо развивать. Уметь помогать другим развивать собственную цифровую грамотность. Ищите способ саморазвития в цифровой среде.

Сегодня активно обсуждается вопрос **цифровой грамотности** специалистов по цифровизации производства, которая определяется совокупностью особых знаний и навыков, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и интернет-ресурсов.

Цифровая грамотность основана на **цифровых компетенциях** — способности решать различные задачи и проблемы в области применения информационных и коммуникационных технологий.

Чтобы, как и раньше оставаться востребованным на рынке труда, человек должен в сжатые сроки приобретать новые знания, то есть быстрее, чем раньше. Пересматриваются подходы к обучению (нахождение наиболее быстрого и эффективного обучения), трансформируются образовательные модели.

Основными целями образования сегодня являются создание образовательного контента, отвечающего требованиям динамично меняющегося рынка труда и потребностям людей, а также снижение затрат за счет использования технологий [5].

Основные тенденции в образовании включают непрерывное обучение, интегрированное обучение (обучение по всем возможным каналам связи), социальное обучение, микрообучение, наставничество, адаптивное обучение, нейрообразование, дистанционное обучение, смешанное обучение, проектно-ориентированное обучение, "самообучающиеся" организации, стартапы в области образовательных технологий и т. Д.

В настоящее время уже существует значительная нехватка рабочей силы, обладающей необходимыми цифровыми навыками. Российские университеты ежегодно выпускают около 25 000 ИТ-специалистов, и только 15% из них готовы к немедленному трудоустройству.

Средний период адаптации выпускника на рабочем месте составляет от 0,5 до 1 года [4]. Дефицит специалистов также является серьезным препятствием, которые имеют возможность обучать специалистов с сфере цифровых технологий.

Список использованных источников:

1. Капитонова Л.Р. АҒЫЛШЫН КӨРКЕМ ӘДЕБИЕТІНДЕГІ ҚҰАНЫШ СЕЗІМДЕРІН БІЛДІРУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Уральский научный вестник. 2019. Т. 10. № 2. С. 17-20.
2. Климова Ю.О. Проблемы подготовки кадров в сфере информационных технологий // Проблемы развития технологий. 2020. №6 (110) С.86-105. 583
3. РАЭК (2017). Экономика Рунета / Цифровая экономика России 2017. (дата обращения: 13.09.2023).
4. Global Education Futures Report (2018). Образование для сложного общества. (дата обращения: 10.09.2023).
5. Kapitonova L.R., Boeva N.I. INNOVATIVE ENTWICKLUNGSPROZESSE IN DER REPUBLIK BASCHKORTOSTAN Проблемы научной мысли. 2021. Т. 7. № 5. С. 3-7.

УДК 342 (470.53)

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

С.С. Низамов

*(Уфимский юридический институт министерства внутренних дел РФ,
г. Уфа, доцент)*

Гараев А.К.

*(Уфимский юридический институт министерства внутренних дел РФ,
г. Уфа, курсант 022 учебного взвода)*

Аннотация. Реформирование государственного бюджета в Российской Федерации направлено на достижение полной самостоятельного обеспечения финансирования местного самоуправления как своих полномочий, так и полномочий, делегированных на местный уровень при децентрализации системы, улучшение межбюджетных отношений, повышение эффективности использования бюджетных средств. Основной целью данной статьи является исследование аспектов функционирования местного самоуправления, его независимости и пути усиления местного самоуправления в Российской Федерации.

Ключевые слова: бюджет, финансы, независимость, полномочий, муниципальное управление, муниципальное право

UDC 342 (470.53)

THE FUNDAMENTAL PRINCIPLE OF LOCAL GOVERNMENT

S.S. Nizamov

*(Ufa Law Institute Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,
Ufa, associate professor)*

Garayev A.K.

*(Ufa Law Institute Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation,
Ufa, cadet 022 training platoon)*

Annotation. Reform of the state budget in the Russian Federation is aimed at achieving full independent provision of financing for local self-government, both its powers and the powers delegated to the local level when the system is decentralized, improving inter-budgetary relations, and increasing the efficiency of use of budget funds. The main purpose of this article is to study aspects of the functioning of local government, its independence and ways to strengthen local government in the Russian Federation.

Keywords: budget, finance, independence, powers, municipal governance, municipal law

Введение. Самостоятельность и независимость местных органов власти являются основополагающими принципами демократического государства. Принятие Конституции и федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» стало результатом формирования новой системы публичной власти [1]. Территориальные органы приобрели самостоятельность в осуществлении своих задач в пределах своих полномочий. Однако следует отметить, что только наличие достаточных финансовых ресурсов гарантирует возможность местным органам самоуправления выполнять им назначенные функции [2,3].

Основной целью создания эффективной финансовой системы в Российской Федерации является децентрализация, фактически, это означает, что права и полномочия государственных органов и местных самоуправлений рассредоточиваются и местные органы приобретают большее влияние. В связи с этим, разработка форм и методов, способствующих усилению автономности местного самоуправления, имеет важное и, пожалуй, фундаментальное значение.

Задача обеспечения независимости органов местного самоуправления получила значительное внимание со стороны ученых. В различные периоды времени исследователи внесли значительный вклад в изучение отдельных аспектов этой проблемы, среди которых следует отметить работы Р.У. Гусманов [4], В.Р. Гумеров [4], Р.Ф. Гатауллин [5], Л.М. Кликич [6] и других. Глубокое и всестороннее изучение данного вопроса является необходимостью, поскольку именно независимость органов местного самоуправления служит фундаментальным принципом муниципального права.

Источником права для каждой отдельной отрасли является важный элемент, определяющий основные характеристики и форму существования правовых норм. Когда речь идет о муниципальном праве, система источников включает огромное количество формально установленных правил поведения, которые связаны с предметом правового регулирования в данной области.

Разнообразие точек зрения на определение муниципального права как самостоятельной отрасли права (подотрасль конституционного, административного права, комплексная отрасль права, отрасль законодательства) обуславливает необходимость изучения системы источников права и ее структуры. В рамках правовых явлений, которые взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом, в юридической науке особое внимание уделяется таким характеристикам источников права, как их системный характер и иерархия [4].

Местное самоуправление – это политико-правовой институт государства, который устанавливает и регулирует организацию и деятельность территориальной общины и ее органов. Несмотря на то, что оно не является структурным элементом государственной власти, муниципальные власти функционально обеспечивают реализацию функций и полномочий государства на местном уровне путем самоорганизации и саморегуляции с использованием правовой, организационной и материально-финансовой автономии [6].

Законы наделяют эти общественные учреждения широким спектром компетенции, затрагивающей вопросы местного значения. Местные органы самоуправления обладают правом устанавливать общеобязательные нормы поведения через собственные юридические формы, вписывая их в единую систему правового регулирования государства.

Система источников муниципального права отличается своеобразием в реализации нормы права, которое присуще только ей. Примером такого своеобразия являются решение местного референдума, уставы территориальных общин и решения органов самоорганизации населения. Каждый из указанных источников обладает уникальной природой, так как отражает содержательную связь с конкретным территориальным коллективом и имеет важное значение в системе общегосударственного и локального регулирования. Источники данной системы особенны также в своей юридической форме и содержании.

Результаты местного референдума могут определять основы развития территории, содержание актов и программных документов местного совета. Устав территориальной общины подлежит регистрации со стороны государства и определяет особенности ее организации и деятельности. Эти источники образуют часть системы правового регулирования, связанной с местными вопросами и населением [2,3].

Данные источники образуют часть единой системы, которая регулирует деятельность муниципальных органов власти. Они определяют правовую основу и устанавливают обязательные правила для местного населения. Каждый из этих источников имеет свои особенности и выполняет определенные задачи. Вместе они образуют целостную систему источников права, специфичную для каждой территории в рамках одного государства.

Безусловно, ключевым началом и целью местного самоуправления должна быть его автономия - принцип, который находит отражение в международных документах и законах стран-партнеров. Л.М. Кликич определяет автономию местных учреждений как их независимости при исполнении функций, возложенных на них.

Отечественный ученый В.А. Ковшов предлагает дать следующее определение автономии – это право и возможность принятия решений [3]. Другой отечественный автор отмечает, что автономия – это самоуправление или предоставление прав на него в сфере финансов, что проявляется, прежде всего, относительно формирования, распределения и использования финансовых ресурсов.

Ученый Р.У. Гусманов в своих исследованиях предлагает трактовку автономии как права и возможности принимать решения [3]. Еще один отечественный автор замечает, что автономия означает самоуправление или передачу прав на него в сфере финансов, что проявляется, главным образом, в отношении формирования, распределения и использования финансовых ресурсов [5].

Анализируя содержание закона "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации", мы приходим к выводу, что понятие местного самоуправления представляет собой право и возможность учреждений местного самоуправления в рамках законодательства осуществлять регулирование и управление большинством общественных вопросов, относящихся к их компетенции, в целях защиты интересов местного населения [2].

Выводы. Автономия местного самоуправления олицетворяет набор полномочий, прав, обязанностей и ответственности, которые принадлежат органам местного самоуправления для принятия управленческих решений, осуществления финансовых операций на территории своего населенного пункта или региона.

На наш взгляд, самостоятельность местного самоуправления проявляется через ряд выдающихся черт. Разумеется, их принципы несомненно находятся в следующих положениях:

1. Автономия.
2. Демократичность.
3. Финансовая независимость.
4. Децентрализация.

Автономия органов местного самоуправления — это их независимость при выполнении функций и полномочий. Она проявляется в самостоятельном формировании, распределении и использовании финансовых ресурсов. Для обеспечения финансовой свободы требуется достаточность средств и устойчивость источников доходов. Расхождения

в развитии городов требуют усовершенствования государственной политики в сфере регионального развития и проведения эффективной бюджетной политики. Необходимо найти баланс в правовом регулировании между элементами самоуправления и учесть принципы субсидиарности и автономии. Это позволит упорядочить структуру источников муниципального права для обеспечения организации и развития муниципальных отношений.

Список использованных источников:

- 1.Стовба, Е.В. Форсайт как инструмент стратегического планирования и прогнозирования устойчивого развития сельских территорий / Е.В. Стовба, М.Т. Лукьянова, В.А. Ковшов // Аграрный вестник Урала. 2019. № 11 (190). С. 92-100.
- 2.Аскаров, А.А. Зарубежный опыт стратегического планирования развития сельских территорий на основе форсайт-технологий / А.А. Аскаров, Е.В. Стовба // Вестник НГИЭИ. 2019. № 8 (99). С. 77-85.
- 3.Гусманов, У.Г. Стратегическое планирование социально-экономического развития сельских территорий / У.Г. Гусманов, Е.В. Стовба // Международный научный журнал. 2015. № 5. С. 65-71.
- 4.Гусманов, Р.У. Проектирование стратегии устойчивого развития сельских территорий Республики Башкортостан на основе использования кластерных технологий / Р.У. Гусманов, Е.В. Стовба, В.Р. Гумеров // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 3 (60). С. 48-55.
5. Гусманов, У.Г. Пути преодоления бедности на селе / У.Г. Гусманов, Р.Ф. Гатауллин // Никоновские чтения. 2004. № 9. С. 96-97.
- 6 Гусманов, У.Г. Взаимосвязь экономики и социального развития села / У.Г. Гусманов, Л.М. Кликич // В книге: Устойчивое развитие сельских территорий в Республике Башкортостан: проблемы и пути их решения. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2008. С. 134-138.

УДК 342.9

ПРОБЛЕМАТИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО КОНТЕКСТА

Г.Г. Низамова

*(Уфимский колледж индустрии питания и сервиса,
г.Уфа, заведующая учебно-методической и научно работой)*

Аннотация. Существует постоянная потребность общества в прогрессе, поэтому всегда ищутся способы взаимодействия в различных сферах жизни, чтобы согласовать интересы различных социальных групп. Они определяются экономическими, социальными и политическими системами, изменение которых влечет за собой трансформацию этих механизмов, включая правовые, для достижения общественного согласия и обеспечения устойчивого развития социума. Все вышесказанное также относится к сфере профессионального образования, которое должно учитывать и удовлетворять интересы нескольких субъектов: граждан, стремящихся получить образование для реализации своих способностей и приобретения практически полезных знаний, навыков и умений; работодателей, желающих иметь доступ к компетентным сотрудникам; образовательных учреждений, осуществляющих образовательные программы в соответствии со стандартами; а также государства (или общества в целом), которое не только является гарантом и посредником для удовлетворения потребностей первых трех субъектов, но также разрабатывает долгосрочные пути своего развития, включая подготовку профессиональных кадров.

Ключевые слова: работодатель, образовательные программы, навыки, практика, компетентность

**PROBLEMS OF REGULATION OF TARGETED TRAINING WITHIN THE
FRAMEWORK OF REGULATORY AND LEGAL CONTEXT****G.G. Nizamova***(Ufa College of Food and Service Industry,
Ufa, head of educational, methodological and scientific work)*

Annotation. There is a constant need for society to progress, so ways of interaction in various spheres of life are always sought in order to harmonize the interests of various social groups. They are determined by economic, social and political systems, the change of which entails the transformation of these mechanisms, including legal ones, in order to achieve public consent and ensure sustainable development of society. All of the above also applies to the field of vocational education, which must take into account and satisfy the interests of several subjects: citizens seeking to obtain an education to realize their abilities and acquire practically useful knowledge, skills and abilities; employers who want access to competent employees; educational institutions implementing educational programs in accordance with standards; as well as the state (or society as a whole), which is not only a guarantor and intermediary to meet the needs of the first three subjects, but also develops long-term paths for its development, including the training of professional personnel.

Keywords: employer, educational program, skills, practice, competence

В рамках административно-командной системы и с участием рыночных механизмов различные подходы используются для решения задач найма квалифицированных сотрудников и выбора образовательных учреждений.

Первая заявленная система – это государственный сектор в экономике является ведущим предполагает создание централизованных планов для подготовки специалистов и строго регулируемых механизмов для согласования «спроса», и "предложения" на рынке труда для тех, кто получил профессиональное образование через систему обязательного трудоустройства, назначенную государством.

Вторая в условиях функционирования экономических механизмов, взаимодействие между спросом и предложением на рынке труда подчиняется другим законам. Непосредственное взаимодействие между работодателями и работниками в процессе поиска и выбора сотрудничества основывается на необходимых компетенциях и доступных квалификациях, и это состояние стало называться оптимальным равновесием. Университеты и государство могут содействовать достижению такого равновесия, но не в силах полностью отразить собою рыночные силы.

Очевидно, что в контексте подготовки кадров с целевой направленностью, необходимо определить и решить три основные проблемы на уровне нормативных актов: организацию приема по целевому направлению, организацию обучения по целевому направлению, трудоустройство выпускников, получивших целевое образование. Комбинированное взаимодействие указанных компонентов должно способствовать формированию эффективного и четко структурированного механизма (включая правовые аспекты), способного укрепить подготовку кадров высшей квалификации в РФ [1-6].

В соответствии с частью 2 статьи 56 закона об образовании устанавливается, что учреждения, занимающиеся образовательной деятельностью по программам среднего образования, имеют право проводить целевой отбор студентов в рамках установленных ими лимитов и квот на зачисление граждан на обучение за счет федерального, регионального и местного бюджетов. Ограничения на количество целевых мест ежегодно определяются учредителями образовательных организаций для каждого уровня среднего образования, специальности и профессии в соответствии с установленными контрольными показателями на текущий год. Системный подход позволяет гибко корректировать количество целевых мест для каждого учебного заведения в зависимости от его особенностей. Право проводить целевой отбор закрепляется в правилах приема [6].

Договор о целевом обучении заключается между гражданином, желающим получить образование, и организацией, которая будет использовать его трудовые услуги в будущем. Организацией может быть федеральный государственный орган, орган государственной власти субъекта Российской Федерации, орган местного самоуправления, государственное (муниципальное) учреждение, унитарное предприятие, государственная корпорация, государственная компания или хозяйственное общество, в капитал которого есть доля государства, субъекта Российской Федерации или муниципального образования. Закон о образовании предусматривает возможность заключения договора о целевом обучении с уже обучающимися, которые были приняты на обучение не на условиях целевого приема (период обучения не имеет значения). Кроме того, действующее законодательство устанавливает, что целевое обучение за счет бюджетных средств возможно только для граждан Российской Федерации. Таким образом, государство определяет, что целевая подготовка кадров за счет бюджетов всех уровней может осуществляться только для субъектов, связанных с государством (включая органы местного самоуправления). Соответственно, подготовка кадров для других организаций является частным интересом хозяйствующего субъекта, который может реализовать его за свой счет, самостоятельно оплачивая полное обучение студента.

Существует серьезная проблема, связанная с отсутствием законодательных норм, определяющих критерии и процедуру отбора потенциальных студентов в программу целевого обучения. Как оказалось, это полностью зависит от организации, нуждающейся в таких профессиональных кадрах. Однако, на практике и экспертные оценки показали, что эта информация не является достаточно прозрачной. Будущие ученики не могут получить доступ к сведениям о возможностях целевого обучения в конкретных государственных или муниципальных органах или организациях, кроме того, отсутствуют официальные методики отбора наиболее мотивированных и квалифицированных абитуриентов. Поэтому стоит отметить, что самыми низкоквалифицированными абитуриентами, чьи средние баллы значительно ниже, обычно являются студенты, обучающиеся по целевому набору. В связи с этим, чрезвычайно важно, чтобы организации, финансирующие обучение, проявляли широту информированности о программе целевого обучения, а также учитывали уровень и потенциал абитуриентов как будущих студентов и специалистов [5].

В рамках договора о целевом обучении, гражданину возлагается ответственность успешно освоить образовательную программу и заключить трудовой договор на оговоренную трудовую функцию с организацией-заказчиком на срок до трех лет после окончания учебного заведения. За свою часть, организация-заказчик обязуется обеспечить социальную поддержку гражданину, организовать практику в соответствии с учебным планом и обеспечить трудоустройство выпускника. Однако, несмотря на то что включение таких условий в договор обязательно согласно нормативному акту, было обнаружено, что более половины текущих договоров о целевом обучении не содержат ни информации о социальной поддержке для молодых специалистов, ни условий по трудоустройству выпускника в организации [6]. Более того, в случаях, когда такие обязательства прописаны в договоре, они часто выражены недостаточно четко, что может привести к негативным последствиям для обеих сторон.

С первого взгляда можно увидеть, что учебный контракт является связующим звеном между правами ученика и профессиональным обучением работника. С другой стороны, договор о целевом обучении напрямую связан с получением профессионального образования как формы обучения, целью которой является освоение основных профессиональных программ, приобретение знаний, умений и навыков, формирование определенного уровня компетенции, необходимых для успешного выполнения работы в определенной области или профессии (согласно статье 2 Закона об образовании). Кажется, проблема трудоустройства по конкретной специальности не может быть решена исключительно с помощью применения юридических мер. Скорее всего, этот вопрос требует глубокого психологического и

экономического подхода, где работодатели должны заинтересовывать выпускников и обеспечивать им достойные условия труда и профессионального развития [3,4].

Что касается сугубо правовых механизмов, опосредующих целевое обучение, то, думается, что для подготовки наиболее мотивированных и талантливых специалистов, эффективного использования бюджетных средств в образовании необходимо заключать договоры о целевом обучении с уже принятыми на обучение студентами (не имеет значение период пройденного обучения). Такая возможность закреплена Законом образования (ст. 56). Кроме того, примером подобного подхода является Указ Президента РФ от 28 декабря 2013 года № 967 «О мерах по укреплению кадрового потенциала Российской Федерации» [27, ст. 7147], закрепляющий меры социальной поддержки граждан Российской Федерации, самостоятельно поступивших в ведущие иностранные образовательные организации и обучающихся в них по специальностям и направлениям подготовки, качество обучения по которым соответствует лучшим мировым стандартам, для обеспечения их трудоустройства в соответствии с полученной квалификацией в организациях, зарегистрированных на территории РФ.

В связи с определёнными обстоятельствами, которые были проанализированы в литературе по данной тематике, было выяснено, что более оптимальной считается не двухсторонняя система договоров о целевом обучении и приеме, а единый трехсторонний договор, заключаемый между студентом, организацией-заказчиком и образовательной организацией. В таком договоре должны быть уточнены взаимные права и обязанности для эффективной подготовки кадров, объединяющие образовательные, технологические, интеллектуальные, научные и прочие возможности сторон. Одновременно следует поднять вопрос о материальной ответственности заказчика обучения и выпускника перед государством с точки зрения возмещения расходов на обучение, если выпускник откажется от трудоустройства в соответствии с условиями договора о целевом обучении.

При рассмотрении вопроса о трудоустройстве в отдаленных районах целевое обучение не вполне эффективно решает данную проблему. Очевидно, что не все выпускники возвращаются в свои родные регионы после окончания обучения. Чтобы найти альтернативные решения, следует обратить внимание на развитие современных методов обучения, индивидуализированных программ и дистанционного обучения, при условии государственной поддержки создания привлекательных рабочих мест в тех регионах, которые наиболее нуждаются в поддержке кадрами.

Список использованных источников:

1. Гусманов Р.У. К вопросу о сельскохозяйственном образовании в России // Р.У. Гусманов, Е.В. Стомба, С.С. Низамов / В сборнике: Историческое наследие Московского общества сельского хозяйства и модернизация аграрного сектора России. 2020. С. 137-140.
2. Низамов, С.С. Цифровая трансформация системы образования / С.С. Низамов // В сборнике: Современные цифровые технологии в деятельности образовательных организаций силовых ведомств: концепция, практика, инновации. сборник материалов 4-й Международной конференции. Уфа, 2022. С. 51-55.
3. Низамов, С.С. Состояние и тенденции развития высшего образования в Республике Башкортостан / С.С. Низамов, Е.В. Стомба, А.В. Стомба // Наука Красноярья. 2022. Т. 11. № 2-4. С. 69-77.
4. Низамов, С.С. Состояние и тенденции развития высшего образования в Республике Башкортостан / С.С. Низамов, Е.В. Стомба, А.В. Стомба // Наука Красноярья. 2022. Т. 11. № 2-4. С. 69-77.
5. Стомба Е.В. Современные направления и проблемы развития малого бизнеса в сельской местности Республики Башкортостан / Е.В. Стомба, Р.Б. Габдулхаков, А.В. Стомба, С.С. Низамов, С.Е. Иванов, Н.Г. Мешкова // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 10-1. С. 152-159.

6.Шевелева Н.А. Проблемы нормативно-правового регулирования целевого обучения: целевой прием, организация обучения и трудоустройство / Н.А. Шевелева, Н.И. Дивеева, И.А. Васильев, А.В. Бабич // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Юридические науки. 2017. № 4 (31). С. 84-90.

УДК 79

ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТА – БАЗИС СОЦИАЛЬНОЙ ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА

А.Ю. Поляков

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
старший преподаватель)*

Дж.Ш. Рофиев

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. БГР 21-12)*

Аннотация. Рассмотрено понятие здорового образа жизни, рассмотрены причины, по которым студенты ведут здоровый/нездоровый образ жизни, задачи преподавательского состава.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, развитие личности, студент, преподаватель, вредные привычки, мотивация к здоровому образу жизни.

UDC 79

STUDENT'S HEALTH AS THE BASIS OF HUMAN SOCIAL EVOLUTION

A.Y. Polyakov

*(Institute of Oil and Gas of the Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, senior lecturer)*

J.S. Rofiev

*(Institute of Oil and Gas of the Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, student gr. BGR 21-12)*

Abstract. The concept of a healthy lifestyle is considered, the reasons why students lead a healthy/unhealthy lifestyle, the tasks of the teaching staff are considered.

Keywords: healthy lifestyle, personality development, student, teacher, bad habits, motivation for a healthy lifestyle.

В современности неотъемлемым вопросом становится проблема здоровья молодежи, студентов в частности, как перспективного населения нашей страны. К сожалению, очень много факторов подталкивают подрастающее поколение к небрежному отношению к себе, наплевательскому взгляду к своему состоянию, и это однозначно сказывается на положении страны в будущем по уровню смертности, процентному соотношению здоровых и больных людей. Разберем значение термина «здоровый образ жизни». Подсознательно мы все понимаем значение этих слов. Как человек, живущий в век информационных технологий, спросим, что нам на этот вопрос ответит информационные ресурсы [1]. Википедия на этот вопрос отвечает так: Здоровый образ жизни (ЗОЖ) — стиль жизни гражданина, нацеленный на профилактику заболеваний и укрепление здоровья [2].

Однако, как бы нам не хотелось быть здоровым, многие ведут нездоровый образ жизни. Постараемся вникнуть в причины. Вредные привычки (например, курение) не самое страшное. Категорий много больше: недостаточный уровень физической активности (ведет к излишнему весу, заболеваниям сердца, диабету и т.д.); отсутствие четкого графика дня, несоблюдение режимов отдыха и труда (особенно опасно, где всегда требуется концентрация внимания – будущие врачи, водители транспорта, летный авиасостав и т.д.); неправильное питание – приводит к заболеваниям желудочно-кишечного тракта (язвы, гастриты, список можно продолжить); сложная психологическая обстановка (стрессы – как следствие психические расстройства, неврозы и т.п.); вредные привычки и зависимости

(табакокурение, фастфуд – различные бургеры, шаурма и т.д., алкоголь, наркотические и токсические вещества); окружающая обстановка (подражание для поднятия своего «Я» в своих же глазах); асоциальное поведение (криминальная деятельность, психические, физические, сексуальные извращения). Список продолжить?

Парадоксально, что люди понимая все же не меняют своего образа поведения, не меняют своих привычек, считая, что могут все это прервать разом и навсегда в любой момент [3]. Вот только зачастую этот момент не приходит.

Все это ведет в лучшем случае к снижению эффективности творческой, профессиональной, спортивной деятельности. В худшем случае к полной деградации и моральному разложению личности. Следовательно, возрастает актуальность предотвращения этого с целью формирования настоящего профессионала, создания полноценной личности из студента в условиях учебного заведения.

В системе ВУЗов должен использоваться комплексный подход, который нацелен на создание полноценной развитой личности [4]. Подход должен включать в себя несколько областей воздействия: познавательную, эмоциональную, систему ориентиров и ценностей. При этом важно, чтобы система высшего образования не штамповала «клонов» с заложенной программой, а человек должен сам уметь анализировать, добывать информацию, делать соответствующие выводы и на их основе действовать.

Согласно данным клинической статистики, более половины студентов имеют аномалии по состоянию здоровья; растет число обучающихся в ВУЗах, причисленных по состоянию здоровья к особой клинической группе; повышается количество студентов с болезнями, не позволяющими им заниматься физической культурой, не говоря уже службе по контракту или в органах внутренних дел.

Под термином «здоровый образ жизни» (ЗОЖ) следует подразумевать такие характерные черты и формы ежедневной деятельности гражданина, которые закрепляют и призваны совершенствовать латентные резервы органов и систем, обеспечивая тем самым выполнение им своих социальных и профессиональных обязанностей. Кроме того, зачастую, у больных родителей не бывает здоровых детей.

Говоря о здоровом образе жизни следует обязательно упомянуть о таких вещах, как индивидуальная гигиена, рациональное потребление пищи, наилучшее установление графика труда (для студентов и обучения) и отдыха, двигательная активность, закаливание, отказ от вредных привычек.

Следовательно, преподавательский состав, психологи, должны вести пропаганду ЗОЖ среди своих студентов:

- сформировать менталитет здоровья, постараться сделать приоритетным и модным стиль жизни для улучшения показателей здоровья;
- искоренить лень в отношении самих себя, показывая на собственном примере по возможности;
- найти мотивацию на развитие потребностей у человека в сохранении, восстановлении и укреплении здоровья;
- стараться повысить всеобщую культурную планку обучающегося поколения: нравственную, духовную, физическую;
- мотивировать к саморазвитию, умению анализировать информацию.

В большинстве своем студенты (в особенности медицинских ВУЗов, педагогических) имеют понятия о здоровом образе жизни и последствия асоциального поведения [5], всё-таки не проявляют к этому интереса из-за своей инертности и примера окружающих (все смотрят друг на друга и подражают).

Также, пренебрежению ЗОЖ способствует смена круга общения, снижения родительского контроля. Не все студенты могут анализировать и давать отчет своим действиям. Для этого требуется воспитание самоконтроля и наличие некоторой морально-психологической устойчивости [6].

Для неизменности уровня здоровья требуется внушить мысль обучающемуся (как и школьнику, так и студенту), что здоровый образ жизни — это правильно. При этом он должен считать эту мысль свое собственной. В этом случае она станет частью его мировоззрения.

Обосновано, что всяческие пожелания, увещевания, поощрения или наказания, не в силах принудить человека вести здоровый образ жизни, беречь и улучшать своё здоровье, если всем этим не руководит принятая и осознанная мотивация здорового поведения.

Деятельность по созданию мотивации, направленной на сохранение здоровья базируется на 2-х основных принципах: возрастном и деятельном.

1-й постулат гласит:

формирование мотивации к здоровью рекомендуется проводить с детских лет, когда ребенок начинает себя осознавать.

2-й постулат утверждает:

ЗОЖ следует создавать через оздоровительную деятельность по отношению к себе, т.е. формировать необходимые навыки и качества. Это базис всей социальной эволюции человека.

Стиль здоровой жизни может быть обусловлен факторами:

1. Самосохранением – индивид не делает того, что имеет вероятность ему навредить прямо или косвенно;
2. Этнокультурные требования – обычаи и традиции в пределах одной этнической группы;
3. Удовольствие от хорошего самочувствия;
4. Удовлетворение (иногда и чувство превосходства) от физического превосходства над сверстниками;
5. Самосовершенствование (сейчас мало кто к этому стремится);

Так, создание психологического якоря (готовности) вести здоровый образ жизни мало. Требуется выполнение в реальности [7]. Это – одна из первых целей преподавательского состава, т.к. она определяет здоровье будущих выпускников.

Так, воспитание здорового образа жизни у обучающихся в ВУЗах осуществляется в сложном взаимодействии личности обучаемого с условиями окружающей среды. Эта среда способна оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на систему взглядов подрастающего поколения. Пропаганда правильного стиля жизни – одна из важнейших государственных задач.

Список использованных источников:

1. Данилова О.В. Социально-психологический климат в студенческом коллективе / О.В.Данилова // Актуальные вопросы инженерного образования - 2015. Сборник научных трудов международной научно-методической конференции. – 2016. – С. 21-24.
2. Красулина Н.А., Валеева Г.В., Греб А.В.. Совершенствование управления процессом физического воспитания студентов-нефтяников. Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2016. – № 2 (16). С. 140-143.
3. Васильева Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации/Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева//Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 65-2. – С. 85-87.
4. Данилова О.В., Самигуллина Л.З. Значимость социально-гуманитарных дисциплин при компетентностном подходе при обучении студентов в техническом вузе / О.В.Данилова, Л.З.Самигуллина //Современное педагогическое образование. – 2020. – № 5. – С. 19-21.
5. Самигуллина Л.З. Обучение языку профессиональной коммуникации при помощи тезауруса в неязыковом вузе / Л.З. Самигуллина, О.В. Данилова, А.А. Ахмадуллин // Казанская наука. – 2015. – № 12. – С. 230-232.

6. Шайдуллина, Р.М. Становление системы ценностей студенческой молодежи в процессе ее экономической социализации / Р.М. Шайдуллина, Ю.Ш. Салаватова // Нефтегазовое дело. – 2016. – Т.14. - №4. – С.227 -242.
7. Васильева Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку / Э.Р. Васильева // Педагогические инновации в образовательном процессе школы и вуза: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. И.М. Синагатуллина. – М; Бирск: Изд-во Бирского филиала БашГУ, 2015. – С. 222-225.

УДК 37.013.77

УСТРАНЕНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ В НЕФТЯНЫХ КОМПАНИЯХ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Р.Р. Салахов

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, студента гр.БГР-22-11)*

О.В. Данилова

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО
УГНТУ в г.Октябрьском, , доцент.)*

Аннотация. В данной статье рассматриваются психологические последствия долгого пребывания на крайнем севере. Так же представлены методы по устранению данной проблемы. И заинтересованность нефтяных компаний в развитии данной системы.

Ключевые слова: Синдром полярного напряжения, коллектив, производительность труда, корпоративная культура.

UDC 37.013.77

ELIMINATION OF PSYCHOLOGICAL CONSEQUENCES IN OIL COMPANIES IN THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH

O.V. Danilova

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)*

R.R. Salakhov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum
Technological University in the City of Oktyabrsky,
student gr. BGR-22-11)*

Abstract. This article examines the psychological consequences of a long stay in the far north. Methods to resolve this problem are also presented. And the interest of oil companies in the development of this system.

Keywords: Polar stress syndrome, team, labor productivity, corporate culture.

Пребывание в коллективе на Крайнем Севере может иметь ряд психологических последствий, которые важно учитывать для поддержания психического здоровья и благополучия работников. Вот некоторые из них: Синдром полярного напряжения: Экстремальные погодные условия, такие как низкие температуры, сильные ветра, и недостаток солнечного света, могут вызывать стресс и депрессию. Социальная изоляция: Ограниченное количество людей и удаленность от больших городов могут привести к чувству одиночества и изоляции. Повышенный риск развития психосоматических заболеваний: Стресс, связанный с работой в экстремальных условиях, может способствовать развитию заболеваний, таких как гипертония, язвенная болезнь и другие. Снижение мотивации и удовлетворенности работой: Длительное пребывание в сложных условиях может снизить интерес к работе и вызвать чувство неудовлетворенности. Трудности в

адаптации: Некоторым людям может быть сложно адаптироваться к новым условиям жизни и работы, что может привести к стрессу и конфликтам в коллективе. Риск развития посттравматического стрессового расстройства (ПТСР): Работа в условиях, связанных с риском для жизни и здоровья, может вызвать ПТСР у некоторых работников. Изменение восприятия времени: в условиях полярной ночи и дня может измениться восприятие времени, что может повлиять на психологическое состояние.

Для минимизации негативных психологических последствий важно обеспечить работникам доступ к психологической поддержке, организовать мероприятия для сплочения коллектива и повышения мотивации, а также создать условия для отдыха и релаксации.

Сплочение коллектива в нефтяных компаниях, работающих в условиях Крайнего Севера, требует особого подхода, учитывая экстремальные условия труда и жизни. Вот несколько идей для мероприятий, которые помогут укрепить командный дух и улучшить взаимодействие между сотрудниками:

1. Спортивные мероприятия: Организация спортивных соревнований, таких как лыжные гонки, хоккейные матчи или турниры по мини-футболу, поможет сотрудникам снять напряжение и укрепить физическую форму.

2. Культурные мероприятия: Проведение вечеров национальной культуры, где сотрудники могут поделиться своими традициями и обычаями, поможет лучше понять и принять культурные различия друг друга.

3. Образовательные семинары: Организация семинаров по психологии, лидерству, управлению конфликтами и другим актуальным темам поможет сотрудникам развивать свои профессиональные навыки и улучшать коммуникацию.

4. Творческие мастер-классы: Проведение мастер-классов по художественному творчеству, музыке, танцам или другим творческим направлениям позволит сотрудникам раскрыть свой потенциал и найти общие интересы.

5. Квесты и тимбилдинги: Организация квестов, ролевых игр или тимбилдингов на свежем воздухе поможет сотрудникам лучше узнать друг друга и научиться работать в команде.

6. Встречи с ветеранами отрасли: Организация встреч с опытными работниками, которые могут поделиться своим опытом и знаниями, поможет молодым сотрудникам почувствовать себя частью большой команды.

7. Виртуальные экскурсии: Проведение виртуальных экскурсий по музеям, галереям или историческим местам поможет сотрудникам расширить свой кругозор и найти общие интересы.

8. Конкурсы и соревнования: Организация конкурсов на лучший проект, лучшую идею или лучшее решение проблемы поможет стимулировать творческий подход и командную работу.

9. Психологические тренинги: Проведение тренингов по стрессоустойчивости, управлению эмоциями и разрешению конфликтов поможет сотрудникам лучше понимать себя и друг друга.

10. Вечера отдыха: Организация вечеров отдыха с музыкой, танцами и угощениями поможет сотрудникам расслабиться и насладиться общением в неформальной обстановке.

Важно помнить, что каждое мероприятие должно быть адаптировано под специфику работы и жизни в условиях Крайнего Севера, а также учитывать интересы и потребности сотрудников.

Нефтяные компании заинтересованы в решении психологических проблем своих сотрудников, работающих в условиях Крайнего Севера, по нескольким причинам:

Повышение производительности труда: Удовлетворённые и мотивированные сотрудники работают более эффективно, что способствует увеличению производительности и снижению затрат. Снижение текучести кадров: Создание комфортных условий труда и обеспечение психологической поддержки помогает удерживать ценных сотрудников и снижает затраты на поиск и обучение новых. Улучшение имиджа компании: Компании,

заботящиеся о своих сотрудниках, воспринимаются как более ответственные и социально ориентированные, что может привлечь больше талантливых специалистов. Соблюдение законодательства: Многие страны и регионы предъявляют требования к обеспечению безопасных и здоровых условий труда, включая психологическую поддержку. Предотвращение юридических рисков: Несоблюдение требований по обеспечению психологической поддержки может привести к судебным искам со стороны сотрудников.

Сохранение здоровья сотрудников: Психологическая поддержка помогает предотвратить развитие психосоматических заболеваний и посттравматического стрессового расстройства, что снижает расходы на медицинское обслуживание. Развитие корпоративной культуры: Мероприятия по сплочению коллектива и психологическая поддержка способствуют формированию сильной корпоративной культуры, что повышает лояльность сотрудников и их мотивацию.

Таким образом, нефтяные компании, инвестирующие в психологическую поддержку своих сотрудников, работающих в условиях Крайнего Севера, получают значительные преимущества как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Список использованных источников:

1. Васильева Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» /Э.Р. Васильева // Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
2. Васильева Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза /Э. Р. Васильева// Kant. –2018.–№1(26). – С.31-36.
3. Данилова О.В. Изменение значения глагольной лексики в текстах туристической направленности / О.В. Данилова, Л.З. Самигуллина // Казанская наука. 2020. № 5. С. 131-133.
4. Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований / О.В. Данилова // Школа будущего. – М., 2014., №3 – С. 113-120.
5. Данилова О.В. Эффективность дистанционных технологий в образовательном процессе / О.В. Данилова, Ф.А. Шарипов, Р.А. Гилязетдинов // Актуальные вопросы высшего образования – 2022. Материалы научно-методической конференции с международным участием. ред. кол. В. Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ,– М., 2022., №3 – С. 249-254.
6. Даутов Ш.Ф. Непрерывный контроль зенитного угла в режиме "Continuous inclination" / Ш.Ф. Даутов, О.В. Данилова, Р.Р., Степанова Л.З. Самигуллина // Процессы в геосредах. 2022. № 4 (34). С. 1906-1909.
7. Даутов Ш.Ф. Причины обводнения скважин и технические решения для борьбы с обводнением газовых скважин / Ш.Ф. Даутов, К.Ф. Габрахманова, Р.Р. Степанова, О.В. Данилова // Процессы в геосредах. 2022. №1 (31). С. 1459-1465.
8. Машкаров Д.А. Применение методов искусственного интеллекта при строительстве нефтяных и газовых скважин / Д.А. Машкаров , С.У. Акрамов, О.В. Данилова, Мингулов Ш.Г. // Процессы в геосредах. 2023., №2 (36) – С. 2087-2094.
9. Минкаева А. Роль современных технологий и методов обучения в подготовке высококвалифицированного технического специалиста / Минкаева А., Данилова О.В. // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. в 2-х томах. Министерство образования и науки РФ; ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет, филиал в Октябрьском. 2014. С. 165-167.
10. Самигуллина Л.З. Теоретические основы описания профессиональной языковой личности сотрудника нефтегазовой отрасли / Л.З. Самигуллина, О.В. Данилова, А. Файзуллин // Общественные науки. 2016. № 5. С. 152-156.

11. Самигуллина Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
12. Шарапова А.Т. Социальная стратегия развития предприятия / А.Т. Шарапова, О.В. Данилова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Сборник научных трудов в 2 томах. 2015. С. 259-262.
13. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. -С. 59-62.

УДК 811

ЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕВОДА В ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА И ЛИТЕРАТУРЫ

Самигуллина Л.З.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Митичкина П.Г.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. ГР-22-11)

Аннотация. В данной статье исследуется роль перевода как связующего звена между различными языковыми сообществами. Авторы рассматривают примеры использования перевода для доступа к классическим текстам, религиозным трудам и современной литературе, демонстрируя его значимость в содействии взаимопониманию и культурному обмену между людьми различных культур и языков.

Ключевые слова: перевод, межкультурное общение, литература, классические тексты, религиозные тексты, культурный обмен, языковые сообщества.

UDC 811

THE SIGNIFICANCE OF TRANSLATION IN THE STUDY OF ENGLISH LITERATURE AND LANGUAGE

Samigullina L.Z.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Mitichkina P.G.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. GR 22-11)

Abstract. The article examines the role of translation as a link between different linguistic communities. The authors consider examples of translation to access classical texts, religious works and modern literature, demonstrating its importance in promoting mutual understanding and cultural exchange between people of different cultures and languages.

Keywords: translation, intercultural communication, literature, classical texts, religious texts, cultural exchange, linguistic communities.

Перевод играет решающую роль в изучении английской литературы и языка в целом, позволяя обмениваться текстами в разных культурах и на разных языках, обеспечивая доступ к более широкой аудитории и способствуя более глубокому пониманию лингвистических нюансов. В области английской литературы перевод помогает сделать произведения доступными для тех, кто не владеет английским языком, открывая возможности для межкультурного обмена и устного перевода.

Одним из ключевых преимуществ перевода при изучении английской литературы является возможность изучить нюансы языка и стиля. Переводчикам приходится быть очень

внимательными при выборе стилистики, учитывать модальность и культурный контекст оригинального текста, чтобы точно передать его смысл на другом языке. Этот процесс требует глубокого понимания обоих языков и умения уловить суть оригинального произведения, адаптируя его для новой аудитории.

Одним из примеров того, как перевод может помочь в изучении нюансов языка и стиля в английской литературе, является перевод поэзии. Поэзия в значительной степени зависит от выбора слов, ритма и образности, которые передают ее смысл и вызывают эмоции у читателя. Перевод поэзии с другого языка на английский требует от переводчика тщательного изучения языка и стиля автора оригинала, чтобы точно передать суть произведения.

Рассмотрим перевод классического французского стихотворения Шарля Бодлера «Альбатрос» на английский язык. В стихотворении описывается альбатрос, величественная птица в полете, как символ борьбы и ограниченности человечества. Переводчику следует тщательно подбирать английские слова, которые не только передают буквальный смысл оригинального французского текста, но и передают ритм и интонацию поэзии Бодлера. Сравнивая различные переводы «Альбатроса», ученые могут получить представление о том, как разные переводчики интерпретируют и передают нюансы языка и стиля Бодлера на английском языке.

Другим примером может служить перевод пьес, например произведений Шекспира, на разные языки. Пьесы Шекспира известны своей сложной игрой слов, взаимодействием персонажей и глубиной тематики. Перевод пьес Шекспира с раннего современного английского на современные языки представляет собой сложную задачу для переводчиков, поскольку они должны сохранить поэтический язык и культурные отсылки, сделав текст доступным для носителей языка перевода. Изучая несколько переводов пьес Шекспира, ученые могут проанализировать, как разные переводчики ориентируются в нюансах языка и стиля, создавая версии, отражающие суть оригинального произведения.

В обоих примерах процесс перевода поэзии и пьес позволяет ученым вникать в сложные нюансы языка и стиля английской литературы. Благодаря этим переводам исследователи могут глубже оценить художественность оригинальных текстов, а также творческие решения и трудности, с которыми сталкиваются переводчики при преодолении языковых и культурных различий.

Кроме того, перевод позволяет исследовать различные литературные традиции и жанры. Переводя произведения с других языков на английский, ученые могут получить представление об уникальных стилях и особенностях различных культур, расширяя свое понимание мировой литературы. Этот обмен мнениями также может вдохновить на новые формы творческого самовыражения и языковые эксперименты в английской литературе.

Одним из примеров того, как перевод способствует изучению различных литературных традиций и жанров в английской литературе, является перевод произведений мировой литературы. Перевод романов, рассказов и поэзии из разных культур и языков на английский знакомит читателей с широким спектром литературных стилей, тем и приемов повествования, которые, возможно, не так часто встречаются в английской литературе.

Например, перевод японских поэтических хайку на английский язык дает читателям представление о минималистичном и выразительном стиле традиционной японской поэзии. Хайку – это форма короткой поэзии со строгой силлабической структурой, которая отражает моменты природы и человеческого опыта с помощью ярких образов и глубокой простоты. Переводчики хайку должны тщательно учитывать нюансы японского языка и культуры, чтобы сохранить суть стихотворений на английском языке, давая англоговорящим читателям возможность оценить красоту и элегантность этой уникальной литературной традиции.

Другой пример – перевод латиноамериканского магического реализма на английский язык. Магический реализм, жанр, характеризующийся сочетанием фантастических элементов с повседневной реальностью, породил культовые произведения таких авторов, как Габриэль Гарсиа Маркес и Изабель Альенде. Для перевода магических реалистических

романов с испанского или португальского на английский язык требуется, чтобы переводчики передавали сюрреалистические и магические элементы историй, сохраняя при этом культурный и исторический контекст латиноамериканской литературы. Читая переведенные произведения магического реализма, англоязычная аудитория может познакомиться с богатыми традициями и приемами повествования латиноамериканской литературы, которые могут быть ей незнакомы.

В процессе перевода читатели и ученые получают возможность познакомиться с разнообразными литературными традициями и жанрами со всего мира и взаимодействовать с ними. Переведенные произведения дают представление о различных культурах, художественных течениях и техниках повествования, обогащая ландшафт английской литературы и расширяя представления читателей о мировом повествовании.

При изучении английского языка перевод играет жизненно важную роль в понимании нюансов лингвистической структуры и значения. Перевод текстов с других языков на английский может помочь лингвистам выявить закономерности и сходства в различных языковых системах, выявляя универсальные аспекты языка и в то же время подчеркивая уникальные особенности английского языка.

Кроме того, перевод служит связующим звеном между различными языковыми сообществами, способствуя общению и взаимопониманию. Переводя тексты на английский язык, ученые могут способствовать трансграничному обмену идеями и знаниями, укрепляя чувство культурного единства и сотрудничества.

Один из примеров того, как перевод служит связующим звеном между различными языковыми сообществами, можно увидеть в переводе классических текстов. Многие древнегреческие и римские произведения, такие как произведения Гомера, Вергилия, Платона и Цицерона, на протяжении веков переводились на множество языков, что позволяет читателям из разных языковых слоев общества получить доступ к этим основополагающим текстам и по достоинству оценить их.

Например, перевод эпических поэм Гомера «Илиада» и «Одиссея» на несколько языков позволил читателям по всему миру изучать и наслаждаться этими вечными историями о героизме, приключениях и человеческом опыте. Переводчики работали над тем, чтобы передать поэтический язык, культурные нюансы и приемы повествования древнегреческих текстов на разных языках – от английского и французского до китайского и арабского, гарантируя, что эти литературные шедевры останутся доступными для мировой аудитории.

Другим примером является перевод религиозных текстов, таких как Библия, Коран и Бхагавадгита, на множество языков для удовлетворения духовных и образовательных потребностей различных языковых сообществ. Перевод Священных Писаний позволяет людям, не владеющим языками оригинала этих текстов, ознакомиться с их учениями, историями и нравственными наставлениями на понятном им языке. Этот процесс перевода способствует взаимопониманию, диалогу и межконфессиональному общению между людьми разного языкового происхождения.

В современной литературе перевод современных романов, пьес и поэзии служит средством обмена историями и идеями, преодолевая языковые барьеры. Например, перевод современной японской литературы, в том числе произведений Харуки Мураками и Юкио Мисимы, на английский язык познакомил англоязычных читателей с уникальными голосами, темами и взглядами японских писателей. Эти переводы создают возможности для культурного обмена, изучения литературы и межкультурного диалога между японским и англоязычным сообществами.

В целом, перевод играет жизненно важную роль в объединении людей из разных языковых сообществ, укреплении взаимопонимания и содействии культурному обмену и диалогу через границы. Сокращая языковой разрыв, перевод позволяет обмениваться идеями, историями и опытом, которые обогащают отдельных людей и общества по всему миру.

В заключение хотелось бы отметить, что значение перевода в изучении английской литературы и языка в целом трудно переоценить. Перевод позволяет исследовать языковое и культурное разнообразие, обмениваться знаниями и идеями, а также обогащать литературные традиции. Используя перевод как инструмент научного познания и творческого самовыражения, ученые могут расширить свой кругозор и углубить понимание сложностей языка и литературы.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
2. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
3. Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
4. Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
5. Мухтасарова Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.
6. Поляков А. Ю. Влияние бега на организм человека / А. Ю. Поляков // Физическая культура и спорт в системе высшего и среднего профессионального образования / отв. ред. Н. А. Красулина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 152-158.
7. Поляков А. Ю. Формирование здорового образа жизни студента / А. Ю. Поляков, А. А. Бобоев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1141-1145.
8. Тынчеров, К.Т. Особенности контроля учебных занятий в вузе /К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова//Современные технологии в нефтегазовом деле -2013: сборник научных трудов в 3-х т./ред. кол. В.Ш. Мухаметшин -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. -Т. 2. -С. 418-421. 2. Levy, M., & Stockwell, G. (2006). CALL Dimensions: Options and Issues in Computer-Assisted Language Learning. Routledge.
9. Тынчеров К.Т., Горюнова М.В. Методика контроля учебных занятий: методические указания/К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. -140 с.
10. Yusupov R. N. Merab Mamardashvili: Text Creation as An Existential and Ontological Act. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – Pp. 943-951. – DOI: 10.15405/EPSSBS.2021.12.113

УДК 378

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗНОСИТЕЛЬНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Самигуллина Л.З.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Салахов Р.Р.

*(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском,
студент гр. БГР-22-11)*

Аннотация. Произношение играет решающую роль в изучении английского языка и общении с другими людьми. Однако многие изучающие английский язык сталкиваются с трудностями в овладении правильным произношением из-за различных факторов, таких как незнание родного языка, отсутствие общения с носителями языка и ограниченные возможности для практики. В этой статье рассматривается важность решения проблем с произношением при обучении английскому языку и дается обзор эффективных стратегий и методов улучшения навыков произношения. Основываясь на современных исследованиях и педагогической практике, эта статья призвана предложить практические рекомендации преподавателям и учащимся, стремящимся улучшить свое произношение в английском языке.

Ключевые слова: произношение, интерференция, носитель, стратегии.

UDC 378

ADDRESSING PRONUNCIATION CHALLENGES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING: STRATEGIES AND TECHNIQUES

Samigullina L.Z.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Salakhov R.R.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. BGR 22-11)

Abstract. Pronunciation plays a crucial role in English language learning and communication. However, many English language learners face challenges in mastering correct pronunciation due to various factors such as first language interference, lack of exposure to native speakers, and limited opportunities for practice. This article explores the importance of addressing pronunciation challenges in English language teaching and provides an overview of effective strategies and techniques for improving pronunciation skills. Drawing on current research and pedagogical practices, this article aims to offer practical guidance for educators and learners seeking to enhance their pronunciation proficiency in English.

Keywords: pronunciation, interference, native speaker, strategies

Произношение является важным компонентом изучения языка, поскольку оно непосредственно влияет на коммуникацию и понимание. В контексте преподавания английского языка овладение правильным произношением имеет решающее значение для эффективного устного общения и владения языком. Однако многие изучающие английский язык сталкиваются с трудностями в достижении точного произношения из-за различных факторов, включая различия между их родным языком и английской фонетической системой, ограниченность общения с носителями языка и недостаточные возможности для практики. В результате решение проблем с произношением стало ключевым направлением в преподавании английского языка, и как преподаватели, так и учащиеся ищут эффективные стратегии и методы для улучшения навыков произношения. Цель этой статьи – изучить возможности решения проблем с произношением в преподавании английского языка и дать представление о лучших методах повышения уровня владения произношением.

Факторы, влияющие на произношение:

Одним из основных факторов, влияющих на произношение при изучении английского языка, является фонетическая система родного языка обучающихся. Различия в звукообразовании и фонетических структурах между родным языком учащегося и английским могут привести к ошибкам в произношении и трудностям в усвоении английских звуков. Например, носители языков с меньшим количеством гласных звуков могут испытывать трудности с различением и воспроизведением различных гласных звуков, присутствующих в английском языке. Кроме того, различия в характере ударений,

интонации и структуре слогов также могут способствовать возникновению проблем с произношением у изучающих английский язык.

Помимо того, что учащиеся плохо владеют родным языком, ограниченное общение с носителями языка и аутентичная английская языковая среда могут препятствовать развитию у них навыков точного произношения. Без регулярного общения с опытными носителями языка или возможности попрактиковаться в разговорной речи в реальных условиях учащимся может быть трудно усвоить правильные модели произношения и развить свободное владение разговорным английским языком. Кроме того, отсутствие обратной связи и корректирующего вклада со стороны носителей языка может препятствовать прогрессу учащихся в улучшении своего произношения.

Стратегии решения проблем с произношением:

Чтобы эффективно решать проблемы с произношением при обучении английскому языку, преподаватели могут использовать различные стратегии и методы, направленные на повышение фонетической осведомленности учащихся, навыков артикуляции и общего уровня владения произношением. Одним из ключевых подходов является включение подробных инструкций по фонетике и фонологии в учебную программу, что дает учащимся прочную основу для изучения звуков английского языка и правил произношения. Обучая учащихся правильному произношению и различению английских звуков, преподаватели могут помочь им преодолеть распространенные ошибки в произношении и развить более четкую речь.

Другой эффективной стратегией улучшения произношения является включение регулярных занятий по разговорной практике в учебный процесс. Такие мероприятия, как ролевые игры, диалоги и устные презентации, позволяют учащимся практиковаться в разговорной речи в благоприятной обстановке и получать отзывы о своем произношении от сверстников и преподавателей. Предоставление возможностей для аутентичного общения и интеракции может помочь учащимся стать более уверенными в себе и хорошо владеть английским языком.

Кроме того, технологии могут стать ценным инструментом для решения проблем с произношением при обучении английскому языку. Онлайн-ресурсы, такие как приложения для изучения произношения, интерактивные упражнения и виртуальные лингафонные кабинеты, предоставляют учащимся дополнительные возможности для самостоятельной отработки произношения и получения мгновенной обратной связи по своей речи. Внедряя технологии в учебный процесс, преподаватели могут повысить вовлеченность учащихся в практику произношения и обеспечить индивидуальную поддержку для улучшения их навыков произношения.

В заключение, решение проблем с произношением имеет важное значение для содействия эффективному общению и повышению уровня владения английским языком при изучении английского языка. Понимая факторы, влияющие на трудности с произношением, и применяя целенаправленные стратегии и методы, преподаватели могут помочь учащимся улучшить свои навыки произношения и стать более уверенными в себе носителями английского языка. Благодаря сочетанию четких инструкций, занятий по разговорной практике и усовершенствованных технологий обучения преподаватели могут помочь учащимся преодолеть распространенные ошибки в произношении и развить четкую речь. Уделяя приоритетное внимание обучению произношению при обучении английскому языку, преподаватели могут помочь учащимся эффективно общаться на английском языке и добиться большего успеха в изучении языка.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных

- трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
- 2.Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
- 3.Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
- 4.Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
- 5.Мухтасарова Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.
- 6.Поляков А. Ю. Влияние бега на организм человека / А. Ю. Поляков // Физическая культура и спорт в системе высшего и среднего профессионального образования / отв. ред. Н. А. Красулина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 152-158.
- 7.Поляков А. Ю. Формирование здорового образа жизни студента / А. Ю. Поляков, А. А. Бобоев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1141-1145.
- 8.Тынчеров, К.Т. Особенности контроля учебных занятий в вузе /К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова//Современные технологии в нефтегазовом деле -2013: сборник научных трудов в 3-х т./ред. кол. В.Ш. Мухаметшин -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. -Т. 2. -С. 418-421. 2. Levy, M., & Stockwell, G. (2006). CALL Dimensions: Options and Issues in Computer-Assisted Language Learning. Routledge.
- 9.Тынчеров К.Т., Горюнова М.В. Методика контроля учебных занятий: методические указания/К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. -140 с.
- 10.Yusupov R. N. Merab Mamardashvili: Text Creation as An Existential and Ontological Act. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – Pp. 943-951. – DOI: 10.15405/EPSSBS.2021.12.113

УДК 811

ЯЗЫК И ГЕНДЕР В ЛИТЕРАТУРЕ

Самигуллина Л.З.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Фахрутдинов И.А.

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, студент гр. БГБ-22-11)

Аннотация. В статье исследуются сложные взаимоотношения между языком и гендером в литературе, с акцентом на то, как язык формирует и отражает гендерную идентичность. На основе анализа различных литературных произведений в этом исследовании исследуются способы, с помощью которых язык конструирует и укрепляет гендерные нормы, стереотипы и динамику власти. В статье также рассматривается, как авторы используют язык, чтобы бросить вызов традиционным гендерным ролям и разрушить лингвистические условности, чтобы изобразить более разнообразные и инклюзивные представления о гендере.

Ключевые слова: язык, гендер, литература, идентичность, репрезентация, разнообразие

THE INTERSECTION OF LANGUAGE AND GENDER IN LITERATURE

Samigullina L.Z.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Fakhrutdinov I.A.

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, student gr. BGB-22-11)

Abstract. This paper explores the intricate relationship between language and gender in literature, delving into how language shapes and reflects gender identities. Through an analysis of various literary works, this study investigates the ways in which language constructs and reinforces gender norms, stereotypes, and power dynamics. The paper also examines how authors use language to challenge traditional gender roles and to subvert linguistic conventions in order to portray more diverse and inclusive representations of gender.

Keywords: language, gender, literature, identity, representation, diversity

Язык – это мощный инструмент, который не только передает идеи, но и формирует наше представление о мире. В литературе язык играет решающую роль в формировании гендерной идентичности и изображении сложностей гендерных отношений. Пересечение языка и гендера в литературе открывает широкие возможности для изучения того, как языковой выбор может как увековечивать, так и бросать вызов общественным нормам, касающимся гендера.

Язык и гендерные нормы. Исторически язык использовался для закрепления традиционных гендерных норм с помощью определенных слов, фраз и языковых структур, ассоциирующихся с мужественностью или женственностью. Например, использование местоимений, относящихся к определенному полу, таких как «он» или «она», может повлиять на восприятие читателями персонажей и их действий. Более того, то, как мужчины и женщины описываются в литературе, может отражать и закреплять ожидания общества относительно гендерных ролей и поведения.

Язык на протяжении всей истории играл значительную роль в укреплении традиционных гендерных норм. Вот несколько примеров того, как язык может влиять на восприятие гендерных ролей и моделей поведения:

1. Гендерные местоимения. Использование гендерных местоимений, таких как «он» или «она», может повлиять на восприятие читателями персонажей. Например, если к персонажу постоянно обращаются «он», читатели могут подсознательно ассоциировать определенные черты характера или поведение с мужественностью.

2. Гендерные прилагательные и описания. В литературе мужчины и женщины часто описываются с использованием гендерных прилагательных, которые отражают социальные стереотипы. Например, женщин можно охарактеризовать как «деликатных» или «эмоциональных», в то время как мужчин можно охарактеризовать как «сильных» или «рациональных».

3. Наименование профессий. Некоторые профессиональные звания традиционно ассоциируются с представителями определенного пола. Например, такие термины, как «пожарный» или «стюардесса», подразумевают гендерную предвзятость в определенных профессиях.

4. Гендерный аспект языка в пословицах и идиомах. Пословицы и идиомы часто содержат гендерный аспект языка, который укрепляет стереотипы. Например, такие высказывания, как «boys will be boys» или «sugar and spice and everything nice», закрепляют традиционные гендерные роли.

5. Лингвистические структуры. Структура языка сама по себе может отражать и закреплять гендерные нормы. Например, в некоторых языках существует грамматический род, в котором существительные классифицируются как мужского или женского рода, что усиливает идею бинарности полов.

Нарушение языковых конвенций. Многие авторы используют язык по-новому, чтобы бросить вызов этим нормам и разрушить языковые конвенции. Играя с языком, авторы могут нарушить традиционную гендерную бинарность и предложить более тонкое представление о гендерной идентичности. Например, авторы могут экспериментировать с не dvoичными местоимениями или создавать персонажей, которые бросают вызов традиционным гендерным ожиданиям благодаря своим речевым манерам и выбору словарного запаса.

Так, Вирджиния Вулф в своем романе «Орландо» бросает вызов гендерным нормам, создавая главного героя, который меняет пол на протяжении веков. Вулф творчески использует язык, чтобы отразить эту изменчивость гендерной идентичности. Урсула К. Ле Гуин в романе «Левая рука тьмы» представляет бесполое общество, в котором люди могут становиться мужчинами или женщинами в разное время. Используя новаторский языковой подход, Ле Гуин исследует сложности гендера и идентичности. Джеффри Евгенидис в «Миддлсексе» рассказывает историю главного героя-интерсексуала, используя язык, чтобы передать уникальный гендерный опыт персонажа. Евгенидис бросает вызов традиционным языковым конвенциям, чтобы представить более всеобъемлющее понимание гендерной идентичности.

Эти авторы демонстрируют, как язык может быть мощным инструментом для разрушения традиционных гендерных стереотипов и предоставления более разнообразных и тонких представлений о гендерной идентичности.

Репрезентативность и инклюзивность. В последние годы в литературе все больше внимания уделяется репрезентативности и инклюзивности, что приводит к большему разнообразию гендерных идентичностей, изображаемых в художественной литературе. Авторы все чаще используют язык, чтобы отразить многообразие гендерного опыта и выразить точку зрения маргиналов. Благодаря использованию различных языковых стилей и сюжетных линий литература способна противостоять стереотипам и способствовать пониманию различных гендерных идентичностей.

Заключение

Взаимодействие языка и гендера в литературе — это динамичная и развивающаяся область, которая продолжает предлагать новые идеи о том, как язык формирует наше понимание гендера. Критически рассматривая то, как язык используется в литературных произведениях для конструирования гендерных норм и оспаривания их, мы можем глубже понять сложности гендерной идентичности и репрезентации. Двигаясь вперед, авторам важно продолжать расширять границы языкового выражения, чтобы создавать более инклюзивные и разнообразные повествования, отражающие богатство человеческого опыта.

Список использованных источников:

1. Васильева Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
2. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
3. Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
4. Данилова О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. 2014. № 3. С. 113-120
5. Мухтасарова Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной

60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.

6. Поляков А. Ю. Влияние бега на организм человека / А. Ю. Поляков // Физическая культура и спорт в системе высшего и среднего профессионального образования / отв. ред. Н. А. Красулина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 152-158.

7. Поляков А. Ю. Формирование здорового образа жизни студента / А. Ю. Поляков, А. А. Бобоев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1141-1145.

8. Yusupov R. N. Merab Mamardashvili: Text Creation as An Existential and Ontological Act. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – Pp. 943-951. – DOI: 10.15405/EPSSBS.2021.12.113

9. Тынчеров, К.Т. Особенности контроля учебных занятий в вузе /К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова//Современные технологии в нефтегазовом деле -2013: сборник научных трудов в 3-х т./ред. кол. В.Ш. Мухаметшин -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. -Т. 2. -С. 418-421. 2. Levy, M., & Stockwell, G. (2006). CALL Dimensions: Options and Issues in Computer-Assisted Language Learning. Routledge.

10. Тынчеров К.Т., Горюнова М.В. Методика контроля учебных занятий: методические указания/К.Т. Тынчеров, М.В. Горюнова. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. -140 с.

УДК 338.34.055.2

РАЗВИТИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ

Саттикулова Гулнора Ахмадхоновна

Старший преподаватель кафедры Экономики,

Андижанского машиностроительного института, Узбекистан

Аннотация: В статье рассмотрены развитие и оптимизация промышленного производства в Узбекистане. Проведён анализ развития промышленности, а также предприятий в данном секторе экономики. Изучены влияние факторов развития промышленного производства Узбекистана.

Ключевые слова: промышленность Узбекистана, факторы развития промышленности, производительность труда, оптимизация производства

В условиях современного мирового рынка промышленное производство становится одним из ключевых факторов экономического развития для многих стран, включая Узбекистан. Эффективность и конкурентоспособность промышленного сектора играют важную роль в обеспечении устойчивого экономического роста. В данной статье мы рассмотрим особенности и перспективы оптимизации промышленного производства в Узбекистане.

Состояние промышленного производства в Узбекистане:

Промышленный сектор Узбекистана представлен различными отраслями, такими как текстильная, химическая, металлургическая, энергетическая и другие. В 2023 году объем валового внутреннего продукта (ВВП) Узбекистана в текущих ценах составил 1,06 квадриллиона сумов. Реальный рост по сравнению с уровнем 2022 года составил 6%. Наибольший вклад в экономический рост внесли сфера услуг (2,6%) и промышленность (1,5%).

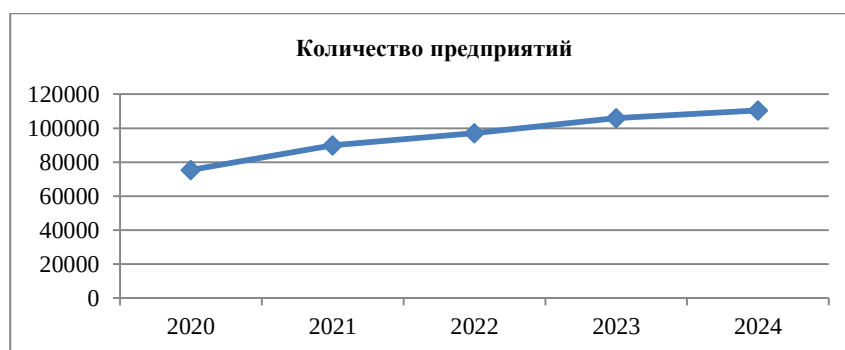


Рисунок 1 - Динамика роста предприятий в отрасли промышленности за период с 2020 по 2024 года

Динамика роста предприятий за соответствующие периоды последних лет отразилась в следующем виде: 2020 года – 75 443 ед; 2021 года – 89 989 ед; 2022 года – 97 143 ед; 2023 года – 105 884 единиц и на 1 февраля 2024 года уже зарегистрировано – 110 540 единиц промышленных предприятий в различных регионах Узбекистана, а темпы роста по сравнению с аналогичным периодом 2023 года составили 104,4 %. (*источник данных: государственный комитет статистики Узбекистана*). Рост предприятий говорит о развитии промышленного сектора республики, но для развития экономики необходимо оптимизировать производство, повысить производительность труда.

На данное время проблемой оптимизации промышленного производства в Узбекистане является низкая производительность труда и оборудования, что снижает конкурентоспособность продукции на мировом рынке. Недостаточная эффективность использования ресурсов также влияет на снижение конкурентоспособности и увеличение издержек.

Для улучшения производительности труда промышленного производства в Узбекистане необходима модернизация производственных технологий, развитие кадрового потенциала и стимулирование инноваций в производство. Инновации являются ключевыми мерами по оптимизации промышленного производства в Узбекистане. Объем инвестиций в развитие промышленности Узбекистана за период с 2022 по 2023 год составил 14862,3 млн.долларов, что способствовало модернизации производственных мощностей и внедрению новых технологий. Только в Андижанской области в 2022 году было инвестировано в промышленность 428,5 млн.долларов, а в 2023 году инвестиции в производство Андижанской промышленности увеличилось на 53,5 %, что составило 800,2 млн.долларов.

Уровень безработицы по итогам 2023 года в условиях устойчивого роста экономики 8% (в 2022 году — 8,9%). В 2024 году ожидается сохранение тенденций к снижению числа безработных, а уровень безработицы прогнозируется около 7,5–8% на фоне создания новых рабочих мест в промышленном секторе экономики, что свидетельствует о росте занятости в данной отрасли.

Оптимизация промышленного производства в Узбекистане является важным фактором для достижения устойчивого экономического роста и конкурентоспособности на мировом рынке. Модернизация технологий, развитие человеческого капитала и стимулирование инноваций помогут преодолеть существующие проблемы и обеспечить успешное развитие промышленного сектора страны.

Список использованных источников:

1. Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике. <https://stat.uz/uz/ochiq-ma-lumotlar/umumiy-ma-lumotlar/443/>
2. Тарасов П. С. Оценка производственного потенциала. Региональная экономика: теория и практика - Региональная экономика: теория и практика, 2009, № 35 (128), с. 8-15.

3. Maludakhan, Saidova, and Sattikulova Gulnora Akhmadkhonovna. "Distinctive Features of the Development of Industrial Production." *Telematique* 22.01 (2023): 663-667.

УДК 338.34.055.2

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В УКРЕПЛЕНИИ ВНЕШНЕТОРГОВОЙ ПОЛИТИКИ УЗБЕКИСТАНА

Саттикулова Гульнора Ахмадхановна

старший преподаватель

кафедры Экономики Андижанского машиностроительного института,

Обидов Ибрагимджон Махаммаджон угли

студент 4 курса группы 09-20

Андижанского машиностроительного института

Аннотация: В статье изучена роль и значение промышленной продукции в укреплении внешнеторговой политики Узбекистана. Развитие экспорта готовой продукции и влияние её на улучшение и стабилизации экономического роста страны. Рассмотрены экономические предпосылки реформирования внешнеторговой политики и результаты данного подхода.

Ключевые слова: экспорт, внешняя торговля Узбекистана, промышленная продукция, электротехническая отрасль Узбекистана, промышленность

Реформирование внешней торговли и содействие экспорту в Узбекистане приведет к увеличению доходов в свободно конвертируемой валюте. Это считается важным фактором усиления интеграции в мировую экономику. Самое главное, это важное действие, направленное на решение наиболее актуальных вопросов, таких как укрепление национальной валюты, обеспечивающей стабильность экономического роста, и осуществление глубоких структурных изменений в экономике. Сегодня развитие международной торговли между странами, расширение и улучшение производственной интеграции являются причиной дальнейшей либерализации внешнеэкономической деятельности. Внешняя торговля, как основная форма внешнеэкономических связей, играет важную роль в экономике страны. В Республики Узбекистан, начиная с первых лет независимости в этом направлении проводится масштабная работа. В настоящее время, исходя из требований и потребностей мировых рынков, создаются благоприятные условия для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, дальнейшего улучшения вида и качества продукции, выпускаемой хозяйствующими субъектами, выхода продукции на внешние рынки. Во внешнеторговых стратегиях стран мира происходят принципиальные изменения. В Узбекистане реализуются системные реформы по совершенствованию внешнеторговой политики. Постановлением Президента Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёева от 13 апреля 2017 года № ПП 5012 «О мерах по совершенствованию системы управления в сфере торговли» еще больше повышает эффективность внешнеторговых связей нашей страны: либерализует внешнюю торговлю, укрепляет экспортный потенциал, совершенствует систему выпуска на внешние рынки конкурентоспособной местной продукции, продукции, предназначенной для обслуживания целей формирования долгосрочных устойчивых партнерских отношений в сфере торговли между предприятиями обрабатывающей промышленности и иностранными партнерами. В частности, в соответствии с решением Президента Республики Узбекистан от 20 декабря 2018 года № УП 4069 «О мерах по поддержке и стимулированию экспорта» создана национальная система поддержки экспорта: при Министерстве инвестиций и внешней торговли создано Агентство по продвижению экспорта. [3].

В частности, в будущем предприятиями электротехнической отрасли Узбекистана планируется импортировать электротехническую продукцию на сумму 1,3 миллиарда долларов. Растущий спрос на полупроводники и печатные платы в нашей стране и на соседних рынках оценивается в 6 миллиардов долларов. В ближайшие 5 лет планируется

увеличить производство меди в нашей стране в 3 раза, а доля ее переработки в виде готовой продукции достигнет 70% к 2026 году. Значение внешней торговли и ее роль в экономике как объективная необходимость развития изучались многими экономистами. Даже сегодня эта тема остается актуальной. Пребиш Рауль был одним из первых, кто в своей работе рассмотрел структурные характеристики экспорта и его связь с экономическим ростом [1]. Результаты его исследований показали, что специализация страны на экспорте сырья увеличивает разрыв в уровне экономического развития между этой страной и развитыми странами, экспортирующими готовую продукцию. Причина этого в том, что цены на два вышеперечисленных вида продукции на мировом рынке изменяются с разной скоростью, а также разная степень устойчивости спроса. Также товарный состав экспорта и его непосредственная роль в экономическом росте изучались в исследованиях Д.Ледермана и В. Мэлони [1]. Исследователи показали корреляцию между степенью переработки экспортируемой продукции и экономическим ростом. В.В.Хренов [1]. В своих научных исследованиях изучал экспортную деятельность цветной металлургии на предприятиях электронной промышленности. Исследования М.И. Семухина [1] посвящены особенностям выхода на внешний рынок предприятий электротехнической отрасли. По его мнению, основой эффективности внешнеэкономической деятельности является разработка комплексной стратегии с учетом специфических особенностей страны-импортера. Также необходимо учитывать особенности процесса изготовления электрооборудования. В связи с этим мы рассмотрели факторы, влияющие на деятельность электротехнических предприятий, и определили пути адаптации продукции к требованиям внешнего рынка. На основании упомянутых исследований можно признать, что мировой спрос на электротехническую продукцию растет с каждым днем - как в объемном, так и в качественном отношении. Промышленность и природные ресурсы Узбекистана имеют широкие возможности для увеличения объемов выпуска электротехнической продукции. Поэтому, если качество продукции этой отрасли не улучшится, продукцию невозможно будет реализовать как на внешнем так и на внутреннем рынке, в условиях экономической интеграции, из-за жесткой конкуренции. С этой точки зрения данные исследования имеют большое научное значение для развития отрасли и повышения ее экспортного потенциала. [5].

Процесс прямого и косвенного вмешательства всех стран во внешнеэкономическую деятельность заключается в обеспечении внутренней занятости, достижении экономического роста, обеспечении макроэкономической стабильности, улучшении платежного баланса и регулировании валютного курса путем воздействия на объемы и состав экспорта и импорта. достигать В январе-марте 2023 года внешнеторговый оборот (ВТС) Республики Узбекистан составил 14,8 млрд долларов США. По сравнению с соответствующим периодом 2022 года он увеличился на \$1,6 млрд или 11,9%. Об этом сообщает пресс-служба Госкомстата. Во внешнеторговом обороте объем экспорта достиг \$5,7 млрд (снижение на 2,6% по сравнению с январем-мартом 2022 года), а объем импорта - \$9,1 млрд (рост на 23,4%). За отчетный период зафиксировано отрицательное внешнеторговое сальдо в размере \$3,4 млрд. Положительное внешнеторговое сальдо наблюдалось в 3 странах из 20 крупнейших стран-партнеров по внешнеэкономической деятельности страны. В частности, в их число входят страны Афганистан, Кыргызская Республика и Таджикистан. С остальными 17 странами сохраняется отрицательное сальдо внешней торговли. [2].

Республика Узбекистан выступает за укрепление стратегического сотрудничества со своим близким соседом по региону Китаем, который играет важную роль в решении глобальных проблем. Развитие отношений с Китаем совместная декларация от 6 июня 2012 г. об установлении стратегического сотрудничества; 9 сентября 2013 г. - декларации от о дальнейшем развитии и углублении двустороннего стратегического сотрудничества и совместного заявления от 12 мая 2017 года о дальнейшем углублении отношений всестороннего стратегического партнерства. Полная и своевременная реализация инициатив и предложений, выдвинутых Президентом Республики Узбекистан Ш.М.Мирзиёевым 24 апреля 2019 года в рамках Второго международного форума «Один пояс, один путь»,

отвечает интересам обеих сторон страны. Узбекистан последовательно проводит политику, направленную на укрепление дружбы и сотрудничества с Турцией, которую объединяет многовековая общая история, общий язык и религия, общие ценности и схожие традиции. Наша страна будет развивать взаимовыгодное сотрудничество с Турцией, включая торговлю, инвестиции и туризм. Сотрудничество со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, в частности с Республикой Корея и Японией, остается одним из важных направлений внешней политики Узбекистана. Узбекистан продолжит всестороннее сотрудничество с этими странами в инвестиционной, торговой, высоких технологиях, культурно-гуманитарной сферах. Сегодня Республика Узбекистан установила торговые отношения со 167 крупнейшими странами мира. Сравнительно значительную долю во внешнеторговом обороте имеют Китай (15,9%), Россия (15,1%), Казахстан (7,5%), Турция (5,6%), Германия (4,6%), Южная Корея (4,1%) и Туркменистан (1,8%). %).[4].

Список использованных источников:

1. Алимов А., Ахмедов И. Основы внешнеэкономической деятельности в Республике Узбекистан. Т. 2022.
2. Стровский Л.Е. Учебник «Внешеэкономическая деятельность предприятия». 5-е изд., перераб я доп. — М. : ЮНИТ-ДАНА, 2021.
3. Закон Республики Узбекистан «О внешнеэкономической деятельности».
4. http://lex.uz/pages/GetAct.aspx?lact_id=6734
5. Maludakhan, Saidova, and Sattikulova Gulnora Akhmadkhonovna. "Distinctive Features of the Development of Industrial Production." *Telematique* 22.01 (2023): 663-667.

UDC 30/303.09

IMPLEMENTATION OF DISTANCE EDUCATION TECHNOLOGIES IN TECHNICAL UNIVERSITIES (BASED ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN)

I.M. Sirojiddinova -

Associate Professor of "Department of Humanities"
Faculty in Andijan Machine-Building Institute.

S.F.Axliddinov-

Andijan Machine-Building Institute, 2nd year student.

Abstract: The article considers the problem of mass introduction of distance learning technologies into the higher education system of the Republic of Uzbekistan from the point of view of psychological and pedagogical effectiveness. At the same time, we will talk about the purpose of distance learning, the definition of the term "distance education" in pedagogy, and a set of technologies that allow you to work independently.

Keywords: distance education, quality of educational services, independent work, technology, motivational stability, cognitive activity.

Distance learning is an educational process using a set of telecommunication technologies aimed at providing students with the opportunity to master the bulk of the information they require without direct contact between students and teachers during the learning process.

Distance learning allows you to:

- the cost of the distance learning form is somewhat lower than traditional education, since there may be no rent for renting premises for conducting classes, the costs of organizing the classes themselves are reduced, there is an opportunity for each teacher to simultaneously work with a slightly larger number of students and some other factors, directly or indirectly, disappear influencing the final cost of training;
- reduce training time (training, travel time);

- distance learning can be individual in nature, and therefore provide the opportunity to more effectively customize the learning process, giving the student the opportunity to choose a convenient time and pace of learning;

- improve the quality of education through the use of modern tools, large electronic libraries, etc.

- create a unified educational environment (especially important for corporate training);

- this training format is extremely convenient for people with disabilities;

- a person can simultaneously study in more than one educational organization and/or in more than one direction in a short time;

- there is an opportunity to continuously improve the level of your own qualifications;

- active use of images, text, sound and video in educational material significantly improves the quality of assimilation of new information.

Modern trends in world development – intensification of the pace of development of civilizational processes, aggravation of environmental problems, exponential growth in the volume of information, progressive movement towards integration and creation of a unified world system, large-scale introduction of knowledge-intensive and information technologies – all this, of course, affects the state and development of the education system [1]. The large-scale transformations that are taking place in almost all countries of the world, in particular, changes in the field of education, are regulated with the strategic objective of ensuring integration of a person into the social world, stimulate his productive adaptation to the conditions of the surrounding world [2].

It seems to us that in the conditions of the XXI-st century, with the progressive expansion of information technology capabilities and the rapid development of communication tools, it is distance education that most adequately implements the principle of continuing education, which is certainly relevant for the post-industrial era.

It should be emphasized that in modern conditions, not only the idea of the importance of educational processes in society is changing, but also the meaning of student life: learning becomes an element of adaptation to new social conditions, forms skills for quickly changing roles, statuses and practices, especially taking into account the involvement of an individual in virtual communities [3]. The new task of higher education is necessary, distributed over an extended period of time, training that focuses on acquiring skills that are in demand for employment in an uncertain future [4]. The individual educational trajectory, which students determine in accordance with their changing life and professional situations, is becoming increasingly important. In this context, distance education actually becomes the "answer" that the higher education system gives to the development of a massive need for lifelong learning.

In modern Uzbekistan, in the context of the rapid spread of information and communication technologies (ICT), new demands are placed on the higher education system and its effectiveness. The modernization of the higher education system of the Republic of Uzbekistan is designed to meet the needs of the population in obtaining knowledge and skills in demand in the developing economy. It is generally accepted that the level of quality of educational services still differs significantly in different universities and regions of Uzbekistan, which affects the socio-economic efficiency of the higher education system as a whole. New educational services include distance education (DE), including distance educational technologies (DET) themselves [5]. The widespread use of the latest educational distance technologies will help level out the inequality in the quality of education in universities of the Republic of Uzbekistan. The creation of effective distance learning systems creates conditions for social accessibility to quality education for a significant part of the population, and helps solve the problem of education for people who, for various reasons, cannot use the services of full-time education. A feature of obtaining distance education is the possibility of constructing an individual curriculum, multiple options for choosing an educational trajectory and reducing tariffs for educational services [6].

The key concept of this publication is the concept of distance learning. The study of scientific literature, dictionaries and encyclopedias became the basis for the conclusion that at

present it is impossible to talk about distance learning as a finally formed and uniformly understood term in the history of pedagogical practice.

So, distance learning (DL) is a set of technologies that ensure delivery of the main volume of studied material to students, interactive interaction between students and teachers during the learning process, providing students with the opportunity to independently work on mastering the material, as well as during the learning process [7,8]. Distance learning and the development of modern equipment and technologies are inseparable: one contributes to the development of the other. Currently, a student, no matter where he lives, can study under the program of almost any Western university without leaving his country [9,10].

One of the most acceptable options for preschool education, in our opinion, is that the student receives methodological support for the courses, which he studies, and then passes the exam. Another method is that the information was posted on the server, people studied it and, say, in two weeks they had to write a certain test. So, in blocks, they went through the entire program, and at the end the organizers set a time at which they would take the exam [11].

In its historical development, distance education has implemented three stages of information exchange with students: using regular mail (exchange of parcels), case technologies, network technologies (telecommunications, e-mail, Internet, etc.). The goal of the development of DET in the future is to provide access to information resources located anywhere in the world from anywhere in the world where the learning process using distance educational technologies is organized. It can be assumed that distance learning will in the near future become as common a form of education as full-time or correspondence courses. At the same time, the quality of distance learning is growing at a rapid pace and will soon equal and perhaps even surpass the quality of full-time education [12].

In the research of scientists, the question is whether distance learning (in some sources, distance education) can be considered an alternative to the existing system of full-time and correspondence education and how to carry out the transition in modern conditions from established educational traditions to new forms and methods embedded in distance learning. According to experts, a modern student learns 20% of what he sees, 50% of what he sees and hears, and 70% of the information he obtains on his own (for example, using the Internet). The main principle behind the distance form of higher education is self-study.

In pedagogy, the term “distance education” has the following meaning. Distance education (from the Latin *distantia* - distance) is an international term interpreted as “education at a distance, means the purposeful and methodically organized management of educational and cognitive activities of persons who are located at a distance from an educational institution and therefore do not come into constant contact with its teaching staff . Based on this definition, distance education can be interpreted as independent education (self-education), in contrast to self-education as such, which includes in one form or another feedback from a teacher (educational institution).

It is important to determine the quality of distance learning. First of all, it is necessary to clarify what is meant by the quality of education at the present stage. The quality of education in pedagogical encyclopedic literature is understood as the individualization of the educational process due to the diversity of types and forms of educational institutions and educational programs that take into account the interests and abilities of the individual; competitive level of education, both in terms of the content of educational programs and the quality of educational services. The learning process can be classified as such educational services. Then, the quality of education should apparently be understood as such an organization of interaction between a teacher and students, i.e., an educational process that would correspond to the basic principles of the teaching concept used, reflecting the demands of modern society and the predicted competencies that graduates of an educational institution must have in order to be competitive in a developing society.

What determines the quality of education? Of course, the degree of achievement of the designated goals at each level of education, in each educational institution. Indicators of students' educational time expenditure characterize the speed of searching, analyzing and assimilating information, forming the necessary concepts, skills, decision-making, and performing independent

work. Indicators of students' performance characterize the degree of intensity of their work, preservation of voluntary attention and good health. Indicators of motivational stability of students' educational activities characterize the degree of influence of the methods and means of cognitive activity used on satisfaction with the results of learning, the need to complete tasks, and the ability to maintain interest in the process and results of learning. Indicators of the teacher's time spent on transmitting educational information characterize the time spent by the teacher on conducting the educational process in different models of distance learning, on preparing additional information material, on responding to students by e-mail or in another way. Indicators of a teacher's performance characterize the influence of the information and communication technologies used on the tension and productivity of the teacher's work and the degree of change in his physiological and emotional state. Indicators of the rationality of using modern DET characterize their impact on achieving learning goals and on the completeness of information support for the educational process.

To meet the demand for knowledge-based higher education in the Republic of Kazakhstan using traditional technology, it is necessary to increase the number of universities and teachers by almost an order of magnitude. No economy can withstand such pressures on the growth of capital investments. One can also imagine the constant transportation of masses of people for retraining to campuses in the conditions of compactly living European residents. But in countries such as Uzbekistan, which have a huge territory with a low population density, it is impossible to continuously remove a significant part of economically active citizens from their jobs for training. Therefore, when justifying the advantages of using DET, special attention should be paid to identifying potential consumers of distance education.

Currently, the following population groups need distance education: people of all ages living in underdeveloped regions of the country, remote from university centers; persons wishing to acquire new knowledge or obtain higher education in an abbreviated form; a large contingent of consumers of educational services preparing to enter universities; persons who do not have the opportunity to receive educational services in the traditional education system due to the limited capacity of this system, the impossibility of combining study with work and other specific conditions; persons wishing to receive education in foreign educational institutions.

The considered characteristics of distance learning are the basis for close interest in it. They clearly and clearly indicate the advantages of this type of training over traditional educational practice, creating the prerequisites for the widespread use of DET opportunities in the higher education system of Uzbekistan in a shortened form of education.

REFERENCES

1. Артемьева С.И., Бакурадзе А.Б., Бычков М.А., Кальней В.А., Положенцева И.В., Рабаданова Р.С., Чернавский М.Ю., Шишов С.Е., Юлина Г.Н. Перспективные механизмы государственно-общественного управления образованием в процессе синхронизации стратегии и стандартов образования в субъектах российской федерации. Библиотека института социально-гуманитарных технологий МГУТУ им. К.Г. Разумовского. Калуга, 2015.
2. Артемьева С.И., Афанасьев В.В., Кальней В.А., Кузьмина М.А., Кутеева В.П., Миляева М.В., Пискунова Т.Н., Положенцева И.В., Пронин Э.А., Рабаданова Р.С., Ромашина С.Я., Чернавский М.Ю., Шишов С.Е., Юлина Г.Н. Стипендиальное обеспечение студентов как фактор мотивации повышения качества профессиональной подготовки: психолого-педагогические аспекты. Москва, 2013.
3. Кобулов Б.А., Колосова Г.М., Ашальян Л.Н., Дадугин М.В., Деева В.А., Денисова Н.А., Кобулова А.Б., Кобиашвили Н.А., Паластина И.П., Положенцева И.В., Филатов В.В., Сафронов Б.И. //: Инновационный менеджмент - Учебное пособие с тестовыми заданиями, с грифом УМО, Издательство: ЦНТБ Пищевой промышленности, 2011 - 479 с.
4. Лочан С.А., Петросян Д.С. Государственное регулирование и стимулирование развития инновационной инфраструктуры регионального образовательного комплекса / В сборнике:

Развитие экономики и предпринимательства в условиях экономических стратегий импортозамещения Материалы международной научно-практической конференции, сборник научных статей преподавателей, аспирантов и студентов. под ред. Малышкова В.И. Москва, 2015. С. 79-81

5. Густырь А.В. К определению терминологического стандарта открытого и дистанционного образования // Проблемы нормативно-правового обеспечения открытого образования. Материалы конф- М. МЭСИ, 2021.

6. Ловцов Д. А. Адаптивная система индивидуализации обучения // Педагогика. 2001.- № 6.

7. Зулпыхар, Ж., Серікбаева, А., Нурбекова, Г., & Кариева, К. (2024). СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБУЧЕНИЯ СЕТЕВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ. *Научный журнал «Вестник НАН РК»*, 407(1), 178-193.

8. Mahammadovna, S. I. (2021). Needs and factors for developing professional and creative abilities of students of higher educational institutions. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(6), 2200-2209.

9. Mahammadovna, S. I. (2023). Features of Cluster Design in Modern Paradigms of Education. *Telematique*, 22(01), 348-355.

10. Сирожиддинова, И. (2022). Методика смешанной отборки при комплексном проектировании профессиональной подготовки будущих инженеров. *Общество и инновации*, 3(7/S), 87-92.

11. Sirojiddinova, I. M. (2023). Scientific and Technological Progress, Problems and Solutions In the Application of Artificial Intelligence. *American Journal of Language, Literacy and Learning in STEM Education* (2993-2769), 1(9), 49-53.

12. Sirojiddinova, I. M. (2023). IMMERSION OF STUDENTS IN AN UNCOMFORTABLE ENVIRONMENT AS A METHOD OF ACTIVATING THE LEARNING PROCESS. *TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(11), 4-5.

УДК 009

РОЛЬ КИНЕСИКИ В ДЕЛОВОМ ОБЩЕНИИ

Э.Н. Суфиянова

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент*

Л.Р. Капитонова

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, ассистент*

Аннотация: В данной работе рассматриваются примеры невербальных средств коммуникации в деловом общении. Кинесика изучает разного рода движения, жесты, поведение человека. На успешность бизнес-коммуникации будет влиять не только поза или мимика, но интенсивность и скорость движений.

Ключевые слова: кинесика, невербальная коммуникация, жест, мимика

UDC 009

THE ROLE OF KINESICS IN BUSINESS COMMUNICATION

E.N. Sufyanova

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, student*

L.R. Kapitonova

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, assistant*

Abstract: This paper examines examples of nonverbal means of communication in business communication. Kinesics studies various kinds of movements, gestures, and human behavior. The success of business communication will be influenced not only by posture or facial expressions, but by the intensity and speed of movements.

Key words: kinesics, nonverbal communication, gesture, facial expressions

Кинесика - это наука об изучении невербальных средств коммуникации, таких как жесты, мимика, позы и другие движения тела. Изучая кинесику, можно понять скрытые смыслы и эмоциональное состояние человека, а также понимать его намерения и отношение к собеседнику. Кинесика играет важную роль в психологии, социологии и коммуникационных науках.

Кинесика является важной составляющей в бизнес-коммуникации и играет роль в передаче и понимании невербальных сигналов и сообщений. Вот несколько способов, которыми кинесика влияет на деловое общение:

Выражение эмоций: Через мимику, жесты и позы человек может выражать свои эмоции и настроение. В бизнес-коммуникации это может помочь или нарушить понимание и эффективность коммуникации.

В частности, пожатие руки: когда бизнес-партнеры встречаются, они обычно пожимают друг другу руки. Крепкое, уверенное и доверительное рукопожатие может создать положительное впечатление о вашей уверенности и силе.

Или же поза тела: ваше положение тела и осанка также могут отправлять сообщения о вашем отношении и настроении. Например, стоять прямо с поднятой головой и расправленными плечами может передавать самоуверенность, в то время как скрещенные руки и наклоненное тело могут указывать на закрытость или неуверенность.

Установление контакта: Кинесика также играет важную роль в установлении контакта с собеседником. Хорошая непринужденная осанка, улыбка и подходящие жесты могут помочь создать доверительное и комфортное окружение.

Допустим, мимика лица: выражения лица, такие как улыбка или морщины на лбу, могут передать эмоциональное состояние и отношение к ситуации. Например, когда вы слушаете своего собеседника, показывая заинтересованность и уважение, вы можете улыбаться или приподнять бровь.

Подстроиться под коммуникационный стиль другого человека: Наблюдая кинесику другого человека, можно понять его предпочтения в коммуникации. Это может помочь вам адаптировать свой стиль общения, чтобы лучше установить контакт с этим человеком, уменьшить конфликты и лучше понять его точку зрения.

Примером тому служит частота и интенсивность движений: скорость и интенсивность ваших движений также могут оказать влияние на восприятие вас и вашей энергии. Быстрые и энергичные движения могут передавать чувство активности и решительности, в то время как медленные и ослабленные движения могут создавать впечатление скуки или неуверенности.

Лидерство и влияние: Кинесика также может использоваться для управления впечатлением и влияния на других. Определенные жесты, выражение лица и осанка могут помочь произвести впечатление и вызвать особый эффект, что особенно важно для руководителей и представителей бизнеса.

В качестве примера возьмём жесты рук: во время презентации вы можете использовать жесты рук, чтобы подчеркнуть свои слова или дать дополнительную информацию. Например, указывая на график или диаграмму в презентации, вы можете использовать указательный жест рук.

Распознавание лжи: Кинесика может быть использована для распознавания невербальных признаков лжи. Жесты, мимика и другие произвольные движения могут подсказать, несколько отличаются ли слова от намерений человека, что полезно при принятии важных решений в деловой сфере.

Для подтверждения вышесказанного рассмотрим зрительный контакт: поддерживайте зрительный контакт со своим собеседником, чтобы показать, что вы заинтересованы в их словах и уважаете их. Избегайте пристального взгляда, но также не отводите взгляд

постоянно, так как это может сигнализировать о непрофессионализме или невнимательности.

Учитывая всё вышесказанное можно сделать выводы, что кинесика - метод анализа невербальных выражений, таких как жесты, мимика лица, позы и многое другое, может раскрыть скрытые эмоции и намерения человека.

Например, определенные жесты и позы могут указывать на открытость, доверие и комфорт, как и наоборот – на напряженность, недостаток доверия и неприязнь. Наблюдая за подобными сигналами, партнеры могут понять, насколько искренни и открыты друг к другу. Кроме того, кинесика может помочь партнерам лучше понять, какие эмоции испытывает другой человек в конкретном контексте. Ещё кинесика может помочь расшифровывать намерения и отношение друг к другу на эмоциональном уровне.

В целом, кинесика является мощным инструментом для анализа невербальных сигналов и понимания намерений и отношений между партнерами. Она может помочь им улучшить коммуникацию, раскрыть скрытые эмоции и укрепить их связь.

Список использованных источников:

1. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного. М.: Русский язык, 1983.
2. Капитонова Л.Р. ЭМОТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА// СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Материалы публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность материалов, изложенных в сборнике., Уфа, 2022. С. 587-590.
3. Крейдлин Г.Е. Невербальная семиотика: Язык тела и естественный язык. М.: Новое литературное обозрение, 2002,
4. Малкина-Пых И.Г. Психосоматика: справочник практического психолога, Москва, Эксмо, 2004, 992с.
5. «Новый язык телодвижений» Аллан и Барбара Пиз
6. Шокурова Е.А., Капитонова Л.Р. ЭМОТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ТРАГЕДИИ УИЛЬЯМА ШЕКСПИРА "РОМЕО И ДЖУЛЬЕТТА" // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Материалы публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность материалов, изложенных в сборнике., Уфа, 2022. С. 584-587
7. Яхин К.К., Калмыков Ю.А. психологическая помощь лицам с соматическими и неврологическими расстройствами, Казань, КГМУ, 2012, 435с.
8. Гальперин П.Я. Введение в психологию. М.: Изд-во МГУ, 1976
9. Birdwistell R.L. Kinesics and context: Essays on body-motion communication. Philadelphia: Univ. of Pennsylvania Press, 1970.
10. Kapitonova L.R. EMOTIVENESS LITERÁRNÍCH TEXTŮ // News of Science and Education. 2019. T. 11. № 4. С. 33-35.

УДК 82

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА КИНЕСИКУ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Э.Н. Суфиянова

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент*

Л.Р. Капитонова

*Институт химических технологий и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, ассистент*

Аннотация: В данной работе рассматриваются примеры из русской художественной литературы, относящиеся к науке о невербальных проявлениях человека. Кинесика изучает разного рода движения, жесты, поведение человека. Кинесика считается языком невербальной коммуникации.

Ключевые слова: кинесика, невербальная коммуникация, жест, мимика, литература

UDC 82

A PSYCHOLOGICAL VIEW ON KINESICS IN FICTION

E.N. Sufiyanova

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, student*

L.R. Kapitonova

*Institute of Chemical Technologies and Engineering
FSBEI HE USPTU in Sterlitamak, assistant*

Abstract: This paper examines examples from Russian fiction related to the science of non-verbal manifestations of humans. Kinesics studies various kinds of movements, gestures, and human behavior. Kinesics is considered the language of nonverbal communication.

Key words: kinesics, nonverbal communication, gesture, facial expressions, literature

Кинесика – это наука, изучающая язык тела и невербальные выражения человека. Она исследует все аспекты движений и жестов, а также их влияние на восприятие и коммуникацию в обществе. Слово "кинесика" происходит от греческого "kinesis", что означает движение. Основными элементами кинесики являются жесты, мимика, позы, лицевые выражения, глазные движения и телодвижения. С помощью этих невербальных средств человек выражает свои эмоции, мысли, намерения и отношение к окружающим. Они дополняют и расшифровывают вербальную информацию, помогая нам лучше понимать друг друга и воспринимать мир вокруг.

Кинесика находит широкое применение в различных сферах жизни, включая психологию.

Рассмотрим некоторые примеры использования невербальных жестов в художественной литературе русских писателей.

«Что такое? — сказал он сердито, и неосторожно дрогнув рукой, перелил из склянки в рюмку лишнее количество капель». («Война и мир» Лев Толстой)

Дрожание рук является распространенным физиологическим проявлением, которое может возникать у людей в различных ситуациях. С психологической точки зрения, это явление может быть связано с различными факторами, включая эмоциональное состояние, напряжение, стресс, а также наличие некоторых психических расстройств.

Одной из причин дрожания рук может быть высокий уровень тревожности.

Данный жест обусловлен нервным перевозбуждением, употреблением алкогольных напитков. Он показывает состояние героя на момент эпизода: эмоциональная неустойчивость, утомление, беспокойство, тревожность. Это невербальный сигнал, поданный героем, которые свидетельствуют о том, что у него заканчивается терпение и следует прекращать общение.

Вдруг слезы градом у обоих из глаз, дрогнули руки. («Идиот» Фёдор Достоевский)

В ситуациях, когда мы испытываем сильный стресс или даже панику, наша нервная система активируется и начинает производить больше стимулирующих веществ, таких как адреналин. Это может привести к повышенному напряжению мышц и дрожанию конечностей, включая руки.

Дрожание рук в данном эпизоде обусловлено эмоциональным дискомфортом героя произведения. Жесты эмоционального дискомфорта свидетельствуют о том, что человек находится в состоянии эмоционально неуравновешенном состоянии, ему требуется поддержка и он не способен воспринимать поступающую информацию.

Кожа – необыкновенный орган, который умеет моментальным и видимым способом реагировать на реальность. Кожа может покраснеть, побледнеть, покрыться «мурашками» и пр.

Примером тому служат отрывки из текстов Владимира Короленко, Михаила Булгакова.

«Он весь покраснел, лицо его как-то беспомощно дрогнуло...» (по тексту Владимира Короленко)

С психологической точки зрения, покраснение лица может быть вызвано различными эмоциями, такими как стресс, радость, удивление, гордость, вина или ярость. Эти эмоции могут возникать в результате взаимодействия с другими людьми, ситуаций, которые вызывают опасение или неожиданность, или в связи с собственными мыслями и представлениями.

Покраснение вызвано сильным эмоциональным потрясением. Ситуация напугала героя своей безысходностью, от того у него беспомощно дрогнуло лицо. Жест является попыткой блокады услышанного. Человек испытывает сильную тревогу из-за услышанного и увиденного.

«Увидев вошедшего, Рюхин побледнел, кашлянул и робко сказал...». («Мастер и Маргарита» Михаил Булгаков)

Побледнение кожи человека, с психологической точки зрения, является проявлением физиологической реакции на психические или эмоциональные воздействия. Этот физиологический процесс неразрывно связан с адаптивностью и выживаемостью организма.

В основе данной реакции лежит активация симпатической нервной системы, которая ответственна за поддержание гомеостаза организма и его адаптацию к изменяющимся условиям. Когда человек испытывает интенсивные эмоции или стрессовое состояние, симпатическая система мобилизует все свои ресурсы, направляя их на выживание и защиту.

Бледный цвет кожи свидетельствует о тревоге героя. Она возникла в ситуации, когда ещё нет опасности для человека, но он ждёт ее, и ищет пути выхода из ситуации. Причем пока тревога овладевает человеком, он неясно представляет как с ней справиться и есть ли реальная опасность для него.

Кожу называют зеркалом психических процессов. Внешний вид кожных покровов имеет большое значение для восприятия человека. С помощью этого органа можно многое сообщить невербально.

«Она взглянула на него и побледнела, потом еще раз взглянула с ужасом, не веря глазам, и крепко сжала в руках вместе веер и лорнетку, очевидно борясь с собой, чтобы не упасть в обморок». («Дама с собачкой» Антон Чехов)

Героиня испытала сильное эмоциональное перевозбуждение. Сильное сжатие предметов в ладони — это физическое явление, которое проявляется у человека при различных эмоциональных состояниях. Это выражение часто используется для описания сильных чувств или эмоций, которые приводят к напряжению мышц рук. Люди могут сжимать ладони в самом начале эмоциональной реакции на происходящие события или в процессе попытки контроля над своими чувствами. Это помогает героине справиться с эмоциями и контролировать свои чувства в стрессовых ситуациях.

Таким образом, можно сделать вывод, что благодаря кинесике раскрывается невербальная коммуникация, чувства, психологическое состояние, эмоции героев художественной литературы.

Список использованных источников:

1. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного. М.: Русский язык, 1983.
2. Капитонова Л.Р. ЭМОТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА// СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Материалы публикуются в авторской

редакции. Авторы несут ответственность за достоверность материалов, изложенных в сборнике., Уфа, 2022. С. 587-590.

3. Крейдлин Г.Е. Невербальная семиотика: Язык тела и естественный язык. М.: Новое литературное обозрение, 2002,
4. Малкина-Пых И.Г. Психосоматика: справочник практического психолога, Москва, Эксмо, 2004, 992с.
5. Шокурова Е.А., Капитонова Л.Р. ЭМОТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ТРАГЕДИИ УИЛЬЯМА ШЕКСПИРА "РОМЕО И ДЖУЛЬЕТТА" // В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции. Материалы публикуются в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность материалов, изложенных в сборнике., Уфа, 2022. С. 584-587
6. Яхин К.К., Калмыков Ю.А. психологическая помощь лицам с соматическими и неврологическими расстройствами, Казань, КГМУ, 2012, 435с.
7. Гальперин П.Я. Введение в психологию. М.: Изд-во МГУ, 1976
8. «Война и мир» Л.Н.Толстой
9. «Идиот» Ф.М. Достоевский
10. «Мастер и Маргарита» М.А. Булгаков
11. «Дама с собачкой» А.П. Чехов
12. Birdwistell R.L. Kinesics and context: Essays on body-motion communication. Philadelphia: Univ. of Pennsylvania Press, 1970.
13. Kapitonova L.R. EMOTIVENESS LITERÁRNÍCH TEXTŮ // News of Science and Education. 2019. Т. 11. № 4. С. 33-35.

УДК 616.00

ВЛИЯНИЕ РТУТИ НА ЖЕНСКИЙ ОРГАНИЗМ

Суфиянова Э.Н.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БУС-23-31)

Лисаченко О.В.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат исторических наук)

Аннотация: Ртуть является химическим элементом с символом Hg и атомным номером 80. Она является единственным металлом, который является жидким при комнатной температуре. Ртуть используется в различных областях, включая электронику, стеклоделие и медицину.

Однако ртуть также является токсичным веществом, и ее неправильное использование может иметь серьезные последствия для здоровья человека и окружающей среды. Поэтому в некоторых странах были приняты ограничения на использование ртути и разработаны правила для ее безопасной обработки и утилизации.

Ключевые слова: ртуть, система, заболевания, опухоль, организм.

Ртуть имеет разнообразное влияние на организм человека. Воздействие ртути может быть как прямым, так и косвенным, и зависит от дозы, способа воздействия и продолжительности контакта.

В электронике, ртуть используется в приборах, таких как ртутные выпрямители и ртутные выключатели. Она также использовалась в прошлом в производстве термометров и барометров. Ртутные соединения также используются в процессе производства хлора и соды.

Ртуть может агрессивно воздействовать на нервную систему, вызывая головные боли, нарушение сна, изменение настроения и даже приводя к развитию неврологических расстройств. Источником ртути является пища и вода. В мелких дозах ртуть, содержащаяся в рыбе и морепродуктах, не представляет угрозы для здоровья.

Однако избыточное потребление ртутьсодержащей пищи может накапливать ртуть в организме, вызывая хроническое отравление. Это может привести к нарушениям функционирования почек, печени, сердца, а также негативно сказаться на развитии и функционировании мозга. Помимо прямого воздействия, ртуть также может вызывать косвенное воздействие на организм через загрязнение окружающей среды. Например, ртутные испарения, поступающие в атмосферу из различных источников, могут привести к загрязнению воздуха и земли. Люди, проживающие вблизи таких источников или работающие в опасных производствах, подвержены высокому риску отравления ртутью. Для предотвращения негативного влияния ртути на организм человека необходимо соблюдать меры предосторожности.

Воздействие ртути на женский организм может иметь серьезные последствия и вызывать различные патологии.

Необходимо отметить, что женщины более подвержены воздействию ртути, поскольку они могут быть более чувствительными к ее токсическим свойствам из-за различий в гормональном фоне и метаболизме.

Важно понимать, что воздействие ртути на женский организм может быть предотвращено путем принятия надлежащих мер предосторожности и заботы о своем здоровье. Это включает в себя разнообразие питания и включение менее загрязненных видов рыбы, а также максимальное снижение контакта с другими источниками ртути, такими как старые ртутные термометры и энергосберегающие лампы, а также обеспечение безопасности на работе, особенно если существует риск контакта с ртутью.

Сначала ртуть может вызывать проблемы с дыхательной и нервной системами. Постепенно она накапливается в тканях и органах, вызывая хроническое отравление организма. Это может привести к развитию различных заболеваний. Например:

1. Нарушение работы иммунной системы, что делает организм более уязвимым к инфекциям и заболеваниям.

2. Изменения в работе щитовидной железы, вызывающие проблемы с обменом веществ и здоровьем, такие как повышенная утомляемость, проблемы с весом и изменения настроения.

3. Возможность развития серьезных заболеваний, таких как неврологические расстройства, проблемы с памятью и концентрацией, проблемы со слухом и зрением.

4. Возможность повышенного риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, таких как гипертония и атеросклероз.

Также ртуть вызывает нарушение репродуктивной системы, включая нарушение менструального цикла, проблемы с оплодотворением и повышенный риск выкидышей, из-за ее воздействия на гормональный баланс и репродуктивную систему:

1. Одним из самых серьезных последствий воздействия ртути на женский организм является бесплодие. Ртуть может негативно влиять на фертильность женщин, вызывая нарушение цикла овуляции и затрудняя зачатие. Кроме того, ртуть может привести к ранним выкидышам, врожденным порокам развития и задержкам в развитии у детей. Ртуть может проникать через плаценту и наносить вред развивающемуся плоду. Это может приводить к повреждению плода, раннему выкидышу, задержке в развитии и врожденным аномалиям. Поэтому беременным женщинам рекомендуется ограничить потребление ртутьсодержащих продуктов и следить за качеством пищевых и питьевых источников.

2. Лактация: Ртуть может передаваться через грудное молоко и негативно влиять на здоровье ребенка. Поэтому женщинам, имеющим высокий риск загрязнения ртутью, рекомендуется ограничить потребление рыбы и других источников ртутного загрязнения во время лактации. Ртуть также может вызвать мутации в генетическом материале. Это может привести к появлению генетических нарушений и врожденных аномалий у детей. Мутации могут влиять на нормальное функционирование органов и систем организма, вызывая серьезные заболевания и проблемы с развитием.

3. Поликистоз яичников: Ртуть может привести к нарушению гормонального баланса в организме женщины, что может привести к образованию кист и нарушению менструального цикла. Поликистоз яичников может вызвать проблемы с зачатием и повышает риск развития диабета и сердечно-сосудистых заболеваний.

4. Рак молочных желез и рак матки: Повышенное воздействие ртути может быть связано с повышенным риском развития рака молочных желез и рака матки у женщин. Продолжительное воздействие ртути на организм может привести к повреждению ДНК и мутациям генов, что способствует развитию раковых клеток. Некоторые исследования связывают высокую концентрацию ртути в организме с увеличенным риском развития опухолей у женщин. Это может быть связано с воздействием ртути на гормональный баланс и иммунную систему организма.

5. Непроходимость фаллопиевых труб: Ртуть может также вызывать непроходимость фаллопиевых труб, что является одной из основных причин бесплодия у женщин. Причина этого заключается в том, что ртуть может негативно влиять на фаллопиевы трубы, препятствуя нормальному прохождению яйцеклетки и оплодотворению.

Выводя изложенное выше, воздействие ртути на женский организм может иметь серьезные и долгосрочные последствия. Поэтому, особенно важно принимать меры для минимизации контакта с ртутью, такие как избегание пищи, воздуха и воды, загрязненных этим веществом, и соблюдение мер безопасности при работе с ртутными продуктами или веществами.

Воздействие ртути на женский организм – это серьезная проблема, требующая внимания и принятия мер предосторожности. Знание об этом воздействии позволит женщинам принимать осознанные решения о своем здоровье и обеспечить безопасность для себя и будущих поколений.

Список использованных источников:

1. Физическая культура и физическая подготовка: Учебник / Под ред. Кикотия В.Я., Барчукова И.С.. - М.: Юнити, 2017. - 288 с.
2. Баженова, Е.А. Английский язык для направления "Физическая культура" / Е.А. Баженова. - М.: Academia, 2018. - 192 с.
3. Бароненко, В.А. Здоровье и физическая культура студента: Учебное пособие / В.А. Бароненко, Л. А. Рапопорт. - М.: Альфа-М, 2017. - 352 с.
4. Барчуков, И.С. Физическая культура: методики практического обучения (для бакалавров) / И.С. Барчуков. - М.: КноРус, 2018. - 62 с.
5. Барчукова, Г.В. Физическая культура: настольный теннис: Учебное пособие / Г.В. Барчукова, А.Н. Мизин. - М.: Советский спорт, 2015. - 312 с.
6. Бишаева, А.А. Физическая культура (для бакалавров) / А.А. Бишаева, В.В. Малков. - М.: КноРус, 2018. - 167 с.
7. Бишаева, А.А. Профессионально-оздоровительная физическая культура студента (для бакалавров) / А.А. Бишаева. - М.: КноРус, 2017. - 160 с.
8. Бурякин, Ф.Г. Физическая культура зрелого и пожилого контингентов населения (общие основы теории и практики) / Ф.Г. Бурякин. - М.: Русайнс, 2019. - 284 с.
9. Виленский, М.Я. Физическая культура (для бакалавров) / М.Я. Виленский. - М.: КноРус, 2017. - 128 с.
10. Виноградов, П.А. Физическая культура и спорт трудящихся / П.А. Виноградов, Ю.В. Окуньков. - М.: Советский спорт, 2015. - 172 с.
11. Гелецкая, Л.Н. Физическая культура студентов специального учебного отделения: Учебное пособие / Л.Н. Гелецкая, Д.А. Шубин, И.Ю. Бирдигулова. - М.: Инфра-М, 2015. - 472 с.
12. Гришина, Ю.И. Физическая культура студента: Учебное пособие / Ю.И. Гришина. - Рн/Д: Феникс, 2019. - 480 с.

ПИСЬМЕННАЯ КОММУНИКАЦИЯ В СТРУКТУРЕ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ

Суфиянова Э.Н.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, студент гр. БУС-23-31)

Ягафарова Г.А.

(Институт химических технологий и инжиниринга филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамаке, кандидат педагогических наук)

Аннотация: В современном мире письменная коммуникация становится все более важной составляющей делового общения. Ведение корреспонденции, составление документов, отправка электронных писем - все это является неотъемлемой частью работы в любом организационном окружении. Правильное использование письменной коммуникации способно улучшить процесс передачи информации, повысить эффективность командной работы и укрепить деловые отношения. Письменная коммуникация является неотъемлемой частью делового общения и играет важную роль в современном бизнесе. Она позволяет передавать информацию точно, ясно и объективно, устанавливать контакт между сотрудниками и между компаниями.

Ключевые слова: письменная, коммуникация, общение, информация, текст.

Письменная коммуникация в деловом общении имеет свои особенности и требует определенных навыков. Во-первых, необходимо уметь точно и кратко выражать свои мысли, чтобы избежать возможного недопонимания со стороны получателя сообщения. Кроме того, важно правильно структурировать текст: разделить его на абзацы, использовать заголовки и списки для лучшего восприятия информации. Также следует обращать внимание на грамматическую правильность и стиль написания, чтобы создать положительное впечатление о себе или своей компании, рассмотрим важность письменной коммуникации в структуре делового общения.

Первое, что следует отметить, это возможность сохранить информацию и использовать ее в будущем. В отличие от устной коммуникации, письменные документы могут служить доказательством сделок, соглашений и обязательств, сделанных между компаниями. Это является особенно важным при ведении бизнеса, поскольку позволяет разрешать споры и устанавливать ответственность за нарушение договорных условий.

Второе, письменная коммуникация позволяет избежать недоразумений и неясностей. В письменной форме можно выразить свои мысли более точно и сгруппировать информацию в логической последовательности. Также, письменные документы могут быть переданы от одного сотрудника другому, а затем использоваться в качестве справочного материала. Благодаря этому, все сотрудники могут иметь одинаковое понимание задачи или инструкции.

Третье, письменная коммуникация позволяет сэкономить время и ресурсы. Отправка письменного сообщения не требует присутствия обоих участников общения, а также позволяет избежать затягивания процесса. Кроме того, письменное сообщение может быть передано множеству людей одновременно, что позволяет донести информацию более широкой аудитории.

Наконец, письменная коммуникация способствует улучшению профессиональной имиджа компании. Корректно оформленные письма и документы создают впечатление о компании как о деловой и профессиональной организации. Кроме того, хорошо структурированные и грамотно написанные сообщения помогают укрепить доверие клиентов и партнеров. Письменная коммуникация является неотъемлемой частью делового общения и играет важную роль в успешной работе компаний. Она позволяет сохранять информацию, избегать недоразумений, экономить время и ресурсы, а также создавать положительный имидж организации. Поэтому, компаниям следует уделять должное

внимание развитию письменной коммуникации и совершенствовать свои навыки в этой области.

Эффективная письменная коммуникация играет важную роль в современном деловом мире. Возможность точно и четко передать свои мысли на бумаге или в электронном виде является неотъемлемой частью успешной деловой коммуникации. Для достижения этой цели есть несколько основных принципов, которым следует придерживаться при написании деловых сообщений, писем или документов.

1. Ясность. Одним из наиболее важных принципов эффективной письменной коммуникации является ясность. Необходимо использовать простой и понятный язык, избегая сложных терминов и технических терминов, если они не являются необходимыми для контекста. Предложения должны быть короткими и четкими, а параграфы - логически упорядоченными. Важно также обратить внимание на грамматическую корректность и правильное использование пунктуации.

2. Краткость. В деловой коммуникации время - ценный ресурс, поэтому важно быть кратким и конкретным в своих высказываниях. Излишняя обилие слов и повторения могут привести к непониманию и утомлению читателя. Следует стремиться к сжатию информации, оставляя только самую необходимую, и избегать излишних деталей или эмоциональных выражений.

3. Аккуратность. В письменной коммуникации особенно важно проявить аккуратность и внимательность к деталям. Ошибки в грамматике, пунктуации или орфографии могут негативно сказаться на восприятии текста и вызвать сомнения в профессионализме автора. Поэтому перед отправкой любого письма или документа рекомендуется проделать проверку на правильность написания и оформления.

4. Адаптация. Следует учитывать, что коммуникация с каждым адресатом может требовать индивидуального подхода. Необходимо адаптировать стиль и уровень подачи материала в зависимости от того, кто будет его читать. Например, письма, адресованные высшему руководству компании, могут быть более официальными и формальными, чем письма, адресованные коллегам или партнерам.

5. Эмоциональная интеллектуальность. Письменная коммуникация может быть успешной только в том случае, если удастся установить эмоциональную связь с адресатом. Умение выразить свои мысли и идеи с эмоциональной открытостью и интеллектуальной глубиной помогает привлечь внимание читателя и вызвать позитивные реакции.

Все эти принципы являются важными компонентами эффективной письменной коммуникации в структуре делового общения. Соблюдение этих принципов поможет повысить понятность и качество письменной коммуникации, что в свою очередь способствует успешному взаимодействию и достижению поставленных целей. Техники и стратегии письменной коммуникации играют важную роль в эффективном деловом общении. Письменная коммуникация является основным средством передачи информации в деловом контексте, поэтому необходимо уметь правильно и эффективно её использовать.

Одной из ключевых техник письменной коммуникации является ясность и простота изложения. Важно использовать простые и понятные слова, избегая сложных конструкций и лишних подробностей. Четкое и ясное предоставление информации помогает установить взаимопонимание между отправителем и получателем.

Еще одной полезной стратегией письменной коммуникации является структурирование текста. Важно разделить информацию на понятные секции или пункты, чтобы помочь читателю легко ориентироваться в тексте и быстро найти нужную информацию. Размещение ключевых мыслей в начале абзаца также помогает повысить понимание и восприятие текста.

Следующая техника, которую следует применять при письменной коммуникации в деловой среде, - это умение выбирать правильные формы и стили общения. Например, писать письма, отчёты и презентации требуют разных подходов и стилей, их нужно учитывать и применять соответствующее форматирование.

Вдобавок, хорошей практикой является использование визуальных элементов, таких как таблицы, графики и диаграммы, для наглядного представления информации. Визуальный материал помогает улучшить понимание и запоминаемость информации, а также делает текст более привлекательным и удобочитаемым.

Не менее важной техникой письменной коммуникации является аккуратность и внимание к деталям. Редактирование текста, проверка орфографических и грамматических ошибок перед отправкой сообщения или документа необходимы для создания положительного впечатления и предотвращения недоразумений.

Кроме того, эмоциональный тон письменного сообщения также играет важную роль в деловом общении. Необходимо быть вежливым, уважительным и дипломатичным в письменных выражениях. Негативные эмоции или неуместные высказывания могут создать напряженность и затруднить процесс коммуникации. Правильное использование техник и стратегий письменной коммуникации помогает установить эффективное деловое общение. Ясность, структурирование, выбор форм и стилей, использование визуальных элементов, аккуратность и эмоциональная составляющая - все это является ключевыми факторами успешной письменной коммуникации в деловой среде.

Письменная коммуникация является неотъемлемой частью делового общения и является одним из основных способов передачи информации в бизнес-среде. Однако, как и любая другая форма коммуникации, она имеет свои проблемы и испытания, которые могут затруднить эффективное взаимопонимание и создать негативное впечатление организации.

Одной из главных проблем при письменной коммуникации является недостаточная ясность и точность текста. Используя только письменную форму общения, люди не могут уловить интонацию, жесты и мимику собеседника, что может привести к неправильному пониманию сообщения и возникновению конфликтов. Также, ошибки в грамматике, пунктуации и орфографии могут создать негативное впечатление о компетентности автора и его организации.

Еще одной проблемой при письменной коммуникации является задержка в обмене информацией. Письма и электронные сообщения не всегда доставляются мгновенно, особенно при работе с клиентами или партнерами из других стран. Это может замедлить решение проблем и затруднить принятие оперативных решений.

Помимо вышеперечисленного проблемой является отсутствие невербальных элементов коммуникации, таких как жесты и мимика. Они могут помочь установить контакт с собеседником, выразить эмоции и улучшить понимание содержания сообщения. В письменной форме такая возможность отсутствует, что может приводить к неправильному восприятию информации.

Также, при письменной коммуникации могут возникать проблемы с интерпретацией и переводом текста, особенно при работе с международными партнерами. Разные культуры имеют свои особенности в использовании языка и могут трактовать определенные выражения и слова по-разному. Это может вызывать недопонимание и возникновение конфликтов.

Все эти проблемы и испытания при письменной коммуникации в бизнесе могут быть преодолены с помощью определенных стратегий и методов. Для обеспечения ясности и точности сообщения, необходимо внимательно проработать текст перед его отправкой, проверить грамматику и орфографию. Кроме того, стоит использовать четкий и лаконичный стиль письма, избегая сложных и запутанных предложений. Также, чтобы ускорить обмен информацией можно искать более эффективные способы коммуникации, например, использование чатов и видеоконференций. Вместо отправки письма можно быстро уточнить детали собеседования или проблемы путем передачи голосового или видео сообщения. Для того чтобы избежать проблем с интерпретацией и переводом, необходимо учитывать культурные особенности и используемые термины при общении с международными партнерами. При необходимости, можно обратиться к профессиональным переводчикам или специалистам по межкультурной коммуникации.

В целом, проблемы и испытания при письменной коммуникации в бизнесе существуют, однако с помощью правильных подходов и стратегий, можно сделать ее более эффективной и успешной. Важно быть внимательным к деталям и учитывать особенности коммуникации с разными собеседниками, что позволит снизить возможные негативные последствия коммуникационных ошибок. Развитие навыков письменной коммуникации является важным аспектом успешного делового общения. В эпоху цифровых технологий и интернет-коммуникаций, письменное общение становится все более распространенным и необходимым для установления связи с партнерами, клиентами и коллегами.

Одним из ключевых аспектов развития навыков письменной коммуникации является грамотное использование языка. Важно уметь выразить свои мысли и идеи ясно и последовательно. Необходимо использовать грамматически правильные и стилистически подходящие выражения. В случае необходимости, можно обратиться к справочникам или проконсультироваться с профессионалами.

Еще одним важным аспектом развития навыков письменной коммуникации является умение структурировать информацию. В деловом общении часто требуется передавать большие объемы информации. Поэтому важно уметь организовать текст таким образом, чтобы он был легко воспринимаемым и понятным. Для этого можно использовать параграфы, заголовки, списки и другие инструменты структурирования информации.

Кроме того, важно уметь адаптировать свой стиль письма под различных получателей. В зависимости от цели и контекста общения, стиль письма может быть формальным или неформальным. Необходимо учитывать особенности коммуникативного контекста и настроение получателя и соответственно подбирать тон и стиль письма.

Развитие навыков письменной коммуникации также включает в себя умение выделять главное от второстепенного и кратко и ёмко излагать информацию. В деловом общении времени на прочтение длинных и непонятных писем часто не хватает. Поэтому стоит уделить внимание выбору ключевых фраз и сокращению объема текста без потери информации.

Одним из наиболее важных аспектов развития навыков письменной коммуникации является практика. Чем больше практики в написании деловых писем и текстов, тем лучше становятся навыки коммуникации. Поэтому регулярное письменное общение, как с настоящими партнерами и клиентами, так и виртуальное, поможет развить навыки и стать более уверенным в письменной коммуникации. Развитие навыков письменной коммуникации является важным фактором успешного делового общения. Грамотное использование языка, структурирование информации, адаптация стиля письма, умение кратко и ёмко излагать и практика – все это помогает стать более уверенным и эффективным в письменном общении.

Грамотная письменная речь имеет огромное значение в сфере делового общения. В условиях современного бизнеса, где большая часть коммуникаций происходит через электронные письма, чаты и документы, умение ясно и четко выражать свои мысли на письме является неотъемлемым навыком успешного бизнесмена.

Во-первых, грамотная письменная речь создает положительное впечатление о коммуникаторе. Она дает понять, что человек владеет языком, умеет формулировать свои мысли, использует правильную грамматику и пунктуацию. Это помогает установить профессиональные отношения с коллегами, клиентами и партнерами. Если письмо содержит грамматические ошибки или неясное изложение информации, это может вызвать недоверие и сомнения в компетентности писателя.

Во-вторых, грамотная письменная речь помогает избегать недоразумений и неоднозначностей. В деловом общении очень важно быть ясным и точным в своих высказываниях, чтобы не допустить неправильного понимания или неверной интерпретации информации. Хорошо структурированное письмо с понятно выраженными мыслями помогает эффективно передавать свои идеи и инструкции, улучшая сотрудничество и укрепляя деловые отношения.

В-третьих, грамотная письменная речь способствует сохранению профессионального имиджа. В деловом мире каждая надпись, каждое письмо становятся вашим лицом. Они могут отражать вашу профессиональность, осведомленность и даже ваше отношение к работе. Необходимо уделять внимание деталям, таким как правильное оформление писем, использование формальных обращений и корректному тону, чтобы подчеркнуть свою серьезность и профессионализм. Грамотная письменная коммуникация является основой успешного делового общения. Она помогает строить доверительные отношения, избегать недоразумений и подчеркнуть свою профессиональность. Отсутствие навыков грамотной письменной речи может оказаться препятствием на пути к достижению успеха в бизнесе, поэтому важно не только развивать этот навык, но и постоянно улучшать его.

Структура написания деловых писем играет важную роль в эффективности коммуникации и достижении поставленных целей, рассмотрим основные составляющие структуры делового письма и опишем их важность.

1. Заголовок. Заголовок письма является первым контактом с получателем и должен быть ясным и информативным. В нем указывается тема или суть письма для того, чтобы получатель мог быстро понять, о чем идет речь.

2. Приветствие. В данной части письма следует вежливо приветствовать получателя и установить контакт. Обычно используется форма обращения, соответствующая статусу и отношению к получателю.

3. Введение. В этой части письма следует кратко описать цель и содержание письма. Введение должно быть лаконичным, но информативным, чтобы заинтересовать получателя и создать предпосылки для дальнейшего чтения.

4. Основная часть. Это самая объемная часть письма, где детально излагается суть дела, предлагаются решения, аргументируются позиции и дается необходимая информация. Основная часть должна быть структурированной и логичной, чтобы получатель мог легко assimилировать представленную информацию.

5. Заключение. В заключительной части письма следует подвести итоги, сделать выводы и предложить возможные действия. Завершающий акцент должен быть сделан на завершении коммуникации и мотивации получателя к реализации предложенных решений.

6. Прощание. Здесь следует вежливо попрощаться с получателем, используя соответствующую формулу прощания.

7. Подпись. Подпись письма содержит имя отправителя, его должность и контактные данные. Это позволяет получателю быстро идентифицировать отправителя и обратиться за необходимыми дополнительными вопросами или информацией.

Учет структуры написания деловых писем является важным элементом успешного делового общения. Правильно структурированное письмо помогает установить четкую коммуникацию, избежать недоразумений и достичь согласия или поставленных целей. Поэтому необходимо уделять должное внимание структуре писем и при необходимости корректировать ее для повышения эффективности коммуникации.

Список использованных источников:

1. «Технологии делового взаимодействия : учебно-методическое пособие для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки очной и заочной формы обучения. Ч.1 / УГНТУ, Стерлитамак. фил., каф. ГН ; сост. Г. А. Ягафарова. - Стерлитамак : УГНТУ, 2020.
2. Иванова А. Ю., Толстомятова М. Ф., Рожкова И. М. Культура устной и письменной речи делового человека. Справочник. Практикум. М.: Флинта. 2023. 316 с.
3. Козырев В. А., Черняк В. Д. Русский язык и культура речи. Современная языковая ситуация. М.: Юрайт. 2024. 168 с.
4. Культура речи и деловое общение / под ред. В. В. Химика, Л. Б. Волковой. М.: Юрайт. 2023. 309 с.

5. Фомина О. А. Культура устной и письменной речи. М.: Директмедиа Паблишинг. 2022. 60 с.
6. Чернышова Л. И. Этика, культура и этикет делового общения. М.: Юрайт. 2023. 159 с.

УДК 37

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТУРИЗМА И СПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.Р. Тупкина

*(Институт химической технологии и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамак, студент гр. ББПэ-21-31)*

О.В. Лисаченко

*(Институт химической технологии и инжиниринга
ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Стерлитамак, доцент)*

Аннотация: В данной статье рассмотрена актуальность влияния на подрастающее поколение пеших походов на свежем воздухе. Обозначена важность физической активности для восстановления сил и повышения работоспособности. А также аспекты воспитания для пропагандирования здорового образа жизни.

Ключевые слова: туризм, физическая активность, работоспособность, здоровый образ жизни, здоровье.

UCD 37

THE IMPACT OF TOURISM AND SPORTS ON THE HEALTH OF THE YOUNGER GENERATION

A.R. Tupikina

*(Institute of Chemical Technology and Engineering
Ufa State Petroleum Technical University,
in the City Sterlitamak, student gr. BBP-21-31)*

O.V. Lisochenko

*Institute of Chemical Technology and Engineering
Ufa State Petroleum Technical University,
in the City Sterlitamak, associate professor)*

Abstract: This article examines the relevance of the impact of outdoor hiking on the younger generation. The importance of physical activity for recuperation and improvement of working capacity is indicated. As well as aspects of education to promote a healthy lifestyle.

Keywords: tourism, physical activity, performance, healthy lifestyle, health.

Условия социокультурной бытия непосредственно связаны с деятельностью многих сфер промышленности, находящихся в распоряжении государства. В ее основе заложены экономические и социокультурные процессы. Здравоохранение, образование, физическая культура и спорт имеют жизненно важное значение для общества.

Сегодня, когда конкуренция на рынке растет, качественная профессиональная подготовка становится практически обязательным условием для трудоустройства работников сферы туристических услуг и спортивных инструкторов. Безусловным преимуществом будет профессиональное высшее образование. Важным условием профессиональной подготовки специалистов в сфере туризма и сервиса, а также физического воспитания является сочетание методов, способных повысить не только мотивацию к учебе, но и эффективность всего образовательного процесса [2].

Человечество имеет множество медицинских и спортивных программ, но лишь туризм обладает всеми необходимыми компонентами для поддержания здоровья. Это общение с природой, смена обстановки, психологическая разгрузка и физическая активность.

Только половину времени, необходимого для здоровья, мы проводим на природе, 10% нашего времени - на воздухе, и только половину энергетических затрат, необходимых для

нормального функционирования организма, мы тратим на физическую активность. Но 35-45% тела состоит из мышечной ткани, которой нами так настойчиво даются необходимые нагрузки. Давно установлено, что те, кто занимается мышечной работой на воздухе, будь то спортивные тренировки или пешие походы, обладают гораздо более высокой эффективностью организма, чем те, кто ведет малоподвижный образ жизни. Поэтому туризм — это неотъемлемая часть физического воспитания [1].

Поход пополняет знания, повышает культурный уровень, позволяет познать многие природные явления, познакомиться с жизнью и бытом народа нашего многонационального государства. Они развивают такие качества, как коллективизм, инициативность и взаимопомощь [3].

Следует отметить, что во многих странах мира, наряду с вышеперечисленными формами туризма, существует любительский туризм: восхождения на горы, путешествия на транспорте, посещение озер, рек, который также рассматривается как одна из основных форм туризма.

Безусловно, у этого явления есть объективные и субъективные причины. проблемы, связанных с материально-техническим обеспечением, транспортом, оборудованием, охраной, организационно-хозяйственной деятельностью. Независимо от этого, туризм не утратил своего значения и места в деятельности, направленной на улучшение здоровья населения, обеспечение физического совершенства человека.

Для поддержания здоровья людей, пропаганды здорового образа жизни физическая культура и спорт должны приобрести такое большое значение в жизни и деятельности людей, что без физической активности людям будет некомфортно, что станет неотъемлемой частью их повседневной работы и будет выступать важным средством укрепления и сохранения физического и психического здоровья человека, базой его самосовершенствования и проведения его свободного времени.

Таким образом, на основе вышеизложенного можно сделать вывод, что ведение здорового образа жизни приводит не только к улучшению общего самочувствия и настроения, но и к укреплению здоровья нации и решению разнообразных социальных проблем. Каждый индивид, ведущий активный образ жизни, является примером для окружающих, способствует повышению их заинтересованности в поддержании своего здоровья на должном уровне.

Список используемых источников:

1. Колодин А. П. Цена реформы и ценности учебы // Народное образование. 1995. №5. С. 21-25; Комков А. Г. Социально-педагогический мониторинг показателей физической активности, состояния здоровья и культурного развития школьников // Теория и практика физической культуры. 1997. №7. С. 2-7. 12.
2. Еремин Р. В. Проблемы формирования, укрепления и сохранения здоровья учащейся молодежи средствами физической культуры, спорта и туризма // Наука и инновации в сфере образования и производства: сборник научных трудов. Орел: Орловский государственный университет. 2015. С. 107-114.
3. Татарова С. Ю., Татаров В. Б. Роль рекреативных технологий в формировании культуры здоровья студенческой молодежи // Вестник ТГУ. 2014. №1 (129). С.76-80.
4. Столяров В. И. Роль массовых спортивных соревнований в формировании культуры здорового образа жизни // Дети России образованны и здоровы. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции г. Санкт-Петербург, 25–26 февраля 2010 г. — М.: 2010. С.80.
5. Закон «О физической культуре и спорте» // Вестник Олий Мажлиса РУз. — 1991. — № 3, статья 160.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Умарова Гулчехра Абитовна

доцент, канд. пед. наук, доцент

Узбекистан, Андижан, Андижанский машиностроительный институт,

gulchehra.u@mail.ru

Аннотация: Одним из концептуальных положений обновления содержания профессионального образования является компетентностный подход, а его внедрение на практике приведет к новому содержанию, методам и технологиям обучения. В данной статье мы остановимся на компонентах повышения и совершенствования эффективности обучения на основе междисциплинарной интеграции профессиональной подготовки будущих инженеров.

Ключевые слова: интегративный подход, профессиональная деятельность, инновационный подход, междисциплинарная интеграция, модернизация, совершенствование профессиональных компетенций.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF TRAINING BASED ON THE INTEGRATION OF DISCIPLINES IN THE PREPARATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS

Gulchekhra A. Umarova,

Associate Professor, PhD in Pedagogy, Associate Professor

Andijan Machine-building Institute, Andijan, Uzbekistan,

gulchehra.u@mail.ru

Abstract. One of the conceptual provisions of updating the content of vocational education is a competence-based approach, and its implementation in practice will lead to new content, methods and technologies of training. In this article, we will focus on the components of improving and improving the effectiveness of training based on the interdisciplinary integration of professional training of future engineers.

Keywords: integrative approach, professional activity, innovative approach, interdisciplinary integration, modernization, improvement of professional competencies.

Введение

В настоящее время идет стадия модернизации системы непрерывного образования, проводится значительная работа по повышению качества системы образования, внедрению передовых технологий в учебно-воспитательный процесс, а также интеграции содержания образования.

При подготовке специалистов по современной рыночной экономике их профессионализм, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, в том числе, повышают востребованность высшего образования для будущих педагогов профессионального образования. Поэтому перед Высшей школой стоит важная задача подготовки высококвалифицированного, образованного, развитого и социально активного человека с высокой профессиональной подвижностью и эффективной профессиональной деятельностью. Одним из концептуальных положений обновления содержания профессионального образования в XXI веке является компетентностный подход. А его внедрение на практике приведет к новому подходу к содержанию, методам и технологиям обучения.

Взаимная интеграция научных направлений находит отражение в учебных дисциплинах, которые по своей сути представляют собой основы науки в соответствующем состоянии. Все отрасли современной науки неразрывно связаны между собой, и поэтому учебные дисциплины не могут быть отделены друг от друга. Междисциплинарная

интеграция является основным условием и средством глубокого и всестороннего освоения основ науки в процессе профессиональной подготовки, способствует более глубокому усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию и оптимальной организации учебно-воспитательного процесса, формированию научного мировоззрения. Кроме того, они позволяют студентам повышать научный уровень своих знаний, развивать логическое мышление и творческие способности. Внедрение междисциплинарной интеграции устраняет дублирование при изучении программного материала, экономит время и формирует у студентов знания, умения и навыки.

Анализ литературы

Исследованию проблемы междисциплинарной интеграции посвящены работы многих ученых. Например, из стран СНГ В.Н.Максимова, В.И.Жилин, И.Д.Зверев, а также А.Ходжабаев, Б.Абдуллаева, Б.Мирзахмедов, А.Чориев, М.Баратов, О.Мусурмонов, С.Т.Аликулов, Ш. Мамаражабов и другие работы.

Вопросы, касающиеся междисциплинарной интеграции в педагогике 50-70-х годов XX века всесторонне исследовано в работах И.Д.Зверева и В.Н.Максимовой, П.Г. Кулагиным и др. Эти ученые пришли к выводу, что междисциплинарная интеграция – это реальные связи бытия, которые отражают объективность мира и, соответственно, должны определять содержание, методы и формы организации обучения. Именно в эти годы были определены основные дидактические задачи междисциплинарной интеграции, методы их реализации в учебной деятельности.

Методология исследования в данной статье мы остановимся на компонентах повышения эффективности обучения на основе междисциплинарной интеграции профессиональной подготовки будущих инженеров.

Результаты исследований

В зависимости от многообразия подходов к исследованию проблемы междисциплинарной интеграции, стремления к решению различных педагогических вопросов, связанных с реализацией междисциплинарной интеграции, существуют не только различные виды определения термина междисциплинарная интеграция, но и различные виды классификации видов междисциплинарной интеграции.

Многие авторы отмечают, что реализация междисциплинарной интеграции способствует реализации всех функций обучения – образовательной, развивающей, воспитательной и интересующей. Одной из форм эффективной реализации междисциплинарной интеграции в обучении является решение практических описательных задач.

Р.Н.Новиков определяет комплексно - описательную задачу междисциплинарного содержания следующим образом: “условием и требованием к ней является проблема, включающая компоненты как основных, так и смежных дисциплин, способствующая более глубокому и полному раскрытию объема и содержания понятий, определяющих интеграцию между дисциплинами, решение и анализ которых даны”. Р.Н.Новиков разделил такие вопросы на следующие три типа в зависимости от соотношения предметов основных и смежных наук. [1]:

- Формальный (формальный) вопрос-в выражении таких вопросов присутствуют параметры (такие как термины, знаки), относящиеся к другой науке, которые не принимают непосредственного участия в решении вопроса;
- Важный вопрос - в формулировке такого вопроса другие темы науки явно не даны для решения этого вопроса, но и без его применения невозможно найти решение;
- Существенный формальный - подход, необходимый для решения такого вопроса при выражении предмета науки, дается в открытом виде.

Автор выделяет особую значимость вопросов второго типа, так как они в лучшем случае “развивают компетентность в самостоятельном и логически обоснованном выборе предмета взаимосвязанной науки”.

Установление междисциплинарной интеграции в общепрофессиональных, специальных и других учебных дисциплинах обеспечивает практическую направленность обучения.

Проблема междисциплинарной интеграции в педагогике прежде всего основное внимание уделяется координации порядка изучения предметов, входящих в учебный план, и формированию у студентов содержательно совершенных, логически завершенных системных знаний, методов поведения и личностных качеств.

О.А.Абдукудусов считает, что осуществлению междисциплинарной интеграции в определенном смысле препятствует следующее [2]:

1. Применение несогласованных терминов и понятий в своих науках;
2. Отсутствие выделения идей, теорий, проблем или концепций из учебных материалов;
3. Отсутствие учета внутренней взаимосвязи научного знания;
4. Как будто учебные дисциплины не преследуют единой цели.

В своей диссертационной работе В.И. Алексеев дал следующее определение: “Междисциплинарная интеграция - это педагогическая категория, призванная устанавливать синтезирующие, интегративные отношения между объектами, явлениями и процессами реального бытия, отраженные в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняющая в ограниченном единстве воспитательную, развивающую и воспитательную функции” [3].

В диссертационной работе И.Д.Зверевы и В.Н.Максимовой опираемся на определение, данное: “Междисциплинарная интеграция является важнейшим фактором развития современных процессов обучения, учебно-познавательной деятельности студентов. Поднимая весь процесс обучения на более высокий уровень, междисциплинарная интеграция оказывает многостороннее влияние, обеспечивая единство развивающих, воспитательных функций образовательного процесса” [4].

Междисциплинарная интеграция - это процесс создания единого целого, находящегося в непрерывном контакте и являющегося его результатом.

Поэтому, под междисциплинарной интеграцией, мы понимаем единство целей, задач и содержательных элементов учебных дисциплин, способствующих обобщению, систематизации и закреплению знаний, формированию обобщенных умений и навыков, а в конечном итоге - научного мировоззрения и качеств всесторонне развитой личности, реализуемых в учебно – воспитательных процессах. Как известно, система предполагает единое целое, служащее достижению определенных целей. А в качестве системы мы можем взять систему профессионального образования. Логическая интеграция отдельной системы знаний внутри учебных дисциплин находит отражение в содержании обучения. Потому что содержание любой учебной дисциплины можно рассматривать как дидактическую систему, в которой ведущие понятия и идеи выполняют связующую функцию. Ведущие понятия и идеи выступают в содержании науки как системообразующая интеграция, объединяющая вокруг себя ее структурные элементы в единую систему. Ведущие понятия и идеи также могут выступать в качестве воплощения в процессе обучения. Темы, изучаемые на основе междисциплинарной интеграции, способствуют обобщенному характеру познавательной деятельности студентов.

Междисциплинарная интеграция осуществляется на разных уровнях:

- на уровне учебных дисциплин, относящихся к разным категориям (общеобразовательная междисциплинарная или межотраслевая интеграция);
- категория учебных дисциплин на уровне учебной дисциплины (внутренняя интеграция);
- на уровне отечественной учебной дисциплины.

Современная трактовка междисциплинарной интеграции освещается в системе зарождения нового мышления следующими категориями и понятиями – целостность, возникновение и развитие, обсуждение интересов, комплексное познание, системный

подход, социализация сознания и практики, другие особенности, характеризующие различные аспекты единой общей тенденции XXI века.

Под влиянием междисциплинарной интеграции содержание этих элементов и способы их реализации приобретают различный характер (рис.1.).

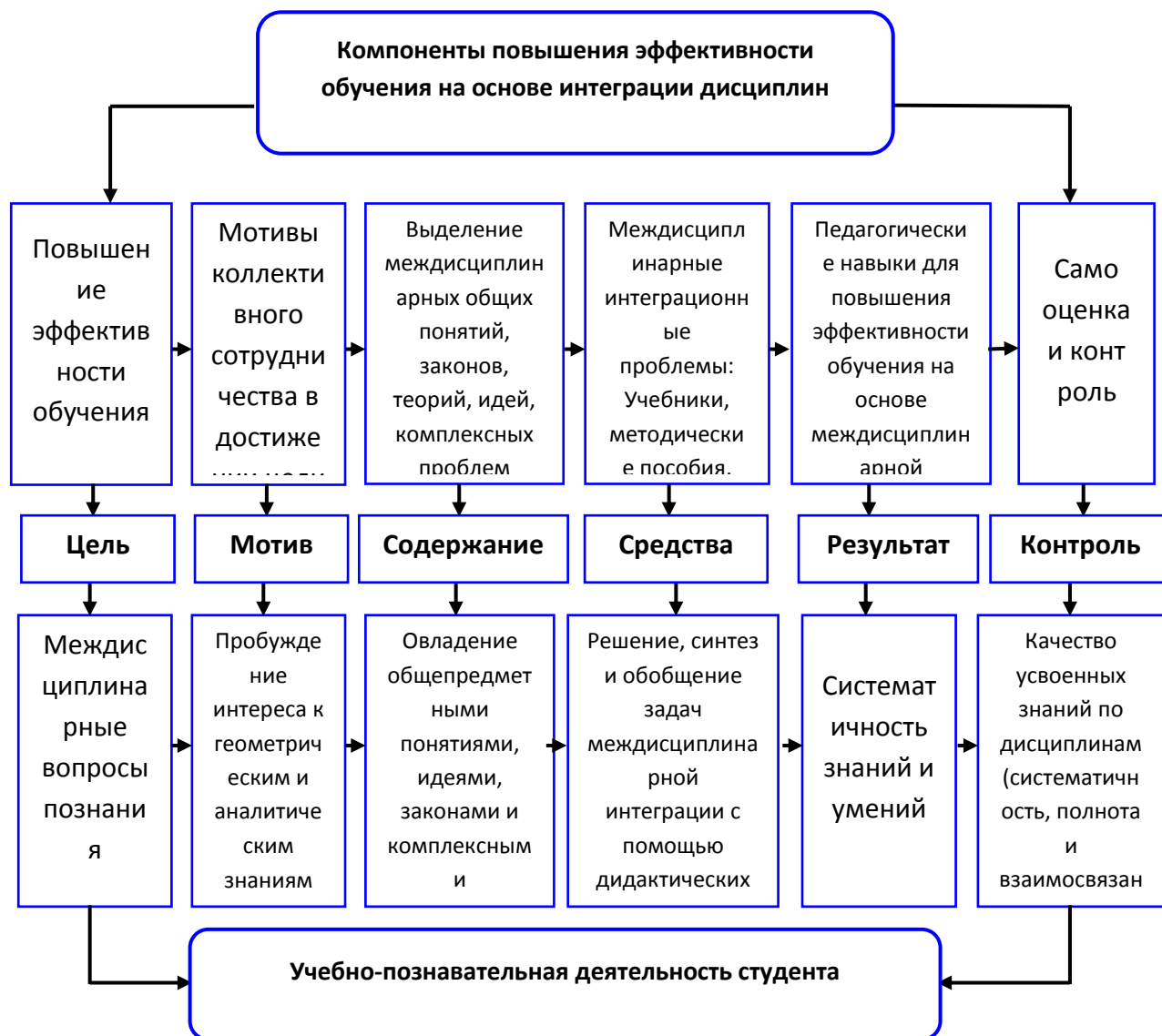


Рисунок 1- Компоненты повышения эффективности обучения на основе междисциплинарной интеграции

В целевой составляющей деятельности преподаватель ставит общую цель, которая отражает общие учебно - воспитательные вопросы и имеет объективную значимость, представляется студентам в виде вопроса учебно - познавательной междисциплинарной интеграции. Студенты должны понимать, что такие вопросы носят междисциплинарный интеграционный характер, уметь анализировать их условия и овладевать необходимыми базовыми понятиями по различным дисциплинам. При этом преподавателю следует уделять основное внимание не только воле и мысли самого студента, его активности в усвоении новых общих знаний, но и развитию таких навыков, как копирование и синтез знаний, качества личности, умений и интересов. Вот почему первый этап называется целевым этапом [5].

В **направленно-мотивационном** компоненте деятельности преподаватель на основе мотива коллективного сотрудничества в достижении общей цели всестороннего и гармоничного развития личности повышает интерес студентов к аналитическим знаниям, к

обобщению понятий в смежных науках. В результате у студентов активизируются познавательные мотивы обучения, и они направляют на свою волю.

После этого развивается **содержательная** сторона деятельности. Преподаватель вводит новый учебный материал посредством междисциплинарной интеграции, раз и навсегда активизируя базовые концепции в различных учебных дисциплинах на уровне общих доказательств, концепций, законов, теорий и идей. Пути осуществления таких связей могут быть разнообразными (объяснительная с помощью преподавателя, беседа повторяющегося и исследовательского характера, самостоятельная творческая деятельность студентов, осуществляемая ими), и, соответственно, при осуществлении междисциплинарной интеграции меняется характер учебно-познавательной деятельности студентов.

Наряду с усвоением содержания осуществляется операционная сторона деятельности. В результате преподаватель, опираясь на наглядные средства обучения, позволяющие обобщать знания студентов по различным предметам, выполняет такие приемы действий, как оценка, синтез, копирование и активизация аксиологического характера новых умозаключений. В этом процессе используются ранее приобретенные знания и навыки, а также формируются новые обобщенные навыки.

Следующий компонент - **результативный**, в котором формируются выводы и обобщения, вошедшие в систему научных и светских знаний, фиксируются достижения в приобретении новых более совершенных умений и навыков, новых связей. Деятельность преподавателя и студента завершается повторяющимся контролирующим этапом. При этом преподаватели различных дисциплин определяют готовность студентов по взаимосвязанным предметам методами самооценки и самопроверки, проверяют и оценивают качество (систематичность, полноту и взаимосвязанность) вновь усвоенных ими знаний.

Эти отмеченные компоненты будут взаимно интегрированы и рассматриваться как динамическое структурное звено образовательного процесса. Студенты характеризуют свои существенные проявления в познавательной деятельности, соответствующие его конкретным функциям, но при этом решаются общие вопросы обучения в любом звене: усвоение знаний, развитие мышления, речи студентов, памяти и т.д.

При осуществлении междисциплинарной интеграции обогащается содержание каждого вида деятельности студентов, усложняются методы его действий, расширяется сфера общения в процессе применения знаний по каждому предмету.

Самостоятельная работа по междисциплинарной интеграции открывает широкие возможности в укреплении познавательной активности студентов. При выполнении такой работы студенты смогут применить знания и умения сразу по нескольким предметам. Актуальность выбранной темы исследования охватывают широкий спектр материалов, требующих разработки планов, изучения литературы, проведения экспериментов, подготовки схем и чертежей. Благодаря многообразию методических приемов осуществления междисциплинарной интеграции, они дают хороший эффект, если используются в соответствии с изменением и усложнением учебных задач в системе занятий.

1. Междисциплинарная интеграция по выполняемым операциям.

Этот тип междисциплинарной интеграции формирует единые навыки и предварительные навыки междисциплинарного характера. Он охватывает многие дисциплины, изучаемые в профессиональных колледжах социально-экономического профиля. Но мы считаем, что только в рамках дисциплин по “физике” и по “специальности” в процессе их изучения формируются единые конструктивно-технические, расчетно-измерительные, первые профессиональные навыки, а также происходит развитие навыков устного и письменного мастерства.

2. Междисциплинарная интеграция по методическому применению.

При таком виде междисциплинарной интеграции наука предстает перед студентами не только как система знаний, но и как система поведенческих методов.

3. Междисциплинарная интеграция по организации.

Учебные занятия по дисциплинам “Физика” и “Специальность” также проводятся с использованием обычных образовательных технологий и виртуальных лабораторных работ.

Следует отметить, что средства реализации междисциплинарной интеграции в процессе обучения могут быть разнообразными – вопросы, частные задания, проблемные ситуации, упражнения на познание, исследовательские и экспериментальные формы.

В педагогике существуют различные методы активизации учебно-познавательной деятельности. Наиболее эффективной из них является междисциплинарная интеграция. Под “междисциплинарной интеграцией” следует понимать систему отношений между знаниями, умениями и навыками, которая формируется в результате последовательного отражения в средствах, методах и содержании дисциплин, изучающих объективные связи, существующие в реальном существовании. В широком смысле междисциплинарная интеграция – это эквивалент диалектических связей, осуществляемых в процессе обучения”.

Наряду с термином “междисциплинарная интеграция” используются понятия междисциплинарных и учебных связей между направлениями науки. Все эти три термина являются взаимозаменяемыми на определенной границе, поскольку обладают свойством интеграции. Но есть и отличия в категориальной структуре. Соответственно, термин “межнаучная интеграция” отражает, с одной стороны, возможность получения новых знаний посредством единых методов познания, а с другой стороны, указывает на возможность изучения точно подобных объектов посредством отдельных дисциплин [6,7,8].

Учебная междисциплинарная и межнаучная интеграция могут рассматриваться как синонимы в том смысле, что учебная дисциплина и учебный предмет приобретают характер синонимов. Здесь все зависит от того, какой синоним авторы выберут. Однако следует отметить, что различие между указанными терминами все же существует, поскольку термин “учебная дисциплина” используется как один из подходов к организации образовательного процесса.

Заключение

Таким образом, мы поддерживаем точку зрения о том, что междисциплинарная интеграция выступает как дидактический принцип, способствующий обеспечению научности, необходимости и достаточности обучения, значительной активизации познавательной деятельности студентов, повышению качества их знаний и позволяющий эффективно развивать современные методы мышления и формировать научное мировоззрение. Основываясь на нашем анализе, междисциплинарной интеграции придается важное значение в достижении образовательных целей.

Профессиональная подготовка - это выражение конкретного и осознанного решения, связанного с выбором конкретного вида трудовой деятельности или профессиональной сферы, которое будет непосредственно связано с целенаправленной работой, проводимой с студентами.

Таким образом, профессиональную адаптацию можно рассматривать как взаимную интеграцию отдельных компонентов процессов, формирующих у будущего специалиста потребность в педагогической деятельности, воспитывающих ответственный и творческий подход к ней, мотивацию социальных ценностей и формирующих личностно-ориентированную направленность.

Список использованных источников:

1. Новиков П.Н. Задачи с межпредметным содержанием СПТУ. - Минск: Высшая.шк., 1987. - 144 с.
2. Абдукудусов О. А. Касб таълими ўқитувчиларини тайёрлашга интегрatív ёндашув. –Т.: «Фан», 2005. –Б. 160.
3. Алексеенцев В.И. Системный подход к построению методики обучения математике // Наука и школа. –М.:2008. -№6. – 19-21.
4. Зверев И.Д., Максимова В.Н., Межпредметные связи в современной школе. – М : Педагогика, 1981. –160 с.

5. Umarova G. A. The use of the principles and methods of mathematical modeling in solving physical problems in technical universities. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 2023/2/1, – 112–119.
6. Умарова Г.А. Внедрение интерактивных методов преподавания курса физики и анализ результатов педагогического эксперимента / Научный вестник НамГУ, Выпуск № 8, 2023 г. – 772-780.
7. Умарова Г. Аспекти, заложенные в содержание профессиональных знаний будущих инженеров на основе интегративного подхода //МУҒАЛЛИМ ҲАМ ЎЗЛИКСИЗ БИЛИМЛЕНДИРИЎ. Илимий-методикалық журнал. 6/3-сан 2023. – 300-308.
8. Umarova G.A. Integrativ yondashuv asosida ta'lim jarayonini tashkil etishning pedagogik zarurati //KASB-HUNAR TA'LIMI. Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal 2023-yil, 7-son. – 245-251.

OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN AND THE RUSSIAN FEDERATION STRATEGIC PARTNERSHIP RELATIONS: AN ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF NEW APPROACHES

Khudoyberdiyev Sherzodbek Rakhimberdi ugli,

*assistant of the humanities department of the Andijan Institute of Mechanical Engineering,
Andijan Region, Republic of Uzbekistan*

khudoyberdiyevsherzodbek@gmail.com, +9989999900447

Abstract The article is based on more than two hundred bilateral documents signed during the nearly thirty years of bilateral strategic cooperation between Uzbekistan and Russia in trade, economy, energy, agriculture, education, culture and other areas. The two leaders noted the effectiveness of the meetings in a confident, open dialogue on all aspects of bilateral cooperation. The expansion of mutually beneficial, practical partnership between the Republic of Uzbekistan and the Russian Federation in the political, trade, economic, investment, financial, technical, cultural and humanitarian spheres, as well as raising the strategic partnership and allied relations to a qualitatively new level studies were analyzed on the basis of statistical data.

Keywords: strategic cooperation, regional security, general education, information space, labor migration, foreign economic integration, mutual trade

Introduction The establishment and development of economic relations with the peoples of Eastern Europe of Central Asia goes back to the distant past. Multifaceted relations between them have been strengthened, developed and deepened over time. If we look at history, Central Asia has been in political, economic, trade and diplomatic relations with Iran, Arabia, India, Caucasus, Russia and other countries for a long time. These relations played an important role in bringing nations closer to each other, and in mutual use of their achievements in the field of production, science and culture. Therefore, the scale of international relations determined the level of historical development of each country.

Historians have created their own scientific works on the relations between Central Asia and Russia. Academician VV Barthold, orientalist AN Samoylovich, MK Rozhkova, AS Sadikov, H.Ziyoev, NB Baykova, NA Khalfin, "Turkestansky sbornik", H.Gulomov, The works of AR Muhammadjanov and TN Nematov, O'Mavlonov, I. Ravshanov and others are valuable.

In this material, we are far from the intention of studying that history or analyzing it. The purpose of citing the above is to remind once again how long the history of relations between Central Asia and Russia goes back and that it has always been beneficial for both sides.

Discussion and results In this topic, after the collapse of the USSR state in the last stage of the 20th century, we will discuss the modern, new, and modern relations between the independent Republic of Uzbekistan and the Russian Federation, which have settled in the territory of the former country. we want to talk about perfection. The democratic, legal, humane society that is being built in our country due to independence, the transition to market relations, the opportunity to interact

with the world community without ideological pressures - all this has made Uzbekistan's relations with other nations popular. The fact that Uzbekistan and the Uzbek people have a unique and appropriate place in the world, and the recognition of their invaluable contribution to the world civilization further strengthened the position of our nation in the world community.

On March 20, 1992, diplomatic relations were established between the Republic of Uzbekistan and the Russian Federation, newly established independent states in the post-Soviet territory. On May 15, 1992, the Collective Security Treaty was signed in Tashkent, and on May 30, in Moscow, the agreement on the foundations of interstate relations, friendship and cooperation between the Russian Federation and the Republic of Uzbekistan was signed. He laid the legal foundation of bilateral relations. The main document regulating trade and economic relations between Russia and Uzbekistan is the interstate agreement on trade relations dated November 13, 1992.

Regular political relations between the two countries are maintained at higher and higher levels. Regular contacts between the leaders of the two countries are also carried out within the framework of multilateral structures (CIS, SCO, CSTO, YOII).

Since the middle of 2003, Uzbekistan's foreign policy has focused on strengthening the line of development of political and economic cooperation with Russia in the direction of more balanced relations with Western countries.

On June 16, 2004, the leaders of the two countries signed an agreement on an indefinite strategic partnership at a working meeting defining the priorities of cooperation in the military-political, trade-economic and humanitarian spheres within the framework of the SCO summit held in Tashkent. This agreement envisages close cooperation between the parties in strengthening security in the Central Asian region, forming consultative mechanisms through their foreign policy, defense and law enforcement bodies and special services.

Since 2005, the state and development prospects of Russia-Uzbekistan cooperation, issues of trade and economic cooperation, first of all, have been paying great attention to the fuel and energy sector.

Based on the Treaty on Union Relations between the Russian Federation and the Republic of Uzbekistan (November 14, 2005), international legal strengthening of the principles of union as the basis of bilateral relations between the Russian Federation and the Republic of Uzbekistan was focused on. According to the agreement, the parties undertake to cooperate in ensuring national, regional and international security, strengthening peace and stability, including the fight against terrorism, the proliferation of weapons of mass destruction, illegal drug trafficking and other new threats and threats. . If one of them becomes the object of external aggression, they help each other. For this purpose, it is planned to hold bilateral consultations between the heads of the state, parliaments, governments, security councils, foreign policy, defense, law enforcement and other ministries and agencies of the two countries. According to the agreement, the parties are increasing cooperation in the military and military-technical, trade-economic and humanitarian spheres, creating favorable conditions for the development of direct people-to-people contacts.

At the beginning of 2013, 846 Russian-Uzbekistan companies were operating in Uzbekistan, and 127 representative offices of Russian enterprises were accredited. 401 companies with Uzbek capital have been established in Russia.

Russian-Uzbekistan cooperation in the field of fuel and energy complex is actively developing. Large Russian oil and gas companies Gazprom and Lukoil are successfully and efficiently operating in Uzbekistan.

In 2018, at the end of the negotiations between the President of the Russian Federation Vladimir Putin and the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev, the economic cooperation program for 2019-2024 was signed between the government of the Russian Federation and the government of the Republic of Uzbekistan. The document was of primary importance for the development of trade and economic cooperation. He added joint projects aimed at identifying and promoting the priorities of cooperation, implementing joint programs and projects, deepening cooperation in the field of investment, as well as diversifying the structure of the national economy

and increasing the export potential of the two countries, as well as increasing the volume of trade. aimed at support.

Russia is the country's most important trade and economic partner, accounting for almost 20%¹ of Uzbekistan's foreign trade. According to Russian statistics, in 2016, the trade turnover of the two countries amounted to 2726.0 million dollars, including the Russian supply to Uzbekistan - 1965.0 million dollars. These numbers show that Uzbekistan is a market for Russian goods.

Russia exports to Uzbekistan: oil products (17%), ferrous and non-ferrous metals (about 17%), mechanical and electrical equipment (15%), wood and paper (15%)².

Uzbekistan supplies Russia with: natural gas (32%), textile products (about 20%), fresh and processed fruit and vegetable products (4.5%)³.

Russia is the largest investment partner of Uzbekistan. The volume of investments from Russia to Uzbekistan is more than nine billion dollars. The main Russian investors are PJSC LUKOIL, PJSC Gazprom, PJSC Vimpelcom and others.

More than 600 enterprises with the participation of residents of Uzbekistan are registered in Russia⁴.

Russia and Uzbekistan have close relations in almost all areas of the economy. Only in 8 months of 2020, more than 200 joint ventures were opened in the republic, as of December 2021, 2335 enterprises with Russian capital were opened in our country by entrepreneurs of the Russian Federation.

25 billion during the first interregional forum of Russia and Uzbekistan in 2018. 800 trade and investment agreements and memorandums were signed. The parties also signed an economic cooperation program for 2019-2024. Most of them are investment deals (\$20.8 billion), and trade agreements account for \$6.2 billion.

Within the framework of the program, 79 new joint ventures, 23 trading houses and 20 logistics centers will be established in Uzbekistan in the near future. Russian energy companies are ready to expand mutually beneficial cooperation with Uzbekistan in all areas of the fuel and energy sector. Cooperation in a number of hydropower projects is also being discussed. With the financial support of Russia's Vneshekonombank, five projects are being implemented, including the construction of new mini-hydroelectric power stations (in the Dargom channel and Kuychotkal hydroelectric power station), and the modernization of the existing Farhod and Topalang hydroelectric power stations. All these perspectives were opened in connection with Tashkent's acquisition of the status of an observer of the EAEU.

On December 11, 2020, the Supreme Eurasian Economic Council granted observer status to Uzbekistan. As the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev noted, cooperation with the EU in a new capacity will allow the republic to create additional markets for its products, remove obstacles in trade relations with the members of the alliance, because the countries of the Eurasian Economic Union is among the main and natural trade partners of Uzbekistan.

Russia and Uzbekistan are actively developing interregional cooperation. More than 75 subjects of the Russian Federation maintain permanent and active trade and economic relations with the republic.

On November 17, 2021, the II forum of interregional cooperation was held between Uzbekistan and Russia. As a result of business meetings and negotiations held within the framework of the forum, about 600 bilateral agreements with a total value of nine billion dollars were signed. Economic cooperation between Russia and Uzbekistan is developing very successfully. The Russian Federation is the second largest investor in Uzbekistan's economy after China. According to the results of 2020 (difficult due to the pandemic and restrictions imposed by state authorities), the volume of rail and road transport between Russia and Uzbekistan increased by 27.4% and 27.9% compared to 2019. Industrial cooperation, including in high-tech sectors, has played an important role in the economic partnership of the two countries in recent years. Today's flagship of economic cooperation between Russia and Uzbekistan is, of course, the construction of a nuclear power plant in Jizzakh region with the participation of Rosatom. The implementation of such a large-scale project requires the training of many qualified personnel. In this regard, it is no

coincidence that in 2019, a branch of the Moscow National University of Physics and Nuclear Research was opened in Tashkent to train high-tech specialists.

An example and result of successful cooperation in the field of industry was the launch of the Tashkent metallurgical plant in December 2020. It is estimated that this enterprise covers the main part of the needs of the economy of Uzbekistan for metallurgical products and works for export. LUKOIL is one of the largest investors in the economy of Uzbekistan, having implemented the project to create the Kandim gas processing plant in cooperation with Uzbekneftgaz. There is a positive experience in the development of agricultural machinery: a joint venture with the participation of "Rostselmash" operates and produces products for the production of combine harvesters. VEON Telecommunications Holding company operating under the Beeline brand has invested more than 1 billion dollars in Uzbekistan since 2006. Currently, the company intends to contribute to the development of the digital infrastructure of Uzbekistan, and in 2021, these projects will spend about 50 million. plans to invest dollars. Russia, a country with developed technological potential in a number of fields (atomic energy, space, military-industrial complex, medicine, IT), is interested in Uzbekistan as a source of technology and a partner in engineering technological consulting.

Issues of labor migration occupy an important place in the complex of Russia-Uzbekistan relations.

At the end of 2020, according to official data, more than one million Uzbek immigrants worked in Russia. According to the data of the Central Bank of Uzbekistan, in 2020, the amount of money transfers of individuals from Russia to the republic decreased by 6.4% compared to 2019 and amounted to 4.344 billion. amounted to a dollar.

Military-technical cooperation between Uzbekistan and Russia is developing. The main bilateral document in this field is the agreement between the Russian Federation and the Republic of Uzbekistan on further deepening of comprehensive cooperation in the military and military-technical fields, signed in December 1999. In May 2001, an interstate agreement on cooperation on border issues was signed, and in October of this year, the joint use of the Russian Air Force, Air Defense Forces and the Air Force of Uzbekistan to ensure the security of the airspace of the two countries. an interstate agreement was signed. In June 2001, the Russian-Uzbekistan working group on military-technical cooperation was established in order to coordinate military-technical cooperation.

In October 2017, the first Uzbek-Russian military exercises in 12 years were held at the Forish training ground in Jizzakh region. About 400 servicemen from two countries took part in them. In December 2019, the "Vostok-2019" tactical exercises were held at the Gurumsaray training ground of the Eastern Military District, in which the military personnel of Uzbekistan and Russia took part. In December 2020, a special tactical exercise "Surkhan-2020" was held in Uzbekistan at the Termiz training ground, and special forces units of the Armed Forces of Russia and Uzbekistan took part in it.

Defense relations between Russia and Uzbekistan will be built on the basis of the strategic partnership program of the two countries in the military sphere for 2021-2025. Its implementation makes it possible to give a more systematic tone to mutual relations, to bring it to a level corresponding to the spirit of our special relationship.

Russia is the main supplier of weapons and military equipment for Uzbekistan. In this way, Uzbekistan-Russia cooperation is only deepening.

After the collapse of the USSR, Uzbekistan faced the need to conduct an independent foreign policy based on the national interests of the country, taking into account the economic and political processes taking place in the post-Soviet countries. Uzbekistan's foreign policy strategy envisages a neutral foreign policy. Mutual cooperation with other countries in the post-Soviet territory was carried out within the framework of the CIS, as well as in a bilateral format.

Uzbekistan's cooperation with Russia in the 1990s was much less than Russia's cooperation with other countries in Central Asia. At the same time, cooperation in the humanitarian sphere, including cooperation in the field of education, has not been so effective.

The signing of the Strategic Partnership Agreement between the Russian Federation and the Republic of Uzbekistan in 2004 was an important step, and the most important agreement is the Agreement on Allied Relations signed by the parties in 2005. At the same time, this agreement envisaged cooperation in the fields of military-technical and trade-economic cooperation.

Since President Shavkat Mirziyoyev took office in 2016, the foreign policy of Uzbekistan has been balanced, but has become more open to other countries. Uzbekistan has accelerated relations with a number of countries within the framework of bilateral cooperation without joining integration associations. This trend includes cooperation with Russia in both economic and humanitarian spheres. For the first time, great attention was paid to strengthening bilateral relations in the field of education.

It should be noted that the number of Uzbek students studying at Russian universities is increasing year by year, and in the 2018/19 academic year, more than 26,000 students studied, and more than 7,000 studied on a budget basis. Thus, the interest of Uzbek schoolchildren in learning the Russian language is indisputable, and Russian-Uzbek cooperation in this field looks mutually beneficial and promising.

Cooperation between Russia and Uzbekistan in the field of higher education has been actively developing in recent years. One of the bright examples is the establishment of branches of leading Russian universities in Uzbekistan. The countries are actively cooperating in the field of education, information space and maintaining the position of the Russian language in Uzbekistan. Nowadays, Russia is in Uzbekistan

15 branches of universities are operating, of which 12 were opened in the next four years, six of which were opened in 2019. Branches of MIFI (atomic industry), MISiS (metallurgy), MEI (energy) and RXTU (chemical industry) were launched this year. Branches of MGIMO, Lomonosov Moscow State University, Plekhanov Russian University of Economics, Gubkin Russian State University of Oil and Gas operate in Tashkent. In the near future, branches of Kosygin University of Design and Technology and Moscow State University of Geodesy and Cartography will be opened in Uzbekistan.

The Russian Science and Culture Center operates in Uzbekistan.

Thus, in fact, a common educational space is being created, which, of course, will serve to further strengthen bilateral cooperation, including in a number of strategically important sectors of the economy.

Today, relations between Uzbekistan and Russia are at the peak of development. Abdulaziz Kamilov, head of the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Uzbekistan, informed about this in an interview with Russian journalists. However, according to him, there are many opportunities and potentials that the countries have not used yet. "For 30 years, we have not had such a large-scale and comprehensive program of bilateral cooperation. However, at the same time, there remains an even greater untapped potential. Reserves. So there is still an opportunity to act, we will strengthen our relations This is good," said the minister.

During the one-day visit of the President of the Republic of Uzbekistan Shavkat Mirziyoyev to Russia at the invitation of the President of the Russian Federation Vladimir Putin in November of this year, high-level negotiations were held in the Kremlin, and during this meeting, "Uzbekistan is not only our closest neighbor, but also our ally." . This is how we perceive Uzbekistan. This is a large regional country, and we are connected by many aspects both historically and today," said the President of Russia.

Conclusion Today, 18 percent of Uzbekistan's trade volume is with Russia. Trade is on the rise: up more than 15 percent last year despite the pandemic. This indicator clearly shows that cooperation is successful even in difficult times. A lot of work was done before the visit. Three major events were held: regional, educational and media forums. Today, work is underway on projects worth 14 billion dollars. In 2020, the volume of mutual trade exceeded 5.6 billion dollars, and in 10 months of this year, this indicator will reach 6 billion dollars, and it is expected to approach 7 billion dollars by the end of the year. In the next four years, the number of Russian-invested enterprises in Uzbekistan will double to nearly 3,000.

Today, the volume of investments attracted from Russia in the economy of Uzbekistan has exceeded 10 billion dollars and continues to grow rapidly. The meeting confirmed once again that the strategic partnership and alliance relations between Uzbekistan and Russia will continue to strengthen. The heads of states adopted a joint statement on cooperation in the field of international information security. A total of 18 bilateral documents were signed during the visit. The strategic cooperation between the two countries will only and only serve the prosperity, economic development of both countries, friendship between peoples, their peace and future development.

REFERENCES

- 1 Межгосударственные отношения России и Узбекистана.
- 2 Межгосударственные отношения России и Узбекистана.
- 3 Ўша манба.
- 4 Межгосударственные отношения России и Узбекистана (рус.)
- 5 Fozilbek. В Термезе завершилось учение «Сурхон-2020». Министерство обороны Республики Узбекистан (14 декабря 2020). Дата обращения: 26 декабря 2020
- 6 О представительстве. Российский центр науки и культуры в Ташкенте. Дата обращения: 14 ноября 2021.

УДК 330.564.2

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ИНФЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Р.М. Шайдуллина

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО

УГНТУ в г. Октябрьском, доцент, кандидат наук)

Аннотация: Как изменение климата влияет на инфляцию и динамику роста? Это не простой вопрос, требующий ответа, поскольку климатические потрясения могут иметь противоположные последствия по спросу и предложению. Степень влияния климатических потрясений на инфляцию также зависит от долгосрочных трендов в экономике и финансовом состоянии страны, а также в наличии ресурсного потенциала для восстановления от последствий стихийных бедствий. Но уже сейчас есть исследования, подтверждающие, что цены на продукты питания и общая инфляция будут расти по мере повышения температуры вместе с изменением климата.

Ключевые слова: изменение климата, температурные шоки, стихийные бедствия, инфляция.

UDC 330.564.2

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON INFLATION PROCESSES

R. M. Shaidullina

(Institute of Oil and Gas

FGBOU in USNTU in Oktyabrsky, Associate Professor, Candidate of Sciences)

Abstract: How does climate change affect inflation and growth dynamics? This is not a simple question to answer, as climate shocks can have opposing effects on supply and demand. The extent to which climate shocks impact inflation also depends on long-term trends in the country's economy and financial condition, as well as the availability of resource potential for disaster recovery. But there is already research confirming that food prices and overall inflation will rise as temperatures rise along with climate change.

Keywords: climate change, temperature shocks, natural disasters, inflation.

Изменение климата — многогранное и развивающееся явление, а также основной источник неопределенности для мировой экономики и финансовых рынков. Глобальная приземная температура уже подскочила более чем на 1,1 градуса Цельсия (°C) по сравнению со средним доиндустриальным периодом, что привело к росту частоты и серьезности

стихийных бедствий, связанных с погодой. Прогнозы показывают, что ускорение изменения климата повысит риск засух, экстремальных температур и суровых климатических явлений. Уже сегодня штормы и наводнения наносят большой ущерб окружающей среде, жизням людей и средствам к существованию. Прогнозируется, что температура увеличится на целых 4°C в течение следующего столетия. Каждая страна испытает на себе последствия изменения климата, но масштабы уязвимости зависят от размера и структуры экономики, устойчивости инфраструктуры и финансовой устойчивости страны. На каждый градус Цельсия, который нагревается на Земле, наблюдается снижение общего производства сельскохозяйственных культур на 5–15 процентов. Это ударит по сельскому хозяйству, которому придется изо всех сил пытаться сохранить свои поля и адаптироваться к изменяющимся погодным условиям, что приведет к росту цен на продукты питания. Увеличение затрат может также выражаться в потере заработной платы и медицинских счетов, поскольку потепление климата увеличивает риск заболеваний, передающихся через воду и пищевые продукты, а также аллергий. По оценкам Колумбийского университета, экстремальные температуры ведут к потере двух миллиардов рабочих часов каждый год к 2090 году, что в итоге приведет к потере заработной платы на 160 миллиардов долларов.

В исследовании использованы публикации в периодической литературе, результаты исследований, представленных в зарубежных изданиях.

Изменение климата в настоящее время не рассматривается как основной фактор, способствующий росту цен. Но суровые погодные явления становятся все более частыми и разрушают отрасли, вносящие вклад в экономику. Это влияет на промышленность, от энергетики до транспорта и сельского хозяйства, что приводит к значительному росту цен на продукты питания для миллионов людей. Кроме того, суровые погодные явления, такие как ураганы, лесные пожары и засухи, землетрясения опустошают целые сообщества, а их восстановление обходится в миллиарды долларов. Также замечено, что изменение климата приводит к нарушению доступности продовольствия, снижению производительности сельского хозяйства и прекращению поставок продовольствия.

Цены на продукты питания и общая инфляция будут расти по мере повышения температуры из-за вызванного человеком изменения климата. Это выяснили экологи при Европейском центральном банке, которые опубликовали результаты исследования в журнале *Communications Earth & Environment* [1]. Прогнозы, основанные на современных климатических моделях, показывают, что в отсутствие исторически беспрецедентной адаптации будущее потепление вызовет глобальный рост годового производства продовольствия и общую инфляцию на уровне 0,92–3,23 и 0,32–1,18 процентных пункта в год соответственно при прогнозируемом климате 2035 года, а также изменение сезонной динамики инфляции. Более того, по оценкам исследователей, летняя жара 2022 г. показала экстремальный рост продовольственной инфляции в Европе на 0,67 (0,43–0,93) процентных пункта. Будущее потепление, прогнозируемое на 2035 год, усилит последствия таких экстремальных явлений на 50%. Эти результаты доказывают, что изменение климата создает риски для стабильности цен, оказывая повышательное воздействие на инфляцию.

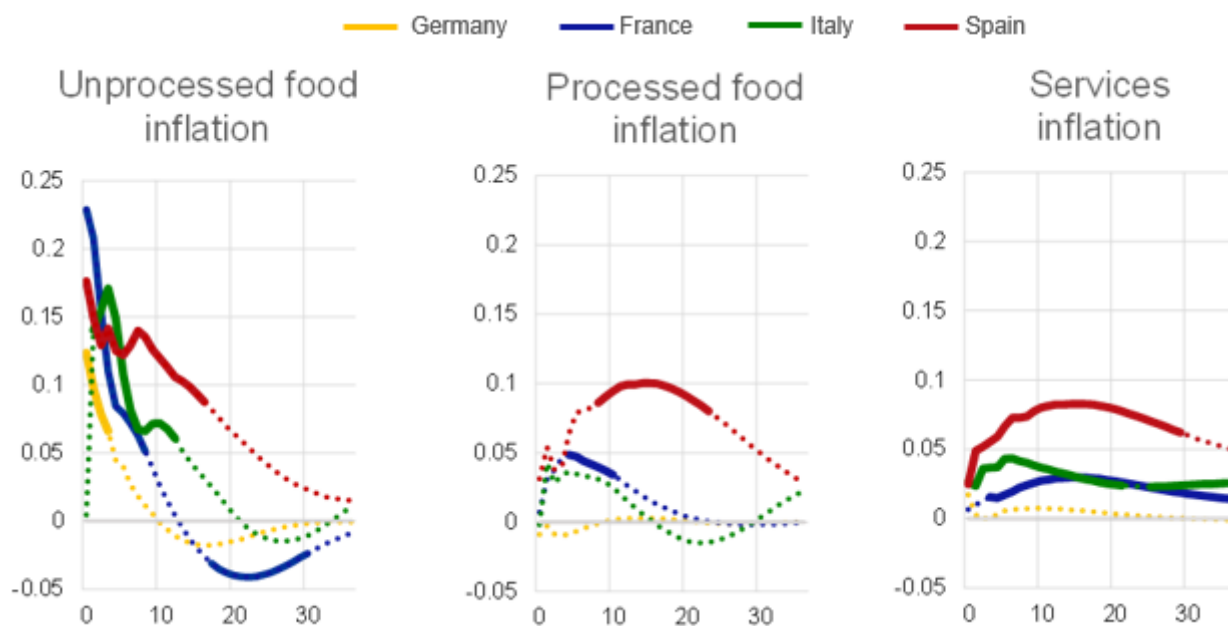
Специалисты проанализировали ежемесячные цены на продукты питания и другие товары, показатели температуры и другие климатические факторы в 121 стране, начиная с 1996 года. Это позволило раскрыть влияние экстремальных погодных условий, особенно жары, на рост цен, и экстраполировать его на прогнозы климата в будущем.

Ученые подсчитали, что погодные и климатические потрясения приведут к росту стоимости продуктов питания на 1,5–1,8 процента, при этом наибольший рост будет наблюдаться и в без того жарких местах, таких как Ближний Восток. Это означает увеличение мировой инфляции на 0,8–0,9 процентных пункта ежегодно к 2035 году.

В своих исследованиях ученые показали повышательное давление на продукты питания и общую инфляцию из-за более высоких, чем обычно, температур, особенно в жаркие месяцы и страны. Это предполагает краткосрочный рост инфляции в исключительно жаркие периоды, например, в Европе летом 2022 года (рис. 1 для необработанных,

обработанных продуктов и услуг). Поскольку интенсивность экстремально высоких температур и их влияние на инфляцию усиливаются по мере продолжающихся климатических изменений, будучи непредсказуемыми в средне- и долгосрочной перспективе, эта взаимосвязь может привести к увеличению волатильности инфляции. Это, в свою очередь, может создать проблемы для прогнозирования инфляции и денежно-кредитной политики, что, вероятно, усложнит выявление временных шоков предложения и отделение их от более постоянных факторов. Исследователи делают выводы, что инфляционное воздействие температурных шоков зависит от базовых климатических условий. В то же время будущее изменение климата предполагает разные уровни потепления в зависимости от сезона и широты. В совокупности это означает, что температурные шоки в условиях будущего изменения климата усилят инфляцию.

По прогнозам исследователей к 2060 году климатическая часть инфляции должна значительно вырасти, при этом мировые цены на продукты питания будут увеличиваться на 2,2–4,3 процентных пункта ежегодно. Это соответствует увеличению общей инфляции на 1,1–2,2 процентных пункта. Как считают авторы, инфляционное давление на стоимость продуктов питания и другие товары сильнее в более жаркие сезоны и в более жарких регионах. Таким образом, Европа и Северная Америка, возможно, пострадают не так сильно, как Глобальный Юг.



Примечания: На панелях показаны реакции темпов инфляции в годовом исчислении в течение трех лет после отклонения среднемесячной температуры на 1°C от ее исторического среднего значения за период 1981-2010 гг. Сплошные сегменты линий представляют собой значимый ответ, основанный на полосе достоверности 68%. Пунктирные сегменты представляют собой несущественные ответы.

Рисунок 1 - Реакция различных инфляционных агрегатов на повышение летних температур (ось X: месяцы после шока; ось Y: процентные пункты) [1].

В ряде исследований приводятся примеры, что в странах с развитой экономикой и в развивающихся странах обнаруживается разительный контраст во влиянии климатических шоков на инфляцию и экономический рост[2,3]. В то время как температурный шок приводит к устойчивому росту общей инфляции в развитых странах, то для развивающихся стран можно наблюдать противоположный эффект. Например, в случае шока засухи, мы обнаруживаем, что в развитых странах общая инфляция превышает свой первоначальный уровень в течение первого года, но в долгосрочной перспективе этот эффект невелик и

быстро затухает. Но в развивающихся странах рост инфляции носит долгосрочный характер. Аналогично, первоначальные последствия штормового толчка отличается в странах с развитой экономикой (более низкий общий уровень инфляции) по сравнению с развивающимися странами (более высокий общий уровень инфляции), но не сохраняется в долгосрочной перспективе в обеих группах доходов. Эти результаты могут отражать структурные и демографические различия, а также более слабые бюджетные и институциональные различия. Следовательно, для развивающихся стран адаптация к климатическим потрясениям и смягчение их последствий становится важной задачей.

Эмпирический анализ, представленный в этой статье[2], показывает, что вызванные климатом естественные стихийные бедствия оказывают различное и противоположное воздействие на инфляцию и экономический рост через многочисленные каналы: такие как (i) увеличение или снижение сельскохозяйственного производства и цен на продовольствие, (ii) снижение экономической активности и снижение производительности труда, (iii) сокращение благосостояния и доходов и, следовательно, потребление и инвестиции, (iv) воздействие на транспортную инфраструктуру и затраты на логистику.

Климатические изменения влияют не только на инфляционные процессы, но и экономический рост. Выявлено, что все виды климатических потрясений оказывают негативное влияние на экономический рост, однако масштабы и характер реагирования демонстрируют различие в долгосрочной перспективе. Например, температурный шок, по-видимому, приводит к длительному снижению роста реального ВВП, а последствия засух и ураганов оказывают более изменчивое и менее устойчивое воздействие на ВВП. Разительный контраст в воздействии климатических шоков на рост реального ВВП наблюдается в странах, находящихся на разных уровнях развития. Стихийные бедствия, связанные с погодой, приводят к значительному и устойчивому спаду в развивающихся странах, в странах с развитой экономикой такого воздействия нет.

Также выявлена взаимосвязь влияния климатических изменений на инфляцию через стоимость электроэнергии[3]. Электроэнергия является важной составляющей себестоимости продукции. Следовательно, рост спроса на электричество в период высоких температурных шоков также может оказать влияние на общую инфляцию.

Последствия проведенных исследований при будущих температурных условиях значительны с точки зрения благосостояния общества в целом и стабильности цен в частности: результаты исследований показывают, что изменение климата, вероятно, изменит сезонность инфляции, увеличит ее волатильность, неоднородность инфляции и окажет постоянное давление на уровень инфляции.

Климатические условия следует рассматривать как вероятное экзогенное давление на инфляцию. Более устойчивое повышательное инфляционное давление из-за повышения температуры в условиях меняющегося климата будет иметь важные последствия для денежно-кредитной политики центральных банков, поскольку это затруднит выявление движущих сил инфляции при использовании традиционно используемых моделей, а также поставит под угрозу деактивацию инфляционных ожиданий. В результате центральным банкам, возможно, придется принимать решения в области денежно-кредитной политики также в ответ на погодные и климатические шоки, поскольку в такой ситуации погодные и климатические шоки больше не могут считаться временными. Более того, постоянное повышательное давление на инфляцию может иметь отрицательные последствия для покупательной способности, часто с регрессивными эффектами распределения и потенциальным воздействием на социальную ситуацию в стране. Несмотря на достижения в области исследования климатических изменений, влияние погоды на инфляцию и, в частности, последствия для инфляционных рисков в условиях будущего изменения климата, остаются недостаточно изученными[4-16]. Продвижение этого понимания имеет решающее значение для комплексной оценки риска изменения климата, поскольку растущие или нестабильные цены угрожают экономике и человеческому благосостоянию, а также политической стабильности. Кризис стоимости жизни 2021–2022 годов является примером

таких последствий: по оценкам Организации Объединенных Наций, еще 71 миллион человек могли оказаться в нищете из-за быстрого роста цен. В целом, эти результаты убедительно подчеркивают важность для центральных банков и макроэкономического моделирования в целом учитывать будущие изменения климата в своих инструментах макроэкономической оценки и прогнозирования. Будущая адаптация к изменению климата посредством беспрецедентных технологических изменений – которые мы явно не моделируем – дает возможность ограничить давление на инфляцию в условиях меняющегося климата. Например, запланированное внедрение космического охлаждения могло бы ограничить влияние теплового стресса на производительность труда, а смена сельскохозяйственных культур могла бы ограничить потери производительности сельского хозяйства – два основных канала воздействия, потенциально имеющих отношение к инфляции.

Проведенные исследования демонстрируют возможности для будущих направлений исследований. К ним относятся: влияние других типов экстремальных погодных явлений (например, засух, проливных дождей и наводнений); анализ более детализированных потребительских цен, а также цен производителей и импортных цен; распространение погодных потрясений между странами; меняющаяся реакция на потрясения при изменении климата и адаптации к нему, а также взаимодействие погодных потрясений с другими потрясениями в экономике. Такое взаимодействие потрясений, вероятно, будет особенно важным в условиях крупных глобальных потрясений, когда экстремальное погодное явление – или серия таких событий – может усилить существующие уязвимости.

Список использованных источников:

1. The outlook is mixed: the asymmetric effects of weather shocks on inflation: [Электронный ресурс]. URL <https://www.ecb.europa.eu/press/research-publications/resbull/2023/html/ecb.rb231010~d34f3708ac.en.html>
2. Global warming and heat extremes to enhance inflationary pressures: [Электронный ресурс]. URL <https://www.nature.com/articles/s43247-023-01173-x>
3. How climate change is likely to worsen inflation: [Электронный ресурс]. URL <https://thehill.com/changing-america/sustainability/climate-change/3673368-how-climate-change-is-likely-to-worsen-inflation/>
4. Шайдуллина Р.М. Сущность экономической социализации студенческой молодежи в современных условиях / Р.М. Шайдуллина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. - №1. – С. 231-242.
5. Шайдуллина, Р.М. Реализация кейс-технологий на основе принципа двуплановости в процессе экономической социализации будущих инженеров / Р.М. Шайдуллина // Педагогический журнал Башкортостана. – 2013. - №6(49). – С. 47-54.
6. Шайдуллина Р.М. Модель проектирования системы экономической социализации будущих инженеров / Р.М.Шайдуллина, А.Ф. Амиров, // Сибирский педагогический журнал. – 2014. - №4. – С. 91-96.
7. Шайдуллина Р.М. Проектная компетентность как результат экономического образования студентов технического вуза // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016. Сборник трудов Международной научно-технической конференции посвященной 60-летию филиала. - Уфа, 2016. - С. 178-182.
8. Шайдуллина Р.М. Пути формирования и оценка сформированности экономических компетенций в процессе самостоятельной работы студентов технического вуза // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015. Сборник трудов Международной научно-методической конференции. - Уфа, 2016. - С. 67-73.
9. Васильева, Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» / Э.Р. Васильева// Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
10. Гарифуллина З.А. К вопросу применимости основных положений теории ограничения систем к управлению проектами на буровых предприятиях топливно-энергетического

комплекса/ Гарифуллина З.А., Дихтярь Т.Д., Степанова Р.Р. //Научное обозрение. 2015. № 22. С. 409-418

11. Данилова О.В., Самигуллина Л.З. Значимость социально-гуманитарных дисциплин при компетентностном подходе при обучении студентов в техническом вузе / О.В.Данилова, Л.З.Самигуллина //Современное педагогическое образование. – 2020. – № 5. – С. 19-21.

12. Данилова О.В. Инновационное развитие предприятий нефтяной отрасли в условиях глобализации/ О.В.Данилова //Современные технологии в нефтегазовом деле. - 2013. Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции в 3-х томах. Уфимский государственный нефтяной технический университет. –2013. – С. 250-253.

13. Зайлалов, И.И. Духовная культура как потенциал социализации личности в современных системах коммуникации/ И.И.Зайлалов, В.Р. Зайлалова // Материалы Всероссийской 46-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 3-х томах. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. - С.252-255.

14. Юсупов Р. Н. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.

15. Мухтасарова Э. А. Кросс-культурные коммуникации в деятельности современной компании / Э. А. Мухтасарова, Р. Ф. Мухаметгареев, К. Р. Бахтегареев // Инновации и перспективы развития в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-практической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 373-377.

16. Поляков А. Ю. Влияния физического воспитания и спорта на пропаганду социальных ценностей среди молодежи / А. Ю. Поляков // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2022: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 604-607.

UDC 37.31.01

THE ROLE OF SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES IN THE EDUCATION OF HIGHLY SPIRITUAL YOUTH

Shamshidinov Bahriddin Sharobiddin ugli

Assistant in the Humanities

Andijan Engineering Institute

Andijan region of Uzbekistan

+998914932297

baxriddinshamshiddinov835@gmail.com

Annotation: This article examines the role of social and human sciences in the spiritual education of youth, the achievements and shortcomings of the field, creative and critical opinions on this matter, as well as the need for teaching social sciences in higher educational institutions, in the education of youth. A generation with high spirituality in the spirit of patriotism is discussed.

Keywords: Creativity, activity, spiritual maturity, creative thinking, motivation, historical, spiritual, critical, managerial.

The 20th century entered the history of the development of human society as a period of revolutions in the field of science and technology. At the same time, many inventions and discoveries were made in the field of science. As much as this period was rich in historical events in world history, it also left a deep mark on the history of Uzbekistan. The greatest and noblest gift of the twentieth century to the people of our country was the achievement of independence of the national state of Uzbekistan. Because freedom from the oppression and oppression of colonialism, achieving independence in the truest sense of the word was the long-awaited dream of our people. Thousands of children across the nation sacrificed their lives for this cause. The great happiness of the independence of the national state of Uzbekistan, the free, free, independent life of our people,

determination and decision of their destiny has been granted to representatives of today's generation. During the years of independence, great work has been carried out in our country to restore our national spirituality and develop it based on the requirements of the time. Democratic reforms are deepening.

The construction of a new society depends, first of all, on young people, their spiritual world, and professional skills. Therefore, in the formation of a national idea, high spiritual qualities, awakening national self-awareness and common sense among the younger generation, educating them in the spirit of ideological struggle for the fate of the Motherland, people and independence, to become a perfect person with high spirituality. The science "History of Uzbekistan" is of great importance in the formation of liberalism, as well as in the spiritual growth of our people. The teaching of this subject in all higher and secondary specialized educational institutions and schools is determined by this high importance.

But preserving the independence of a national state, strengthening it politically and economically, and building a great state in the future is an incredibly difficult and honorable task; they are united by the fact that it is formed in their minds and turns into a vital worldview. It is impossible to form feelings of national identity and patriotism in the minds of the younger generation without informing them about their mother's history, without analyzing historical events and phenomena, without providing historical knowledge and education.

In the past, internationally recognized great scientists such as Imam Bukhari, Imam Termizi, Imam Moturidi, Burkhoniddin Marginani, the great mystics Abduhalik Gijduvani and Bahauddin Naqshband contributed to the spiritual development of our people. In addition to the services provided, specific sciences such as mathematics and astronomy; natural sciences, such as medicine, pharmacognosy, mineralogy; Special encyclopedic scientists are those who have had a beneficial influence on the development of world science in the field of logic, philology and social sciences, such as Muhammad ibn Musa Khorezmi, Ahmed Fargani, Abu Raikhan Beruni, Ibn Sina, Mahmud Zamakhshari, Mirza Ulugbek. It is important for scientists in this field to stop and record their influence not only on our national spirituality, but also on the spiritual development of humanity.

"A people that does not know its history and forgets its past has no future." "The international community recognizes and recognizes that our ancient and beautiful land was one of the cradles of not only Eastern, but also world civilization. Many great people, scholars, scientists, politicians and generals grew up on this blessed land; secular and religious sciences, especially knowledge related to Islam, arose in our homeland, which became an integral part of human culture. The incomparable merits of mature scientists give us great pride and honor" [1].

Therefore, teaching the history of the Motherland as a comprehensive, basic subject in the education system of independent Uzbekistan remains today one of the most pressing tasks of our life - this is a requirement of the time. The need for teaching social humanities is that we cannot build the future without knowing our past history. Instilling in the consciousness of the current young generation the struggle of our people for independence over the centuries, the essence of independence, that it is a great good, and instilling in their hearts feelings of humanity, patriotism, loyalty, love, duty and responsibility, social and humanitarian sciences such as History, Philosophy, Spirituality. These sciences must educate the younger generation in the spirit of national values and moral qualities of our great nation: honesty, purity, justice, humanism, truthfulness, hard work and humility, faith and belief, devotion to duty to the Motherland and the people, he will have to decide. Social sciences are among the subjects that occupy an important place in the lives of young people. He encourages the next generation to think creatively and be active. It allows for a broad perception of all changes occurring in society and encourages active participation in the life of society. Increases spirituality and encourages us not to be influenced by alien ideas and to fight them. Political maturity is achieved through social sciences. The norms of critical thinking and the correct creative approach to any issue are formed. This affects the development of speech, due to which the spiritual and political maturity of young people increases and the ability to manage is formed. Social studies teaches understanding of various processes in life and plays a strong motivational role in teaching the ideas of creative thinking. Undoubtedly,

social studies is a very necessary subject in the education of the younger generation. It would not be wrong to say that teaching social studies is a matter of public policy. There are also conflicting opinions and considerations regarding the teaching of social sciences in universities and the allocation of classroom hours. In this regard, President Sh.M. Mirziyoyev has repeatedly emphasized in his speeches and touched upon shortcomings in the area and measures to eliminate them. The president's book "New Strategy of Uzbekistan," published by the Uzbekistan publishing house in 2021, mentions these and similar shortcomings in the field:

"The social and human sciences are very important in the development of our national spirituality, its introduction into the life of our people, especially our youth. Unfortunately, the development of these sciences lags behind the times. In particular, the science of history, which is extremely relevant for us, is no exception. Research work in history is carried out primarily using normative and journalistic methods. As a result, the essence of many events of our distant and recent past, the factors that caused them and historical patterns remain unrevealed. We all must deeply understand one truth: national history must be created in the national spirit. Otherwise it will not have an educational effect. We need to teach our youth to learn lessons from history, draw conclusions, equip them with historical knowledge and historical thinking. To achieve this, first of all, I believe that it is time to develop a concept for the development of historical science in Uzbekistan until 2030. The Institute of History should be designated as the main scientific institution for the development of this science" [2].

Also, emphasizing the need for material incentives for scientists and specialists to improve the quality and efficiency of teaching social sciences, to further improve their working conditions, to equalize the monthly wages of employees of the Center "Modern History" at the Academy of Sciences with the wages of employees of research institutes. It was noted that activities should be strengthened. The place and role of the media in regularly covering the process of teaching social sciences in universities, showing achievements and shortcomings in this regard, and fully disclosing the history of our country is incomparable. There is no such force as history, philosophy and spiritual sciences that can sow the seeds of good in human consciousness and thinking, learn from mistakes and become a beacon for creating a bright future. At the same time, under the influence of someone's subjective approach in this direction, there are often cases associated with the introduction of one subject and the loss of another, the addition of departments and an excessive number of professors and teachers in them, a constant low attitude towards the work of scientists and sociologists, professors and teachers caused serious damage to the industry. Do not need anything. "It's enough to do the assignments, teach the subjects, and turn in the classes on time." While we have these and similar problems, if we do not eliminate them, we will not be able to educate the next generation," said the President of our country. When developing this direction, attention is paid to the quality of educational literature. When creating history textbooks, it is appropriate to pay special attention to theoretical and methodological aspects. That is, based on the principle of objectivity, it is required to disclose historical events impartially, on the basis of historical facts, to avoid any fabrications and exaggerations. Events are disclosed on the basis of scientific and historical facts. Improving the quality of educational literature, simplifying the procedure for creating modern educational literature, accelerating procurement and translation of the latest foreign literature, expanding the use of foreign literature as additional or alternative educational literature, regular replenishment of library collections, social factors is an important task in teaching the humanities. It is planned to develop a concept for the development of historical science until 2030 in Uzbekistan. As a result of the adoption of the concept, the development of the field of historical science will be carried out on a completely new basis and systematically, and it will be possible to effectively manage this process. It will be possible to carry out scientific activities in accordance with the goal, obtain certain results at large financial costs.

A series of works on the history of the Uzbek people and statehood will also be prepared, based on completely new scientific approaches that meet national interests. A generation of scientists with deep knowledge, creative and systemic thinking will be formed. In higher education, a completely new system for training historians will be created, inextricably linked with scientific

institutions. The level of material and moral incentives for scientists, professors and teachers in the field of history will increase. A new effective system for popularizing the ancient, rich and unique historical heritage at the national and foreign level will be created. In short, a state governed by spiritual, rich in thought, broad-minded people will never decline. Because the history of such a people is great and its spirituality is high.

List of used literature

1. Karimov I. Tarixiy xotirasiz kelajak yo'q. Asarlar. 1-jild.81-bet
2. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. Toshkent: "O'zbekiston". 2021. 236-454 b.
3. Saifnazarov I. Ijtimoiy-gumanitar fanlarni nega kuchaytirishimiz kerak?. Xalq so'zi. 29.10.2021 №231
4. Мухамеджанова Л.А. (2021). РОЛЬ НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ. Вестник Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева. Серия: Исторические науки. Философия. Религиоведение, (2 (135)), 123-133.
5. Kadirova Dilbar Salikhovna, Inagamova Feruza Khurshidovna, Agzamova Nilyufar Shukhratovna, Mukhamedzhanova Lalikhon Ashuraliyevna. (2019). CATEGORIES OF HARMONY IN THE CONCEPTIONS OF CLASSICAL SCHOLARS. International Journal of Research in Humanities, Arts and Literature, (2), 293-300
6. Мухамеджанова Л.А. (2021). РОЛЬ НРАВСТВЕННОГО ВОСПИТАНИЯ В РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ. Вестник Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева. Серия: Исторические науки. Философия. Религиоведение, (2 (135)), 123-133.

УДК 657

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЕГО ПРЕИМУЩЕСТВА В ОЦЕНКУ РЕШЕНИЙ

***А.Г. Шарафутдинов**
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в
г. Уфа, доцент)
Д.А. Князева
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в
г. Уфа, студент гр.
Э-403)*

Аннотация. В данном исследовании рассматривается тема развития экономического анализа предприятия и его разнообразные аспекты. Осуществлен анализ методов развития системы учета финансов через кросс-сравнительное исследование. Кроме того, предоставлены практические рекомендации по внедрению новых технологий в соответствующую отрасль.

Ключевые слова: анализ, метод, оценка, финансовый анализ, экономика.

UDC 657

ECONOMIC ANALYSIS OF THE ENTERPRISE AND ITS ADVANTAGES IN DECISION EVALUATION

***A.G. Sharafutdinov**
(FGBOU VO Bashkir GAU in
g. Ufa, associate professor)
D.A. Knyazeva
(FGBOU VO Bashkir GAU in Ufa
student of gr.
Э-403)*

Abstract. In this research the theme of development of economic analysis of enterprise and its various aspects is considered. The analysis of methods of development of financial accounting system through cross-comparative research is carried out. In addition, practical recommendations for the introduction of new technologies in the relevant industry are provided.

Keywords: analysis, method, evaluation, financial analysis, economy.

Экономический анализ представляет собой комплексный процесс, в рамках которого эксперты анализируют влияние ключевых экономических факторов на организацию, отрасль, регион или определенную аудиторию. Целью этого анализа является принятие более обоснованных решений для будущих действий. Это обширный термин, охватывающий как простую и краткую, так и сложную и глубокую идентификацию, изучение и прогнозирование экономических переменных. В контексте бизнеса экономический анализ позволяет учитывать факторы экономической среды, такие как инфляция, процентные ставки, обменные курсы и ВВП, при разработке корпоративных стратегий. Поскольку организации являются открытыми системами, подверженными воздействию внешнего контекста, правильный анализ экономических переменных помогает выявить возможности и угрозы, которые могут повлиять на их деятельность. Обычно компании проводят процессы корпоративного планирования каждые один или два года, определяя несколько экономических сценариев и оценивая их влияние на достижение целей компании. Экономический анализ также применяется при оценке финансовой целесообразности конкретных проектов. Он помогает владельцам бизнеса лучше понять текущий экономический климат и его влияние на процветание их компании. Этот вид анализа часто проводят экономисты, статистики и математики как для коммерческих, так и для некоммерческих организаций, представляя собой глубокое изучение сильных и слабых сторон рынка. Экономический анализ не только полезен для крупных компаний, но также важен и для малых предприятий, которым может потребоваться более частый анализ для адаптации к изменениям в экономике. Существует несколько методов экономического анализа, которые помогают владельцам бизнеса получить всестороннее представление о будущем развитии их компании.

Один из наиболее эффективных подходов к экономической оценке - это анализ затрат и результатов, который также известен как анализ выгод и затрат. Этот метод помогает определить осуществимость проекта или деятельности путем сравнения денежных затрат с полученными выгодами. Анализ затрат и результатов всегда оценивает стоимость усилий по сравнению с полученными выгодами. Поскольку этот вид анализа проводится исключительно в денежном выражении, он считается одним из наиболее важных в экономической оценке. Этот анализ может предоставить ценную информацию для сравнения рабочих проектов, помочь определить идеальность инвестиционной возможности и оценить последствия изменений в бизнесе. Однако у этого подхода есть ограничение: некоторые виды деятельности, такие как улучшение общественной безопасности, трудно оценить в денежном выражении по сравнению с затратами на увеличение присутствия правоохранительных органов в крупных городах. После проведения анализа затрат и результатов владелец малого бизнеса может принять обоснованное деловое решение.

В анализе рентабельности оценивается соотношение эффективности проекта и его стоимости. Однако, в отличие от анализа затрат и результатов, низкие затраты не всегда означают высокую эффективность, и наоборот. Например, установка автоматизированной системы обработки заказов, хоть и является дешевым способом увеличить их количество, может оказаться неэффективной из-за незавершенных вызовов и предпочтения клиентов общения с живым оператором. Анализ рентабельности поможет понять, что более дешевый вариант не является наилучшим для обработки заказов.

Анализ минимизации затрат направлен на поиск наименьших затрат для завершения проекта. Этот метод применяется, когда экономия средств имеет приоритет и перевешивает другие факторы, а также когда существует несколько способов выполнения одной задачи.

Анализ финансовой устойчивости проводится с использованием как абсолютных, так и относительных показателей. Абсолютные показатели характеризуют степень обеспеченности запасов и затрат источниками их формирования, в то время как относительные показатели представляют собой коэффициенты финансовой устойчивости.

В таблице 1 представлены основные коэффициенты финансовой устойчивости ООО «Башкир-агроинвест» РБ.

Таблица 1 Коэффициенты финансовой устойчивости организации

Показатель	Значение показателя			Изменение показателя (гр.4-гр.2)	Нормативное значение
	2021 г.	2022 г.	2023 г.		
1	2	3	4	5	6
Коэффициент автономии	-0,15	-0,08	0,13	0,28	не менее 0,55
Коэффициент финансового левериджа (финансовой зависимости)	-7,62	-13,05	6,99	14,61	0,5-0,8
Коэффициент финансирования (СК/ЗК)	-0,13	-0,08	0,14	0,27	≥ 1
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-0,66	-0,70	-0,33	0,33	0,1 и более
Коэффициент покрытия инвестиций	0,05	0,41	0,55	0,5	0,75 и более
Коэффициент маневренности собственного капитала	3,05	5,38	-1,73	-4,78	не менее 0,05
Коэффициент обеспеченности запасов	-1,07	-1,41	-0,66	0,4	0,5 и более

На закате 2023 года коэффициент автономии предприятия оценивался в 0,13, выявляя высокую приверженность организации заемному капиталу. Коэффициент обеспеченности оборотными средствами к тому же показал отрицательное значение, составив -0,33, что заметно ниже стандартных требований. В последние годы отмечается повышение коэффициента покрытия инвестиций, достигнув 0,55. Однако, на конец 2023 года его значение все еще не соответствует норме, поскольку доля собственного капитала и долгосрочных обязательств составляет лишь 55%, вместо необходимых 75%.

Анализ абсолютных показателей финансовой устойчивости также указывает на нестабильное состояние организации. Для укрепления финансовой базы предлагаются следующие меры:

1. Увеличение собственных оборотных средств путем:
 - а) увеличения собственного капитала;
 - б) расширения объема долгосрочных заимствований.
2. Снижение текущих финансовых потребностей через:
 - а) обоснованное уменьшение уровня запасов;
 - б) сокращение дебиторской задолженности и отказ от сомнительных клиентов.

Внедрение этих мер позволит обеспечить приемлемый уровень финансовой устойчивости и эффективное развитие предприятия.

Список использованных источников:

1. Арасланбаев, И. В. Статистико-экономический анализ эффективности кормопроизводства в хозяйствах предуральской степной зоны республики Башкортостан / И. В. Арасланбаев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 4(68). – С. 97-103.
2. Каримова А.М., Шутько Г.Н. Пути повышения эффективности деятельности предприятия // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2015 г. – № 32;
3. Саитова, Э. Р. Использование интеллектуальных систем в финансовом анализе / Э. Р. Саитова, И. В. Арасланбаев // Актуальные вопросы экономико-статистического исследования и информационных технологий : сборник научных статей: посвящается 40-летию создания кафедры "Статистики и информационных систем в экономике" / МСХ РФ, Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2011. – С. 269-270.
4. Арсланова, Г. Р. Анализ факторов влияющих на финансовый результат / Г. Р. Арсланова, И. В. Арасланбаев // Актуальные вопросы бухгалтерского учета, статистики и информационных технологий : сборник научных статей / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2016. – С. 134-137.

УДК 330.3

ПЕРЕДЕЛ ЕВРОПЕЙСКОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО РЫНКА КАК ПРИЧИНА УХУДШЕНИЯ БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЕС

В. А. Шпаков

(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к.э.н., профессор)

О. В. Еременко

(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к.э.н., доцент)

Е. В. Волянская

(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, ст. преподаватель)

Аннотация. Произошедшие в 2022 году на углеводородном рынке ЕС события станут причиной снижения располагаемых доходов европейцев и качества их жизни в результате снижения энергетической доступности. Данное суждение основано на взаимосвязи триады основных затрат домохозяйств «энергоресурсы - доступность жилья - мобильность населения». Рост этих затрат приводит к нарастанию тревожности населения, социальной напряженности, уровня бедности, жилищному кризису. Наше исследование направлено на объяснение последствий снижения доли доступных российских энергоресурсов на европейском рынке на ограничение способности населения справляться со сложившейся ситуацией.

Ключевые слова: доступность энергоресурсов, энергобедность, социальная изоляция.

UDC 330.3

REDISTRIBUTION OF THE EUROPEAN HYDROCARBON MARKET AS A REASON FOR THE DETERIORATION OF THE WELFARE OF THE EU POPULATION

V. A. Shpakov

(Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), professor)

O. V. Eremenko

(Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), assistant professor)

E. V. Volyanskaya

(Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), senior lecturer)

Abstract. The events that took place in the EU hydrocarbon market in 2022 will cause a decrease in the disposable incomes of Europeans and their quality of life as a result of reduced energy availability. This judgment is based on the relationship of the triad of basic household costs

"energy resources - housing affordability - population mobility". The growth of these costs leads to an increase in public anxiety, social tension and poverty levels, and a housing crisis. Our research is aimed at explaining the consequences of a decrease in the share of available Russian energy resources in the European market on limiting the ability of the economy to cope with the current situation.

Keywords: availability of energy resources, energy security, social isolation.

Сокращение поставок сетевого газа и рост импорта СПГ в первом полугодии 2022 года Европой обусловлен конфликтом между Украиной и Россией и расширением возможностей США. Европа стала игровой площадкой «Большой тройки» таких участников рынка СПГ как: США, Россия, Катар. При этом США стал основным поставщиком, увеличив за год долю на европейском рынке с 27,2% до 46,4% [3]. Доля российских поставок СПГ сократилась с 19,4% до 14,1%, катарского – с 20,2% до 14,6%.

Что касается рассмотрения тенденции изменения структуры импорта СПГ с точки зрения договорных условий поставок (длительности контрактов), то нужно отметить следующее. Несмотря на то, что СПГ является более гибким методом транспортировки, чем сетевой газ, значительный объем инвестиций в технологии СПГ и длительные сроки их окупаемости привели к тому, что на данном этапе преобладают долгосрочные контракты, функция которых заключается в обеспечении «подушки безопасности» (гарантии) для инвесторов и компаний, развивающих инфраструктуру. Также учитывается и тот факт, что по сравнению с трубопроводной транспортировкой танкерная включает в себя затраты на сжижение, регазификацию и транспортировку, дополнительные 4–7\$/mmbtu к цене безубыточности проектов в сегменте upstream [5]. В феврале-марте 2022 г. был заключен 31 долгосрочный договор на поставку СПГ в объеме более чем 35 млн. т. [3].

Отказ стран ЕС от российских энергоносителей привел к резкому росту цен на энергию. В марте 2022 г. на фоне начала СВО на Украине рыночные цены на газ на TTF поднялись с 396\$ до 3900\$/1000 куб. м. [4] и, как следствие, вызвали рост цен на транспорт, жилищные услуги, продовольствие. Это вынудило домохозяйства снизить потребление товаров первой необходимости, образовательных и медицинских услуг и др. [1]. В структуре расходов резко возросла доля энергозатрат для целей освещения, отопления, подогрев воды. Таким образом, снизилась доступность жилья, уровень энергетического комфорта.

В 2022 году арендная плата в ЕС возросла на 18,3%, а цены на жилье - на 46,8% [7], что вынудило часть горожан переехать в более дешевые районы с плохой транспортной инфраструктурой и большим количеством безработных; вызвало риск маргинализации общества, рост криминогенности, так как жилье является предпосылкой безопасности и формирует социальные взаимосвязи, по праву считается основой физического и психического здоровья. В странах ЕС возросли долги домохозяйств за коммунальные услуги и двозвучное «бедности после оплаты жилья» [4].

Многочисленные опросы подтвердили нарастание энергетической бедности, под которой в работе понимается неспособность индивидуума или домохозяйства обеспечить себе необходимый объем энергоуслуг для поддержания имеющегося качества жизни в соответствии с требованиями современного общества. Это обусловлено не только высокими ценами на энергию, но и снижением доходов населения в связи с выводом за пределы ЕС энергоемких производств, а также низкой энергоэффективностью быта (зданий, энергоприборов и т.д.) [5].

Сопровождает данное явление транспортная бедность, включающая неадекватную транспортную инфраструктуру, повышение стоимости проезда, ограничение использования автомобиля или общественного транспорта. Цены на бензин в странах ЕС выросли в 2022 году в среднем на 37,8% [3]. Наибольшим уровнем транспортной доступности отличается Люксембург, там на среднюю зарплату житель страны мог себе позволить более 2000 литров высокооктанового топлива в год, а худшая ситуация (30-я позиция в рейтинге европейских стран) характеризовала Румынию – 308 литров бензина в год.

Домохозяйства обнаруживают перерасход средств на содержание автомобиля и вынуждены реализовать так называемое «принудительное» его использование, понимая, что тратят на автомобиль больше средств, чем могут себе позволить из-за отсутствия альтернатив. Они стараются сокращать расходы на бензин или вообще отказываться от поездок, что затрудняет возможности трудоустройства, образования, досуга, создает предпосылки социальной изоляции. Кроме того, снижаются расходы на качественное питание, отдых. Более всего ощущают эти последствия социально незащищенные слои общества - безработные, матери-одиночки, инвалиды, многодетные семьи, пенсионеры, студенты.

Транспортная и энергетическая бедности – это две стороны энергетической уязвимости домохозяйств, которые оказываются в ловушке резкого ухудшения благосостояния, доведения до нищеты. Такое состояние отражается на способности семей реагировать на сложившиеся обстоятельства, которая в свою очередь зависит от уровня их доходов и здоровья членов семьи. Два этих фактора позволяют домохозяйствам самоопределяться, формировать степень свободы выбора модели потребительского поведения в части выбора жилья, источников отопления, средств передвижения и т.д. Чем выше доходы, тем менее семейный бюджет перегружен затратами на энергию, жилье и транспортные услуги.

Особенно сложно гражданам, проживающим одиночно, каковых сегодня большинство в мегаполисах и крупных городах Европы. Лимитированный доступ к интернету в этом случае еще и ведет к уменьшению доступа к социальным сетям, что вызывает прекращение связей, психологический стресс, ухудшение психического здоровья, социальную изоляцию. На последний план уходят вопросы экологии [2], наращивания личных резервов. Растет экзистенциальная тревога и эмоциональные страдания, связанные с расходами на жилье.

Таким образом, после отказа европейского рынка от российских энергоносителей все поведение домохозяйств Европы сосредотачивается на поиске увеличения доходов (иногда чрезвычайными мерами – сдача крови, продажа газет, присмотр за домашними животными и т.д.) и минимизации расходов (экономия на развлечениях, езда на велосипеде, самостоятельный уход за волосами и т.д.). Облегчение тягостных жизненных обстоятельств становится приоритетом планирования каждодневных и стратегических решений, однако, полное отсутствие личных сбережений мешает им найти долгосрочные решения своих проблем, а краткосрочные решения позволяют лишь смягчить последствия энергодоступности, не затрагивая структурные соображения (переезд, продажа автомобиля, сокращение использования бытовой техники, т.п.).

Список использованных источников:

1. Бузаровский С., Петрова С. Глобальный взгляд на внутреннюю энергетическую депривацию: преодоление бинарной проблемы энергетической и топливной бедности. / С. Бузаровский, С. Петрова // Энергия – 2015. - № 10 - С. 31–40.
2. Еременко О. В. Приоритеты внедрения инновационных технологий в систему экологического менеджмента газоперерабатывающих предприятий России / О. В. Еременко // Российский экономический интернет-журнал. – 2017. – № 1. – С. 15.
3. Новикова А. С. Малотоннажное СПГ-производство как средство улучшения экономики региональных газодобывающих предприятий / А. С. Новикова, О. В. Еременко // Сжиженный природный газ: проблемы и перспективы: Тезисы докладов III Всероссийской научно-практической конференции. – Москва: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2023. – С. 64-67.
4. Томсон Х. Здоровье, благополучие и энергетическая бедность в Европе: сравнительное исследование 32 европейских стран. // Public Health – 2023. - № 14 – С. 584.
5. Шпаков В. А. Особенности управления качеством инновационного потенциала и инновационной активностью нефтегазодобывающих компаний России. Часть II.

Корпоративные и региональные аспекты / В.А. Шпаков, О.В. Еременко // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. – 2017. – № 1. – С. 26-30..

6. Novikova A. Priority eco-innovations of Russian oil and gas companies / A. Novikova, O. Eremenko, I. Vashuk, T. Kuryakova // 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Vol. 5.1. – Sofia: ООО СТЕФ92 Технолоджи, 2020. – P. 623-630. – DOI 10.5593/sgem2020/5.1/s20.078.

7. Payakkamas P. Transformation of the Urban Energy–Mobility Nexus: Implications for Sustainability and Equity // Sustainability - 2023, - №15 – P. 1328.

УДК 17.0

ЧТО ПРЕЖНЯЯ КРИТИКА НЕ РАЗГЛЯДЕЛА В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Р.Н. Юсупов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в статье показано, что русская литература через своих гениальных представителей сумела выразить то, что уже раньше было сформулировано в религиозно грамотной культуре. Так, например, быть в добром расположении и быть по-настоящему добрым, так же, как иметь чувство любви и любить – не есть одно и то же. Непонимание этого почти неизбежно приводит к жизненным эксцессам.

Ключевые слова: русская литература, добро, зло, намерение, латентный текст.

UDC 17.0

WHAT THE PREVIOUS CRITICISM DID NOT SEE IN RUSSIAN LITERATURE

R.N. Ysupov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: The article shows that Russian literature, through its brilliant representatives, has managed to express what had previously been formulated in a religiously literate culture. So, for example, being in a good mood and being truly kind, as well as having a feeling of love and loving, are not the same thing. Misunderstanding this almost inevitably leads to life excesses.

Keywords: Russian literature, good, evil, intention, latent text.

Доброго, которого хочу, не делаю,
а злое, которого не хочу, делаю.

Апостол Павел, послание к римлянам, 7;19.

Почему мы делаем неверные шаги, иногда невзирая на наши намерения и желания? Получается, что, например, быть в добром расположении, чувствовать себя добрым недостаточно, чтобы на самом деле быть добрым, творить добро [13; 42]. В религиозно грамотной культуре, на религиозном языке эти вопросы давно проработаны, но в литературе, например, в русской, выход к пониманию истинной человечности, к новому, более сознательному отношению к жизни, открытие путей её очищения и пере-созидания, как всякие роды, происходят в муках.

Русская литература поначалу как-бы «прошла мимо» Достоевского, не расслышала его урока, и это неудивительно, потому что и сам Достоевский в каком-то смысле тоже «прошёл мимо» себя [15; 51]. Сегодня выясняется, что Достоевский как человек и Достоевский как литературный феномен – это не одно и то же, потому что в первом случае он вполне соответствует образу русской литературы, известной своей совестью и человечностью [5; 362]. Его известное произведение «Униженные и оскорблённые» мы, благодаря школьной традиции, продолжаем воспринимать как манифестацию защиты человека.

Миссия этого манифеста - быть, как мы думали раньше, на стороне обиженных и угнетенных, на стороне бедных. Однако Достоевский показывает, что никакое преимущество не может быть связано с бедностью [10; 332]. Чувство социальной справедливости, например, не может быть автоматически приписано человеку из-за бедности. Есть даже люди, которые могут наказывать других своей бедностью. То есть за бедностью и нищетой может стоять большое зло, высокомерие и ненависть к людям [9; 1372].

Таким образом, Достоевский полностью выворачивает приписываемую русской литературе позицию. Он показывает, в какое зло могут превратиться добрые состояния, если они остаются только на уровне естественных, то есть порождаемых нашим психическим механизмом [7; 43]. Выясняется, что желание добра у самых, в обычном смысле слова, без сомнения добрых людей может породить вокруг себя такое зло, на какое не способны и отъявленные злодеи [1; 86]. А если собрать этих прекрасодушных людей вместе, получится настоящая банда скорпионов.

На первый взгляд прогрессивная и свободомыслящая Лидия из чеховского «Дома с мезонином» деспотически вмешивается в отношения любви своей сестры и героя произведения. Хотя Лидия много и громко говорила о необходимости служить ближним, истинный смысл её жизни оказывается в том, чтобы ближние служили ей. Служили объектом, материалом для того, что она сама считает добром, нужным и полезным людям [20; 448]. В сущности, Лидия расправляется с чувством сестры, относясь к ней как к живой кукле, а не как к человеку.

Можно написать роман - говорит М.К. Мамардашвили, - с самыми лучшими намерениями, назидательный роман, и он будет сеять зло и порок в силу того, что плохо написан [2; 17]. Хорошая литература не пишется добрыми побуждениями. Можно хотеть сделать романом добро, но добро романа есть хороший роман, то есть произведение искусства [14; 189]. Как замечает А.М. Турков, «знавшие Чехова вспоминают, что он, будучи врачом, любил выписывать рецепты. Зато как художник он никаких готовых рецептов не предлагает и предоставляет своей аудитории огромный простор для самостоятельного размышления» [11; 239].

Чеховский читатель свободен от авторского диктата, предвзятости, навязчивого морализирования, указующего перста..., но не в этой ли несводимости изображаемого к какой-либо однозначной, чётко очерченной «морали» и заключается секрет притягательности и долголетия чеховского творчества? У нас часто предполагают, что в романах Достоевского наличествует особое учение или даже система, некое послание России [12; 39]. Однако при таком отношении не выделяется специфический эффект литературы, где истина не пред-существует в готовом виде; её нельзя внушить научением, а способ её существования – это искусство словесного построения [16; 773].

Бывает и в наши дни критики сочувственно цитируют высказывание одного из персонажей повести Чехова «Три года»: «Художественное произведение тогда лишь значительно и полезно, когда оно в своей идее содержит какую-нибудь общественную задачу» [19; 61]. Однако, вот что интересно – сказаны эти слова как раз человеком, пишущим бездарные повести, который по явно ироническому замечанию Чехова, обнаруживал «необыкновенную способность говорить долго и серьёзным тоном о том, что давно уже всем известно».

В этой связи можно вспомнить известную тираду М. Пруста относительно произведений некоторых современных ему социально ангажированных писателей: «Мы тогда и в жизни ничего не понимаем, если нашей профессией является создание книг этого уровня» [17; 392]. По Прусту данные сочинения являют собой пример того, как порой мы, с воспалённой, пустой головой – не разобравшись в себе – идём к другим людям, с тем, чтобы учить, как им следует жить. Такие авторы, вместо того, чтобы углубиться в тему и раскрыть что-то для себя и для нас, на первый план ставят своё «Я» - повседневное, обыденное, и в этой обыденности эгоистическое, со всеми его «знаниями», предрассудками, нормами и навыками [4; 35].

Мамардашвили говорит, что произведение не является чем-то, вещью с особыми «качествами», и его автор не есть готовый носитель общечеловеческих ценностей. Достоевский работал с самим собой, искал путь, существовал, исправлял их в словесной реальности посредством экспериментальных реализаций и не излагал никаких учений [8; 110]. Если мы воспринимаем Достоевского в его произведениях как «учителя», то только потому, что мы не можем приблизить свой путь к человеку, который в условиях нашей культуры и отбрасывая её предрассудки, устоявшиеся проблемы, останавливал в себе стихийно производимые ею душевные сдвиги и состояния, и дивился действительному смыслу своего существования [18; 90].

Бытие, в том числе и то, что получило существование силой литературного текста, - утверждает Мамардашвили, - никогда не уместается в существующее. Великие произведения, помимо явного содержания, отличаются тем, что в них есть голос, латентный текст. Текст Толстого, - говорит Мамардашвили, - это текст, который непрерывно рождает, и только в этом качестве можно говорить, что он читается. То же можно сказать и про сочинения Достоевского, Чехова и других великих писателей [6; 17]. Проходя через точки внутренней свободы и соединяя их, они как-бы вычерчивают путь своей жизни, или линию своей собственной индивидуальной истории. И тогда романы, вышедшие из-под их пера – это движение распутывания уже не только своего жизненного опыта; в них, - по выражению Гадамера, - обретает голос само Сущее [3; 224].

Список использованных источников:

1. Васильева, Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации / Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. - № 65-2. С. 85-87.
2. Васильева, Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
3. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку / Э.Р. Васильева // Педагогические инновации в образовательном процессе школы и вуза: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. И.М. Синагатуллина. – М; Бирск: Изд-во Бирского филиала БашГУ, 2015. – С. 222-225.
4. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
5. Васильева, Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» / Э.Р. Васильева// Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
6. Васильева, Э. Р. Поликультурное воспитание студентов как частичная воспитательная система /Э.Р. Васильева//Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции (Октябрьский, 27 ноября 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С.16-21.
7. Grishchenko, V.A., Mukhametshin, V.Sh., Kuleshova, L.S., ...Garipov, A.R., Samigullina, L.Z. Substantive drilling rejuvenation in mature oil fields as a way to extract residual oil reserves | Qalıq neft ehtiyatlarının çıxarılması üsulu kimi yetkin yataqlarda kütləvi qazıma işlərinin bərpası. *SOCAR Proceedings*, 2023, (3), С. 39–50.

8. Fatkullin, I. Uncodified lexical units as a professional discourse component / I. Fatkullin, L. Samigullina // Материалы всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 2-х томах / отв. ред. К.Т. Тынчеров. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. - Т. 2. - С.108-111.
9. Mukhametshin, V.Sh., Tyncherov, K.T., Khuzina, L.B. Method to control and correct telemetry well information in the basis of residue number system / V.Sh. Mukhametshin, K.T. Tyncherov, L.B. Khuzina // Journal of fundamental and applied sciences. 2017, vol. 9, № 2S, P. 1370-1374.
10. Мухтасарова, Э.А. National Associations as Actors of Social Management in Modern Russia (on the Example of the Republic of Bashkortostan) / Э.А. Мухтасарова // Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED-2019). - 2020. - Vol. 113. - P. 331-334. - DOI 10.2991/fred-19.2020.67.
11. Мухтасарова, Э.А. Formation of Regional and Civic Identities in Modern Russia Through Activities of National-Cultural Associations Taking the Republic of Bashkortostan as an Example / Ф.Г. Сафин, Э.А. Мухтасарова // Advances in Social Science, Education and Humanities Research: proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020). - 2020. - Vol. 447. - P.237-240. - DOI 10.2991/assehr.k.200723.049.
12. Мухтасарова, Э. А. Личность в корпоративной культуре. Наличие проблем и методы их решения / Э. А. Мухтасарова, Р. Ф. Мухаметгареев, К. Р. Бахтегареев // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 36-40. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
13. Мухтасарова, Э. А. Теория культурных изменений Герта Хофстеде. Этнические особенности / Э. А. Мухтасарова, В. Ю. Золотцев, С. С. Данилевский // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 40-43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
14. Мухтасарова, Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.
15. Поляков А. Ю. Адаптивная и оздоровительная физическая культура в жизни студента / А. Ю. Поляков, Э. Р. Валиев // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 48-52.
16. Поляков А. Ю. Электронная образовательная среда и дистанционные технологии в преподавании дисциплины / А. Ю. Поляков, М. И. Маколкин // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2021: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 772-774.
17. Самигуллина, Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
18. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.

19. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. - С. 59-62.
20. Yusupov R. N. Individuation as a Key Factor in Modern Social Philosophy. Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED-2019). - 2020. - Vol. 113. - Pp. 446-449. - DOI 10.2991/fred-19.2020.90.

УДК 101

МИФ И ФИЛОСОФИЯ: ОБЩЕЕ И РАЗЛИЧИЯ

Р.Н. Юсупов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в статье анализируются и сравниваются два уровня человеческого восприятия реальности – мифологический и философский. Показано, что, хотя философия и представляет собой некий совершенно новый уровень сознания, который можно ассоциировать с подлинным мышлением, уже в мифе для неё были созданы определённые предпосылки. Это – обнаружение в человеке дуализма между культурой и природой, а также тщательно разработанная, присущая мифу система нейтрализации данной оппозиции.

Ключевые слова: миф, картина мира, философия, порядок, хаос, человек.

UDC 101

MYTH AND PHILOSOPHY: COMMONALITIES AND DIFFERENCES

R.N. Yusupov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: The article analyzes and compares two levels of human perception of reality – mythological and philosophical. It is shown that, although philosophy represents a completely new level of consciousness that can be associated with genuine thinking, certain prerequisites have already been created for it in the myth. This is the discovery of a dualism between culture and nature in man, as well as a carefully developed system inherent in the myth to neutralize this opposition.

Keywords: myth, worldview, philosophy, order, chaos, man.

Миф есть человеческая память о том,
чего не было.

М.К. Мамардашвили.

Миф — это прежде всего не представление о мире, поэтому даже не имеет значения, правдив он или ложен, говорит М.К. Мамардашвили. Принятие мифа как определенной, зачастую примитивной картины мира связано с характерным для современного человека субъектно-объектным различием, при котором мир предстает перед ним как объект, подлежащий познанию [18; 90]. А это значит, что мы в этом мире чего-то не знаем. Однако в мифе работают иные смыслы, структурирующие сознание. Миф не является непонятным или проблематичным; здесь воображаются и визуализируются такие предметы, которые представляют собой контуры осмысленного, легко узнаваемого мира [1; 86]. Таким образом, миф – это прежде всего не изображение мира, а способ его понимания. Мифические существа, даже если они нереальны, позволяют нам овладеть миром и сделать его осмысленным и понятным. Благодаря чему это происходит?

Основное отличие мифических персонажей от людей состоит в том, что они объединяют в себе то, что мы не можем объединить. Например, жизнь и смерть. С одной стороны, они являются носителями вполне природных качеств – тела, нервов; и в то же

время обладают качествами, которых нет в природе – они либо бессмертны, либо воскресают после смерти и перевоплощаются в других существ [14; 187]. Но человек, как земное существо, может понять человекоподобное существо, то есть бога. Если он понимает Зевса, он понимает молнию [15; 605]. Понять – значит найти меру между мной и понимаемым, чтобы любое событие можно было включить в сюжет, рассказанный в мифе. Тогда все проявления неизвестных человеку сил в мире — землетрясения, громы, войны — можно будет понять в воображении наблюдателя, соединив их с известным, доступным и понятным мифологическим образом.

Таким образом, миф – это история, в которую умещаются любые конкретные события. Если мы принимаем молнию как знак гнева бога, она становится носителем смысла, смысла, который делает предметы окружающего мира понятными и знакомыми, и эти вещи вписываются в мою систему жизни [8; 110]. Но вот что важно: совершая необходимую для понимания операцию соизмеримости, человек осознает, что в своей человечности он не есть существо, только лишь порожаемое природой. Он не произошёл ни из чего, что действует в природе в виде какого-то механизма, например, механизма эволюции [16; 1143]. Человек – это существо, которое есть в той мере, в какой оно созидает себя средствами, не данными в самой природе в качестве гарантий, фундамента для человеческих состояний, на который можно положиться.

Ничто подлинно человеческое, например, любовь на том, что дано нам только природой держаться не может. Жизнь человека сама по себе, протекающая по законам природы, порядком не обладает; масштабы хаоса там постоянно увеличиваются [11; 239]. Таким образом, вглядываясь в миф как в зеркало, человек открывает в себе разрыв между культурой и природой; однако поскольку мифические персонажи обладают одновременно статусом и природных и культурных существ, миф становится тщательно разработанной системой для нейтрализации этой оппозиции [12; 38]. Этой цели служит, например, ритуал, в котором человек обращается с мифическими существами — незнакомыми, далекими и загадочными — как со своими близкими и родными; настолько близкими, что на проявление их воли и желаний можно влиять с помощью магии и заклинаний.

В этом смысле мы становимся участниками мировых процессов, соучаствуем в делах богов, вступая с ними в непосредственное взаимодействие. Таким образом, миф — это способ внесения, поддержания во времени порядка того, что иначе было бы хаосом; человек овладевает природными силами и направляет их определенным образом [7; 46]. Но кроме того, миф есть способ введения и самого человека в некие состояния, которые природным способом не длятся, способ конструирования его из материала нечеловеческого, природного, биологического. Таким образом, человек в своём существе не создан природой, он создается посредством культурно изобретённых устройства, одним из которых является миф [6; 17]. Миф становится средством организации и конструирования человеческих сил, самого человека. С его помощью человек придает смысл своей жизни и окружению.

Но подлинный смысл человеческой жизни обретается с возникновением другого, более совершенного средства – философии. Философские акты начинают совершаться на фоне тысячелетий мифа, мифологической истории и традиции, хотя философия не вырастает из традиции [19; 61]. Она сама может образовывать традицию, например, так называемую школу, то есть определенный тип размышления, текст, передаваемый другим, интерпретируемый другими и составляющий их призвание. И даже если мы не знаем, что такое философия, интуитивно, то есть без всякого доказательства и объяснения, мы уже можем признать некоторые мыслительные действия философскими [10; 332]. Например, поскольку миф представляет собой, как правило, безымянную традицию, мы не говорим, кто его придумал, помыслил, впервые так стал рассуждать; а философская мысль всегда связана с какой-то личностью, именем.

Таким образом, философские акты являются уже самостоятельными, автономными актами мысли. И все же более важное отличие философии состоит в том, что ее рождение связано с возникновением проблем, появлением чего-то в непонятном виде [2; 17].

Например, что собой представляет окружающий нас мир? Идея о том, что в мире могут быть проблемы, что мир сам может быть проблемой, не является чем-то самоочевидным, а есть исторически возникший акт. Так было не всегда, ибо, чтобы нечто было проблемой, оно должно стать непонятным [5; 361]. Кроме того, возникновение философии как особого явления, ее содержание принципиально, неразрывно связано со статусом человека. Вдруг становится ясно: человек словно висит в пустоте, он как бы случайное, не имеющее никаких оснований в природе существо. И эта проблема, латентно явившая себя в мифе, теперь потребовала уже принципиально других способов решения.

Впрочем, в античном мифе встречаются кристаллические выражения и философского идеала. Например, то, что ищет Эдип, можно выразить и на языке трагедии, и на языке специального аппарата философии [3; 223]. Эдип не просто хочет узнать, что он есть в смысле психологического или эмпирического индивида. Познать самого себя для него означает задать себя целиком во всём том, что он есть. Тысячи осколков зеркал посылают нам наши отражения [4; 34]. Мы не собираем эти отражения, а эти отражения и есть мы. Когда Эдип не пребывает в каком-то поступке целиком, он совершает кровосмешение или убивает отца. В одном из мифов, который приводит Платон, тиран, которому была предоставлена возможность прожить свою жизнь заново, пытается избежать смерти от представителей своего окружения, но это ему не удаётся, ибо он делает это лишь внешним образом. Не заглянув в себя, не собравшись, он совершает те же ошибки.

Философская мысль, работа мысли становится способом само-созидания человека как личности. В мифе нечто само собой разумелось и делалось через знаковые механизмы культуры [13; 42]. Основным же вопросом философии, с которого она и начинается, является вопрос: отчего в мире есть нечто, а не ничто, почему вообще существует хоть что-то упорядоченное, вопреки, как иногда кажется, господству хаоса? Это действительно достойно удивления, и философия, как говорит Аристотель, начинается с удивления. Почему философия как правило несёт в себе оттенки весёлого пессимизма? Потому, что, лишь дойдя до краёв отчаяния, пройдя их, можно быть по-настоящему бодрым и весёлым. С точки зрения философии неверно говорить, что человек есть [9; 1372]. На самом деле человек есть то, что пытается стать человеком, и пока оно им не стало, никто не является человеком. И это трудно представить наглядно.

Наглядно мы видим людей, но философский язык не есть язык наглядных представлений. Ведь наглядное означает наличие референтов, то есть реальных предметов, обозначаемых словами. Таково большинство наших слов, включая слова, обозначающие эмоции или чувства [17; 392]. В философии есть много слов, не имеющих предмета в привычном для нас смысле; слов, которые требуют небуквального истолкования. Поэтому, всякий раз, читая философский текст, следует настраивать себя на то, что слова, его составляющие означают не совсем то, к чему мы привыкли. Например, знаменитое сократовское «я знаю, что ничего не знаю» не есть просто манифестация собственного невежества [20; 404]. Философская идея есть форма, которая может провести нас в жизни над бездной незнания. И следуя, придерживаясь этой формы, мы можем избавить себя от фатальных последствий нашего незнания.

Список использованных источников:

1. Васильева, Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации / Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. - № 65-2. С. 85-87.
2. Васильева, Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник

- научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
3. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку / Э.Р. Васильева // Педагогические инновации в образовательном процессе школы и вуза: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. И.М. Синагатуллина. – М; Бирск: Изд-во Бирского филиала БашГУ, 2015. – С. 222-225.
 4. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
 5. Васильева, Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» / Э.Р. Васильева// Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
 6. Васильева, Э. Р. Поликультурное воспитание студентов как частичная воспитательная система /Э.Р. Васильева//Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции (Октябрьский, 27 ноября 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С.16-21.
 7. Grishchenko, V.A., Mukhametshin, V.Sh., Kuleshova, L.S., ...Garipov, A.R., Samigullina, L.Z. Substantive drilling rejuvenation in mature oil fields as a way to extract residual oil reserves | Qalıq neft ehtiyatlarının çıxarılması üsulu kimi yetkin yataqlarda kütləvi qazıma işlərinin bərpası. *SOCAR Proceedings*, 2023, (3), С. 39–50.
 8. Fatkullin, I. Uncodified lexical units as a professional discourse component / I. Fatkullin, L. Samigullina // Материалы всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 2-х томах / отв. ред. К.Т. Тынчеров. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. - Т. 2. - С.108-111.
 9. Mukhametshin, V.Sh., Tyncherov, K.T., Khuzina, L.B. Method to control and correct telemetry well information in the basis of residue number system / V.Sh. Mukhametshin, K.T. Tyncherov, L.B. Khuzina // *Journal of fundamental and applied sciences*. 2017, vol. 9, № 2S, P. 1370-1374.
 10. Мухтасарова, Э.А. National Associations as Actors of Social Management in Modern Russia (on the Example of the Republic of Bashkortostan) / Э.А. Мухтасарова // *Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED-2019)*. - 2020. - Vol. 113. - P. 331-334. - DOI 10.2991/fred-19.2020.67.
 11. Мухтасарова, Э.А. Formation of Regional and Civic Identities in Modern Russia Through Activities of National-Cultural Associations Taking the Republic of Bashkortostan as an Example / Ф.Г. Сафин, Э.А. Мухтасарова // *Advances in Social Science, Education and Humanities Research: proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020)*. - 2020. - Vol. 447. - P.237-240. - DOI 10.2991/assehr.k.200723.049.
 12. Мухтасарова, Э. А. Личность в корпоративной культуре. Наличие проблем и методы их решения / Э. А. Мухтасарова, Р. Ф. Мухаметгареев, К. Р. Бахтегареев // *Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.)* / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 36-40. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
 13. Мухтасарова, Э. А. Теория культурных изменений Герта Хофстеде. Этнические особенности / Э. А. Мухтасарова, В. Ю. Золотцев, С. С. Данилевский // *Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.)* / коллектив

- авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 40-43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
14. Мухтасарова, Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.
15. Поляков, А. Ю. Влияния физического воспитания и спорта на пропаганду социальных ценностей среди молодежи / А. Ю. Поляков // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2022: сборник трудов международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 604-607.
16. Поляков, А. Ю. Формирование здорового образа жизни студента / А. Ю. Поляков, А. А. Бобоев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1141-1145.
17. Самигуллина, Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
18. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.
19. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. - С. 59-62.
20. Yusupov, R. N. N.A. Berdyayev and His German Contemporaries on the Method of Philosophy of History. Advances in Social Science, Education and Humanities Research: proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020). - 2020. - Vol. 447. – Pp. 402-406. – DOI: 10.2991/assehr.k.200723.083.

УДК 16

МЕСТО И РОЛЬ ПАМЯТИ В ДЕДУКТИВНЫХ СУЖДЕНИЯХ

Р.Н. Юсупов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: в статье анализируется научный метод познания истины Р. Декарта и выявляется роль памяти в дедуктивных построениях. Однако здесь речь должна идти не о той функции памяти, когда нужно просто что-то вспомнить, а о необходимости произвести определённые действия, благодаря которым первоначальные отложения произвольной памяти могут быть обретыены снова в виде чистых воспоминаний. В противном случае существует реальная опасность впасть в субъективизм.

Ключевые слова: истина, интуиция, дедукция, память, мышление.

UDC 16

THE PLACE AND ROLE OF MEMORY IN DEDUCTIVE REASONING

R.N. Ysupov

(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of Oktyabrsky, assistant professor)

Abstract: The article analyzes the scientific method of knowing the truth of R. Descartes and reveals the role of memory in deductive constructions. However, here we should not be talking about the memory function when you just need to remember something, but about the need to

perform certain actions, thanks to which the initial deposits of involuntary memory can be regained in the form of pure memories. Otherwise, there is a real danger of falling into subjectivism.

Keywords: truth, intuition, deduction, memory, thinking.

«Живой становится только истина, которая рождается в мышлении», - пишет Альберт Швейцер [17; 392]. Как дерево, которое из года в год даёт, как кажется, одинаковые плоды, но на самом деле это всякий раз плоды новые. Идеи, обладающие непреходящей ценностью, должны снова и снова порождаться работой мысли. Благодаря этой работе свободное мышление приобретает достаточную глубину, и традиционно признаваемые истины перестают быть для него лишь чем-то внешним [12; 39]. Однако, здесь существует реальная опасность впасть в субъективизм.

Целью научных занятий, пишет Р. Декарт, должно быть направление ума таким образом, чтобы он мог выносить твёрдые и истинные суждения [9; 1371] обо всех тех вещах, которые не превышают возможности человеческого познания [5; 357]. При этом все действия нашего разума могут быть сведены только к двум: интеллектуальной интуиции и достоверной дедукции, т.е. чистому выводу. Сама по себе дедукция никогда не может быть произведена разумом неверно, ибо чистый вывод может быть получен с помощью необходимых умозаключений, для чего не требуется особого искусства или восприимчивости ума.

Но вот что утверждает Ч.С. Пирс: способность делать выводы является не природным даром, но длительным и сложным искусством, и мы приходим к обладанию этой способностью уже после освоения всех остальных своих способностей. Обратим внимание на то, как обосновывает Пирс этот свой явно полемический по отношению к мысли Декарта тезис [1; 86]. Немногие люди утруждают себя изучением логики, пишет он, поскольку всякий считает себя уже достаточно сведущим в искусстве рассуждения; однако каждый основательный шаг в науке может служить уроком для логики. Что здесь имеется ввиду?

Любая научная работа, говорит Пирс, достаточно значительная для того, чтобы остаться в памяти нескольких поколений, дает нам представление о дефектах в способе логического рассуждения того времени, когда она была написана. Удовлетворённость авторов определённым способом ограничивается их собственным рассуждением и не распространяется на рассуждения других людей [7; 42]. Этому не противоречит и сам Декарт, когда пишет: «мое намерение состоит не в том, чтобы научить здесь методу, которому каждый должен следовать, чтобы верно направлять свой разум, а только в том, чтобы показать, каким образом старался я направить свой собственный разум [10; 332].

Декарт утверждает, что любое заблуждение есть либо следствие полагания на некоторые малопонятные данные опыта, либо результат опрометчивых и безосновательных суждений. Чтобы исключить это, нужно лишь постоянное и нигде не прерывающееся движение мысли, ясно усматривающей каждую отдельную вещь [18; 91]. Казалось бы, всё просто, но почему иногда наши созерцания, мысли, которые, как кажется, сами по себе обладают ясностью сознания и необычайной достоверностью, в итоге могут вводить в заблуждение, причём более изощрённо. Поиску ответа на этот вопрос и посвящено наше исследование.

Интеллектуальную интуицию Декарт характеризует как настолько лёгкое, отчётливое и несомненное понимание ясного и внимательного ума, что не остаётся совершенно никакого сомнения относительно того, что мы разумеем. Тем не менее, к интуиции нужно добавить и дедукцию, поскольку очень многие вещи сами по себе не являются очевидными и познаются достоверно, если только с необходимостью выводятся из некоторых других достоверно известных вещей [4; 32]. Важным отличием дедукции является то, что для неё не требуется наличной очевидности, как для интуиции, ибо она может эту свою очевидность некоторым образом как бы заимствовать у памяти.

Нам представляется, что именно эта особенность дедукции является своеобразным «подводным камнем» главного правила метода Декарта. Согласно данному правилу, в

основание дедуктивных суждений всегда следует полагать только очевидные истины, [20; 920]. Но дело в том, что чаще всего, в обычном состоянии, предоставленный самому себе разум людей не склонен восстанавливать в памяти отсутствующую в данный момент очевидность [14; 187]. Точнее сказать, он стремится восстановить очевидность, но делает это неверно: во главу угла ставит не саму истину и движение к ней, а уже следствие этого движения, т.е. субъективное переживание очевидности.

Декарт в деталях прописывает как это положение вещей может сказываться на деятельности учёных. Начинается всё с того, что они отказываются размышлять об истинах, в которых невозможно усомниться. Таким образом, не довольствуясь познанием вещей ясных и достоверных, эти люди сперва лишь осмеливаются высказаться о чём-то тёмном и неведомом [13; 42]. Затем мало-помалу, сами проникаясь доверием к этим высказываниям, они без разбора начинают смешивать их с вещами истинными и очевидными, и в конце концов приходят к тому, что не могут сделать ни одного заключения, которое не было бы зависимым от положений неясных и недостоверных.

И хорошо ещё, если после многих трудов, они, пусть и поздно, но понимают наконец, что лишь увеличили множество сомнений. Бывает и так, что, считая недостойным учёного человека признаться в своём незнании чего-либо, они настолько привыкают приукрашивать свои ложные доводы, что убеждают в их верности самих себя, и далее начинают выдавать их за истину окружающим [16; 1142]. Всякий раз, когда такие исследователи по безрассудному легковерию склоняются к выбору какого-либо спорного мнения, они изощрёнными доводами пытаются склонить нас к тому же.

М. Мамардашвили замечает, что уже в античной Греции довольно необычно интерпретировали мышление и роль памяти. Они отличали два вида мысли: первый – это мысль, которая равна самопроизвольному натуральному явлению, та, что является в сознании, порождается в силу некоего устройства нашей речи и наших ощущений; а есть ещё другой вид мысли, который здесь называют законнорождённой. Это мысль, которая конструируется в пространстве самой же мысли. Здесь можно говорить, что создается скорее не мысль, а некий мыслительный акт, благодаря чему уже возможно появление различных идей, и только такая мысль может отождествляться с бытием.

После этого, апеллируя к известному произведению М. Пруста «В поисках утраченного времени», Мамардашвили отмечает, что для писателя суть проблемы, связанной с памятью заключается не в том, чтобы нечто вспомнить, а в том, чтобы что-то сконструировать, чтобы вспомнить; произвести в пространстве повествования и то «я», которое, как утверждает Пруст, эмпирически не дано и которое не совпадает с «я» писателя как психологического персонажа [3; 224]. И только тогда роман своими сцеплениями приоткроет зазор, в котором отложенные фрагменты первоначальной памяти могут снова стать нашим достоянием, но уже в виде чистых воспоминаний; вот это, говорит Мамардашвили, древние и называли мыслью, рождённой по закону.

В каждое мгновение жизни, когда мы что-то совершаем, мы производим несвободные поступки, которые нам лишь кажутся независимыми, так как определяются нашими страстями. На самом деле эти наши действия вызываются в нас определёнными не зависящими от нас сцеплениями событий, текущими вне нас, естественного, натурального хода вещей [19; 61]. Поступки, действия человека, которые продиктованы некими намерениями, переходят в общие сцепления, общий контекст существующего, и получают свой смысл там, а не в сознании того, кто совершает поступок. Таким образом, мы не рождаемся свободой, как должно быть у человека, а меня что-то рождает в том виде и в том смысле, который угоден указанному выше сцеплению, естественному ходу вещей.

Эти несвободные рождения определяются неизвестными мне последствиями моих поступков и тем, что в них содержится; они связаны с тем, что я как-бы не в одном месте, разобран. Всё, что относится ко мне разбросано как в разбитом зеркале. Множество частей этого зеркала отправляют нам фрагменты наших отражений. Эти фрагменты и есть то, что мы собой представляем, но мы их не стараемся собрать. Поэтому и возникает мысль о таких

состояниях человека, которые есть акты собирания себя [15; 234]. Однако это проблема – собрать всё это, то что есть частичка меня и в то же время старается от меня ускользнуть, разбегается в эти тысячи частичек зеркала. Как стать целым, всеми осколками, несмотря на то, что пространство и время раздроблены?

Эмпирически это невозможно, но мы можем через предоставляемые нам средства организовать свою жизнь так, чтобы с нами происходили определённые события; не те события, которые происходят независимым от нас образом. Такие средства предоставляет нам культура и в этой связи особого внимания заслуживают способы усвоения её результатов, например, чтение [2; 15]. Если мы не узнали себя в том, что читаем, то оно для нас пусто. Речь идёт об акте встречи, узнавания себя в том, что испытываешь, что говорит тебе впечатление от читаемого. При этом близость нашему опыту может быть просто поразительной.

В этом смысле книга становится духовным инструментом. Т.е., если мы книгу действительно прочитываем, то только в той мере, в какой она есть зеркало, поставленное перед путём нашей жизни, который выправляется по отражениям в этом зеркале и значит зависит от того, что содержится в нашей душе [8; 110]. Таким образом, сам акт чтения становится жизненным актом, экзистенцией. Здесь идёт речь о воссоединении одной части нашей души с другой её частью. Однако, чтобы могло произойти такое наше «воскрешение из мёртвых», необходимо пройти через точку, которая размыкает круг взаимодействий, или детерминаций окружающего нас мира.

И здесь важную роль приобретает работа, труд по расшифровыванию и приведению в определённое единство указанных выше впечатлений. Философия есть очередное, более совершенное, чем миф или искусство изобретение, служащее созиданию человека, значит здесь есть некая техника, потому что если что-то делается, то делается технично – с помощью техники [6; 18]. Таким образом, уже первый акт философствования есть своего рода техника, а собранные в единую систему элементы теоретического знания можно уподобить машине, с помощью которой мы обретаем завершённый смысл, который иным способом выявить нельзя.

А без указанной выше работы, инструментализм теоретических исследований приводит к распаду научных знаний и круга образовательных дисциплин на множество искусственно связанных фрагментов, утрате способности целостного, синтетического видения объекта научного познания, и как следствие – к попыткам реализовать самые фантастические, но «научно обоснованные» проекты [11; 238]. Социально-гуманитарный словарь тогда приобретает вид «случайной смеси», вырванных из различных контекстов не отрефлексированных понятий. Значения их истинности определяются конвенционально, или посредством соотнесённости с принципами «плюрализма мнений», с требованиями «консенсуса» и «толерантности».

Список использованных источников:

1. Васильева, Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации / Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. - № 65-2. С. 85-87.
2. Васильева, Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
3. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку / Э.Р. Васильева // Педагогические инновации в образовательном процессе школы и вуза:

- материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. И.М. Синагатуллина. – М; Бирск: Изд-во Бирского филиала БашГУ, 2015. – С. 222-225.
4. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
 5. Васильева, Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» / Э.Р. Васильева// Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
 6. Васильева, Э. Р. Поликультурное воспитание студентов как частичная воспитательная система /Э.Р. Васильева//Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции (Октябрьский, 27 ноября 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С.16-21.
 7. Grishchenko, V.A., Mukhametshin, V.Sh., Kuleshova, L.S., ...Garipov, A.R., Samigullina, L.Z. Substantive drilling rejuvenation in mature oil fields as a way to extract residual oil reserves | Qalıq neft ehtiyatlarının çıxarılması üsulu kimi yetkin yataqlarda kütləvi qazıma işlərinin bərpası. *SOCAR Proceedings*, 2023, (3), С. 39–50.
 8. Fatkullin, I. Uncodified lexical units as a professional discourse component / I. Fatkullin, L. Samigullina // Материалы всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 2-х томах / отв. ред. К.Т. Тынчеров. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. - Т. 2. - С.108-111.
 9. Mukhametshin, V.Sh., Tyncherov, K.T., Khuzina, L.B. Method to control and correct telemetry well information in the basis of residue number system / V.Sh. Mukhametshin, K.T. Tyncherov, L.B. Khuzina // *Journal of fundamental and applied sciences*. 2017, vol. 9, № 2S, P. 1370-1374.
 10. Мухтасарова, Э.А. National Associations as Actors of Social Management in Modern Russia (on the Example of the Republic of Bashkortostan) / Э.А. Мухтасарова // *Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED-2019)*. - 2020. - Vol. 113. - P. 331-334. - DOI 10.2991/fred-19.2020.67.
 11. Мухтасарова, Э.А. Formation of Regional and Civic Identities in Modern Russia Through Activities of National-Cultural Associations Taking the Republic of Bashkortostan as an Example / Ф.Г. Сафин, Э.А. Мухтасарова // *Advances in Social Science, Education and Humanities Research: proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020)*. - 2020. - Vol. 447. - P.237-240. - DOI 10.2991/assehr.k.200723.049.
 12. Мухтасарова, Э. А. Личность в корпоративной культуре. Наличие проблем и методы их решения / Э. А. Мухтасарова, Р. Ф. Мухаметгареев, К. Р. Бахтегареев // *Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.)* / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 36-40. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
 13. Мухтасарова, Э. А. Теория культурных изменений Герта Хофстеде. Этнические особенности / Э. А. Мухтасарова, В. Ю. Золотцев, С. С. Данилевский // *Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.)* / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 40-43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
 14. Мухтасарова, Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // *Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной*

60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.

15. Поляков А. Ю. Роль прикладной физической культуры в физическом воспитании / А. Ю. Поляков // Физическая культура и спорт в системе высшего и среднего профессионального образования: материалы IX Международной научно-методической конференции, посвященной году науки и технологий / отв. ред. Н. А. Красулина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 233-236.

16. Поляков, А. Ю. Формирование здорового образа жизни студента / А. Ю. Поляков, А. А. Бобоев // Материалы 48-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 1141-1145.

17. Самигуллина, Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.

18. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.

19. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. - С. 59-62.

20. Yusupov, R.N. The Model of Communicative Competence of Students in the Process of Teaching the English Language / R.A. Fahrutdinova, R.R. Fahrutdinov, R.N. Yusupov. International Journal of Enviromental and Science Education. 2015. No 10. С. 922.

УДК 101

ОТЧЕГО СЛОВО СТАЛО ПРОБЛЕМОЙ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ИНТЕЛЛИГЕНЦИИ

Р.Н. Юсупов

(Институт нефти и газа ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, доцент)

Аннотация: объект исследования составляют некоторые интеллектуальные течения России конца XIX – начала XX века. Русская философская мысль связывала с новым откровением, новым Словом особую, созидающую по отношению к реальности миссию. В статье показана ключевая роль в этих исканиях и связанных с ними словесных экспериментах философа В.С. Соловьёва, задавшего целое направление и создавшего определённую традицию в российской интеллектуальной среде. Но искажённое восприятие Соловьёвым и его последователями идей Платона сыграло существенную роль в формировании сознания нашей интеллигенции, для которой культурная тень Платона оказалась важнее, заслонила его самого.

Ключевые слова: интеллигенция, символизм, новое Слово, мир идей, проблема.

UDC 101

WHY HAS THE WORD BECOME A PROBLEM FOR THE RUSSIAN INTELLIGENTSIA

R.N. Ysupov

*(Institute of Oil and Gas of Ufa State Petroleum Technological University in the City of
Oktyabrsky, assistant professor)*

Abstract: The object of the study is some intellectual trends in Russia of the late nineteenth and early twentieth centuries. Russian philosophical thought associated with a new revelation, a new Word, a special mission, creative in relation to reality. The article shows the key role in these

searches and related verbal experiments of the philosopher V.S. Solovyov, who set a whole direction and created a certain tradition in the Russian intellectual environment. But Solovyov and his followers' distorted perception of Plato's ideas played a significant role in shaping the consciousness of our intelligentsia, for whom Plato's cultural shadow turned out to be more important, obscuring him.

Keywords: intelligentsia, symbolism, a new Word, the world of ideas, a problem.

Вот какую оценку нашей интеллигенции дал известный русский философ и богослов Г. Флоровский. Есть что-то артистическое в нашей душе, - пишет он, - слишком много игры: душа как бы двоятся и змеится в своих привязанностях [17; 392]. Слишком часто заболела русская душа мистическим непостоянством. Позже всего просыпается в ней логическая совесть, часто категория ответственности просто выпадает. И тут, - считает философ, - завязка русской трагедии культуры. Это – христианская трагедия, трагедия вольного греха, ослепшей свободы.

Русские интеллигенты любят повторять и часто без доказательств принимают, что Россия – «та самая, облеченная солнцем Жена, к которой возносятся взоры», но, говоря о «новом слове», которое несёт миру Россия, этого слова не знают, не могут его произнести [20; 948]. Как не вспомнить здесь героев гоголевских сочинений, у которых «мысли не продолжаются, впечатления не связываются» [12; 39], или «даже в нашем взгляде есть что-то до странности неопределенное, холодное, неуверенное», что делает его выражение «немым» в философических письмах П. Я. Чаадаева? [8; 110].

Нас отличает стремление претворить раскрывшиеся в интуиции образы в призрачные кружева соблазнительных грёз, где малая правда сочетается с великим самообманом, - продолжает Флоровский [4; 35]. Здесь возникает опасность игру своего воспаленного рассудка принять за глубинную реальность исторического бытия, ибо происходит принятие даже совсем не жизни, а её «смысла», какого-то содержания в ней воплощенного [19; 61]. Действительность – только случайное облачение совершенно над-временного, идеи, которая воплощается и осуществляется.

Однако это, - говорит Г. Флоровский, - ни на что не опёртые дерзкие домыслы: пусть эти идеи угаданы и верно, но совершенно не угадан их конкретный лик. Это – не живая Россия, а олицетворенная «идея» [2; 15]. В этой связи невольно вспоминаются пассажи из критических статей В. В. Розанова о Гоголе: «Вовсе не отразил действительность он в своих произведениях, но только с изумительным мастерством нарисовал ряд карикатур на неё». Или: «Мёртвым взглядом посмотрел Гоголь на жизнь, и мёртвые души только увидал он в ней».

«От этого-то и запоминаются они так, как не могут запомниться никакие живые образы», - продолжает Розанов [11; 238]. Действительно, ведь эти «впечатления не закрываются, не зарастают, потому что тут нечему зарастить. Это – мёртвая ткань, которая каковою введена была в душу читателя, таковою в ней и останется навсегда» [1; 86]. Может быть и Чаадаев поэтому же произвёл такое неизгладимое впечатление на всю последующую философию в России? Как бы то ни было, и Чаадаев, и Гоголь ярко отразили в своём творчестве серьёзную для русской культуры проблему.

Одним из первых проблесков серьёзного искусства на рубеже двух прошлых веков, по М. К. Мамардашвили, был символизм, и прежде всего французский. Не случайно он оставил такой глубокий след в литературе. Возникнув в 80-е годы XIX века как одно из течений литературной Франции, со временем символизм превращается в многогранное художественное и философское движение. Основной творческий принцип данного движения был чётко выражен ещё Бодлером, а затем развит у Малларме и в самой простой формулировке звучит так: «Изменить жизнь» [14; 187].

Однако это изменение означало не внешние мероприятия и социальные реформы; к самому искусству и созданию текстов символисты отнесли как к элементу и инструменту такого акта жизни, который позволяет зажить действительной жизнью и по-настоящему

реализоваться тому, кто пишет поэму или роман, создаёт симфонию или живописное произведение. Символизм нашёл приверженцев во многих странах Европы, а в 90-е годы в это общеевропейское движение мощным потоком вливается первая волна русского символизма [15; 127].

И вот на какую деталь обращает наше внимание Мамардашвили. Французы жили, - говорит философ, - испытывая в полной мере все области человеческого существования: социальной, политической и т.д. Русских же всегда отличало совершенно особое отношение к слову: пока слово не сказано, пока оно не родилось, как бы ничего и нет. В своё время Владимир Сергеевич Соловьёв разрабатывает учение о божественной Софии, которая ассоциируется у него с Россией, и которая должна родить «новое Слово» (нового Христа), будучи оплодотворённой свободной западной мыслью.

В 1900 году в России возник кружок софианцев, под руководством М. С. Соловьёва (брата философа), который развивал идеи В. Соловьёва о Софии. Но это было только началом, очень скоро возникают и другие собрания, в которых происходят поиски Софии – Премудрости Божией. Участниками их являлись С. Булгаков, Н. Бердяев, А. Карташёв, Мережковский, Философов, Ремезов, Белый и др. И в Петербурге, и в Москве эти кружки объединяли людей различных направлений и оттенков, от софианцев-христиан до тех, кто был далёк от христианства, таких как Сологуб и Блок.

В результате всех этих поисков и размышлений возникло Религиозно-философское Общество, которое объединило интеллигентов, представляющих самые разные течения софианцев и религиозных философов. Через год после революции руководители этого Общества открыли в Москве Вольную Академию Духовной Культуры. В её состав, кроме перечисленных деятелей, вошли профессора Франк, Карсавин, Вышеславцев и другие. Высланные в 1922 году из Советской России наши профессора открыли в Берлине Религиозно-философскую Академию, которая потом переехала в Париж.

К философии и поэзии Владимира Соловьёва восходили эсхатологические идеи и чаяния, надежды на духовное возрождение человечества так называемых «младших» символистов – Андрея Белого, Александра Блока, Вячеслава Иванова, Иннокентия Анненского, Сергея Соловьёва, Максимилиана Волошина и др. Противопоставляя себя первой волне, «младо-символисты» не принимали их крайнего субъективизма, самодовлеющего эстетизма и пессимизма. Да, прежняя культура исчерпала себя, но это – не предвестие торжества хаоса [5; 362].

Конец цикла мировой истории – есть символ грядущего преображения мира, нового богоявления, преддверие новой жизни в Вечности. Как писал А. Белый, прежние символисты-декаденты ощущали себя «над провалом культуры без возможности перепрыга». В отличие от них, неспособных к полёту над бездной, «младо-символисты» - «соловьёвцы» выдвигали программу активного социального творчества, преобразования в художественном акте мира, реальности. Высшая цель символизма – сотворение нового человека [16; 156].

Таким образом, для символистов младшего поколения художник - это не только творец образов, но и демиург, создающий миры. Новое искусство в основе своей религиозно, это теургия, магия, с помощью которой можно изменить ход событий, «заклясть хаос», подчинить его себе при помощи слов. Вступая с этим «хаосом» в схватку за преобразование мира, личности, поэт и сам преобразуется. В этом смысле символично, что с первого января 1901 года Борис Бугаев выступил с псевдонимом «Андрей Белый», ибо в его сознании это сопрягалось с вступлением в новую эпоху.

Таким образом, идеи В. Соловьёва обрели последователей, и очень скоро эта философия трансформировалась в общее направление, которое впоследствии получило название «метафизика всеединства». Могло показаться, что В. Соловьёв был продолжателем наследия И. В. Киреевского. В своей диссертации на соискание степени магистра «Кризис западной философии» В. Соловьёв позаимствовал у Киреевского его взгляды почти целиком:

синтез философии и религии, взгляд на западную философию, как на развитие рационализма, идеи о цельности жизни, о метафизическом познании.

Однако Соловьёв, используя вначале идеологию Киреевского, благодаря большому своему влиянию на современников, отвёл затем пробуждающуюся русскую религиозную мысль, многих представителей российской интеллигенции от того пути, который указывал ей Киреевский. У Достоевского, например, в «Братьях Карамазовых» можно найти описание, лишь внешне сходное с виденным в Оптиной Пустыни, а старец Зосима у нашего писателя вовсе не изображает старца Амвросия, как считали некоторые [3; 224].

Как показал С. С. Хоружий, для философии Соловьёва – а вслед за ней и для всего направления – статус её по отношению к западной мысли был определён как некоторой новой школы в рамках классической европейской философской традиции [6; 17], которая чем дальше, тем больше соединяла умозрение с дохристианской античной мыслью, усваивая её понятия и позиции в чистом виде, отказываясь от работы их опосредования христианской догматикой или, иначе говоря, от перевода их в христианский дискурс [13; 42].

Можно считать, что учение В. Соловьёва, а далее и вся русская философия Серебряного века, как и вся европейская философия всеединства, лежит в русле платонизма и по типу онтологии представляет собой панентеизм: позицию, согласно которой мир и его явления обладают пребывающей в Боге сущностью. При всех успехах этой философии, становится ясно, что русская Православная духовность существенной своей долей не получает в ней выражения. В эту долю входит прежде всего антропология Православия, представления о человеке в его связи с Богом.

Нам представляется, что с учётом того, что основные построения мысли философии всеединства отвечают преимущественно онтологии неоплатонического типа, интересно обратить внимание на замечание М. К. Мамардашвили относительно восприятия учения Платона. Люди – прежде всего существа культуры, пишет он, и осваивая тем или иным образом мысль философа, превращают её в предмет культуры. Таким образом, на эту мысль нарастает определённая «короста», и потом уже сам философ бессилён перед этим предметом, не может пробиться через экран, который люди поставили между собой и его учением [18; 91].

Принято считать, продолжает Мамардашвили, что Аристотелю пришлось противостоять теории идей Платона, хотя на самом деле он пытался преодолеть те культурные напластования, которые сразу же образовались относительно учения Платона даже ещё при его жизни [9; 1372]. Якобы Платон утверждал мысль о том, что идеальный мир, мир идей так же реален и он способен рождать вещи. Превратно истолковывая воплощение идеи в вещи как некий реальный акт рождения, Платону инкриминируют идею удвоения мира, а Ницше даже значительную часть своего творчества посвятил страстной борьбе с этим мифическим удвоением.

Ницше доказывал, что существует только один мир – воспринимаемый чувствами, но на самом деле, говорит Мамардашвили, он боролся не с самим Платоном, а с его культурной тенью [7; 42]. В действительности Платон никуда не помещал этот извлечённый из идеи идей мир. Мир, который якобы лежит за тем, который мы видим, является другим, вторым, идеальным, в отличие от реального. Сама мысль о наличии такого мира впервые появилась скорее на основе аристотелевского учения, ибо именно у Аристотеля появляется основание для такого взгляда, так как он нашёл место для идей.

Платон и не думал утверждать, что единичные, реальные, материальные вещи рождаются из идей. Он настаивал лишь на том, что мы можем говорить нечто о предметах наблюдаемого мира, не что-то вообще, а осмысленное, в той мере, в какой можем представить эту вещь в горизонте, внутри идеи. При этом идея не есть вещь, не где-то в особом мире, помимо вещей; она реальна совсем в другом смысле по сравнению с реальными вещами [10; 332]. Сходные суждения мы находим в воспоминаниях о Мамардашвили у А. М. Пятигорского.

Мысль, которая по словам Пятигорского у нашего философа выражалась довольно часто, состоит в том, что, например, государство Платона не было утопией в обычном смысле противоположения его действительности; он понимал, что это государство никогда не было для Платона социальной моделью, ибо жить в нём совершенно невозможно. Но когда мы говорим о государстве, у нас в голове должен присутствовать некий идеальный образ организации общества, который и не должен быть превращён в действительность.

Действительность нашего сегодняшнего дня, а кроме неё ничего больше не существует, мы должны создавать сами. В этой точке «здесь и сейчас» осуществить всё, жить так, чтобы это стоило быть повторённым. И этот вот образ идеального государства необходим для того, чтобы мы всё время возвращались к мышлению; он должен медитативно держаться нами в памяти и служить для нас опорой в чистом интеллекте. Эта опора нужна при мышлении о любой вещи и вне такого мышления невозможно полноценное человеческое существование.

Таким образом, одна из главных проблем российской интеллигенции - проблема формулирования слова, живого дискурса, способного справиться со всеми теми задачами, которые возложила на него русская мысль, была явлена по причине того, что культурная тень Платона заслонила его самого, оказалась для нашей интеллигенции важнее. Ведь говоря, что вещи есть воплощения идей, он вкладывал в это не тот буквальный смысл, который чаще всего вкладывают интерпретаторы Платона.

Список использованных источников:

1. Васильева, Э.Р. Интернационализация высшего образования и создание единой образовательной платформы: взаимодействие в поликультурной среде, как основной аспект межкультурной и социальной коммуникации / Э.Р. Васильева, Л.З. Самигуллина, Е.В. Дмитриева // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. - № 65-2. С. 85-87.
2. Васильева, Э. Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку / Э.Р. Васильева// Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов (Октябрьский, 13 декабря 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.
3. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку / Э.Р. Васильева // Педагогические инновации в образовательном процессе школы и вуза: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. И.М. Синагатуллина. – М; Бирск: Изд-во Бирского филиала БашГУ, 2015. – С. 222-225.
4. Васильева, Э. Р. Иностранный язык как глобальный феномен и эффективное средство формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза/Э. Р. Васильева//Kant.–2018.–№1(26). – С.31-36.
5. Васильева, Э.Р. Комплекс педагогических условий, формирующих поликультурные компетенции студентов технического вуза средствами дисциплины «Иностранный язык» / Э.Р. Васильева// Педагогический журнал. –2017. –Том 7. –№ 2А.– С. 356-366.
6. Васильева, Э. Р. Поликультурное воспитание студентов как частичная воспитательная система /Э.Р. Васильева//Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции (Октябрьский, 27 ноября 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С.16-21.
7. Grishchenko, V.A., Mukhametshin, V.Sh., Kuleshova, L.S., ...Garipov, A.R., Samigullina, L.Z. Substantive drilling rejuvenation in mature oil fields as a way to extract residual oil reserves | Qalıq neft ehtiyatlarının çıxarılması üsulu kimi yetkin yataqlarda kütləvi qazıma işlərinin bərpası. *SOCAR Proceedings*, 2023, (3), С. 39–50.

8. Fatkullin, I. Uncodified lexical units as a professional discourse component / I. Fatkullin, L. Samigullina // Материалы всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в 2-х томах / отв. ред. К.Т. Тынчеров. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. - Т. 2. - С.108-111.
9. Mukhametshin, V.Sh., Tyncherov, K.T., Khuzina, L.B. Method to control and correct telemetry well information in the basis of residue number system / V.Sh. Mukhametshin, K.T. Tyncherov, L.B. Khuzina // Journal of fundamental and applied sciences. 2017, vol. 9, № 2S, P. 1370-1374.
10. Мухтасарова, Э.А. National Associations as Actors of Social Management in Modern Russia (on the Example of the Republic of Bashkortostan) / Э.А. Мухтасарова // Advances in Economics, Business and Management Research: Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED-2019). - 2020. - Vol. 113. - P. 331-334. - DOI 10.2991/fred-19.2020.67.
11. Мухтасарова, Э.А. Formation of Regional and Civic Identities in Modern Russia Through Activities of National-Cultural Associations Taking the Republic of Bashkortostan as an Example / Ф.Г. Сафин, Э.А. Мухтасарова // Advances in Social Science, Education and Humanities Research: proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020). - 2020. - Vol. 447. - P.237-240. - DOI 10.2991/assehr.k.200723.049.
12. Мухтасарова, Э. А. Личность в корпоративной культуре. Наличие проблем и методы их решения / Э. А. Мухтасарова, Р. Ф. Мухаметгареев, К. Р. Бахтегареев // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 36-40. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
13. Мухтасарова, Э. А. Теория культурных изменений Герта Хофстеде. Этнические особенности / Э. А. Мухтасарова, В. Ю. Золотцев, С. С. Данилевский // Актуальные вопросы высшего образования – 2021: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) (Октябрьский, 22 октября 2021 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2021. – С. 40-43. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47339118> (дата обращения: 26.10.2022).
14. Мухтасарова, Э. А. Как преподавать историю: философский взгляд на проблему / Э. А. Мухтасарова, Р. Н. Юсупов // Актуальные вопросы инженерного образования – 2016: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, посвященной 60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском / отв. ред. В. Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – С. 185-190.
15. Поляков А. Ю. Спортивные игры. Настольный теннис / А. Ю. Поляков // Спорт высших достижений: интеграция науки и практики: материалы V Международной научно-методической конференции, посвященной XXIV зимним Олимпийским играм в г. Пекине / ред. кол. Н. А. Красулина [и др]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 125-128.
16. Поляков А. Ю. Влияние бега на организм человека / А. Ю. Поляков // Физическая культура и спорт в системе высшего и среднего профессионального образования / отв. ред. Н. А. Красулина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2022. – С. 152-158.
17. Самигуллина, Л.З., Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса/Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов//Судьбы национальных культур в условиях глобализации материалы III международной научной конференции, 2015. -С. 390-395.
18. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания терминологической системы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языка) / Международное научное издание Современные фундаментальные и прикладные исследования. 2013. Т. 1. № 1 (8). С. 88-93.
19. Samigullina, L.Z. Professional socialization of a specialists by means of professional communication /L.Z. Samigullina, E.R. Vasileva, R.M. Shaidullina//Современные технологии в

- нефтегазовом деле -2017: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т./отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. -Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. -Т. 2. - С. 59-62.
20. Yusupov R. N. Merab Mamardashvili: Text Creation As An Existential And Ontological Act. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – Pp. 943-951. – DOI: 10.15405/EPSBS.2021.12.113.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»

Абай А.Е., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Виды солянокислотных обработок, как методов воздействия на пласт	3
Абдрахманов А.С., Сафина А.Н., Хемаиа Максимус Магди Эриан, Измайлова Г.Р. Газогидраты	8
Абдуллин И.З., Потапова К.П., Игошин Р.А., Гиззатуллина А.А. Применение соляно-кислотной обработки призабойной зоны скважин	10
Агадуллин А.Е. Применения электроцентробежных насосов	12
Альмахдави Мохамед А Масуд, Хемаиа Максимус Магди Эриан Мероприятия по оптимизации системы ППД	15
Альмахдави Мохамед А Масуд, Хемаиа Максимус Магди Эриан Один из методов разрушения водонефтяных эмульсий	17
Альмухаметова Э.М., Аль-Джави Х.А.Х. Ввод в разработку не выявленных запасов залежи	20
Альмухаметова Э.М., Хуснутдинова Р.Р., Галлямова Л.С., Ибрагимов Т.Р. Основные понятия закона фильтрации	24
Альмухаметова Э.М., Хуснутдинова Р.Р., Юсупова Л.Ф., Никифоров В.О. Фильтрация неньютоновской жидкости	28
Асадова Х.Б., Беков Б.Х., Шаропов А.А., Омонов С.П. Повышение эффективности извлечения остаточных запасов сероводородосодержащей залежи газоконденсатного месторождения Учкыр	32
Бадыков А.Р. Анализ технологической эффективности ОПЗ, проведенных на скважинах с ОРЭ на объекте	38
Бакиров И.М., Весловский К.Е. Повышение эффективности эксплуатации нефтяного месторождения методом микробиологического воздействия на призабойную зону пласта	43
Валиахметова О.Ю., Тахун Эяд Мохамед Анализ волновых методов интенсификации добычи нефти	45
Владимирова М.С., Суфиянова Э.Н., Мифтахова Г.М. Анализ физико-химических методов воздействия на глинистые минералы горных пород	47
Валиуллин Д.И. Эффективность применения работ по гидроразрыву пласта	52
Вафин Т.Х., Гафаров Ш.А. Доказательство использования теплового воздействия при транспортировке тяжелой нефти	55
Вафин Т.Х., Гафаров Ш.А. Исследование высоковязких нефтей с помощью паротеплового воздействия с добавлением катализаторов для акватермолиза	58
Vorobev D.A., Minnivaliev T.N. Combined water and gas injection technology into oil and gas wells	61
Газизуллина Г.Л., Вафин Р.М. Анализ эффективности применения геомеханического моделирования для разработки карбонатных коллекторов	68
Галимов И.И. Анализ применения скважинного гидромеханического якоря	71
Гараев И.А. Анализ эффективности применения боковых стволов для повышения эффективности разработки на Хохряковском месторождении	74
Герасимов А.В. Повышение эффективности разработки месторождения путем актуализации геологической модели. Метод модифицированного подхода к моделированию проницаемости с использованием концепции гидравлических единиц потока	76
Герасимов А.В. Уточнение геологической модели пласта ЮС1 месторождения им. А. Усольцева с целью повышения эффективности его разработки	80

Гиззатуллина А.А., Хабибуллин А.М., Воробьев Д.А., Гарифуллина Г.И. Увеличение нефтеотдачи тепловыми методами	85
Гиззатуллина А.А., Мурадян А.К., Халадов А.Ш., Лабазанов М.М. Разработка низкопроницаемых пластов системой парных горизонтальных скважин, подверженных ГРП	87
Гимаева Л.М., Каленов М.А., Халадов А.Ш. Метод освоения скважин с помощью пен	91
Грезина О.А., Габидуллин Э.Р. Опыт выполнения работ по отклонению фильтрационных потоков при разработке нефтяных объектов	95
Грезина О.А., Котов М.В. Опыт выполнения работ по уравниванию привода штангового скважинного насоса	98
Грезина О.А., Туймакаев Ю.З. Опыт работ по бурению дополнительных стволов скважин при разработке нефтяных объектов	102
Гуторов А.Ю., Гилязетдинов Р.А., Миннибаев Э.М. Повышение эффективности эксплуатации механизированного фонда скважин на Ново-Пурпейском месторождении	105
Давыдов А.Ю., Гаврилюк К.А., Хабибуллин М.Я., Сулейманов Р.И., Эльмурзаев А.А. Влияние современных технологий на добычу и обработку сложных нефтей	110
Давыдов И.А., Кулешова Л.С., Лабазанов М.М., Халадов А.Ш. Методы увеличения нефтеотдачи на скважинах, оборудованных УЭЦН	116
Давыдова О.В., Нада А.М., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Преимущества и недостатки основных «щадящих» методов вскрытия пласта	121
Денисенко Р.В., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Инновационные решения: оборудование для автоматизации системы разработки месторождений и бурения скважин в нефтегазовой отрасли	126
Джавадов А.С., Дихтярь Т.Д. Влияние буферных жидкостей на качество цементирования	132
Драницына Е.Г., Борецкий Д.О., Лунев В.Д. Применение интеллектуальных систем мониторинга для улучшения процессов эксплуатации скважин	135
Дударева О.В. Моделирование процесса фильтрации в низкопроницаемых пластах	139
Зеляев Б.Б., Сафина А.Н., Измайлова Г.Р. Особенности Уренгойского месторождения	141
Igoshin R.A., Minnivaaleev T.N. Evaluation of the force of hydraulic shocks in the circulation system of the drilling rig and the assessment of its magnitude	146
Измайлова Г.Р., Кузнецов М. Анализ методов повышения нефтеотдачи для залежей с нефтями высокой вязкости	152
Ильясов Э.Н., Горюнова М.В., Степанова Р.Р. Уральские самоцветы - драгоценные сокровища России	156
Имаев В.Д., Гиззатуллина А.А., Маглаев Д.З., Эльжаев А.С. Влияние термоциклической технологии воздействия на добычу высоковязких нефтей	162
Ихсанова Ф.А., Гилязетдинов Р.А., Митичкина П. Г. Прогнозирование эффективности геолого-технических мероприятий с использованием индуктивных алгоритмов машинного обучения	165
Кашафиева А.А., Гиниятова М.Р., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Автоматизация процессов переработки нефти с использованием искусственного интеллекта	169
Кильдибаева С.Р., Рафиков Н.Р. Моделирование миграции капель нефти при глубоководных разливах	175
Котенев А.Ю., Маргамов Р.А. Анализ технологий по закреплению проппанта в трещинах гидравлического разрыва пласта	178
Котенев А.Ю., Маргамов Р.А. Особенности технологии hiway при проведении	

гидравлического разрыва пласта	182
Котенев А.Ю., Маргамов Р.А. Гидравлический разрыв пласта как метод интенсификации добычи нефти на Туймазинском месторождении	185
Котенёв М.Ю., Иванов Д.А. Демочкин Д.И. Повышение эффективности работы скважин, оборудованных установками центробежных электронасосов, внедрением интеллектуальной системы контроля	189
Котенёв М.Ю., Иванов Д.А. Демочкин Д.И. Повышение эффективности работы скважин, оборудованных установками центробежных электронасосов, методом оптимизации режима кратковременной периодической эксплуатации	195
Кудратов У.А., Петров В.Н. Эффективность применения технологии бурения боковых стволов	200
Кудратов У.А., Петров В.Н. Актуальность использования скважин с боковыми стволами	204
Кулешова Л.С., Михайлов М.О., Хуснутдинова Р.Р. Халадов А.Ш., Хасиханов М.С. Вычисление начального капиллярного давления и максимального радиуса порового канала на основе лабораторных капилляриметрических исследований	206
Лабазанов М.М., Хасиханов М.С., Халадов А.Ш., Маглаев Д.З., Эльжаев А.С., Шайпов А.А., Эльмурзаев А.А., Гимаева Л.М. Аналитический обзор и анализ результатов соляно-кислотного воздействия в скважинах с целью интенсификации добычи нефти	212
Луцко Э.С., Чириков Р.З. Технология концентрических лифтовых колонн для повышения эффективности эксплуатации газовых скважин	221
Луцко Э.С., Чириков Р.З. Применение технологии концентрических лифтовых колонн на примере скважины №Х на Уренгойском месторождении	224
Махмудов Н.Н., Ахмедова Н.А., Мустафаев Ж.М., Шойсаев А.А. Результаты газогидродинамических исследований на стационарных и нестационарных режимах фильтрации на примере месторождения Кангли	227
Мингулов Ш.Г., Аль-Карамани М.С.А.А. Оценка эффективности гидравлического разрыва пласта на интенсификацию добычи нефти в скважинах с горизонтальным окончанием на Приобском месторождении	234
Мохсен Шейх, Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Зайнаглина Л.З. Проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли.	238
Мухаметшин В.Ш., Кулешова Л.С., Гилязетдинов Р.А. Управление процессами разработки длительно разрабатываемых залежей Волго-Уральской нефтегазоносной провинции с использованием систем имитационного компьютерного моделирования	245
Новикова А.С. Численное моделирование ГРП при разработке месторождений флишоидного газа	252
Петров В.Н., Субботин И.А. Технология резки и бурения боковых стволов на примере пласта В-II Верейского горизонта	255
Петров В.Н., Субботин И.А. «Перфобур»: инновационная технология бурения разветвленной сети каналов с управляемой траекторией	261
Potapova K.P., Minnivaeev T.N. Evaluation of the dynamism of drilling tools while drilling oil and gas wells	265
Райманов Р.Р., Измайлова Г.Р. Внедрение технологии колтюбинга при освоении нефтяной скважины после проведения гидроразрыва пласта	268
Русинов А.А., Шепелькевич О.А. Математическое моделирование миграции газовых пузырьков в условиях гидратообразования	271
Салахов Р.Р., Измайлова Г.Р. Адсорбционный метод очистки нефтепродуктов	274
Самигуллин А.А., Гиззатуллина А.А. О применении теплового циклического воздействия при разработке месторождений с высоковязкой нефтью	277
Сафина А.Н, Зеляев Б.Б., Альмахдави Мохамед а Масуд, Измайлова Г.Р.	

Газлифтный способ добычи нефти	280
Семенова Н.А., Давлетбаев А.Я. Исследование влияния глинистых пропластков и расчлененности в разрезе продуктивного пласта на темпы падения жидкости в низкопроницаемых коллекторах	282
Сидоренко В.С., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гусейнова Е.Л., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Автоматизация бурения за счет использования пульта бурильщика	287
Сметанина Р.В. Оценка содержания свободного газа на приеме глубинного насоса	292
Теляев Т.Р., Гимаев Р.Р., Морозов Д.А., Гиззатуллина А.А., Гарифуллина Г.И. Химическое заводнение с применением поверхностно-активных веществ	296
Тряпышко М.В., Вернигора Д.Е. Усовершенствование технологии ГРП на низкопроницаемых карбонатных коллекторах Оренбургской области	299
Усманов М.М. Применение нестационарного заводнения с целью увеличения нефтеотдачи пластов с повышенной вязкостью нефти	306
Усманов М.М. Эффективность технологии нестационарного воздействия на залежь с высоковязкой нефтью	310
Fayziyev N.A. Assessment of the subject of basalt raw materials found in the territory of the republic of Uzbekistan	314
Файзиев Х.А., Файзиева М.А. Инновации в геолого-геоморфологических исследованиях: открытия и прогнозные решения	320
Фаткуллин А.А., Галиев И.А. Солеотложения: причины и последствия	323
Фаткуллин А.А. Обзор методов борьбы с солеотложениями	327
Фаттахова А.И. Интенсификация добычи нефти методом гидроразрыва пласта на Ватьеганском месторождении	331
Фахрутдинов И.А., Иванов Р.Ю., Альмухаметова Э.М. Концепция ввода в разработку ранее невыявленных запасов локальной залежи Ачимовской толщи на месторождении N	335
Fakhrutdinov I.A., Yakhibbaeva L.M. Evaluation of the efficiency of utilizing a mathematical model for controlling the drilling operation	340
Хабибуллин М.Я., Гиляев А.Г., Лобов В.В. Обзор компоновок для обеспечения заданной осевой нагрузки при бурении скважин	343
Khabibullin A.M., Minnivaliev T.N. Casing drilling as a innovation method to increase the technical and economic indicators of drilling wells	352
Халадов А.Ш., Морозов С.С., Шагисултанов А.Ф., Начуев Х.Т., Картоев М.М., Гиззатуллина А.А. Интенсификация притока жидкости из высокотемпературных Мезозойских пластов месторождений Грозненского нефтяного района (на примере месторождения Правобережное)	355
Халадов А.Ш., Карнукаев Хасан Т., Картоев Б.И., Карнукаев Хусейн Т., Хизриев М.Б., Гарифуллина Г.И., Хасанова А.Р. Особенности эксплуатации скважин в условиях афальтосмолопарофиновых отложений Грозненского нефтяного района	358
Халадов А.Ш., Хасиханов М.С., Альшин Т.Р., Цуров М-Б.А., Шагисултанов А.Ф., Михайлов М.О. Анализ технологических режимов работы скважин, обрудованных УЭЦН и мероприятий по борьбе с солеотложениями	364
Хамидуллин Т.Р., Гиззатуллина А.А., Мингулов Ш.Г. К вопросу методологии добычи трудноизвлекаемых нефтей	370
Хуснутдинова Р.Р., Гайфуллин Э.В. Гидрогеохимический каротаж при исследовании скважин	373
Чириков Р.З., Луцко Э.С. Оптимизация нефтеотдачи пластов: эффективность плазменно-импульсного воздействия	379
Чириков Р.З., Луцко Э.С. Применение прибора "ПРИТОК-1" для плазменно-импульсного воздействия	382

Шагидуллин Р.Р. Положительные и отрицательные параметры применения на многопластовых месторождениях технологии одновременно-раздельной эксплуатации	384
Шайдуллин Э.А. Микробиологические технологии как метод увеличения нефтеотдачи	387
Шепелькевич Е.В. Экологизация профессиональной подготовки специалистов архитектурно-строительного профиля на основе проектно-исследовательской деятельности	390
Шепелькевич О.А. Математическое моделирование процесса образования гидрата в водном растворе газа, пористом пласте и снежном массиве	393
Янбаева А.В. Применение устройств контроля притока на примере Приразломного месторождения	397
Малышев П.М., Калкаманова Е.П. Современные технологии переработки отходов	401

СЕКЦИЯ «НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Асфандиярова Д.Р., Шевляков Ф.Б. Повышение эффективности теплообменных процессов на горячей ступени подготовки нефти	406
Ахметьянов Г.Н., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Центробежные насосы в нефтегазовом деле	410
Белалова К.А., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И. Работа трёхфазного сепаратора и особенности его проектирования	415
Воробьев Д.А., Хабибуллин А.М., Юсупова Л.Ф. Причины отказов УЭЦН при добыче нефти и методы их предотвращения	420
Галимуллин М.Л., Хатмуллина И.З. Дистанционный контроль выноса частиц цемента на скважинах, оборудованных погружными насосами	424
Гарипов Р.Р., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гусейнова Е.Л., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Нефтедобывающая промышленность в РФ, ее проблематика, задачи и цели	429
Гатиятуллина М.Р., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Информационный прогресс в нефтяной промышленности	434
Гумеров К.И. Разработка электрического привода ПСМ в АГЗУ типа «Спутник»	439
Гуров Д.А., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Шламовые насосы. Виды, принцип работы и конструкция	443
Давыдов А.Ю., Ахметьянов Г.Н., Хабибуллин М.Я., Зайнагалина Л.З. Использование интеллектуальных скважин в нефтегазовом деле	448
Давыдов А.Ю., Фаткуллин Д.И., Хабибуллин М.Я. Содержание серы в нефти	453
Давыдов А.Ю., Худойбердиев Д.Н., Хабибуллин М.Я. Цифровые технологии, которые в будущем изменят нефтегазовую сферу	458
Давыдова О.В., Ахметьянов Г.Н., Сулейманов Р.И., Галиуллина И.Ф. Применение технологии гидроразрыва пласта для увеличения эффективности нефтедобычи	464
Давыдова О.В., Белалова К.А., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Нержавеющая сталь и её применение в нефтегазовой индустрии	468
Давыдова О.В., Нада А.М., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Преимущества и недостатки основных «щадающих» методов вскрытия пласта	473
Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Гайфуллин Э.В., Сулейманова А.И. Водородное охрупчивание	478
Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Таганова Е.А., Гильмутдинов Д.Р. Метод снижения контактной коррозии	482
Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Хатмуллина И.З., Нусуратов Ю.Е., Калигин	

А.А. Причины разрушения цементного кольца и способы контроля за состоянием цементного камня	487
Давыдова О.В., Фаткуллин Д.И., Сулейманов Р.И., Зайнаглина Л.З.	
Особенности разработки залежей сланцевой нефти	492
Давыдова О.В., Якупов Э.В., Сулейманов Р.И., Астафьева Г.М., Давыдов А.Ю.	
Разработка системы подбора оптимальной компоновки колонны штанг	497
Денисламов И.З., Сунагатова Э.М.	
Устройство гидроциклонного типа для очистки сточной воды от нефти	503
Дюсаев А.Ю., Хайбуллина Л.В.	
Анализ видов и причин отказов змеевиков трубчатых печей	507
Зайлалова В.Р., Зиганшина П.А., Шакиров Б.Р.	
Применение электрохимического метода антикоррозийной защиты поверхности металлов на производстве ОЗНА	511
Зайнаглина Л.З., Ахметьянов Г.Н.	
Методы прогнозирования надёжности	516
Зайнаглина Л.З., Исаева А.В.	
Насос ЦНС 180-1900 с автономной системой контроля и регистрации технологических параметров	520
Зайнаглина Л.З., Козлова К.П., Гиндуллина Д.Р.	
Современные методы прогнозирования надёжности	522
Зайнаглина Л.З., Хабибуллин Д.Ф., Шакиров Д.Н.	
Сплавы, применяемые для изготовления подшипников трехшарошечных долот	525
Закревский Н.К., Галимов Д.Р., Юсупова Л.Ф.	
Механические методы удаления нефти	528
Зиянгиров Р.Р., Зарипова Л.М.	
Разработка насоса секционного центробежного с электроконтактным манометром	534
Исаева Д.П., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гильманова А.М., Филимонов О.В.	
Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли	538
Исаева Д.П., Гатиятуллина М.Р., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И.	
Утилизация попутного нефтяного газа	543
Исаева Д.П., Гатиятуллина М.Р., Зайнаглина Л.З., Сулейманов Р.И.	
Обзор установок по измерению газового фактора	550
Кудояров А.Р., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Зайнаглина Л.З.	
Автоматизированная система подачи эмульгатора в отстойник	555
Кудаярова А.А., Галимуллин М.Л., Сулейманов Р.И.	
Компьютерные технологии в нефтегазовой промышленности	561
Латыпова М.И., Давыдова О.В., Галимуллин М.Л.	
Отстойник горизонтальный ОГ-200 с усовершенствованием подачи деэмульгатора	565
Плеханов М.Л., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Зарипова Л.М.	
Разработка и внедрение интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов для систем управления в области нефтегазодобычи для повышения эффективности и надёжности операций	569
Пронин И.Ю., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гильманова А.М., Гусейнова Е.Л.	
Манометрические термометры	575
Пронин И.Ю., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И.	
Роботы и дроны в нефтегазовой отрасли	580
Пронин И.Ю., Зайнаглина Л.З., Степанова Р.Р.	
Альтернативные источники энергии в нефтегазовой отрасли. Ветроэнергетика	584
Рукин М.В.	
Влияние параметров периодической откачки на тепловой режим установки электроцентробежного насоса	587
Сидоренко В.С., Галиуллина И.Ф., Сулейманов Р.И., Гусейнова Е.Л., Гильманова А.М., Филимонов О.В.	
Автоматизация бурения за счет использования пульта бурильщика	590
Сулейманов Р.И., Гильманов А.А., Хабибуллин М.Я., Астафьева Г.М.,	

Давыдова О.В. Разработка технологии восстановления клапана аддитивным способом	593
Сулейманов Р.И., Гильмутдинов Д.Р., Астафьева Г.М., Давыдова О.В., Галимуллин М.Л. Система контроля уравновешенности станка-качалки	599
Сулейманов Р.И., Пронин И.Ю., Давыдов А.Ю., Астафьева Г.М., Зарипова Л.М. Разработка системы фильтрации рабочей среды центробежного секционного насоса	603
Сулейманов Р.И., Саетгараев И.К., Астафьева Г.М., Давыдова О.В., Давыдов А.Ю. Разработка системы контроля параметров подъемного механизма	607
Сулейманов Р.Н. Анализ существующих методов и аппаратов очистки и подготовки сточных нефтепромысловых вод для использования в системе ППД	612
Таганова Е.А., Галимуллин М.Л. Датчик давления и температуры в узле разгрузки системы ППД	616
Уразаков К.Р., Ибадов О.М. Методы контроля натяжения приводных ремней станка-качалки	619
Фаткуллин Д.И., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Хабибуллин М.Я. Высоковязкая тяжелая нефть – альтернатива традиционной нефти	622
Филимонов О.В., Гильманова А.М., Галиуллина И.Ф., Рафиков Р.И., Смагин А.А. Способы запуска электродвигателя постоянного тока	627
Хакимов А.А., Гаврилюк К.А., Сулейманов Р.И., Зайнаглина Л.З. Защита труб от коррозии в трубопроводах	632
Хамматов И.И., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Зайнаглина Л.З. Роль цифровизации в управлении нефтегазовыми предприятиями: преимущества и вызовы	641
Шклеиников А.А., Давыдова О.В., Сулейманов Р.И., Галимуллин М.Л. Научно-технический прогресс в нефтяной и газовой промышленности	646
Юсупова Л.Ф., Хамитов А.Р. Применение интеллектуальной станции управления типа УСШН-01 для повышения надежности ШГН	650

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Атажоннова С.Б. Инновационные подходы в технических науках и развитие техники в области информационных технологий	656
Ахметьянов Г.Н., Абдуллин Т.И. Применение теории графов в оптимизации маршрутов	660
Галлямов И. И., Зайлалова В. Р., Валеев А.Р. Способ контроля хранения химических реактивов	665
Галлямов И.И., Юсупова Л.Ф., Валеев А.Р. Оценка площади излучающей поверхности спирали накаливания электрической лампочки	667
Галлямов И. И., Юсупова Л.Ф., Валеев А.Р. Бережливость и контроль в тепловом снабжении	669
Жариков С.А., Габдрахманова К.Ф. Применение Python для расчёта расхода жидкости в трубопроводе	671
Идрисова И.Р., Чертовских С.В., Хакимова И.Р. Факельные оголовки в нефтяной и газовой промышленности. Анализ возможности импортозамещения	675
Исаева А.В. Численное моделирование ретроградной конденсации на примере смеси метана и Н-гептана	680
Ихсанова Ф.А., Павлов Д.А., Асфин И.Б., Ахметова А.Ф., Шмаков А.Е. Теория игр. Типы игр по задачам проведения	684
Ихсанова Ф.А., Гилязетдинов Р.А., Митичкина П.Г. Прогнозирование эффективности геолого-технических мероприятий с использованием индуктивных	

алгоритмов машинного обучения	686
Козлова К.П., Абдуллин Т.И. Ультрарадикал, ультрафункция Ламберта, операция слияние функций, универсальная функция	690
Крюкова В.К., Мухаметова А.Р., Юсупова Л.Ф., Тынчеров К.Т. Важность аварийного сигнала на предприятиях нефтегазовой отрасли	695
Ларин П.А., Закирова Т.Р. О траектории ведомого колеса велосипеда	701
Мусабилов Э.М., Бикмухаметова М.А., Чертовских С.В. Информационная система сопровождения технического обслуживания и ремонта технологического оборудования нефтехимических предприятий	704
Мухаметгареев Д.Э., Хасанова А.Р. Анализ влияния сероводорода на материал трубопроводов	711
Мухаметгареев Д.Э., Хасанова А.Р. Принципы воздействия коррозии на трубопроводе в сероводородной среде	716
Потапова К.П., Игошин Р.А., Тынчеров К.Т., Юсупова Л.Ф. Телеграф	720
Пронин И.Ю., Абдуллин Т.И. Электрические методы очистки сточных вод электрофлотация	724
Пронин И.Ю., Абдуллин Т.И., Игтисамова Г.Р. Мембранные технологии в нефтегазовой отрасли	727
Сафина А.Н., Абдрахманов А.С., Тынчеров К.Т., Юсупова Л.Ф. Мультивибратор	730
Сулейманова А.Р., Хасанова А.Р., Гарифуллина Г.И. К вопросу о внедрении онлайн мониторинга коррозии на магистральных трубопроводах	734
Сулейманова А.Р., Хасанова А.Р. Оборудование для мониторинга коррозии промысловых трубопроводов «МОНИКОР-3-GSM-LPR»	738
Fayziyev H.A., Fayziyeva M.A. The role and importance of digitization in monitoring hazardous geological processes	747
Хасанов М.К., Столповский М.В. Закачка перегретого пара в пористый резервуар, насыщенный газогидратом	751
Хасанова А.Р., Гарифуллина Г.И., Зиязов Д.Р. Электрохимическая защита металлических сооружений от подземной коррозии	756
Хасанова А.Р., Гарифуллина Г.И., Сайфуллин Н.К. Проблемы коррозии в нефтегазовой индустрии	761
Хасанова А.Р., Сафина А.Н. Влияние нефтяной промышленности на окружающую среду	765
Хасанова А.Р., Ситдикова А.А., Денисенко Р.В. Основные биогеохимические процессы преобразования азотосодержащих веществ	771
Худойбердиев Д.Н., Абдуллин Т.И., Игтисамова Г.Р. Применение теоремы Бернулли в нефтегазовой отрасли	775
Шарифуллина Л.Р., Горюнова М.В. Гидрогеология и гидродинамика нефтегазовых месторождений	778
Шарифуллина Л.Р., Измайлова Г.Р. Физические методы для увеличения нефтеотдачи пластов	780

СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Азигамов Р.И., Гарифуллина Г.И., Хасанова А.Р., Халадов А.Ш., Шаипов А.А. Причины и методы предотвращения образования асфальтосмолопарафиновых отложений	784
Алматаев Т.О., Косимов И.С. Технология обкатки послеремонтных двигателей автомобилей АО «UzAuto Motors»	788
Арсланов Д.А., Гарифуллина Г.И. К вопросу о влиянии термической обработки	

на твердость конструкционной стали	791
Арсланов Д.А., Гарифуллина Г.И., Хасанова А.Р. Коррозионное растрескивание газопроводов: причины и технологические методы защиты	795
Воробьёв Д.А., Хабибуллин А.М., Галиуллина И.Ф., Гильманова А.М., Филимонов О.В. Физика современных полупроводников	799
Гарифуллина Г.И., Ягафарова Х.Н., Азигамов Р.И. Коррозионная усталость нефтегазового оборудования	804
Гусейнова Е.Л., Гатиятуллина М.Р., Исаева Д.П. Определение гидравлических сопротивлений и влияние температуры жидкости на их величину	807
Жариков С.А., Мухамадеев Э.З. Математическая модель для расчёта расхода жидкости в трубопроводе по перепаду давления	812
Игошин Р.А., Потапова К.П., Гарифуллина Г.И., Хасанова А.Р. Проблема сероводородной коррозии нефтегазового оборудования	815
Кудаярова А.А., Гарифуллина Г.И., Хасанова А.Р. Проблема усталости материала оборудования	819
Мухамадеев Э.З., Хабибуллин Д.Ф. Экономический расчет эффективности узла призабойной зоны	824
Мухамадеев Э.З., Шакиров Д.Н. Применение гидродиодов в насосном оборудовании	826
Потапова К.П., Игошин Р.А., Гарифуллина Г.И. Металлографический анализ материала насосно-компрессорных труб	830
Потапова К.П., Игошин Р.А., Гарифуллина Г.И. Углекислотная коррозия сталей нефтегазового оборудования	834
Сибирякова С.О., Туманова Е.Ю. Подход к обеспечению надежности кожухотрубчатых теплообменных аппаратов	839
Фахрутдинов И.А., Гарифуллина Г.И. Анализ материалов для изготовления труб магистральных газонефтепроводов	842
Фаязов Д.И., Азигамов Р.И., Гарифуллина Г.И. Проблема сероводородной коррозии насосно-компрессорных труб	847
Филимонов О.В., Гильманова А.М., Галиуллина И.Ф., Рафиков Р.И., Смагин А.А. Способы запуска электродвигателя постоянного тока	851
Ягафарова Х.Н., Мусина Я.Р. Инклинометры виды и применение в нефтегазовой отрасли	856
Ягафарова Х.Н., Гарифуллина Г.И., Мусина Я.Р. Надземные трубопроводы в нефтегазовой отрасли	860
Яканин А.Д., Гарифуллина Г.И. Принцип действия ременных передач. Оценка и применение	863
Якубова П.Р., Гафарова В.А. Получение новых композиционных материалов на эпоксидной основе, изучение их физико-механических свойств	866

СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Акчулпанов Д.Р., Лисаченко О.В. Разнообразие в тренировках, как важный аспект для поддержания мотивации	872
Akhmadjanov S. The need to develop family entrepreneurship in Uzbekistan	875
Akhunov M.A. Increasing importance of information and communication technologies in the educational process	877
Беглов В.М., Лисаченко О.В. Биохимия в практике спорта	880
Васильева Э.Р., Васильева В.С., Джавадов А.С. Межкультурное взаимодействие в образовательном процессе: опыт работы с иностранными студентами в техническом университете	883
Владимирова М.С., Жигалов М.А. Значение волейбола для физического развития	

занимающихся	886
Владимирова М.С., Лисаченко О.В. Особенности занятий физической культурой с детьми с ОВЗ	889
Данилова О.В., Митичкина П.Г. Перспективы развития социально-гуманитарных дисциплин в техническом вузе	893
Данилова О.В., Ситдилов Р.Р. Актуальность известных теорий мотиваций на примере нефтяной компании	896
Данилова О.В., Фахрутдинов И.А. Цифровые технологии в обучении нефтегазовому делу	900
Зайлалов И.И., Зайлалова В.Р. Современные технологии как триггер развития общества	903
Иванова М.М., Пехенко К.П., Лисаченко О.В. Влияние физической культуры на работоспособность студентов	907
Казарочкина А.В., Лисаченко О.В. Роль физической культуры в жизни студента	910
Каримова У.Ш., Сулайманов Ш.А. Влияние условий выкормки тутового шелкопряда на качество коконов	912
Коробкина В.А., Лисаченко О.В. Занятия спортом в неблагоприятных экологических условиях промышленного города	914
Мамашарипов А., Халмирзаев Ш.К., Сулайманов Ш.А. Физико-механические свойства и аэродинамические характеристики хлопковых семян	918
Мурясов А.Р., Капитонова Л.Р. Подготовка специалистов в условиях цифровой трансформации производства	922
Низамов С.С., Гараев А.К. Фундаментальный принцип местного самоуправления	925
Низамова Г.Г. Проблематика регулирования целевого обучения в рамках нормативно-правового контекста	928
Поляков А.Ю., Рофиев Дж.Ш. Здоровье студента – базис социальной эволюции человека	932
Салахов Р.Р., Данилова О.В. Устранение психологических последствий в нефтяных компаниях в условиях Крайнего Севера	935
Самигуллина Л.З., Митичкина П.Г. Значение перевода в изучении английского языка и литературы	938
Самигуллина Л.З., Салахов Р.Р. Основные произносительные трудности при изучении английского языка	941
Самигуллина Л.З., Фахрутдинов И.А. Язык и гендер в литературе	944
Саттикулова Г.А. Развитие и оптимизация промышленного производства в Узбекистане	947
Саттикулова Г.А., Обидов И.М. Роль и значение промышленной продукции в укреплении внешнеторговой политики Узбекистана	949
Sirojiddinova I.M., Axliddinov S.F. Implementation of distance education technologies in technical universities (based on the example of the Republic of Uzbekistan)	951
Суфиянова Э.Н., Капитонова Л.Р. Роль кинесики в деловом общении	955
Суфиянова Э.Н., Капитонова Л.Р. Психологический взгляд на кинесику в художественной литературе	957
Суфиянова Э.Н., Лисаченко О.В. Влияние ртути на женский организм	960
Суфиянова Э.Н., Ягафарова Г.А. Письменная коммуникация в структуре делового общения	963
Тупикина А.Р., Лисаченко О.В. Воздействие туризма и спорта на здоровье молодого поколения	968
Умарова Г.А. Совершенствование эффективности обучения на основе интеграции дисциплин при подготовке профессиональной компетентности будущих инженеров	970
Khudoyberdiyev Sh.R. Of the republic of Uzbekistan and the Russian Federation	

strategic partnership relations: an analysis of the dynamics of new approaches	976
Шайдуллина Р.М. Влияние климатических изменений на инфляционные процессы	981
Shamshidinov B.Sh. The role of social sciences and humanities in the education of highly spiritual youth	986
Шарафутдинов А.Г., Князева Д.А. Экономический анализ предприятия и его преимущества в оценку решений	989
Шпаков В.А., Еременко О.В., Волянская Е.В. Передел европейского углеводородного рынка как причина ухудшения благосостояния населения ЕС	992
Юсупов Р.Н. Что прежняя критика не разглядела в русской литературе	995
Юсупов Р.Н. Миф и философия: общее и различия	999
Юсупов Р.Н. Место и роль памяти в дедуктивных суждениях	1003
Юсупов Р.Н. Отчего слово стало проблемой для российской интеллигенции	1008