

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ В Г. ОКТЯБРЬСКОМ

**Сборник научных трудов
43-й Международной научно-технической
конференции молодых ученых,
аспирантов и студентов,
посвященной 60-летию филиала
УГНТУ в г. Октябрьском
29 апреля 2016 г.**

ТОМ 2

Уфа
2016

УДК 622.27
ББК 33.36
С56

Редакционная коллегия:
В.Ш. Мухаметшин (отв. редактор)
К.Т. Тынчеров
Р.Т. Ахметов
М.С. Габдрахимов
И.Г. Арсланов
Э.А. Мухтасарова

С56 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. – 388 с.

ISBN 978-5-93105-291-5
ISBN 978-5-93105-293-9 (т. 2)

В сборнике представлены материалы 43-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов филиала ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском, проведенной 25 марта 2016 года, в которых отражены результаты исследований в области разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений, нефтепромысловых машин и оборудования, рассмотрены вопросы общинженерных дисциплин, социально-гуманитарных наук и применения информационных технологий.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей технических вузов.

УДК 622.276
ББК 33.36

ISBN 978-5-93105-291-5
ISBN 978-5-93105-293-9 (т. 2)

© Уфимский государственный нефтяной
технический университет, 2016
© Коллектив авторов, 2016

УДК 622.276

ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ И БИТУМИНОЗНОЙ НЕФТИ

В.И. Ахметов
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. В статье поднята проблема добычи битуминозной и высоковязкой нефти. Решение данной проблемы является весьма актуальной для нефтедобывающей отрасли Российской Федерации. Описаны «холодные» и тепловые методы добычи ВВН и ПБ. Как путь решения проблемы рассматривается разработка новых технологий добычи, в том числе с усовершенствованием существующего скважинного оборудования.

Ключевые слова: природные битумы (ПБ), высоковязкая нефть (ВВН), трудноизвлекаемые запасы (ТИЗ).

UDC 622.276

TECHNOLOGY OF EXTRACTION OF HEAVY AND BITUMINOUS OIL

V.I. Akhmetov
(*Fsbei «The Ufa State Petroleum Technological University»*)

Annotation. In article the problem of extraction of bituminous and high-viscosity oil is lifted. The solution of this problem is very actual for oil-extracting branch of the Russian Federation. «Cold» and thermal methods of extraction of VVN and NB are described. As the solution of a problem is considered development of new technologies of production, including with improvement of the existing bore-hole equipment.

Keywords: natural bitumens (NB), high-viscosity oil (VVN), hard to recover reserves (TIZ).

В настоящее время характерной особенностью современной нефтедобычи является увеличение доли трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ), к которым относится тяжелая нефть с вязкостью 30 мПа*с и выше. Запасы таких видов нефти составляют не менее 1 трлн. тонн, что более чем в пять раз превышает объем остаточных извлекаемых запасов нефти малой и средней вязкости. Во многих промышленно развитых странах мира высоковязкая и битуминозная нефть рассматривается в качестве основной базы развития нефтедобычи на ближайшие годы. Наиболее крупными запасами высоковязкой и битуминозной нефти располагает Канада и Венесуэла. Также значительными запасами такой нефти располагают Мексика, США, Кувейт, Китай. Россия также обладает значительными ресурсами ТИЗ, и их объем составляет около 55% от общих запасов российской нефти. Российские месторождения высоковязкой нефти (ВВН) расположены в Пермской области, Татарстане, Башкирии и Удмуртии. Наиболее крупные из них: Ван-Еганское, Северо-Комсомольское, Усинское, Русское,

Гремихинское и др., при этом более 2/3 всех запасов битуминозной нефти находятся на глубинах до 2000 м [1, 2].

Современное состояние нефтяной промышленности характеризуется прогрессирующим вводом в разработку месторождений высоковязких парафинистых нефтей. Огромные запасы такого углеводородного сырья ставят ряд неотложных задач по созданию новых и совершенствованию имеющихся технологий и технических средств добычи. Незначительный прирост активных запасов легких нефтей в России способствует увеличению доли битуминозной нефти в общей структуре запасов и требует скорейшего ввода их в разработку.

В настоящее время для добычи высоковязкой и битуминозной нефти применяются следующие технологии: «холодные» способы добычи (методы «CHOPS» и «VAPEX») и тепловые методы (внутрипластовое горение, влажное внутрипластовое горение, паротепловые обработки призабойных зон скважин и закачка теплоносителя, закачка горячей воды, вытеснение нефти паром) [1, 3].

В настоящее время для нефтегазовой отрасли Российской Федерации является актуальной задачей разработка новых, комплексных технологий добычи и подготовки высоковязкой и битуминозной нефти, в том числе с усовершенствованием существующего скважинного оборудования [4, 5].

Список литературы

1. Добыча тяжелых и высоковязких нефтей [Текст] / И.М. Аметов [и др.]. – М.: Недра, 1985. – С.240.
2. Адонин, А.Н. Добыча нефти штанговыми насосами [Текст] / А.Н. Адонин. – М.: Недра, 1979. – С.213.
3. Добыча высоковязких нефтей скважинными штанговыми насосами [Текст] / Ю.А. Балакиров [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 1981. – № 7. – С. 64-66.
4. Насыров, А.М. Совершенствование технологии и техники добычи высоковязких парафинистых нефтей [Текст]: дис. канд. техн. наук / А.М. Насыров. – Уфа, 1998.
5. Ахияров, Р.Ж. Ресурсосберегающие технологии предотвращения биокоррозии и образования эмульсий в процессах нефтедобычи [Текст]: дис. д-ра техн. наук / Р.Ж. Ахияров. – Уфа, 2011.

УДК 622.276.53

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗОВ НАСОСНЫХ ШТАНГ

Е.В. Бернекер
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Одним из уязвимых узлов штанговых насосных установок является колонна насосных штанг. В результате анализа существующих конструкций насосных штанг были выявлены виды отказов, и в ходе анализа основных причин отказов было выяснено, что насосные штанги работают в слож-

ных условиях и при работе на них воздействует множество факторов. Одним из путей по увеличению по увеличению прочности колоны насосных штанг в наклонно-направленных скважинах является рациональная установка центраторов на колонне.

Ключевые слова: штанговые насосные установки, насосные штанги, анализ, отказы, наклонно-направленные скважины, центраторы.

UDC 622.276.53

THE FAILURE ANALYSIS OF SUCKER RODS

V.E. Berneker

(Fsbei of USPTU)

Annotation. One of the affected assemblies of sucker rod pumping units is a column of sucker rods. The analysis of existing designs of sucker rods have been identified types of failures and the root cause analysis of failures, it was found that sucker rods working under difficult conditions and when working on them is affected by many factors. One of the ways to increase to increase the strength of the column sucker rods in deviated wells is the rational installation of the centralizer on the colon.

Keywords: Sucker-rod pumping unit, sucker rods, analysis, waivers, directional inclined wells, centralizers.

В настоящее время в России большая часть фонда действующих скважин эксплуатируется штанговыми насосами. Одним из уязвимых узлов этих насосных установок является колона насосных штанг. На долю их отказов приходится более 20% всех отказов установок. Стоит отметить, что число отказов насосных штанг в наклонно-направленных скважинах в 1,5 раза больше, чем в вертикальных или незначительно искривленных, при том, что наклонно-направленные скважины в России используют все больше и больше [1].

В результате анализа существующих конструкций насосных штанг, применяемых на практике, были выявлены следующие виды отказов: обрывы и отвороты штанг. В ходе анализа основных причин отказов было выяснено, что насосные штанги работают в сложных условиях и при работе на них воздействует множество факторов, таких как: силы механического и гидродинамического трения, коррозионные среды, циклические, вибрационные, инерционные, изгибающие нагрузки, которые являются причиной коррозионной усталости, в результате которой и разрушаются насосные штанги [2-4]. А главной причиной отворотов являются слабый момент свинчивания резьбового соединения или слишком сильный, крутящий момент, возникающий в колонне штанг при ее деформации за счет сил сопротивления движению плунжера вниз, «эффекта Лубинского», пространственной кривизны ствола скважины, и так как эти факторы не могут быть устранены в процессе эксплуатации, то остается лишь минимизировать их передачу на резьбовое соединение штанг применением шарнирных соединений [5].

Одним из путей по увеличению по увеличению прочности колонны насосных штанг в наклонно-направленных скважинах является рациональная установка центраторов на колонне. Это позволит снизить силы механического трения штанги о стенки НКТ, изгибающие нагрузки и крутящие моменты.

Список литературы

1. Насосные установки для малодебитных скважин [Текст] / К.Р. Уразаков, В.П. Жулаев, Ф.З. Булюкова, В.А. Молчанова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – (Серия» Библиотека нефтяного университета»).

2. Уразаков, К.Р. Экспериментальные исследования коэффициента трения элементов штанговой колонны винтовых насосных установок [Электронный ресурс] / К.Р. Уразаков, Б.М. Латыпов, Р.Р. Исмагилов // Электронный научный журнал « Нефтегазовое дело». – 2015. – № 3. – С. 256-270. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

3. Ренев, Д.Ю. Повышение эффективности эксплуатации СШНУ в наклонно-направленных скважинах за счет уточнения методик расчета и подбора штанговых колонн [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.13 / Д.Ю. Ренев. – М., 2010. – 186 с.: ил.

4. Уразаков, К.Р. Методика расчета штанговых колонн для винтовых насосных установок [Электронный ресурс] / К.Р. Уразаков, Б.М. Латыпов, Р.Р. Исмагилов // Электронный научный журнал « Нефтегазовое дело» . – 2015. – № 4. – С. 72-94. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Пат. 2310733 Российская Федерация, МПК Е 21 В 17/05. Штанговая колонна [Электронный ресурс] / Зубаиров С.Г., Токарев М.А., Салихов И.А., Халимов Ф.Г., Исангулов Д.Р.; патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования « Уфимский государственный нефтяной технический университет» . – № 2006100195/03; заявл. 10.01.2006; опубл. 20.11.2007, Бюл. № 32. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

УДК 62

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ НЕРАВНОВЕСНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НЕФТЕЙ И СОДЕРЖАНИЕМ В НИХ ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТИКСОТРОПНОЙ ДЕСТРУКЦИИ РАЗРАБОТАННЫМ ВИБРАТОРОМ

М.Д. Валеев, А.К. Зарипов, Л.М. Зарипова
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматриваются неравновесные свойства нефти характеризующиеся снижением напряжения сдвига во времени в процессе ее деформации. В качестве механической обработки может быть использовано предварительное воздействие вибратора на продукцию скважины.

Ключевые слова: неравновесные свойства нефти, напряжение сдвига, неравновесность жидкости, петля гистерезиса, реовискозиметр, вибратор, клапан, кривошип.

UDC62

THE STATISTICAL LINK BETWEEN NON-EQUILIBRIUM CHARACTERISTICS OF OILS AND THE CONTENT OF PARAFFIN HYDROCARBONS TO INCREASE THE THIXOTROPIC EFFECTIVENESS OF DESTRUCTION WAS DEVELOPED BY VIBRATOR

M. D. Valeev, A. K. Zaripov, L. M. Zaripova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation: The article deals with the nonequilibrium properties of oil characterized by a decrease in shear stress in time in the process of deformation. As a mechanical treatment can be used prior exposure to the vibrator at the production wells.

Key words: non-equilibrium properties of oil, the shear stress, the liquid-equilibrium, hysteresis loop, realisation, vibrator, valve, crank.

Известно [1], что неравновесные свойства жидкости характеризуются снижением напряжений сдвига во времени в процессе ее деформации.

Наиболее наглядно это видно из графика зависимости напряжения сдвига при нарастающей скорости деформации с последующим ее снижением. На графике зависимости напряжение (τ) от скорости сдвига ($\dot{\gamma}$) наблюдается петля гистерезиса (рисунок 1.1).

Кривая 1, полученная для водонефтяной эмульсии Арланского месторождения Республики Башкортостан при нарастающей скорости деформации, расположена над кривой 2, полученной при обратном ходе (убывающей скорости деформации).

В [142] предложен параметр, характеризующий неравновесность жидкости и названный коэффициентом ее неравновесности:

$$\alpha = \frac{S_1 - S_2}{S_1}, \quad (1.1)$$

где: S_1 – площадь под неравновесной кривой 1 на рисунке 1.1.

S_2 – площадь под равновесной кривой 2 на рисунке 1.1.

Для практических расчетов величины « α » кривые 1 и 2 можно аппроксимировать общей зависимостью вида:

$$\tau = \frac{\dot{\gamma}}{A\dot{\gamma} + B}, \quad (1.2)$$

где: A и B – эмпирические коэффициенты.

В таком случае площади под кривыми 1 и 2 на рисунке 1.1 рассчитываются:

$$S_1 = \int_0^{\dot{\gamma}_{max}} \tau_1 d\tau, \quad (1.3)$$

$$S_2 = \int_0^{\dot{\gamma}_{max}} \tau_2 d\tau, (1.4)$$

где: τ_1 и τ_2 – значения напряжений соответственно кривых 1 и 2. Значение $\dot{\gamma}_{max}$ соответствует 185^{-1}с .

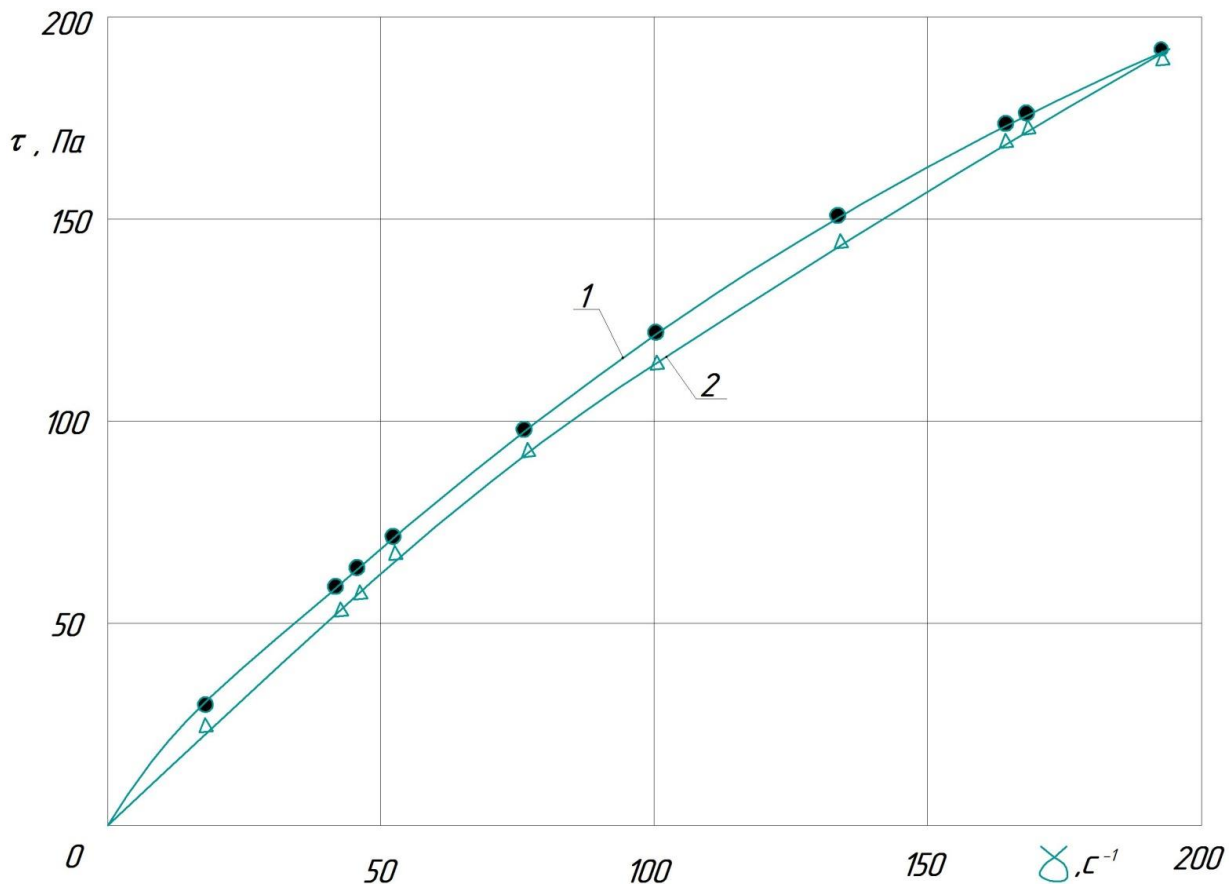


Рисунок 1.1 – Зависимость напряжения в жидкости на скорость деформации: 1 – прямой ход; 2 – обратный ход (обводненность 65%)

Значения коэффициентов А и В в формуле (1.2) для кривых 1 и 2 на рисунке 1.1 соответствуют величинам $2,15 \cdot 10^{-3}$; $1,68 \cdot 10^{-3}$ и 0,587; 0,685. Подставив эти значения и проинтегрировав (1.3) и (1.4), получим коэффициент неравновесности $K = 0.97$.

Таким образом, опуская промежуточные расчеты, установлено что для Арланской нефтяной эмульсии при температуре измерений 20°C , атмосферном давлении и содержании парафина 3% коэффициент неравновесности, характеризующий тиксотропные свойства соответствует величине 0,97.

По описанной методике были определены коэффициенты неравновесности нефти различных горизонтов Чутырско-Киенгопского, Харьягинского и Таймурзинского месторождений, с содержанием парафина. В таблице 1.1 приведено содержание парафина, смол и асфальтенов в исследованных нефтях.

Таблица 1.1 – Физические свойства исследованных нефтей

№ п/п	Месторождение, горизонт	Вязкость, МПа*с	Плотность, кг/м ³	Содержание, % вес		
				Смол се- ликат.	Асфальтенов	Парафи- на
1	2	3	4	5	6	7
1	Арланское	30	892	20,0	2,9	3,0
2	Таймурзинское	32	912	21,0	2,7	3,1
3	Харьягинское	217	920	4,50	0,7	5,9
4	Чутырско- Киенгопское					
4.1	Верейский	3,40	906	23,2	7,45	5,60
4.2	Башкирский	39,2	884	19,8	5,51	3,61
4.3	Тульский	118,2	915	18,3	4,90	3,29
4.4	Бобриковский	180,0	924	14,6	5,00	6,60
4.5	Турнейский	67,7	911	15,5	3,45	4,67

На рисунке 1.2 показана зависимость коэффициента неравновесности от содержания парафина в нефти. Видно, что с ростом содержания парафина нефтей с повышенной вязкостью коэффициент неравновесности уменьшается, т.е. тиксотропные свойства жидкости усиливаются.

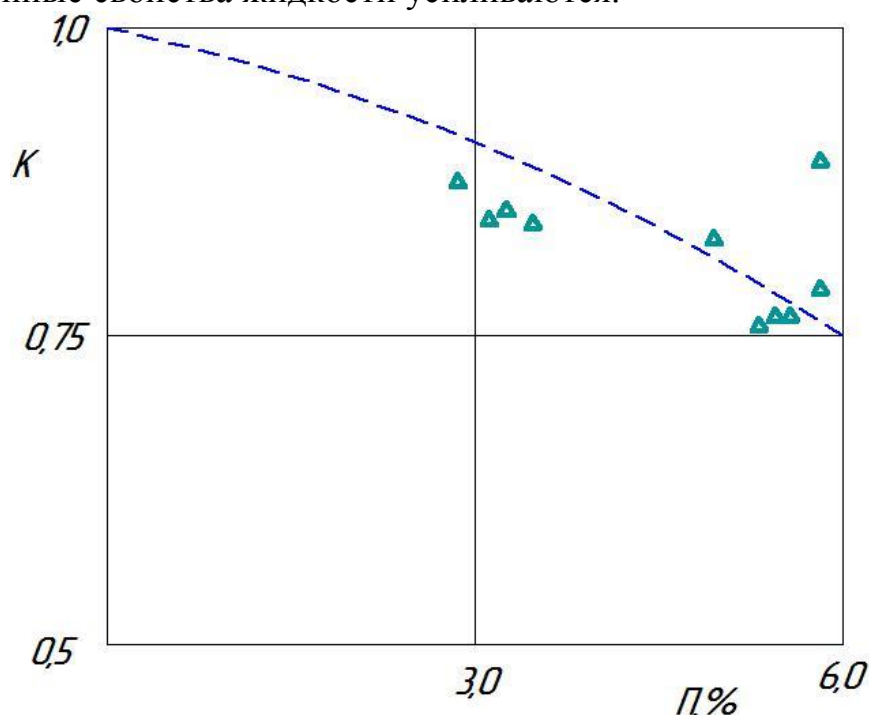


Рисунок 1.2 – Зависимость коэффициента неравновесности от содержания парафина в нефти

В состоянии деформации напряжения в жидкости постепенно снижаются за счет тиксотропной деструкции парафиносодержащих нефтей. При постоянных скорости деформации и температуре напряжение сдвига со временем в ко-

в конечном итоге стабилизируются. Степень снижения напряжения сдвига во времени зависит от интенсивности деформации, т.е. от скоростей сдвига.

На рисунке 1.3 показана динамика снижения напряжений сдвига в нефти Харьягинского месторождения во времени при скоростях сдвига 30, 70, и 140с^{-1} , полученная с помощью самопишущего прибора Н 3021-4. реовискозиметра «Реотест-2».

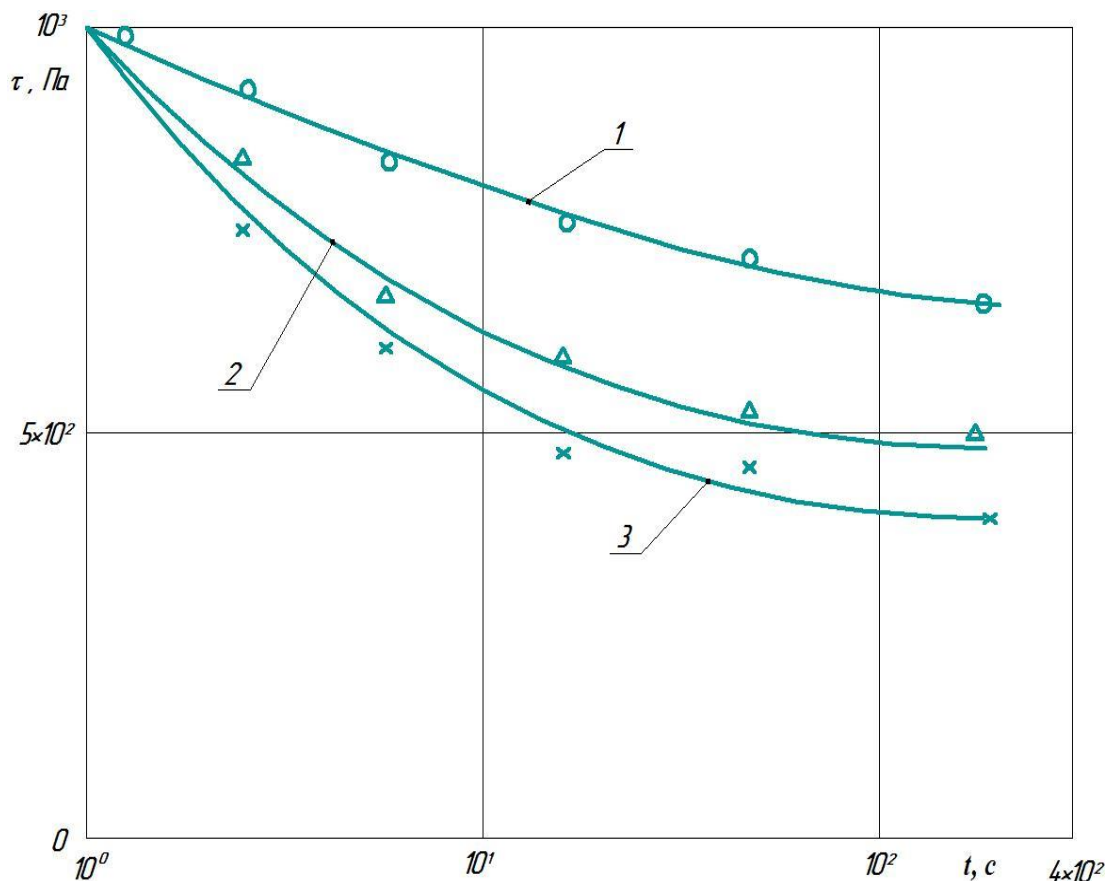


Рисунок 1.3 – Динамика снижения напряжений сдвига во времени в нефти Харьягинского месторождения при скоростях сдвига:
1 – 30с^{-1} ; 2 – 70с^{-1} ; 3 – 140с^{-1}

На рисунке 1.4 показана зависимость стабилизированной величины τ_{min} от скорости деформации $\dot{\gamma}$.

Период полной релаксации напряжений в экспериментах с нефтью Харьягинского месторождения находится в интервале $10^2 \dots 4 \times 10^2 \text{с}$ в зависимости от скорости сдвига, достигаемого в измерительной системе реовискозиметра. С ростом скорости деформации период релаксации уменьшается.

Проведены исследования повторной деформации жидкости после проведения прямого и обратного ходов, т.е. после полученной петли гистерезиса (смотреть рисунок 1.3).

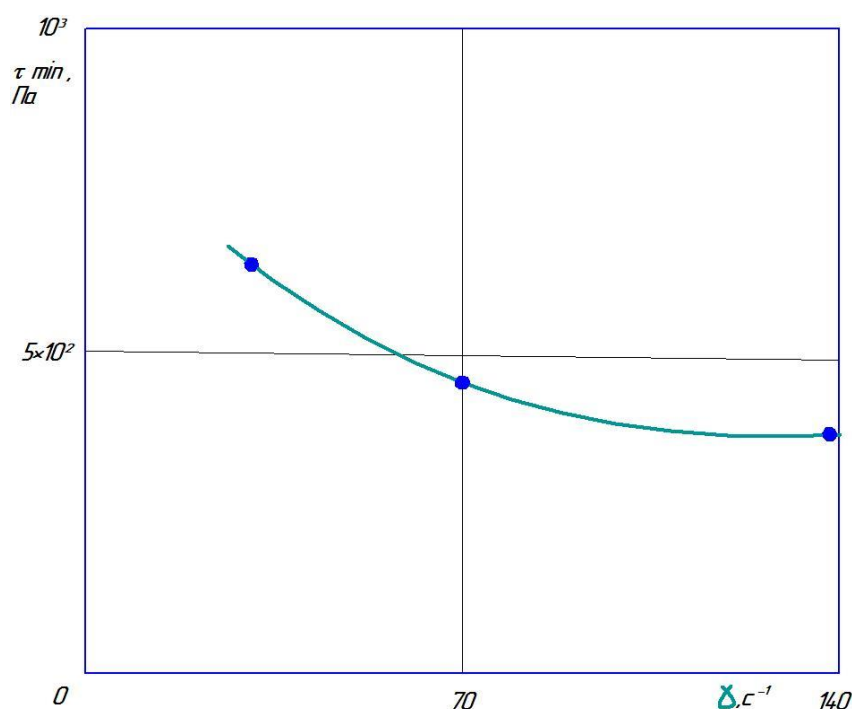


Рисунок 1.4 – Зависимость стабилизированного напряжения от скорости деформации

Исследования проведены на нефти Харьгинского месторождения в диапазоне скоростей сдвига $0 \dots 350 \text{ s}^{-1}$. Методика эксперимента состояла в измерениях напряжений сдвига при нарастающей и убывающей скоростях деформации нефти с помощью прибора «Реотест-2». После получения петли гистерезиса производились повторные измерения напряжений при прямом и обратном ходах без остановки прибора, т.е. без «отдыха» нефти.

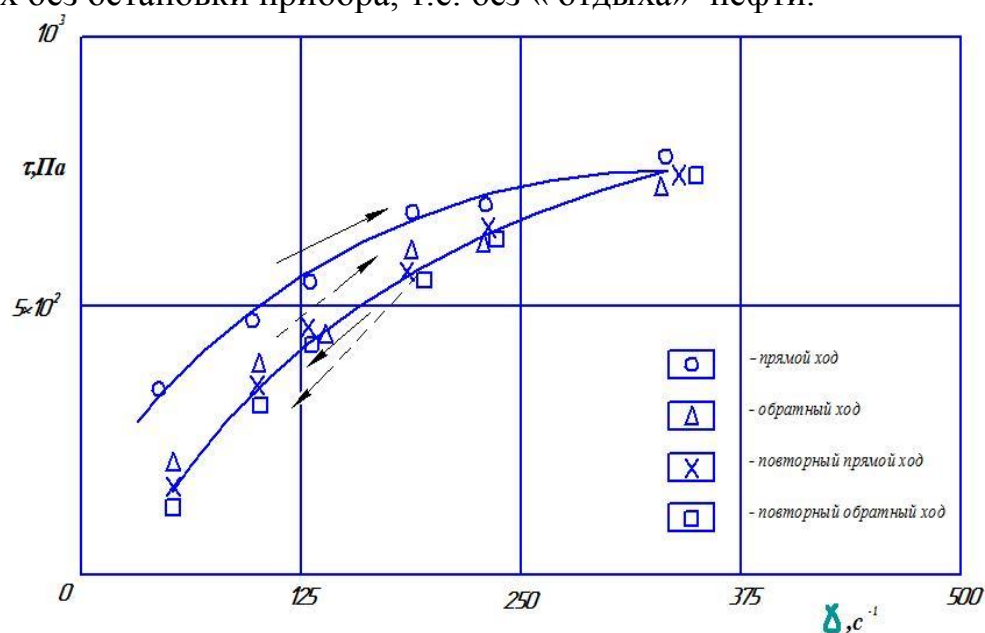


Рисунок 1.5 – Зависимость напряжения от скорости деформации в прямых и обратных ходах

Эксперименты показали, что при повторном прямом ходе опытные точки практически легли на первоначальную кривую обратного хода, а обратные ходы в обоих циклах повторили друг друга.

Полученные результаты имеют важное прикладное значение. Тиксотронная жидкость после деформации сохраняет свои реологические характеристики в отсутствии «покоя». Иными словами, жидкость обладает некой «памятью» достигнутой ранее деструкции. Таким образом, если произвести обработку жидкости механически или с помощью какого-либо поля, то степень ее неравновесности сохранится, если не производить остановку деформации, т.е. не переводить жидкость на какое-то время в состояние покоя и не давать возможности ей «отдыхать». Одним из способов механической обработки может быть использовано предварительное воздействие вибрационными полями на продукцию скважин. При этом приводом вибратора должен явиться набегающий поток жидкости в трубопроводе. Поэтому нами разработан вибратор упрощенной конструкции, создающий эффективную пульсацию жидкости при малых энергозатратах [2].

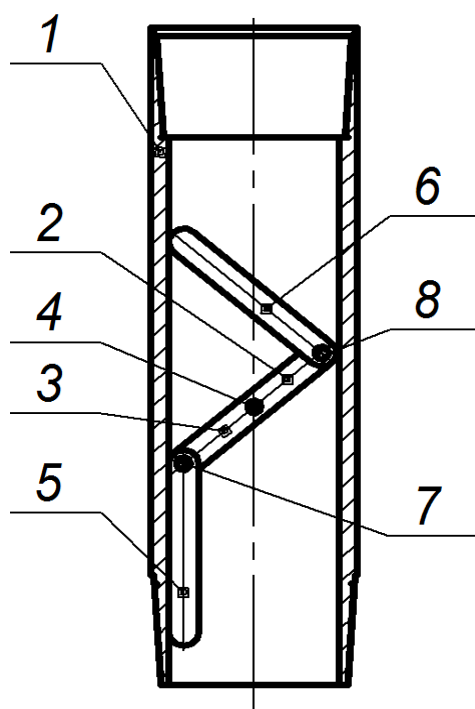


Рисунок 1.6 – Конструктивная схема вибратора

На рисунке 1.6 представлена конструктивная схема вибратора. Вибратор состоит из корпуса 1, кривошипа, имеющего верхний конец 2 и нижний конец 3, который установлен в корпусе 1 при помощи оси 4. Дополнительный клапан 5 соединен нижним концом кривошипа 3 при помощи штифта 7, клапан 6 соединен с верхним концом кривошипа 2 при помощи штифта 8. Для установки вибратора в компоновку насосно-компрессорных труб, обвязку насоса, манифольда корпус в нижней и верхней части снабжен трубной резьбой.

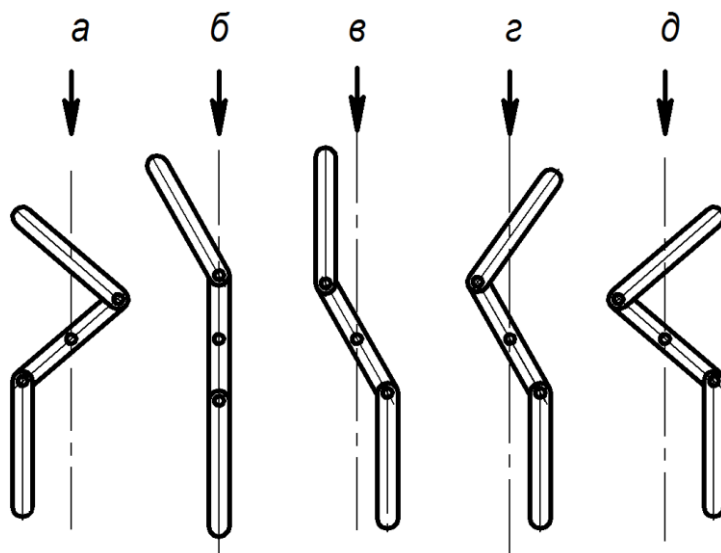


Рисунок 1.7 – Описанное движение вибратора

Вибратор работает следующим образом. В начальный момент при прямой промывке (рисунок 1.7а) устройство оказывает большое сопротивление потоку промывочной жидкости, и гидравлические силы отжимают клапан 6 от стенки корпуса 1 (рисунок 1.7б).

Двигаясь по инерции и под действием гидравлических сил, устройство занимает положение, показанное на рисунке 1.7в, затем положения, показанные на рисунке 1.7г и 1.7д. Проходное сечение вибратора перекрывается, происходит гидроудар, клапан и связанные с ним элементы отжимаются от стенки, и совершается описанное движение в противоположном направлении.

Происходит колебание жидкости с частотой колебаний клапана и связанными с ним элементами. Различные длины элементов вибратора могут создавать пульсации с различной частотой и амплитудой.

Список литературы

1. Уилкинсон, У.Л. Неньютоновение жидкости [Текст] / У.Л. Уилкинсон. – М.: Мир, 1964. – 216 с.
2. Пат. 2442876 Российская Федерация, МПК Е 21 В 21/10. Вибратор [Электронный ресурс] / Габдрахимов М.С., Зарипова Л.М., Зарипов А.К.; патентообладатели Габдрахимов Мавлитзян Сагитьянович, Зарипова Лилия Мавлитзяновна, Зарипов Альберт Камилевич. – № 2010108855/03; заявл. 09.03.2010; опубл. 20.02.2012, Бюл. № 5. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

**НАСОС ТКН 315/125
С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ РАБОЧИМ КОЛЕСОМ**

М.С. Габдрахимов, И.Р. Садриев
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается процесс упрочнения рабочего колеса насоса технологического консольного ТКН 315/125 методом плазменного напыления. В качестве напыления используется металлокерамический порошок. В результате обработки межремонтный период увеличивается в 1,5-2 раза.

Ключевые слова: центробежный насос, рабочее колесо, плазменное напыление, плазменная дуга, металлокерамика, нефтепродукт, источник питания.

UDC 621.671:621.793.71

PUMP TKN 315/125 WITH IMPROVED IMPELLER

Gabdrakhimov M. S., Sadriev I. R.
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article discusses the process of hardening of the impeller pump technology console TKN 315/125 by plasma spraying. As the spraying of ceramic powder. As a result of processing the turnaround time increases 1.5-2 times.

Keywords: Centrifugal pump; impeller; plasma spraying; plasma arc; metal-ceramics; oil product; petroleum; power source.

Насос ТКН 315/125 предназначен для откачки и циркуляции нефтепродуктов. Температура перекачиваемого продукта до 400С, плотность при рабочей температуре 734...904 кг/м³, при 200С от 950 до 1100 кг/м³, вязкость при 100С от 5,5 до 7,0 мм²/с. Допускаемое содержание твердых частиц при массовой доле 0,3...2%, размеры частиц составляют не более 40 мкм, в том числе до 20 мкм при 50% [1, 2, 3].

Детали проточной части насоса (корпус, крышка, рабочее колесо) изготавливаются из стали 20Х5МЛ-II по ГОСТ 977-88. В качестве уплотнения вала насоса применено уплотнение ДНТ 80 [4].

Приводом насоса является синхронный двигатель взрывозащищенного исполнения ВА02-450S-4 мощностью 200 КВт при 1500 об/мин.

Для увеличения срока ремонтпригодности и повышения надежности работы рабочего колеса, рабочее колесо обрабатывают методом плазменного напыления металлокерамическим порошком [5,6].

Характеристики плазменного напыления: температура пламени: 6000 - 11000 °С; скорость частиц 240 – 550 м/с; пористость покрытия 4 – 8%; прочность сцепления покрытия с основой (адгезия) 5,0-8,0 кг/мм²; толщина напыленного слоя – при напылении металлов и сплавов 0,05 – 5,0 мм; – при напылении металлокерамики 0,05 – 0,5 мм.

Технология напыления основана на последовательном выполнении нескольких процессов: нагревания воздуха (или смеси, состоящей из безвредных,

нетоксичных сжатых газов); подачи разогретых воздушных масс в специальное сверхзвуковое сопло установки; образования в его отсеках отдельного воздушного потока, перемещающегося по своей оси со скоростью звука; дозированной, равномерной подачи в сопло порошкообразных микрочастиц и ускорения работы установки; узконаправленного нанесения металлизированных порошкообразных микрочастиц и воздушного потока на рабочую плоскость обрабатываемого объекта.

В качестве напыляемого порошкообразного материала применяется чистый металл, сплав из нескольких металлов, сплав из металла и керамической крошки, что позволяет создавать надежные, устойчивые к разрыву поверхности.

Выбор конкретного вида покрытия, его толщины, состава и технологии нанесения зависит от вида и геометрии изделия, условий его эксплуатации, вида материала изделия и его массы и т.д. и отрабатывается в результате многовариантных исследований [7].

При нанесении на рабочее колесо металлокерамического порошка, плазменная струя, выйдя со среза сопла генератора в свободномолекулярном режиме, проходит вакуумную камеру, взаимодействует с поверхностями конденсации и образует покрытие. На деталь через технологические приспособления подается отрицательное напряжение, получившее название опорного напряжения в режиме напыления и высокого напряжения в режиме ионной очистки поверхности. Ионы плазмы под действием напряжения смещения ускоряются в дебаевском слое около поверхности, обычно нейтрализуются и, ударяясь о поверхность, передают свою кинетическую энергию поверхности около точки соударения. В зависимости от абсолютной величины кинетической энергии ионов на поверхности протекают различные процессы.

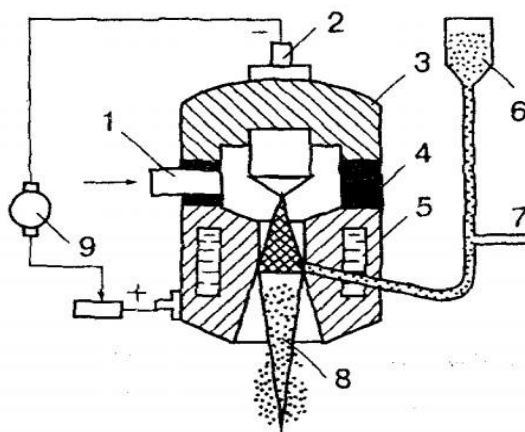


Рисунок 1 – Принципиальная схема плазменного порошкового напыления:
1 – подвод плазмообразующего газа, 2 – катод плазмотрона, 3 – корпус катода, 4 – изолятор, 5 – корпус анода, 6 – порошковый питатель, 7 – подвод газа-носителя порошка, 8 – плазменная дуга, 9 – источник питания

Качество покрытия определяется качеством процесса ионной очистки детали и зависит от технологических параметров тока дуги, потенциала смещения, давления газа, температуры детали и во многом зависит от конструкции генератора плазмы, особенностей детали и технологической оснастки, а также от химической чистоты используемых материалов [8].

Плазменное напыление металлокерамического покрытия является финишной операцией и ни в каких действиях по доводке покрытие не нуждается. После напыления процесс завершен, и деталь можно сразу пускать в эксплуатацию. В случае, если на поверхности детали с напылением есть трещины, отслоения, риски, чернота, не выдержаны чистовые размеры, то деталь возвращают на исправление дефекта (не более 1 раза), при этом область напыления должна быть увеличена на 10-15 мм по периметру.

Вследствие данного процесса напыления металлокерамических материалов повышается надежность работы рабочего колеса между двумя ремонтами и значительно увеличивается межремонтный период.

Экономическая эффективность внедрения новой техники определяется сопоставлением общих сумм затрат и экономии [9, 10]. Превышение экономии над затратами от внедрения мероприятия по новой технике при капитальном ремонте ТКН 315/125 может служить подтверждением экономической целесообразности выбранного варианта внедрения мероприятия по новой технике, т. к. эксплуатационные затраты не только оправдывают себя, но и обеспечивают получение определенной прибыли.

Список литературы

1. Состояние трубопроводной системы ОАО « Роснефть – Юганскнефтегаз» в Мамонтовском регионе [Текст] / В.Л. Мазлов, Р.И. Сулейманов, В.А. Петров, А.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 71-76.
2. Динамика работы штанговой колонны при добыче нефти установкой винтового насоса с поверхностным приводом [Текст] / А.Ю. Давыдов, Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов, Р.Р. Исмагилов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2013. – № 3. – С. 26-30.
3. Габдрахимов, М.С. Динамические нагрузки скважинного оборудования и виброзащита УЭЦН [Текст] / М.С. Габдрахимов, К.Р. Фахриева // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2013. – № 5. – С. 17-21.
4. Фаррахов, Р.Ф. Разработка усовершенствованного межсекционного соединения секций насоса [Текст] / Р.Ф. Фаррахов, Л.М. Зарипова // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 253-256.
5. Фахриева, К.Р. Анализ отказов установок электроцентробежных насосов НГДУ « ТУЙМАЗАНЕФТЬ» [Электронный ресурс] / К.Р. Фахриева, М.С.

Габдрахимов // Электронный научный журнал « Нефтегазовое дело» . – 2013. – № 1. – С. 240-247. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

6. Ахметшин, В.И. Увеличение производительности и К.П.Д. насоса ЦНС 63-1400 [Текст] / В.И. Ахметшин, Р.Г. Хабибуллина // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 138-143.

7. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

8. Ковалев, Н.О. Исследование измерения структуры металла околошовной зоны при процессе электродуговой сварки [Текст] / Н.О.Ковалев, Р.И.Сулейманов // Перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 13 ч. (Тамбов, 28 февраля 2015 г.) / коллектив авторов. – Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2015. – Ч. 2. – С. 102-103.

9. Птицын, Г.В. Установление стандартизированного типового режима работы привода с переменной нагрузкой [Текст] / Г.В. Птицын, Д.И. Сидоркин // Электроэнергия: От получения и распределения до эффективного использования: сборник трудов / коллектив авторов. – Томск: Изд-во Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2012. – С.148-149.

10. Давыдов, А.Ю. Управление режимами работы установки винтового насоса с поверхностным приводом [Текст] / 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. (Октябрьский, 14 марта 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 332-335.

11. Шарифуллин, Р.Р. Устройство для разгрузки роторов центробежных секционных насосов от осевых усилий [Текст] / Р.Р.Шарифуллин, Л.З.Зайнаглина, Р.Г. Хабибуллина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 174-178.

УДК 621.671

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАСОСА ТИПА НКВ

М.С. Габдрахимов, Р.Р. Юнусов

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье приведены назначение, особенности конструкции центробежного насоса типа НКВ. Обоснована необходимость и суть модернизации. Выявлены причины преждевременного износа, даны рекомендации по повышению эксплуатационных показателей насоса НКВ.

Ключевые слова: насос, вал, подшипник, уплотнение, вибрация, муфта.

IMPROVEMENT OF PUMP TYPE IEC

M. S. Gabdrakhimov, R. R. Yunusov
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article describes the purpose, design features of a centrifugal pump of the type- IEC. There has been a necessity and the essence of modernization of this equipment. The reasons of premature wear have been identified and recommendations on improving operational performance pump IEC have been given.

Keywords: Pump; shaft; bearing; seal; vibration; clutch.

Насосы марки НКВ – это центробежные насосы, предназначенные для перекачки нефти и нефтепродуктов, имеющие одно консольно расположенное рабочее колесо с односторонним входом жидкости и одно перед включенное винтовое колесо (шнек). Насосы марки НКВ выпускаются с производительностью от 16 до 1800 м³.

Основные части насоса: корпус насоса, крышка насоса, гайка, вал, корпус подшипников, колесо рабочее, подшипники: радиально-упорные (шариковые), радиальные (роликовые), уплотнение вала, колесо винтовое.

Корпус насоса выполняется совместно с опорными лапами и входным и выходными. Крышка насоса присоединяется к корпусу насоса с помощью шпилек. Стык корпуса и крышки уплотняется спирально-навитой прокладкой. Крышка корпуса в месте выхода вала имеет сальниковую камеру, в которую могут устанавливаться либо сальниковая набивка и фонарь сальника (при изготовлении насоса с уплотнением вала типа СГ), либо сальниковая набивка (при изготовлении насоса с уплотнением вала типа СО).

Вал насоса вращается на двух подшипниковых опорах. Опора, расположенная у муфты, состоит из двух радиально-упорных подшипников, смонтированных по типу сдвоенных, обращенных друг к другу широкими бортами наружных колец.

Внутренние кольца радиально-опорных подшипников от осевого перемещения закрепляются с помощью шайбы и гайки, которые одновременно крепят полумуфту зубчатой муфты и распорную втулку.

Рабочее и винтовое колеса посажены на цилиндрическую шейку консольной части вала и закрепляются с помощью специальной гайки с левой резьбой.

Смазка подшипников циркуляционная. Кольцо, вращаясь с валом, забрасывает масло в лоток крышки, откуда оно стекает в маслопроводящий лоток, отлитый на внутренней стенке корпуса подшипников.

Из лотка масло по сверленным каналам в корпусе подшипников и каналам в комплектующих шайбах, установленных между подшипниками, поступает равномерно к подшипникам, а затем по предусмотренным стокам попадает в масляную ванну [1].

Конкурентоспособность производства зависит от надежности работы технологического и насосного оборудования. К насосу оборудованию предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности. Перед

механиками ставится вопрос об увеличении межремонтного пробега насосов до 5 лет [2].

Механизация насосов решает задачу создания опорно-уплотнительных систем, в которых ресурсы работы уплотнительных и подшипниковых узлов уравновешены с ресурсом проточных частей и достигают максимально возможных значений при самых неблагоприятных режимах работы насосов – работы в условиях повышенных гидродинамических вибраций в проточных частях [3,4].

Анализ работающего насосного оборудования показал, что выходят из строя торцевые уплотнения и подшипниковые узлы на насосах, которые основную часть времени эксплуатируются с подачами отличными от рекомендуемого рабочего диапазона. При работе насоса на низких подачах в его проточной части образуется рециркуляция потока жидкости, обратные токи, которые вызывают мощную гидродинамическую вибрацию [5,6]. Кроме того, при работе на малых подачах возникающие радиальная и осевая силы, действующие на ротор, достигают максимальных значений, способствуют изгибу вала и перегружают подшипниковые узлы. Торцевое уплотнение, установленное на деформированном участке вала, в условиях вибрации, высокой температуры и давления надежно работать не может независимо от его производителя. Неточность изготовления ротора и корпуса насоса, изношенные щелевые уплотнения рабочего колеса, отсутствие динамической балансировки ротора усугубляют ситуацию [7,8].

Можно сделать вывод, что причинами выхода опорно-уплотнительной системы насоса из строя является его работа на нерасчетных режимах по подаче при повышенных уровнях вибрации.

Суть модернизации заключается в том, что вместо штангового силового узла насоса с подшипниками качения установлен блок подшипниковый уплотнительный (БПУ). БПУ объединяет в едином корпусе два одинарных торцевых уплотнения – контурное и атмосферное, между которыми установлены радиальные и осевой подшипники скольжения [9, 10].

Корпус блока выполнен в виде цилиндра с постоянным внутренним диаметром, в котором радиальные подшипники скольжения, упорные подшипники скольжения и торцевые уплотнения вала скомпонованы в два идентичных узла, каждый из которых включает радиальный подшипник скольжения, упорный подшипник скольжения и торцевое уплотнение вала, узлы установлены до упоров на валу, а между ними установлена распорная втулка позволяющий установить ее между узлами, при этом узлы через корпус блока стягиваются крышкой насоса и фланцем.

Список литературы

1. Нигматуллин, Ш.Ф. Диагностирование насоса топливной системы типа COMMONRATL на основе параметрической идентификации колебаний давления в аккумуляторе [Текст] / Ш.Ф.Нигматуллин, М.С.Габдрахимов,

М.М.Валиев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С.64-66.

2. Состояние трубопроводной системы ОАО « Роснефть – Юганскнефтегаз» в Мамонтовском регионе [Текст] / В.Л. Мазлов, Р.И. Сулейманов, В.А. Петров, А.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 71-76.

3. Габдрахимов, М.С. Наддолотные многоступенчатые виброусилители [Текст] / М.С.Габдрахимов, Л.Б.Хузина. – СПб.: [б.и.], 2005.

4. Бурение скважин с использованием наддолотных многоступенчатых виброгасителей [Текст] /М.С. Габдрахимов, А.С. Галеев, Б.З. Султанов, А.В. Лягов, Г.С. Рамазанов// Нефтяное хозяйство. – 1990. – №4. – С.12-15.

5. Габдрахимов, М.С. Динамические нагрузки скважинного оборудования и виброзащита УЭЦН [Текст] / М.С. Габдрахимов, К.Р. Фахриева // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2013. – № 5. – С. 17-21.

6. Валеева, Г.Ф. Повышение надежности работы амортизаторов насосного агрегата [Текст] / Г.Ф.Валеева, М.С.Габдрахимов // // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 148-151.

7. Фахриева, К.Р. Анализ отказов установок электроцентробежных насосов НГДУ «ТУЙМАЗАНЕФТЬ» [Электронный ресурс] / К.Р. Фахриева, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал « Нефтегазовое дело». – 2013. – № 1. – С. 240-247. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

8. Габдрахимов, М.С. Лабораторный стенд для испытания клапанов поршневых насосов [Текст] / М.С. Габдрахимов, Р.Я.Абдюкова // Нефть и газ-2001: проблемы добычи, транспорта и переработки: межвузовский сборник научных трудов / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2001. – С. 218-221.

9. Пат. 2139448 Российская Федерация, МПК F04 В 47/02. Поверхностный привод скважинного винтового насоса [Электронный ресурс] / Зубаиров С.Г., Султанов Б.З., Габдрахимов М.С.; заявители и патентообладатели Зубаиров Сибагат Гарифович, Султанов Байрак Закиевич, Габдрахимов Мавлитзян Сагитьянович. – № 97107047/06; заявл. 30.04.97; опубл. 10.10.99. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

10. Давыдов, А.Ю. Управление режимами работы установки винтового насоса с поверхностным приводом [Текст] / 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. (Октябрьский, 14 марта 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 332-335.

УДК 621.65

КОНТРОЛЬ ОТЛОЖЕНИЯ ПАРАФИНА УСШН

М.С. Габдрахимов, Р.Р. Юнусов, А.Ф. Тагиров

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье показано взаимодействие скважинного и наземного оборудования скважинной штанговой насосной установки. Показаны положительные стороны УСШН, методы контроля работы скважинного оборудования данной установки с применением динамометра.

Ключевые слова: скважинный насос, поршень, плунжер, длина хода, муфты, динамограмма, головка балансира.

UDC 621.65

PUMPING UNIT OF PARAFFIN DEPOSITION CONTROL

M.S. Gabdrakhimov, R.R. Yunusov, A.F. Tagirov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The paper presents the problem of interaction of borehole and surface equipment, downhole sucker rod pump installations. Benefits of pumping units and methods of the well equipment with the use of a dynamometer have been demonstrated.

Keywords: well pump; piston; plunger; stroke length; clutch; dynamometer card; the head of the balancer.

По мере истощения пластовой энергии относительное количество скважин, эксплуатируемых скважинными штанговыми насосными установками (СШНУ), неуклонно растет. Так, уже в 2010 г в России число скважин эксплуатируемые с помощью СШНУ составляло 77,8 % от общего эксплуатационного фонда скважин. Такое соотношение характерно для многих длительно эксплуатируемых нефтяных месторождений и месторождений, находящихся на поздней стадии разработки [1,2]. Так, например – в АНК «Башнефть» фонд скважин эксплуатируемые установками СШНУ составляет 82 %. Поэтому, если учесть ежегодные объемы добычи и разведанные запасы нефти востребованность в СШНУ будет достаточно длительной. И в то же время, с точки зрения технических и экономических возможностей СШНУ могут обеспечить высокий напор в ограниченном диапазоне подач от 5 до 50 м³/сут. В области подач от 1 до 40 м³/сут СШНУ имеют более высокий КПД по сравнению с другими способами добычи нефти, а при подаче равной 35 м³/сут, он может достигать максимального значения – 37 %. Таким образом, СШНУ хорошо приспособлены для работы в условиях малого дебита скважин, однако этот вид оборудования очень чувствителен к целому ряду осложняющих факторов, которые непременно имеются в самой технологии добычи среди которых одним из самых весомых являются кривизна ствола скважины, обводненность продукции, наличие механических примесей, высокое содержание парафина и смол в пластовой жидкости [3,4,5].

Эксплуатация скважин штанговыми скважинными насосами широко распространена на большей части нефтедобывающих месторождений мира. Оборудование для эксплуатации скважин этим способом включает глубинный плунжерный насос; систему насосных труб и штанг, на которых насос подвешивается в скважине, приводную часть индивидуальной штанговой установки балансирующего типа, состоящую из станка-качалки и двигателя, устьевое оборудование скважин, предназначенное для подвески насосных труб и герметизации устья; приспособления для подвески насосных штанг к головке балансира станка-качалки [6,7].

В скважину на колонне насосно-компрессорных труб (НКТ) под уровень жидкости спускают цилиндр насоса, в нижней части которого установлен приемный клапан, открывающийся только вверх. Затем на насосных штангах внутрь НКТ спускают поршень, называемый плунжером, который устанавливают в цилиндр насоса.

Плунжер имеет один или два клапана, открывающихся только вверх, называемых выкидными или нагнетательными. Верхний конец штанг прикрепляют к головке переднего плеча балансира станка-качалки. Для направления жидкости из насосно-компрессорных труб в нефтепровод и предотвращения ее разлива на устье скважины устанавливают тройник и выше него сальник через который пропускают сальниковый (полированный) шток.

Скважинный насос приводится в действие от станка-качалки, в котором вращательное движение, получаемое от двигателя при помощи редуктора, кривошипно-шатунного механизма и балансира преобразуется в возвратно-поступательное движение, передаваемое плунжеру скважинного насоса.

При ходе плунжера вверх под ним падает давление и всасывающий клапан под давлением столба жидкости в затрубном пространстве открывается, жидкость из скважины поступает в цилиндр насоса. В это время нагнетательный клапан плунжера закрыт под давлением столба находящейся над ним жидкости. При ходе плунжера вниз приемный клапан под давлением столба жидкости в насосных трубах закрывается, а клапан, расположенный на плунжере, открывается и жидкость поступает в насосно-компрессорные трубы. При непрерывной работе плунжера всасывание и нагнетание чередуются, в результате чего при каждом ходе некоторое количество жидкости поступает в насосные трубы. Уровень жидкости в НКТ постепенно повышается и достигает устья скважины; жидкость начинает переливаться в выкидную линию через тройник с сальниковым устройством [8].

Информацию о работе подземного оборудования при этом способе добычи нефти получают при помощи динамометрирования. Динамометрирование ШСНУ – важнейший источник информации о работе штангового насоса, колонны штанг, состоянии забоя скважины и др. – осуществляется при помощи специальных технических средств; наиболее распространено телединамометрирование, обеспечивающее оперативное получение динамограммы на диспетчерском пульте без нарушения режима работы скважин [9].

Обработка динамограммы дает возможность определить количественные и качественные показатели работы ШСНУ: нагрузки и напряжения в полированном штоке, длину хода плунжера и полированного штока, коэффициент наполнения насоса, герметичность приемной и нагнетательной частей насоса, влияние газа, правильность посадки плунжера, наличие утечек в НКТ, отвороты и обрывы штанг или штанговых муфт, заклинивание плунжера.

По динамограмме работы ШСНУ в среде, содержащей свободный газ, также определяют давление у приема насоса, дебит жидкости и дебит газа.

Как правило, динамометрирование должны проводить в первый же день после спуска насоса в скважину и при изменениях режима откачки и подачи насоса, а также в процессе его работы для своевременного выявления различных неполадок.

Для установления в каждом конкретном случае характера осложнений целесообразно воспользоваться типовыми динамограммами.

На рисунке 1 приведена динамограмма, график изменения нагрузок на головку балансира скважины 4187 месторождения Ромашкинское площади Азнакаевская.

Коэффициент продуктивности 0,836,

Уровень статический 423 м,

Уровень динамический 1110 м.

Фактический режим

Дебит жидкости 43,0 м³/с

Дебит нефти 5,98 т/с

Дебит воды 47,6 т/с

% обводненности 84 %

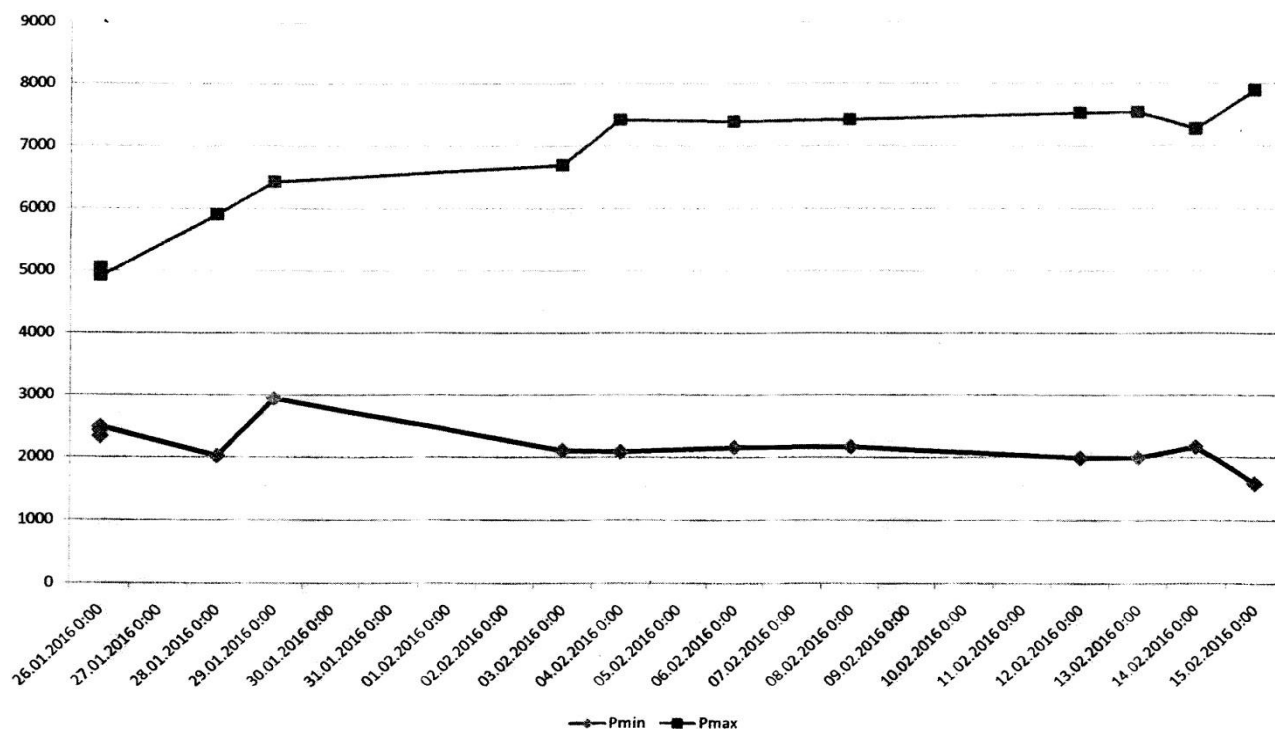


Рисунок 1 - График изменения нагрузок на головку балансира по скв. № 4187

Удельный вес воды 1,154 г.см³.

Динамограмма снята с 26.01.2016 года по 15.02.2016 года в течение 21 дня. При этом максимальная нагрузка на головку балансира в начале измерений 4951 кг, в конце измерений 7885 кг. Увеличение максимальных нагрузок составляет 2934 кг, т.е. составляет примерно 33 процента. По инструкции при увеличении максимальной нагрузки на головку балансира на 20-25 процентов необходимо промывать скважинное оборудование: внутреннюю поверхность насосно-компрессорных труб, муфт, штанг, центраторов, насос, клапана насоса моющими жидкостями [10].

Список литературы

1. Состояние трубопроводной системы ОАО « Роснефть – Юганскнефтегаз» в Мамонтовском регионе [Текст] / В.Л. Мазлов, Р.И. Сулейманов, В.А. Петров, А.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 71-76.
2. Латыпов, Б.М. Способы добычи высоковязкой и битумной нефти [Текст] / Б.М.Латыпов, Д.И.Сидоркин // 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / ред. кол. Ю.Г. Матвеев [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – Кн. 1. – С. 128.
3. Миннивалеев, А.Н. Совершенствование очистки насосно-компрессорных труб от асфальто-смолопарафиновых отложений (АСПО) [Электронный ресурс] / А.Н. Миннивалеев, Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал « Нефтегазовое дело» . – 2013. – № 2. – С. 218-226. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
4. Габдрахимов, М.С. Вибрационная техника и технология для производства скважинных работ [Текст] / М.С. Габдрахимов, Н.М. Габдрахимов. – СПб.: Недра, 2007. – 146 с.
5. Зарипова, Л.М. Вибрационная очистка нефтесборных трубопроводов [Текст] / Л.М.Зарипова, М.С.Габдрахимов, А.Н.Миннивалеев // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 1. – С. 28-31.
6. Вибрационные устройства для очистки внутренней поверхности нефтепромысловых труб [Текст] / Л.М.Зарипова, М.С.Габдрахимов, А.Н.Миннивалеев, Э.Р.Васильева // Научные труды SWorld. – 2013. – Т. 14. – № 4. – С. 30-37.
7. Зарипова, Л.М. Использование волновых процессов для очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Нефтегазовое дело. – 2012. – Т. 10. – № 2. – С. 117-120.
8. Зарипова, Л.М. Разработка низкочастотного пульсатора для повышения эффективности очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений нефтепромысловых трубопроводов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Зарипова Лилия Мавлитзяновна. – Уфа, 2009.
9. Алчинова, А.А. Современные методы борьбы с экологическими загрязнениями в нефтегазовой отрасли / А.А Алчинова, Л.З. Зайнагалина // Материа-

лы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 127-130.

10. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

УДК 62

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТИ СОРТА «ВСТО»**

М.А. Ганиев, Д.И. Сидоркин, Т.Н. Миннивалеев
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматриваются результаты проведения лабораторных испытаний воздействия электромагнитного излучения на реологические свойства нефти.

Ключевые слова: реология, электромагнитное излучение, нефть, термообработка, депрессорные присадки, ультразвуковое воздействие

UDC 62

**LABORATORY TESTS OF THE EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC
RADIATION ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES
OF CRUDE OIL «ESPO»**

Ganiev M.A., Sidorkin D.I., Minnivalееev T.N.
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article discusses the results of laboratory tests of the effects of electromagnetic radiation on the rheological properties of oil.

Key words: rheology, electromagnetic radiation, oil, heat treatment, depressant additives, ultrasonic treatment

Человечество находится на заре эры тяжелой нефти. Россия этому яркий пример: легких нефтей – не более 30%, 70% – это трудноизвлекаемые запасы, причем доля проблемных углеводородов постоянно растет. Во всем мире доказанные запасы нефти все больше пополняются трудноизвлекаемыми.

Разведанные запасы в России составляют около 14 млрд. т, большая часть которых трудноизвлекаемые, проблемные. Проблемными являются как высоковязкие высокосмолистые нефти, так и высокопарафинистые, застывающие при положительных температурах.

На фоне снижения добычи нефти на крупнейших месторождениях Западной Сибири для сохранения (или увеличения) текущего уровня добычи России потребуется вовлекать в разработку все больше месторождений тяжелых высоковязких нефтей. Для перекачки таких нефтей потребуется увеличение энергозатрат на перекачку нефти или монтаж дополнительного оборудования для

снижения вязкости нефти, что в свою очередь также приведет к увеличению капитальных и эксплуатационных затрат.

В настоящей статье рассмотрен один из наименее изученных и применяемых методов улучшения реологических свойств нефти – воздействие на нефть электромагнитными волнами радиодиапазона.

Для снижения энергетических затрат на перекачку нефтей используют несколько способов улучшения их реологических характеристик.

1. Термообработка. При тепловом воздействии структурно-механические свойства обработанной нефти улучшаются. Находящийся в нефти парафин при нагреве переходит в растворенное состояние, а охлаждение создает условия для выделения из нефти кристаллов парафина, для их роста и формирования структурной решетки в нефти [1]. Термообработка позволяет получить нефть с непрочной структурной решеткой, не способной удержать в своих ячейках весь объем нефти. В этом случае большое значение имеют правильно выбранные условия охлаждения нефти.

2. Депрессорные присадки (ДП). Их эффективность во многом зависит от состава нефти и химического строения присадки. Подбор ДП проводится индивидуально путем исследования вязкостно-температурных свойств нефти.

3. Для улучшения вязкостно-температурных характеристик парафинистых высокосмолистых (ПВСН) и высокопарафинистых (ВПН) нефтей широко исследуется возможность применения физических методов воздействия, в частности полей с частотами ультразвукового диапазона. Так, согласно [2], вязкость ПВСН, обработанной ультразвуком в течение 15 мин, снижается с 1044 до 48 мПа·с, а депрессия температуры застывания составляет 20 °С. Иное поведение после УЗО наблюдалось для ВПН. Вязкость и температура застывания ВПН возрастали с увеличением времени обработки.

В настоящей статье для улучшения вязкостных характеристик предлагается применять обработку нефти электромагнитным излучением частотой 2450 МГц (УВЧ диапазон).

Нагревание диэлектрических материалов микроволновым излучением обусловлено диэлектрическими потерями. Микроволновой нагрев является объемным, когда поглощение энергии происходит распределенными центрами, в состав которых входят компоненты с большой величиной мнимой части диэлектрической проницаемости (фактор диэлектрических потерь) – молекулы смол и асфальтенов. Рост температуры происходит быстрее по сравнению с обычным нагревом, когда тепло поступает через поверхность, ограничивающую облучаемый объем. При обычном нагреве путем теплопроводности, конвекции или радиационного переноса тепловой энергии передача тепла от внешних участков к внутренним обусловлена температурным градиентом. Микроволновой нагрев более быстрый, эффективный и экологически чистый. Кроме того, важную роль играет « нетепловой эффект », заключающийся в селективном воздействии на определенные химические группы и связи. Следует отметить, что о природе этого эффекта в настоящее время продолжаются дискуссии.

В процессе подготовки к проведению экспериментальной части исследований, был определен следующий состав экспериментальной установки (см. рис. 1):

1. генератор высокочастотных колебаний с коаксиальным кабелем;
2. полый резонатор (камера для испытаний образцов нефти);
3. плоскодонная стеклянная колба объемом 500 мл с притертой крышкой.

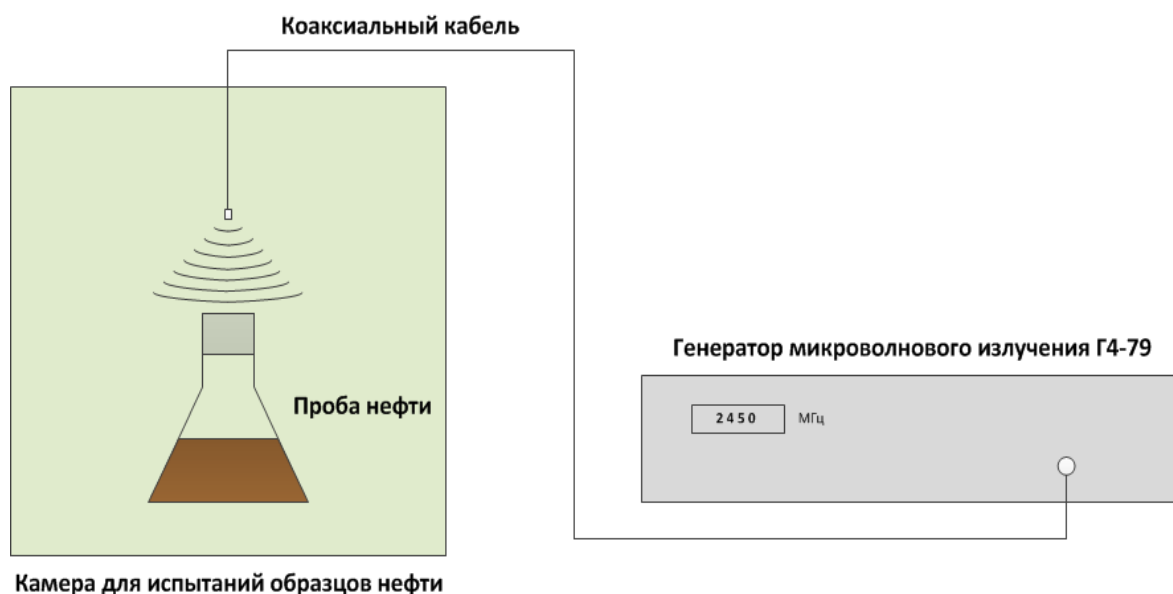


Рисунок 1– Схема экспериментальной установки

В качестве генератора высокочастотных колебаний был приобретен и поверен генератор Г4-79.

Прибор сертифицирован и внесен в Государственный реестр средств измерений РФ.

Полый резонатор был изготовлен силами одной из УРОМТО БПО и представляет собой куб со сторонами 400 мм сваренный из листового металла 2 мм с отверстием 30 мм в верхней части камеры для коаксиального кабеля и съемной металлической шторкой.

Анализы для определения вязкости и плотности проб нефти выполнялись операторами товарными ПСП в соответствии с ГОСТ 33-2000, ГОСТ 3900-85, ГОСТ.

Экспериментальная часть проводилась в период с 12.05.2015 по 25.06.2015 г. на частоте 2450 МГц, максимальной выходной мощностью не менее $3 \cdot 10^{-3}$ Вт, время выдержки образцов нефти под электромагнитным излучением варьировалось от 5 до 110 минут.

Был определен следующий порядок проведения испытаний:

1. Операторами товарными были отобраны 6 проб нефти со дна РВС согласно ГОСТ 2517.

2. Отобранные пробы были транспортированы на ПСП в ХАЛ, где тщательно были перемешаны в герметичном сосуде. С каждой проба была разделена на две части, с каждой было отделено 250 мл для проведения испытания

нефти на вязкость и содержание хлористых солей. Определяет вязкость нефти двумя параллельными испытаниями по ГОСТ 33-2000.

3. Из оставшихся 200 мл выливает 250 мл в цилиндр объемом 250 мл и ареометром и термометром согласно ГОСТ 3900-85 определяет температуру и плотность нефти с точностью до 1 знака после запятой. В случае необходимости вводит поправку на мениск измеренной плотности.

4. Записывает результаты анализа на плотность, температуру и вязкость в журнал.

5. Пробу нефти объемом 250 мл из цилиндра выливает в плоскодонную колбу (объем колбы 500 мл) и помещает в камеру для проведения испытаний.

6. Перед включением генератора Г4-79 проверяет состояние кнопок и переключателей генератора сигналов высокочастотного, настраивает требуемые параметры.

7. Опускает свободный конец коаксиального кабеля через верхнее отверстие полого резонатора для проведения испытаний образцов нефти таким образом, чтобы конец кабеля располагался строго вертикально.

8. Устанавливает колбу с образцом нефти в центре камеры для испытаний таким образом, чтобы крышка колбы находилась под концом коаксиального кабеля в 2-3 см.

9. Закрывает дверцу камеры испытаний.

10. Выставляет максимальную мощность генератора сигналов высокочастотного.

11. Фиксирует начало испытаний. Длительность испытаний проводит согласно графику испытаний.



(а)



(б)

Рисунок 2 – Оборудование, применявшееся при проведении экспериментальной части: а – полый резонатор, б – генератор Г4-79

12. После окончания времени испытания выключает прибор тумблером «Сеть».

13. Оставляет пробу в колбе не открывая крышку на 1 час.

14. После часового отстоя перемешивает пробу испытуемого образца в течение не менее 1 минуты.

15. Переливает пробу в цилиндр объемом 250 мл. Замеряет плотность и температуру нефти согласно положениям ГОСТ 3900-85.

16. Необходимое количество пробы (около 100 мл) отделяет для определения вязкости. Проводит испытания образца на вязкость по ГОСТ 33-2000.

17. Фиксирует результаты измерений в журнал.

В ходе дальнейших работ была проведена обработка экспериментальных данных статистическими методами, в частности проверены все полученные результаты на соответствие правилу трех σ (см. таблицу 1). Также были построены экспериментальный и интерполирующий экспериментальные данные графики зависимости величины изменения вязкости от времени воздействия электромагнитным излучением (приведены на рис. 3) на нефть сорта «ВСТО».

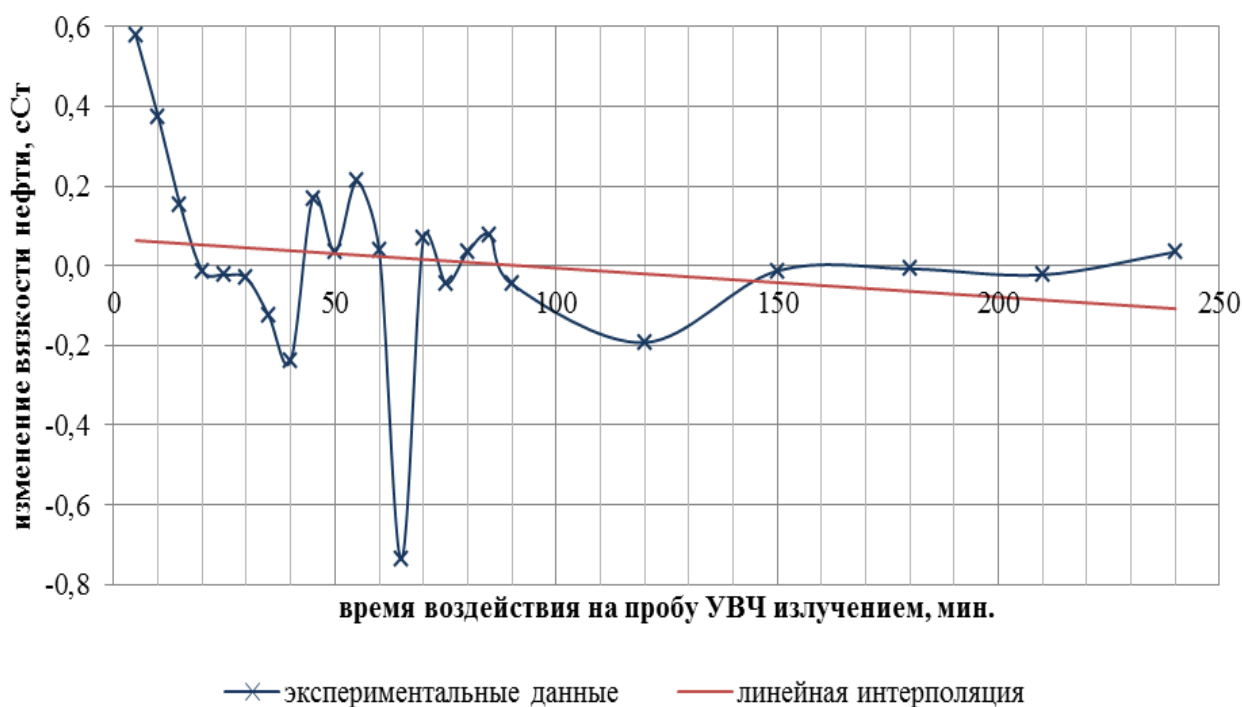


Рисунок 3 – Графики зависимости величины изменения вязкости от времени воздействия электромагнитным излучением

Путем линейной интерполяции получено уравнение (1) зависимости величины изменения вязкости от времени воздействия электромагнитным излучением для нефти сорта «ВСТО»:

$$\Delta v = 0,06715 - 0,00073 \cdot T, \quad (1)$$

где Δv – изменение вязкости нефти, сСт, T – время воздействия на пробу УВЧ излучением частоты 2450 МГц, мощностью $3 \cdot 10^{-3}$ Вт, мин.

Проведенные исследования показали, что обработка микроволновым излучением образцов нефти приводит к снижению вязкости нефти. Также было получено математическое описание зависимости величины изменения вязкости от времени воздействия электромагнитным излучением для нефти сорта «ВСТО» на частоте 2450 МГц, мощностью $3 \cdot 10^{-3}$ Вт.

Вместе с тем, необходимо отметить, что использованное оборудование позволило получить достаточно эффекта снижения вязкости. Мощными в диапазоне УВЧ считаются источники мощностью в единицы и десятки Ватт, кроме того, подобные по мощности приборы имеют высокую стоимость (более десяти миллиона рублей).

Список литературы

1. Улучшение реологических свойств высокопарафинистых нефтей [Текст] / В.Г. Карамышев, Ф.А. Мамонов, С.А. Рзиев, Г.Х. Садуева // Институт проблем транспорта энергоресурсов: труды.– 2004.– Вып. 63.– С. 94–96.
2. Ануфриев, Р.В. Реология нефтей, обработанных ультразвуком [Текст] / Р.В. Ануфриев, Г.И. Волкова, Н.В. Юдина // Сборник материалов 27 Симпозиума по реологии / коллектив авторов. – М.: [б.и.], 2014. – С. 39-40.
3. Лоскутова, Ю.В. Влияние ультразвуковой и магнитной обработки на реологические свойства тяжелой нефти [Текст] / Ю.В. Лоскутова, Г.И. Волкова, Р.В. Ануфриев // Сборник материалов 27 Симпозиума по реологии / коллектив авторов. – М.: [б.и.], 2014. – С. 134-135.
4. Ультразвуковая обработка нефтей для улучшения вязкостно-температурных характеристик [Текст] / Г.И. Волкова, И.В. Прозорова, Р.В. Ануфриев, Н.В. Юдина, М.С. Муллакаев, В.О. Абрамов // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2012. – №2. – С. 3-6.
5. Цзян Хуа И Изменение состава и свойств тяжелых высоковязких нефтей под воздействием микроволнового облучения [Текст] / Цзян Хуа И, Цао Бо // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2013. – №4. – С. 20-25.

УДК 622.24.051.553

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА ПОДЪЕМА ВИНТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЛОПАСТЕЙ НА СПИНКАХ ЛАП ШАРОШЕЧНОГО ДОЛОТА

Д.С. Гиниятов
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. В тезисе описываются исследования по подбору оптимального угла подъема винтовых поверхностей лопастей на спинках лап шарошечных долот. На экспериментальном стенде были проведены замеры. Получена частная зависимость осевой скорости транспортировки бурового шлама от угла подъема. Установлена зависимость оптимального значения угла от изменения типа транспортируемой горной породы.

Ключевые слова: лапа шарошечного долота, буровой шлам, угол подъема, винтовая поверхность, коэффициент трения.

**DETERMINING THE OPTIMAL ANGLE OF ELEVATION
HELICAL SURFACES OF THE BLADES ON THE BACKS OF THE LEGS
ROLLER BIT**

D.S.Giniyatov
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article consider a describes research for the selection an optimum angle lifting screw surfaces of the blades on the back paws cone bits. On the experimental stand measurements were carried out. There was received private dependence axial velocity of transportation drill cuttings from the lifting angle and the dependence of the optimal value of the angle by changing the type of transported rock.

Key words: bit leg, drilling mud, lifting angle, helical surface, friction coefficient.

В современном строительстве нефтяных и газовых скважин все больше увеличивается доля горизонтального бурения. При этом с увеличением зенитного угла интервала бурения и достижении его значений близким к 90 градусам, существенно изменяются условия работы породоразрушающего инструмента на забое скважины [1-7].

Процесс бурения горизонтальных скважин сопровождается изменением направления гравитационных сил, воздействующих на частички выбуренной породы, что приводит к оседанию бурового шлама на нижней стенке скважины и к образованию шламовой подушки в области работы породоразрушающего инструмента. При этом наблюдаются падение механической скорости бурения и снижение стойкости вооружения долота вследствие повторного перемалывания уже выбуренной породы.

Предложено использование механического метода транспортирования выбуренной породы, заключающегося в выполнении винтовых лопастей на поверхности спинки лапы шарошечного долота. Винтовые лопасти предназначены для механического транспортирования бурового шлама вдоль стенки скважины за счет применения шнекового эффекта [8, 9]. Основным вопросом при разработке данного метода является значение угла подъема винтовой поверхности лопастей на спинке лапы.

С целью обоснования выбора оптимального значения угла подъема винтовой поверхности лопасти, были проведены теоретические исследования влияния данного параметра на процесс транспортирования выбуренной породы. Для проведения экспериментальных исследований вышеуказанной зависимости была разработана методика опытных работ и изготовлен экспериментальный стенд [10].

В результате экспериментальных исследований была получена частная зависимость осевой скорости транспортирования бурового шлама от угла подъема. Установлено, что вид частной зависимости, полученной экспериментальным путем, совпадает с видом зависимости полученной по результатам теоре-

тических исследований и так же имеет точку экстремума графика зависимости, соответствующую максимальному значению осевой скорости транспортирования бурового шлама и оптимальному значению угла подъема винтовых лопастей. При этом оптимальное значение угла подъема изменяется при изменении типа транспортируемой горной породы, что объясняется, с точки зрения теоретических исследований, изменением значения коэффициента трения порода-металл.

Список литературы

1. Попов, А.Н. Разрушение горных пород [Текст]: учебное пособие / А.Н. Попов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – 152 с.
2. Ишемгужин, Е.И. Использование спектра колебаний давления промышленной жидкости для оценки технического состояния долота при турбинном бурении [Текст] / Е.И. Ишемгужин, В.У. Ямалиев, Б.З. Султанов // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. – 1989. – №5. – С. 31-34.
3. Ямалиев, В.У. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / В.У. Ямалиев, И.Е. Ишемгужин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 83 с.
4. Салахов, Т.Р. Обеспечение диагностирования состояния породоразрушающего инструмента в процессе бурения нефтегазовых скважин (на примере скважин Туймазинского управления буровых работ) [Текст] / Т.Р. Салахов, В.У. Ямалиев // Нефтегазовое дело. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 45-50.
5. Ямалиев, В.У. О возможности распознавания технических состояний глубинного бурового оборудования [Текст] / В.У. Ямалиев, Э.Ш. Имаева, Т.Р. Салахов // Нефтегазовое дело. – 2005. – Т. 3. – С. 127-132.
6. Yamaliev, V. About the deep drilling equipment technical condition recognition method [Электронный ресурс] / V. Yamaliev, E. Imaeva, T. Salakhov // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2009. – № 1. – С. 27. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
7. Salakhov T.R., Yamaliev V.U., Dubinsky V. A field-proven methodology for real-time drill bit condition assessment and drilling performance optimization // Society of Petroleum Engineers - SPE Russian Oil and Gas Technical Conference and Exhibition 2008 Сеп. «SPE Russian Oil and Gas Technical Conference and Exhibition 2008», 2008. – С. 281-288.
8. Попов, А.Н. Механическая очистка зоны работы шарошечного долота в горизонтальной скважине [Текст] / А.Н. Попов, Ф.З. Булюкова, Д.С. Гиниятов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2015. – № 4. – С. 41-44.
9. Пат. 2539472 Российская Федерация, МПК Е 21 В 10/18, Е 21 В 10/20. Шарошечное долото для горизонтального бурения [Электронный ресурс] / Попов А.Н., Гиниятов Д.С., Булюкова Ф.З.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный нефтяной технический универ-

ситет». – № 2013145651/03; заявл. 11.10.2013; опубл. 20.01.2015, Бюл. № 2. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

10. Гиниятов, Д.С. Исследование угла подъема винтовой поверхности при механическом транспортировании выбуренной породы из зоны работы долота [Текст] / Д.С. Гиниятов, В.У. Ямалиев // Нефтегазовое дело. – 2015. – № 4. – С. 29-35.

УДК 621.928.42

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕПАРАТОРА CPF-V-2010

А.Ю. Давыдов, Г.Р. Низаева

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассмотрены процессы сепарации нефти и оборудование для ее реализации – сепараторы. Предложено изменение конструкции сепаратора CPF-V-2010 путем увеличения длины кромки перелива нефти, что позволяет увеличить производительность сепаратора по нефти, и кроме этого, повысить качество отделившихся фаз.

Ключевые слова: сепаратор, сбор нефти, дегазация нефти.

UDC 621.928.42

IMPROVEMENT OF SEPARATOR CPF-V-2010

A.Y. Davydov, G.R. Nizaeva

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In the article the processes of separation of oil and equipment for its implementation – separators. The proposed change in the design of the separator CPF-V-2010 by increasing the length of the edge of overflow of oil, which allows to increase the productivity of the separator for oil, and in addition, to improve the quality of the separated phases.

Key words: separator, oil recovery, decontamination of oil.

Из нефтяных скважин извлекается сложная смесь, состоящая из нефти, попутного нефтяного газа, воды и механических примесей. В таком виде транспортировать продукцию нефтяных скважин по магистральным нефтепроводам нельзя. Во-первых, вода – это балласт, перекачка которого не приносит прибыли. Во-вторых, при совместном течении нефти, газа и воды, значительно уменьшается давление на преодоление сил трения, чем при перекачке одной нефти. Кроме того, велико сопротивление, создаваемое газовыми шапками, защемленными в вершинах профиля и сбор воды в пониженных точках трассы. В-третьих, минерализованная пластовая вода вызывает ускоренную коррозию трубопроводов и резервуаров, а частицы мехпримесей – абразивный износ оборудования. [1]

Целью промысловой подготовки нефти является ее дегазация, обезвоживание, обессоливание и стабилизация.

Дегазация нефти - удаление из добываемой нефти растворенных в ней низкомолекулярных углеводородов.

Дегазация нефти осуществляется с целью отделения газа от нефти. В условиях нефтяного пласта при высоком давлении газы растворены в нефти. При подъеме нефти на земную поверхность давление падает и растворенный газ выделяется. Важно в этот момент уловить его. Аппарат, в котором это происходит называется сепаратором, а сам процесс разделения – сепарацией. [2,3]

С целью повышения качества нефти и газа и предотвращения загрязнения нефти водой предлагается использовать устройство для ввода эмульсии 3 в отстойную камеру, содержащее одно или несколько сливных полок для отделившейся нефти, установленных в отстойной камере вдоль сосуда 1, которое крепится к перегородке 2 (рисунок 1).

Данное техническое предложение создает аппарат для подготовки нефти на промыслах, надежный в эксплуатации на удаленных месторождениях, с повышенной производительностью и качеством отделившихся фаз на всех стадиях эксплуатации месторождений, т.е. как при низкой, так и при высокой обводненности добываемой нефти, при разном содержании в ней растворенного углеводородного газа.

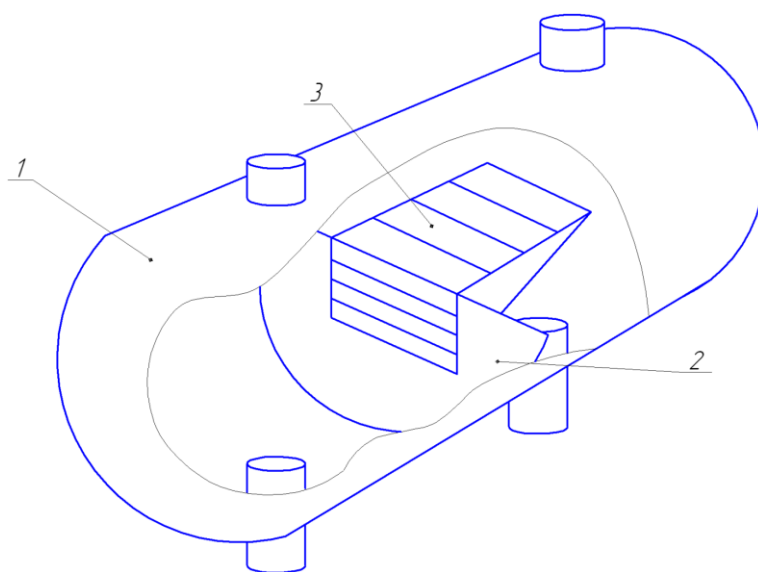


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства для ввода эмульсии в отстойную камеру: 1 – сосуд; 2 – перегородка; 3 – устройство для ввода эмульсии

В предлагаемом решениикратно увеличивается длина кромки перелива нефти путем прибавления длины сливной кромки лотка, позволяет собирать наиболее обезвоженную отстоявшуюся нефть из самой верхней части слоя отстоявшейся нефти. Слив идет тонким слоем, с низкой объемной скоростью сбора, что позволяет подвергнуть ее дополнительной сепарации (отделению растворенного в нефти газа). Предотвращается возмущение слоев в объеме отстойной камеры, что позволяет получить наиболее высокое качество нефти, чи-

стую воду и сухой газ. Повышению степени сепарации нефти способствует также тонкослойный, по поверхности полок и дна лотка, вывод нефти из отстойной камеры по каналам в нефтесборную камеру. Кроме того, т.к. нефть в нефтесборную камеру поступает не одним потоком, а несколькими - с кромки перегородки и с кромок полок и дна лотка из щелей в вырезе в перегородке, плоскими струями с разной высоты, снижается пенообразование в нефтесборной камере и предотвращается унос из нее нефти с отходящим газом. Наибольший же эффект достигается за счет ликвидации зоны застоя отделившейся нефти в отстойной камере у перегородки, образующейся из-за завихрений, вызванных потоком переливающейся через перегородку нефти.

Это приводит к эффекту увеличения рабочего объема отстойной камеры, что, в конечном счете, ведет к повышению производительности сепаратора и качества отделившихся фаз. Ликвидация застойной зоны достигается изменением направления потока выводимой из отстойной камеры нефти от сплошного, вдоль оси емкости в прототипе, на сложный, при котором слив нефти производится по кратчайшему пути, к ближайшему участку сливной перегородки. Причем все потоки образуются только на поверхности отстоявшейся нефти и не затрагивают ее в глубине слоя.

Использование модернизации сепаратора позволит увеличить его производительность по нефти, и кроме этого, повысить качество отделившихся фаз.

Список литературы

1. Все о нефти <http://vseonefti.ru/upstream/sbor-i-podgotovka-nefti.html>.
2. <http://www.fips.ru/>.
3. Земенков, Ю.Д. Сбор и подготовка нефти и газа [Текст]: учебник / Ю.Д. Земенков. – М.: Академия, 2009. – 160 с.
4. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

УДК 622.242.6

НАСОС БУРОВОЙ УНБ-600 С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ КОРПУСОМ

А.Ю. Давыдов, И.И. Шарифуллин

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается проблема повышения надежности бурового насоса УНБ-600. Предложен вариант модернизации корпуса насоса, который позволит увеличить срок службы корпуса, увеличить межремонтный период, сократить затраты на капитальный ремонт.

Ключевые слова: Насос буровой, корпус насоса, срок службы корпуса насоса.

MUD PUMP UNB-600 WITH THE ADVANCED CASE

A.Y. Davydov, I.I. Sharifullin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In the article the problem of improving the reliability of the mud pump UNB-600. A variant of modernization of the pump housing, which will increase the life of the body, increase mtbr, and reduce costs for major repairs.

Key words: Mud pump, a pump housing, the service life of the pump body.

На буровых и нефтедобывающих предприятиях насосные установки являются одним из основных видов оборудования, надежная работа которого обеспечивает непрерывность технологического процесса [1, 2, 6].

Практически все насосное оборудование ремонтируют силами предприятий, которые к тому же изготавливают весь требуемый объем запасных частей. Поэтому эксплуатационная надежность насосов в значительной степени зависит от квалификации ремонтного персонала и качества ремонтных работ.

На предприятиях уделяется большое внимание совершенствованию эксплуатации и ремонта насосного оборудования. Однако, практические достижения в этом еще недостаточны, и, за редким исключением, технический и организационный уровень ремонта ниже уровня производства соответствующих машин [3].

Во многих случаях низкое качество ремонта обуславливается отсутствием ремонтно-технологической документации и недостатком запасных частей. Вследствие этого снижается эффективность использования насосного оборудования.

Отказы узлов и деталей приводят к сбоям в работе насоса, а иногда и буровой установки в целом. Постепенный износ приводит к изменению работоспособности и изменению основных характеристик бурового насоса.

В нашей стране работы по созданию и усовершенствованию поршневых буровых насосов ведутся с момента появления их в нефтяной промышленности.

Актуальной проблемой остается изучение особенностей работы, износа, конструирования новых и усовершенствование уже существующих буровых насосов, материалов для них [4].

Рассмотрим базовый вариант бурового насоса УНБ-600 обычного исполнения (рисунок 1) [5].

За прошедшие годы, в течение которых проводилась эксплуатация бурового насоса УНБ-600, стали известны причины разрушения и выхода из строя приводной части насоса. Соответственно были предложены конструктивные решения, устраняющие некоторые негативные факторы при работе насоса, которые приводили к его разрушению [1].

Одной из причин капитальных ремонтов насосов УНБ-600, является выход из строя корпуса, что влечет за собой замену корпуса и крышки насоса, так как крышка и корпус станины обрабатываются совместно, поэтому крышка и корпус насоса является невзаимозаменяемыми деталями.

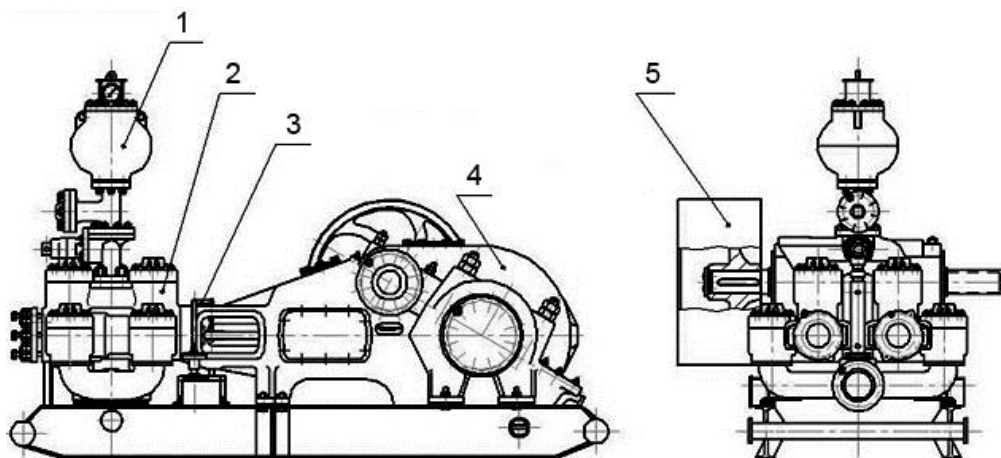


Рисунок 1 – Общий вид бурового насоса: 1 – пневмокомпенсатор;
2 – гидравлическая часть; 3 – система смазки штоков;
4 – приводная часть; 5 – шкив

При износе роликовых подшипников кривошипно-шатунного механизма (рисунок 2), ролики выпадают, происходит защемление роликов между корпусом и зубчатым колесом и корпус приходит в негодность.

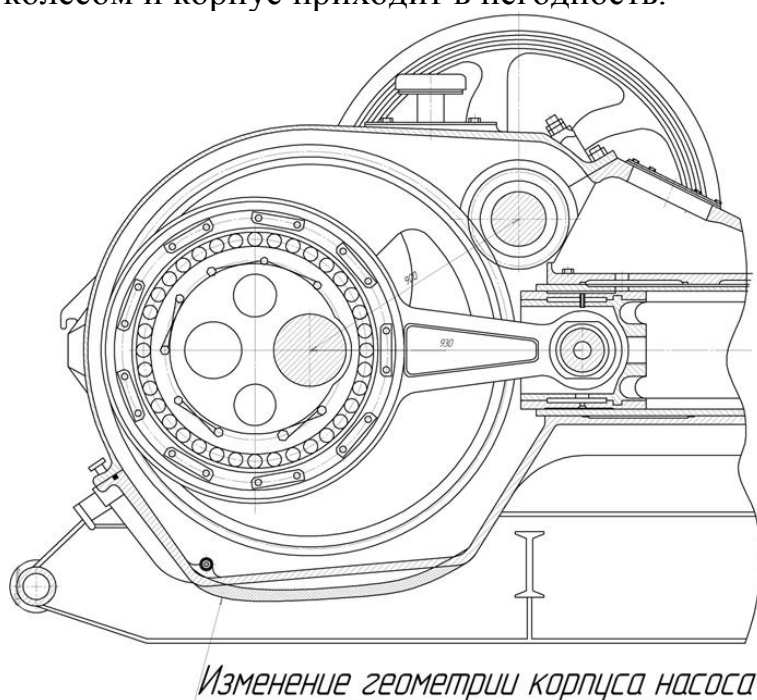


Рисунок 2 – Приводная часть насоса УНБ-600

Предлагается изменить конструкцию корпуса бурового насоса УНБ-600 путем изменения геометрии корпуса, т.е. увеличить зазор между корпусом и зубчатым колесом, чтобы при выходе из строя кривошипно-шатунного механизма приводной части насоса не происходило защемление роликов, что приведет к гарантированной целостности корпуса насоса УНБ-600.

Предлагаемое усовершенствование корпуса бурового насоса УНБ-600 имеет следующие преимущества:

- уменьшение себестоимости ремонта, так как при выходе из строя кривошипно-шатунного механизма, корпус насоса остается целым;
- сокращение времени капитального ремонта, т.к. меняется только сам кривошипно-шатунного механизма;
- увеличение срока службы корпуса насоса;
- предотвращение осложнений при бурении скважин, из-за ремонта насоса;
- экономия издержек производства (расходы на транспортировку, монтаж, наладку, оплату на запасных частей);
- уменьшение загрязнения окружающей среды (вредное воздействие на экологию проявляется во время разборки, мойки, насоса).

Список литературы

1. Мкртыган, Я.С. Повышение эффективности эксплуатации буровых насосных установок [Текст] / Я.С. Мкртыган. – М.: Недра, 1984. – 207 с.
2. Баграмов, Р.А. Буровые машины и комплексы [Текст]: учебник / Р.А. Баграмов. – М.: Недра, 1988. – 501 с.
3. Буровое оборудование [Текст]: справочник в 2-х т. Т. 2 / В.Ф. Абубакиров [и др.]. – М.: Недра, 2000. – 268 с.
4. Буровое оборудование [Текст]: справочник в 2-х т. Т. 1 / В.Ф. Абубакиров [и др.]. – М.: Недра, 2000. – 269 с.
5. Ивановский, В.Н. Нефтегазопромысловое оборудование [Текст] / В.Н. Ивановский, В.И. Дарищев, В.С. Каштанов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2006.
6. Молчанов, А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа [Текст] / А.Г. Молчанов. – М.: Недра, 2010.

УДК 622.276.53

О НАПРАВЛЕНИЯХ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПАРЫ «ПЛУНЖЕР – ЦИЛИНДР» СКВАЖИННОГО ШТАНГОВОГО НАСОСА

Ф.Ш. Забиров, А.Д. Ибрагимов
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Работа содержит анализ методов и способов повышения твердости трущихся поверхностей пары «цилиндр - плунжер» скважинного штангового насоса работающих в условиях абразивного износа. Рассмотрены также конструктивные методы позволяющие снизить попадание абразивных частиц в зоны трения.

Ключевые слова: скважинный штанговый насос, абразивный износ, добыча нефти.

ABOUT THE DIRECTIONS OF INCREASE WEAR OF PRODUCTS OF PAIRS PLUNGER CYLINDER PUMP

F.Sh.Zabirov, A.D.Ibragimov
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. The work contains an analysis of the methods and ways to improve the hardness of the rubbing surfaces of a pair of «cylinder - plunger» downhole sucker rod pumps operating under conditions of abrasive wear. Also considered are the design practices that reduce the ingress of abrasive particles in the friction zone.

Keywords: downhole sucker rod pumps, abrasive wear.

Срок службы машин, механизмов и оборудования, в том числе нефтегазового промышленного оборудования, во многом зависит от износостойкости их деталей. Из открытых источников установлено, что большая часть деталей оборудования (80-85%) выходит из строя вследствие их интенсивного изнашивания. При этом большинство деталей ремонтируемых машин, как правило, выбраковываются из-за незначительного износа их рабочих поверхностей, составляющего не более одного процента исходной массы деталей [2, 4, 5]. Износ деталей и узлов рабочих органов машин интенсифицируется, если они эксплуатируются в условиях наличия абразивной и агрессивной среды.

Во всех случаях следствием повышенного износа деталей и узлов механизмов и машин является превышение допускаемых значений зазоров в узлах трения, ухудшение работоспособности уплотнительных узлов, увеличение вероятности их разрушения даже при условии наличия в зоне трения концентраторов напряжений, а также относительно низких значениях уровня напряженного состояния взаимно контактирующих деталей. Таким образом, повышенный износ деталей и узлов нарушает их нормальное взаимодействие, обуславливают возникновение значительных дополнительных нагрузок в узлах трения, увеличение уровня вибраций, а также аварий.

Пара «плунжер – цилиндр» скважинного штангового насоса (СШН) всегда работает в неблагоприятных условиях: наличие коррозионно-активной среды, содержащей абразивные частицы, а также асфальтосмолистые и парафиновые вещества, отлагающиеся на рабочих поверхностях глубинного скважинного оборудования [3]. Вследствие этого абразивный износ всегда является ведущим видом износа пары «плунжер – цилиндр». В связи с этим обстоятельством, всемерное повышение износостойкости этой пары трения является весьма актуальной.

Для дальнейшего повышения уровня износостойкости пары «плунжер – цилиндр» необходимо использовать как имеющиеся способы и методы повышения твердости трущихся поверхностей этой пары, а также конструктивные методы, позволяющие минимизировать попадание абразивных частиц в зону трения.

Одними из направлений повышения износостойкости трущихся поверхностей пары «плунжер – цилиндр» являются следующие: применение компо-

зиционных материалов, в частности, керамики; разработка сборной конструкции цилиндров и плунжеров, имеющих сменные быстроизнашивающиеся элементы; оптимизация формы и расположения канавок на поверхности плунжера; увеличение толщины поверхности трущихся поверхностей, имеющих повышенную твердость по сравнению с сердцевиной основного металла; защита фрикционного контакта от нежелательных воздействий окружающей среды; использование современных методов упрочнения рабочих поверхностей деталей, в том числе методом модифицирования их поверхностных слоев [1, 6].

Список литературы

1. Бишутин, С.Г. Износостойкость деталей машин и механизмов [Текст]: учебное пособие / С.Г. Бишутин, А.О. Горленко, В.П. Матлахов; под ред. С.Г. Бишутина. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2010. – 112 с.
2. Гаркунов, Д.Н. Триботехника [Текст] / Д.Н. Гаркунов. – М.: Машиностроение, 1999. – 336с.
3. Нефтегазопромысловое оборудование[Текст]: учебник / В.Н. Ивановский, В.И. Дарищев, В.С. Каштанов, И.А. Мерициди, Н.М. Николаев, С.С. Пекин, А.А. Сабиров. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2006. – 720с.: ил.
4. Насосные установки для малodeбитных скважин[Текст] / К.Р. Уразков, В.П. Жулаев, Ф.З. Булюкова, В.А. Молчанова. – Уфа: [б.и.], 2014. – (Серия» Библиотека нефтяного университета»).
5. Немирович, Д.А. О использовании зарубежного опыта эксплуатации ШСН[Текст] / Д.А. Немирович, Ф.Ш. Забиров // 65-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – С. 188-189.
6. Забиров, Ф.Ш. Об инновационной образовательной программе «ИНИЦИАТИВА CDIO» (THE CDIOTM INITIATIVE)[Текст] / Ф.Ш. Забиров // Инновационное нефтегазовое оборудование: проблемы и решения: материалы III Всероссийской научно-технической конференции / коллектив авторов. – [Б.м.: б.и.], 2014. – С. 207-211.

УДК 62

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Л.З. Зайнагалина, А.Ю. Алчинова, Г.Г. Галеева
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

В.В. Казаченок

(Белорусский государственный университет)

Аннотация: В статье рассматриваются современные методы повышения надежности нефтегазовых объектов. Перечислены эксплуатационные условия работы нефтепромыслового оборудования, которые приводят к отказам раньше

установленного срока. Приведены методы повышения надежности и примеры их использования.

Ключевые слова: надежность, безотказность, резерв, нефтепромысловое оборудование, отказы.

UDC 62

METHODS OF INCREASING THE RELIABILITY OF OIL FIELD EQUIPMENT

L.Z. Zainagalina, AY Alchinova, GG Galeeva
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

V.V. Kazachenok
(*Belarusian State University*)

Annotation. The article deals the adverse operating conditions of oilfield equipment, which took him out of action. To solve this problem, we propose to use reservation. This makes it possible to solve the problem increase of the infallibility of oilfield equipment.

Keywords: infallibility, reliability, reserve, oilfield equipment, failings.)

Современная нефтепромысловая техника характеризуется разнообразием агрегатов, оборудования и инструмента, которые обеспечивают выполнение различных операций при сложных условиях бурения, добычи, исследования и ремонта скважин. Надежность той или иной техники зависит от многих факторов: характера и величины нагрузок, материала сопряженных деталей, а также от условий окружающей среды.

Большинство деталей бурового и нефтегазопромыслового оборудования при работе подвергается тяжелым эксплуатационным условиям. Таким как, например:

- 1) значительная разница в температуре между окружающей средой и температурой в скважине;
- 2) высокое давление;
- 3) статические и динамические нагрузки;
- 4) агрессивная среда;
- 5) механические примеси;
- 6) интенсивное изнашивание;
- 7) запыленность пространства;
- 8) многократный монтаж, демонтаж;

Эти условия работы приводят к несвоевременному выходу из строя базовых деталей машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, а именно поршневых втулок, клапанов, базисных опор ротора и вертлюга, деталей втулочно-роликовых цепей и долот, плунжеров и клапанов глубинных насосов, деталей погружных центробежных насосов и других.

Также следует отметить, что буровое и нефтегазовое оборудования, работающие в сложных эксплуатационных условиях, с пожаро- и взрывоопасными веществами, подвержены угрозе аварий.

Разновидности выхода из строя в нефтегазовой области:

1) в нефтяной промышленности: механические повреждения оборудования, сооружений, конструкций; разливы нефти; взрывы, пожары;

2) на объектах транспорта газа: внезапная разгерметизация; взрыв без возгорания; взрыв с пожаром; пожар без взрыва;

3) на нефтеперерабатывающих предприятиях: пожар; взрыв и пожар; химическое заражение; взрыв.

Основными факторами роста аварийности в нефтегазовом производстве считаются:

– естественные факторы (изнашивание оборудования, амортизация и др.);

– человеческий фактор (невнимательность, недобросовестность, спекуляция);

– природные факторы (катаклизмы, погодные явления).

Человеческий фактор является наиважнейшим. Прежде всего, это наблюдается в том, чтобы вовремя были проведены профилактические ремонтные работы или замена неисправного оборудования новым. Для оценки техногенной ситуации стоит заметить, что значительное количество ныне действующих в стране трубопроводов проложены еще в советское время и средний возраст «трубы» сегодня составляет около 25 лет.

Аварийные нефтеразливы, которые происходят на объектах нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, при транспорте этих продуктов наносят весомый вред экологическим системам, влекут за собой негативные экономические и социальные последствия. Из вышеизложенного материала следует, что необходимо повысить надежность машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Одним из методов повышения надежности нефтегазового промыслового и бурового оборудования (например, буровых насосов) является резервирование. Сущностью резервирования является то, что к элементу (блоку, системе) присоединяются один или несколько резервных элементов (блоков, систем), которые при возникновении отказов подключаются на место основного и осуществляют его функцию.

В зависимости от состояния резервных элементов или устройств до момента их включения в работу, выделяют три вида резерва.

1. Нагруженный резерв. Резервные элементы находятся в том же режиме, что и основной элемент, их надежность не зависит от того, в какой момент они включились на место основного. Например: дополнительные ведущие оси у автотягачей, когда они постоянно в работе.

2. Ненагруженный резерв. Резервные элементы практически не несут нагрузки. Пример: аварийные насосы в шахтах, аварийные трансформаторы, компрессоры и т.д.

3. Облегченный резерв. Резервные элементы находятся в неотягощенном режиме до момента их включения на место основного. Примеры: дублирующие органы управления в учебных машинах (автомобилях, самолетах и т.д.); дополнительные рессоры (подрессорники) у автотранспорта и т.д.

Использование облегченного или ненагруженного резерва позволяет уменьшить расход энергии, потребляемой резервируемой системой и увеличить надежность аппаратуры.

При современном уровне прогресс технологий предприятий нефтегазовой области ставит высокую планку требований к надежности оборудования, повышению точности испытательных способов, действенной и безубыточной работы использованного оборудования. Надежность оборудования основана на необходимости применения новейших средств и методов проверки энергомеханических узлов и требует совокупного подхода к решению инженерно-технических проблем.

При исполнении прикладных способов введения проверочных и многоинструментальных систем на предприятиях нефтегазовой области по увеличению надежности динамического оборудования создан и введен в использование совокупный способ. Исходя из полученных в ходе «виброисследования» данных динамического механизма 22-х нефтехимических предприятий, наиболее популярными приняты задачи расцентровки и дисбаланса, определенные «вибродиагностическими и термографическими» способами, проблемы подшипниковых узлов определяются «трибодиагностикой», «вибродиагностикой» и «тепловизионными методами», а проблемы фундаментов и качества ремонтов диагностируются «лазерными системами» выверки геометрии.

Проверка надежности «динамических» машин всюду проводится 4-мя способами технического обслуживания:

- проактивное или предотвращающее обслуживание (ПАО);
- реактивное (реагирующее) профилактическое обслуживание (РПО);
- обслуживание по фактическому техническому состоянию (ОФС);
- обслуживание по регламенту или планово-профилактическое обслуживание (ППР).

Развитие научно-технического прогресса требует решения на высоком уровне вопросов проектирования, изготовления, испытания, доводки и эксплуатации машин и агрегатов и обеспечения их надежности на всех этапах. Решение практических задач теории надежности является частью системного подхода к решению проблемы повышения надежности и важно в решении центральной задачи - повышения качества выпускаемой продукции. Это позволяет в значительной мере устранить основные недостатки, приводящие к преждевременному отказу и большим затратам времени на восстановление оборудования.

Установление причин подобных отказов, конструкторско-технологические решения по их устранению и снижению затрат на выполнение ремонтных работ являются особенно важными на стадии модернизации и проектирования нового оборудования.

Список литературы

1. Основы теории надежности нефтепромыслового оборудования [Текст] / под общ.ред. С.Г.Бабаева. – Баку: [б.и.], 2015. – С. 337-376.

2. Синопальников, В.А. Надежность и диагностика технологических систем [Текст] / В.А. Синопальников, С.Н. Григорьев. – М.: Высшая школа, 2005. – 343 с.: ил.

3. Бабаев, С.Г. Надежность нефтепромыслового оборудования [Текст] / С.Г. Бабаев. – М.: Недра, 1987. – 264 с.

4. Фахриева, К.Р. Анализ отказов установок электроцентробежных насосов НГДУ «ТУЙМАЗАНЕФТЬ» [Электронный ресурс] / К.Р. Фахриева, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – № 1. – С. 240-247. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Эволюция методов борьбы с отложениями парафина на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, А.Х. Габзалилова, В.Р. Зайлалова, А.Н. Миннивалеев, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. Ч. 25. – С. 5573-5576.

6. Петров, В.А. Установки электроцентробежных насосов. Отказы и пути их устранения в погружных ЭЦН [Текст] / В.А. Петров, А.А. Тимеркаев, Л.В. Петрова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 111-117.

7. Габдрахимов, М.С. Наддолотные многоступенчатые виброусилители [Текст] / М.С. Габдрахимов, Л.Б. Хузина. – СПб.: [б.и.], 2005.

8. Ковалев, Н.О. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом вибродиагностики [Текст] / Н.О. Ковалев, Р.Ф. Булгаков, Л.З. Зайнагилина // Научное обозрение. – 2015. – № 11. – С. 91-95.

9. Казаченок, В.В. Информатизация образования: учить и учиться в среде XXI века [Текст] / В.В. Казаченок // Народная асвета. – 2015. – № 4. – С. 29-32.

10. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

11. Зайнагилина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров / Л.З. Зайнагилина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев / Сборник трудов международной научно-технической конференции: в 2 томах. Ответственный редактор В.Ш. Мухаметшин. Уфа, 2015. С. 44-50.

УДК 62

ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПИРОЛЕЗНОГО КОТЛА В ПАО ТАТНЕФТЬ «АЗНАКАЕВСКНЕФТЬ»

Л.М. Зарипова, В.А. Петров, А.И. Исмагилов
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: Применение пиролезного котла это меньше затрат на электроэнергию, на приобретение твердого топлива и на проведение технического обслуживания (при пиролизном горении образуется минимум золы и сажи, что

снижает расходы на эксплуатацию оборудования, которые связаны с более редкими чистками).

Ключевые слова: электрический котел, пиролизный котел, теплоснабжение, пеллетные котлы.

UDC 62

USE OF ENERGY-SAVING PIROLIZNOGO BOILER PJSC TATNEFT GAZNAKAEVSKNEFTĜ

L. M. Zaripova A. I. Ismagilov, V. A. Petrov (*Oktyabrsky branch of FSBEI HE
USPTU*)

Annotation. the Use of piroliznogo of the boiler is lower than the cost of electricity, the acquisition of solid fuel and in maintenance (with combustion pyrolysis produces low ash and soot, which reduces the cost to operate the equipment associated with less frequent cleanings).

Keywords: electric boiler, pereletnyi boiler, district heating, pellet boilers.

Проблема отопления является весьма актуальной для России в связи с особенностями ее климатических условий и географического расположения. В настоящее время находят применение как централизованные, так и автономные системы отопления. От правильного выбора способа теплоснабжения существенно зависит пожарная и экологическая безопасность, возможность автономной и автоматической работы системы отопления, ее надежность и экономичность[1,2].

Дальнейшее развитие систем теплоснабжения связано с использованием новейших технологий, отвечающих требованиям высокой эффективности и многофункциональности. Одним из таких решений проблемы теплоснабжения с применением автономных систем отопления можно назвать пиролизные (газогенераторные) котлы, работающие на основе твердого топлива и резины.

Рассмотрим эффективность использования данного оборудования на конкретном примере. В настоящее время теплоснабжение административно-бытового корпуса с химико-аналитической лабораторией, расположенного на территории Павловского товарного парка ЦКППН НГДУ «Азнакаевскнефть», осуществляется от котельной УТНГП.

В конце 2013 года оборудование котельной было физически изношено, в связи с чем стало необходимо решить вопрос по теплоснабжению АБК с лабораторией. И у нас стали выбирать среди несколько вариантов:

1. Электрокотел.
2. Пелетный котел.
3. Пиролизный котел.

Произведем сравнительный анализ предлагаемых способов теплоснабжения здания.

Электрические котлы просты в эксплуатации, сравнительно недорогие, не требуют монтажа дымохода, легко монтируются, экологичны. К основному недостатку можно отнести значительные затраты на электроэнергию.

Пеллетные котлы обладают высоким КПД, достигается высокая автоматизация процессов, минимально вредны окружающей среде, срок эксплуатации 20 лет. К основному недостатку можно отнести значительные затраты на приобретение пеллет (кора, солома, куриный помет, МДФ, торф).

Принцип работы пиролизного котла:

Пиролизные котлы состоят из топки, разделенной на 2 камеры: загрузки и сгорания. В первой происходит процесс пиролиза дров (разложение древесины на газообразные продукты и сухой остаток), а во второй сгорают выделяющиеся газы с минимальным отводом тепла при этом. Между топками располагается колосник с брикетами. Первичный воздух перемещается сверху вниз через слой древесины.

Данный принцип работы, называемый верхним дутьем, и является основным отличием пиролизных устройств от всех других моделей. Топки, имеющие такую конструкцию, характеризуются повышенным аэродинамическим сопротивлением и имеют принудительную тягу. Причем она может быть выполнена как с использованием дутьевого вентилятора, так и с помощью дымососа.

Основными преимуществами котла являются:

- возможность управления мощностью работы и возможность использования тепла, получаемого не только при сжигании дров, но и от выделяющегося при этом газа;

- образование минимального количества пепла и полное отсутствие сажи;

- более высокий КПД, чем у традиционных моделей, вследствие чего они поддерживают необходимую температуру дольше;

- время работы на одной закладке составляет более 8 часов;

- минимальное содержание вредных примесей в отработанных газах (пиролизный газ смешивается с кислородом воздуха и контактирует с активным углеродом, благодаря чему на выходе из котла в дымовых газах практически отсутствуют вредные примеси. Дымовой газ – это водяной пар и углекислый газ, выбросы в три раза меньше);

- возможность утилизации резины и полимеров без ущерба для окружающей среды (б/у автошины существенно повысят производительность котла, за счет высокой калорийности. Отработанные сальниковые уплотнители ПШ, сократят расходы на отопление помещений. Сжигать в перемешку с дровами, для снижения образования копоти).

Преимущества использования пиролизного котла для отопления административного корпуса по сравнению с электрическим и пеллетным подтверждает проведенный экономический расчет.

Капитальные вложения складываются из стоимости строительства автономной котельной; эксплуатационные затраты – из стоимости потребленной электроэнергии, стоимости технического обслуживания котла, в случае с пеллетными котлами к этим затратам добавляется стоимость пеллет, с пиролизными котлами – стоимость твердого топлива [1,2].

Расчет экономической эффективности использования пиролизного котла показал следующее: по сравнению с электродкотлами и пеллетными котлами

пиролизные котлы намного дешевле, намного меньше затрат на электроэнергию, на приобретение твердого топлива и на проведение тех. Обслуживания (при пиролизном горении образуется минимум золы и сажи, что снижает расходы на эксплуатацию оборудования, которые связаны с более редкими чистками) [3].

Учитывая такую особенность расположения объектов подготовки и переработки нефти, как отдаленность от централизованных источников теплоснабжения, можно утверждать, что применение пиролизных котлов весьма актуально для компании Татнефть.

Таким образом, пиролизные котлы подходят для отопления общественных и производственных помещений, для различных технологических объектов, могут использоваться в местах, где отсутствует централизованное теплоснабжение и обладают такими преимуществами как надежность и экономичность.

Список литературы

1. Олейнова, А.Б. Топливо-энергетический комплекс мира [Текст]: учебно-справочное пособие / А.Б. Олейнова. – М.: Навона, 2008. – 472 с.
2. Марчак, И.И. Результаты исследования по определению потери тепла в окружающую среду водогрейными котлами [Текст] / И.И. Марчак, И.С. Мысак, Л.В. Голышев // Электрические станции. – 2000. – № 7. – С.11-15.
3. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

УДК 62

УСТАНОВКА ОЗНА «МАССОМЕР-3000» С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ СКВАЖИННЫМ МНОГОХОДОВЫМ ПУТЕМ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ

Л.М. Зарипова, В.А. Плахотин

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В процессе разработки месторождения работа добывающих скважин характеризуется их дебитами по нефти, газу и воде; равномерностью подачи; темпом обводненности нефти и увеличением газовых факторов по отдельным скважинам. Таким образом, измерение количества нефти, газа и воды по каждой скважине имеет исключительно важное значение как для техники и технологии сбора и подготовки нефти, так и для анализа контроля и регулирования за процессом разработки месторождения.

Ключевые слова: переключатель скважин многоходовой, автоматизированных групповых типа «Спутник», сепаратор.

INSTALLATION OZNA MASSOMER-3000» WITH AN ADVANCED DOWNHOLE MULTI-WAY SWITCH BY CERMET SPRAYING

L. M. Zaripova, V. A. Plahotin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In the process of development of the field work of producing wells characterized by their production of oil, gas and water; uniformity of flow; rate of water content of oil and gas increase factors for individual wells. Thus, a measurement of the amount of oil, gas and water at each well is critical for machinery and technology for the collection and preparation of oil, and for the analysis of control and regulation over the process of development of the field.

Keywords: multi-way switch of wells, automated group of «Sputnik», separator.

В данный момент основную массу измерительных установок составляют автоматизированные групповые замерные установки типа «Спутник». Эта установка осуществляет сбор продукции от скважин к переключателю ПСМ, где одна из скважин подключается к замерному сепаратору. В сепараторе отделяется газ от жидкости, газ возвращается в общий коллектор, а жидкость накапливается и за счет избыточного давления продавливается через турбинный объемный расходомер TOP1-50 или TOP1-80 [1].

Переключатель скважин многоходовой ПСМ предназначены для ручной и автоматической установки скважин на замер в установках автоматизированных групповых типа «Спутник». При разработке новых месторождений для контроля и регулирования этого процесса возникает необходимость получения наиболее достоверных данных о дебите скважин. При измерении автоматизированными групповыми замерными установками продукции скважин ПСМ часто выходит из строя под влиянием агрессивной среды перекачиваемой жидкости.

В связи со всем вышеперечисленным возникает необходимость в оперативном вмешательстве в конструкцию переключателя для предотвращения его преждевременного выхода из строя т.к. это влечет за собой дополнительные незапланированные затраты предприятия на проведение ремонта.

Варианты защиты от коррозии переключателя ПСМ:

- внутреннее покрытие корпуса двухкомпонентным эпоксидным покрытием и оксикарбонитрирование основных узлов;
- изготовление корпуса из стали 12X18H10T и оксикарбонитрирование основных узлов;
- изготовление корпуса из биметаллических (двухслойных) труб с отжигом.

В ходе усовершенствования переключателя ПСМ, для изготовления износостойких корпусов ПСМ были применены износостойкие покрытия — термическое напыление и наплавка. Термическое напыление и наплавка износостойких металлокерамических покрытий на основе карбидов вольфрама и хрома

считаются сегодня наиболее технологичным способом защиты изделий от износа. Зерна карбидов, расположенные в металлической матрице, поддаются полировке вплоть до 13 класса чистоты, благодаря твердости в 68-72 HRC превосходно противостоят абразивному износу, успешно противостоят коррозии в большинстве агрессивных сред.

При этом деталь изготавливается из наиболее подходящего для задачи конструкционного материала (самого дешевого или самого легкого или наименее подверженного усталости) а места, подверженные износу, покрываются тонким (от нескольких десятков микрон до нескольких миллиметров) покрытием из износостойкого материала — карбида вольфрама или карбида хрома. Это значительно повышает надежность и увеличивает срок работы переключателей[2,3].

Таким образом, исходя из вышеописанного, можно сделать вывод, что модернизация переключателя ПСМ позволяет повысить надежность работы ОЗНА-Массомер-3000, сократить затраты на проведение дополнительного ремонта переключателя в процессе эксплуатации, позволяет значительно продлить межремонтный период.

Список литературы

1. Ахмадиев, И.Р. Установка измерительная «ОЗНА-МАССОМЕР» с мультифазным расходомером [Текст] / И.Р. Ахмадиев, Л.М.Зарипова // Материалы 40-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3-х т. (Октябрьский, 22 апреля 2013 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – Т. 2. – С. 11-15.

2. Ковалев, Н.О. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом вибродиагностики [Текст] / Н.О. Ковалев, Р.Ф. Булгаков, Л.З. Зайнаглина // Научное обозрение. – 2015. – № 11. – С. 91-95.

3. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

4. Зайнаглина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров/ Л.З. Зайнаглина, Л.В. Петрова, Н.О.Ковалев / Сборник трудов международной научно-технической конференции: в 2 томах. Ответственный редактор В.Ш. Мухаметшин. Уфа, 2015. С. 44-50.

5. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

УДК 62

АНАЛИЗ РАЦИОНАЛЬНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА НА УКПН

Л.М. Зарипова, В.А.Петров, Г.Ю. Усманова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В работе будет рассматриваться один из эффективных способов очистки кожухотрубного теплообменника от отложений на установках комплексной подготовки нефти (УКПН). Данный проект позволит снизить частоту преждевременных отказов теплообменного оборудования, что обеспечит бесперебойный режим работы нефти УКПН.

Ключевые слова: теплообменник, отложения, очистка, эффективный метод

UDC 62

ANALYSIS OF RATIONAL METHOD FOR CLEANING SHELL-AND-TUBE HEAT EXCHANGER OF THE OCCP

L. M. Zaripova, V.A.Petrov, G.Yu.Usmanova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The work will be considered one of the most effective methods of cleaning shell and tube heat exchanger from deposits on installations of complex preparation of oil (of the occp). This project will reduce the frequency of premature failures of heat transfer equipment, which will ensure the smooth operation of the occp oil

Keywords: the heat exchanger, deposits, clearing, effective method.

Целью данной работы является анализ рационального метода очистки теплообменного оборудования.

Теплообменники – это устройства, которые служат для передачи тепла от теплоносителя (горячего вещества), к веществу холодному (нагреваемому). В качестве теплоносителей могут использоваться газ, пары или жидкость. На сегодняшний день наиболее широкое распространение из всех видов теплообменников получили кожухотрубные.

Кожухотрубные теплообменники относятся к виду рекуперативных. Конструкция аппарата включает пучок труб, который располагается внутри цилиндрического корпуса. Корпус кожухотрубного аппарата чаще всего сварен из листовой стали. Кожухотрубные агрегаты в последнее время пользуются высоким спросом. Такой выбор не случаен – кожухотрубные агрегаты имеют множество достоинств [1].

Основным, и наиболее весомым достоинством является высокая стойкость данного типа агрегатов к гидроударам. Большинство производимых сегодня видов теплообменников таким качеством не обладают.

Вторым преимуществом является то, что кожухотрубные агрегаты не нуждаются в чистой среде. Большинство приборов в агрессивных средах работают нестабильно. Например, пластинчатые теплообменники таким свойством

не обладают, и способны работать исключительно в чистых средах. Третьим весомым преимуществом кожухотрубных теплообменников является их высокая эффективность. Несмотря на все плюсы, данные устройства имеют и некоторые недостатки, о которых также стоит упомянуть.

Первый, и наиболее значительный недостаток – большие размеры. В некоторых случаях от использования таких агрегатов приходится отказываться именно из-за крупных габаритов.

Второй недостаток – высокая металлоемкость, которая является причиной высокой цены кожухотрубных теплообменников.

В нефтяной промышленности кожухотрубный теплообменник применяется как нагреватель и охладитель массы для различных видов сырой нефти, работая в условиях сильного загрязнения при высоких температурах и рабочих давлениях. Коэффициент теплопередачи нового кожухотрубного подогревателя обычно 94-98%, а в условиях эксплуатации, в зависимости от межпромывочного интервала, химического состава и структуры накипи, коэффициент теплопередачи может снижаться до 60% и более, что приводит к соответствующему снижению качества подготовки нефти и повышению энергетических потерь.

В результате образования накипи снижение общего коэффициента теплопередачи подогревателей за один год эксплуатации составляет 5-7%, за два года — до 30%, за три года — 50% и более. Кроме того, образование отложений в трубках теплообменника приводит к повышению их гидравлического сопротивления, которое достигает 0,2 МПа.

Одним из правил и норм эксплуатации теплообменников является проведение регулярной очистки теплообменников. Под очисткой теплообменников обычно подразумевается удаление с внутренних поверхностей накипи и налета, а также устранение скопившихся отложений. В процессе эксплуатации теплообменника через систему проходит огромное количество теплоносителя, который может содержать различного рода загрязнителей.

Скапливающиеся в нижней части теплообменника отложения затрудняют циркуляцию теплоносителя, что опять же приводит к понижению эффективности и возможному выходу из строя системы. Регулярная очистка теплообменника является единственной достаточной мерой, способной исключить дополнительные расходы, капитальный ремонт или замену теплообменника.

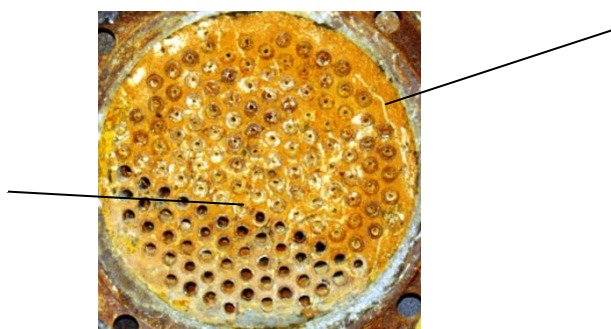


Рисунок 2 – Загрязнение теплообменного оборудования:
1 – парафиновые отложения; 2 – трубки

Для борьбы с отложениями трубных систем применяются различные методы предупреждения и удаления отложений: механические, тепловые, химические, комбинированные и нетрадиционные методы. Очистка различными способами отличается затратами и эффективностью. Затраты на очистку тепловым методом значительно больше, чем при механическом. Обеспечение полноты очистки теплообменных аппаратов и сокращения расходов на проведение обработок возможно на основе углубленных теоретических и экспериментальных исследований [2,3,4,5,6].

Разборный механический метод очистки кожухотрубных теплообменников включает в себя разборку аппарата и усложняет процесс необходимостью очистить как трубное, так и межтрубное пространство. Данный метод введет к большим затратам предприятия и считается не целесообразным.

Альтернативой разборной промывки является безразборная химическая очистка теплообменников, которая не требует разбора системы и промывки ее по частям. В основе безразборной химической очистки теплообменников лежит работа специальных устройств — бустеров для промывки теплообменников. Очистка теплообменников при помощи специальных установок представляет собой введение в систему специальных чистящих средств, которые циркулируют в системе под определенным давлением

Бустер для очистки теплообменников подключается напрямую к сливным отверстиям теплообменника, после чего начинает подачу раствора для чистки труб теплообменников на загрязненные поверхности. Благодаря высокому давлению, под которым в систему подается чистящее средство, этот метод позволяет с высокой эффективности удалить практически все загрязнители любого вида. Для улучшения качества очистки труб теплообменника и ускорения процесса промывки рекомендуется подогревать чистящий раствор, так как высокие температуры способствуют ускорению большинства химических реакций.

Несмотря на широкое распространение обоих методов очистки теплообменников, большей эффективностью при меньших затратах отличается метод безразборной химической очистки. Особую важность приобретает безразборный метод очистки теплообменников в тех системах, где не предусмотрена возможность извлечения внутренних деталей теплообменника.

Список литературы

1. Усманова, Г.Ю. Техническое перевооружение установки комплексной подготовки нефти в части замены печей нагрева нефти [Текст] / Г.Ю. Усманова, В.А. Петров, Л.М. Зарипова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С.8-11.

2. Зарипова, Л.М. Разработка низкочастотного гидродинамического пульсатора для повышения эффективности очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений нефтепромысловых трубопроводов [Текст]: автореф.

дис. канд. техн. наук / Зарипова Лилия Мавлитзяновна. – Уфа, 2009.

3. Зарипова, Л.М. Вибрационная очистка нефтесборных трубопроводов [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов, А.Н. Миннивалеев // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 1. – С. 28-31.

4. Миннивалеев, А.Н. Совершенствование очистки насосно-компрессорных труб от асфальто-смолопарафиновых отложений (АСПО) [Электронный ресурс] / А.Н. Миннивалеев, Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» . – 2013. – № 2. – С. 218-226. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Зарипова, Л.М. Использование волновых процессов для очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Нефтегазовое дело. – 2012. – Т. 10. – № 2. – С. 117-120.

6. Вибрационные устройства для очистки внутренней поверхности нефтепромысловых труб [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов, А.Н. Миннивалеев, Э.Р. Васильева // Научные труды SWorld. – 2013. – Т. 14. – № 4. – С. 30-37.

7. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

УДК 621.65

СТАНЦИЯ БЛОЧНО-КУСТОВАЯ НАСОСНАЯ С УНИВЕРСАЛЬНЫМИ РЕГУЛИРОВОЧНЫМИ ОПОРАМИ ДЛЯ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Л.М. Зарипова, Р.Р. Шарипова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Рассматривается применение системы виброизоляции позволяющей строительство БКНС бесфундаментным способом, что особенно актуально на почвах с низкой несущей способностью и значительно снизить нагрузку на трубопроводную систему. Вибрация - механические колебания в технике (машинах, механизмах, конструкциях).

Ключевые слова: насос центробежный, вибрация, блочная насосная станция, регулировочные опоры, блоков напорного коллектора (гребенки), распределительное устройство РУ-6.

UDC 621.65

STATION MODULAR WELL PAD PUMP WITH UNIVERSAL ADJUSTING BEARINGS FOR PUMPING UNITS

L. M. Zaripova, R. R. Sharipova *(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)*

Annotation. The application of vibration isolation system allows the construction of BKNS besfundamentnye manner, which is especially important on soils with low bearing capacity and significantly reduce the load on the pipeline system. Vibratsiya - mechanical vibrations in engineering (vehicles, machinery, structures).

Keywords: centrifugal pump, vibration, block pumping station, leveling feet, blocks the pressure reservoir (comb), switchgear RU-6.

В настоящее время на нефтяных промыслах широкое распространение получили блочные насосные станции, блоки которых изготавливаются и комплектуются всем необходимым оборудованием на заводе. Предусматривают такие размеры блоков, которые позволяют транспортировать их по железным дорогам. На монтаж блочного оборудования затрачивают в 8–10 раз меньше времени, чем на сооружение капитального помещения[1].

Блочная кустовая насосная станция (БКНС) состоит из следующих блоков: насосных, низковольтной аппаратуры, управления, гребенки и бытового. Каждый из блоков имеет фундаментную плиту, на которой монтируется весь комплекс оборудования и укрытие. Часть оборудования, например некоторое высоковольтное, монтируется без укрытия, если это допускают условия его установки и эксплуатации, а также требования безопасности. БКНС комплектуются насосами ЦНС 180. Подача блочных насосных станций с насосами ЦНС 180 достигает 17280 м³/сут [3].

В состав БКНС входят следующие технологические объекты: насосная, состоящая из насосных и аппаратурных блоков; камера переключения из одного или двух блоков напорного коллектора (гребенки); распределительное устройство РУ-6. БКНС обогреваются за счет тепла, выделяемого электродвигателями насосных агрегатов и электрическими печами. Насосное и вспомогательное оборудование размещено на блоках вагонов, которые стыкуют между собой, образуя единое помещение.

В данной статье рассматривается применение системы виброизоляции позволяющей строительство БКНС бесфундаментным способом, что особенно актуально на почвах с низкой несущей способностью и значительно снизить нагрузку на трубопроводную систему [2].

В статье предлагается разработать универсальные регулировочные опоры для насосного агрегата БКНС. Самоустанавливающиеся регулировочные опоры - это элементы для монтажа корпусов оборудования, позволяющие выставлять его легко и точно.

Универсальные регулировочные опоры - это надежные, прочные и пригодные для повторного использования монтажные опоры, применяемые для всех типов оборудования с узлами вращения или оборудования, требующего точной центровки. Опоры представляют собой механически жесткие элементы, обеспечивающие точность, простоту и быстроту монтажа.

В отличие от опор с эпоксидной смолой, которые требуют времени отверждения, регулировочные опоры готовы к эксплуатации сразу после установки. Это обеспечивает возможность регулировки как при монтаже, так и в течение всего срока эксплуатации оборудования, и устраняет необходимость многократного проведения центровки, характерного для других опор.

Регулировочные опоры оснащены опорной пластиной со сферическим основанием и соединительной средней частью. Эта самовыравнивающаяся кон-

струкция устраняет угловой перекося между оборудованием и монтажным основанием устраняя необходимость в дорогостоящей механической обработке основания или в дополнительной работе по установке опор с эпоксидной смолой. Эти опоры так же позволяют выполнять регулировку по высоте в самом широком диапазоне из представленных в промышленности, что обеспечивает простоту их установки [4].

Предложенные в статье регулировочные опоры - это самое экономически выгодное решение для монтажа и регулировки оборудования. Преимущество этих опор состоит в том, что с их помощью можно создавать монтажную плоскость за считанные минуты и, при необходимости, производить ее регулировку.

Главным преимуществом универсальных самоустанавливающихся опор является отсутствие старения. Это исключает возникновение рассогласования оборудования, характерного при использовании других опор, позволяет проводить регулировку в течение всего срока службы машины, в том числе - компенсацию «мягкой лапы».

Универсальные регулировочные опоры имеют верхнюю пластину со сферическим основанием и соединительную среднюю часть. Эта самоустанавливающаяся конструкция приспособлена для устранения угловой несоосности, возникающей между монтируемыми поверхностями, компенсирует до 4° перекося между машиной и фундаментом без дорогостоящей обработки основания или дополнительной работы по установке прокладок. Регулировка высоты элемента делает опоры наиболее практичными при монтаже оборудования, что является экономически выгодным предложением.

Список литературы

1. Бренс, А.Д. Планирование на нефтяную и газовую промышленность [Текст]: учебник / А.Д. Бренс, А.Ф. Брюгеман, Л.Г. Злотникова. – М.: Недра, 1989. – 333 с.
2. Ковалев, Н.О. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом вибродиагностики [Текст] / Н.О. Ковалев, Р.Ф. Булгаков, Л.З. Зайнаглина // Научное обозрение. – 2015. – № 11. – С. 91-95.
3. Зарипова, Л.М. Насос центробежный ЦНС-300; усовершенствование осевой опоры [Электронный ресурс] / Л.М. Зарипова, Г.М. Халиуллина // Материалы 37-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 т. (Октябрьский, 19 апреля-15 мая 2010 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. – Т. 3. – С. 205-207. – Доступ из библиотеки филиала УГНТУ в г. Октябрьском.
4. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

УДК 622.692.12

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРОНИКНОВЕНИЯ
ВНУТРЕННЕЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ КАМЕРЫ
МЕЖДУ ВИТКОВ ПРОВОЛОЧНОГО КАРКАСА В ГИБКИХ ТРУБАХ
ПРИ НАГРУЖЕНИИ ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ**

А.Е. Зорин, А.П. Сосновцев

(Самарский государственный технический университет)

А.А. Синюгин

(Самарский государственный технический университет)

Аннотация: В работе описано исследование зоны контакта внутренней полиэтиленовой камеры и стального проволочного каркаса гибкой полимерно-металлической трубы (ГПМТ) под давлением. Описан процесс моделирования зоны контакта в программном комплексе ANSYS.

Ключевые слова: гибкие полимерно-металлические трубы, упругие деформации, ANSYS, полиэтилен, напорные трубы.

UDC 622.692.12

**THE STUDY OF PENETRATION OF INTERNAL PLASTIC
OF THE CHAMBER BETWEEN COILS OF THE WIRE FRAME
IN THE FLEXIBLE PIPES UNDER INTERNAL PRESSURE LOADING**

A. E. Zorin, A. P. Sosnovtsev

(Samara State Technical University)

A. A. Sinyugin

(Samara State Technical University)

Annotation. This paper describes a study of the contact zone of the inner plastic chamber and the steel wire frame of the flexible polymer-metal pipes (FPMP) under pressure. Describes the process of modeling contact in ANSYS.

Key words: flexible polymer-metal pipes, elastic deformation, ANSYS, polyethylene, pressure pipe.

Гибкие полимерно-металлические трубы (ГПМТ) – это многослойные металлополимерные конструкции, применяемые при обустройстве нефтяных месторождений в качестве выкидных трубопроводов и линий систем поддержания пластового давления [4]. Конструкция ГПМТ представлена на «Рис. 1».

В программном комплексе ANSYS был собран ряд моделей, состоящей из 6 витков проволоки и кольцевого фрагмента внутренней полиэтиленовой камеры, причем, между проволокой и полиэтиленом задана пара трения «Рис. 2».

Целью данной работы было моделирование процесса нагружения гибкой трубы внутренним давлением.

Шаг спирали при сборке гибкой трубы составляет от 3 до 3,2 мм [3], в расчетах шаг был принят наибольшим и постоянным. Сталь проволоки является высокоуглеродистой рессорно-пружинной марки 65. В расчетах принята сталь 65 с модулем упругости $2,05 \cdot 10^{11}$ Па, и полиэтилен с упругостью

$990 \cdot 10^6$ Па. В качестве результатов выяснялись значения двух параметров – эквивалентного напряжения и перемещения (вдавливания).

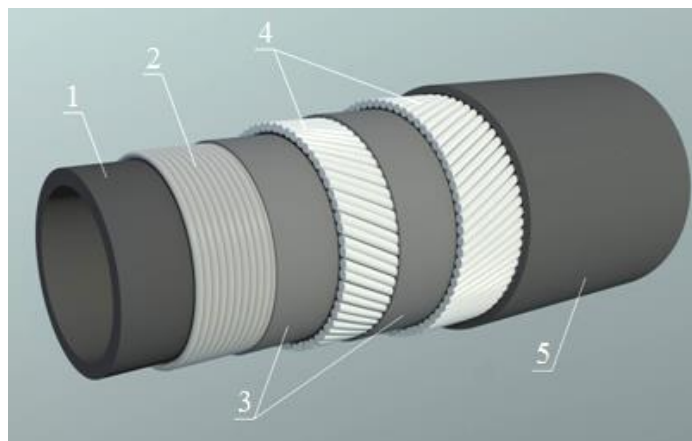


Рисунок 1 – Общий вид гибкой полимерно-металлической трубы:
1 – внутренняя камера из полиэтилена низкого давления; 2 – спиральный каркас из стальной проволоки диаметром 3 мм; 3 – гидроизолирующие слои винило-вой ленты; 4 – грузонесущие полипропиленовые повивы; 5 – внешний слой из полиэтилена высокого давления

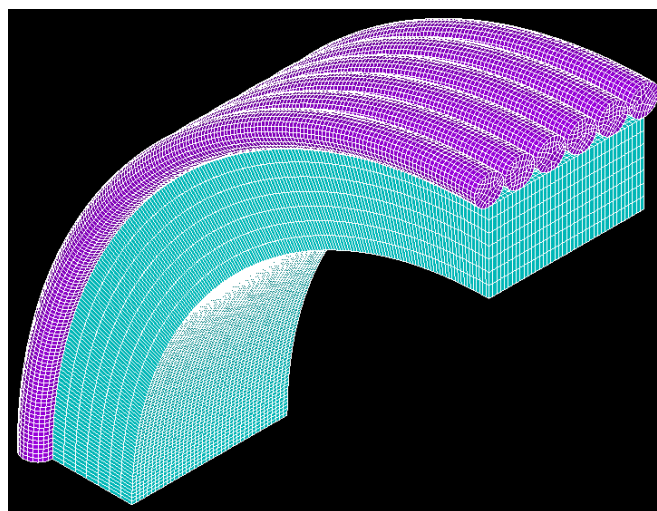


Рисунок 2 – Общий вид модели

ГОСТ на напорные полиэтиленовые трубы [2] регламентирует допуск толщины стенки для каждого из диаметров: $\pm 0,9$ мм для напорной трубы диаметром 63 мм, $\pm 1,3$ мм для 90 мм и $\pm 1,5$ мм для 110 мм. Поэтому строились модели с номинальной толщиной стенки внутренней камеры и с минимально допустимой стенкой. Результаты моделирования представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы 2 видно, что максимальное напряжение полиэтилена составляет 20,1 МПа. По ГОСТу [1] значение предела текучести ПНД не менее 25,5 МПа, а по результатам исследования полиэтилена внутренней камеры ГПМТ – не менее 23,0 МПа [5]. Следовательно, во всех возможных условиях эксплуата-

ции ГПМТ внутренняя камера находится в зоне упругих деформаций. Кроме того, линейные значения проникновения стенки внутренней камеры сквозь витки проволочного каркаса не превышают 0,18 мм, то есть увеличение пятна контакта проволоки и полиэтиленовой камеры незначительно и не является причиной изменения модели нагружения каркаса.

Таблица 1 – Результаты решения контактных задач с номинальной толщиной стенки

D _y , мм	Значение напряжения, МПа при давлении гидроиспытаний		Значение величины вдавливания камеры ПНД при Р _{гидр} , мм		Значение величины вдавливания камеры ПНД при Р _{раб} , мм	
	макс.	среднее	макс.	среднее	макс.	среднее
50	18,2	13,7	0,160	0,152	0,116	0,110
75	14,2	11,3	0,169	0,163	0,118	0,114
100	9,7	8,2	0,143	0,140	0,098	0,096

Таблица 2 – Результаты решения контактных задач с минимальной толщиной стенки

D _y , мм	Значение напряжения, МПа при давлении гидроиспытаний		Значение величины вдавливания камеры ПНД при Р _{гидр} , мм		Значение величины вдавливания камеры ПНД при Р _{раб} , мм	
	макс.	среднее	макс.	среднее	макс.	среднее
50	20,1	15,4	0,165	0,157	0,119	0,114
75	15,1	12,0	0,175	0,169	0,123	0,119
100	10,4	8,9	0,148	0,144	0,101	0,098

Список литературы

1. ГОСТ 16338-86. Полиэтилен низкого давления. Технические условия[Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 33 с.
2. ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия[Текст].– Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 3 с.
3. Инструкция по сборке ГПМТ в цехе №2[Текст]. – Отрадный: [б.и.], 2004. – 17 с.
4. Опарин, В.Б.Применение полимерно-металлических трубопроводов для обустройства нефтяных месторождений [Электронный ресурс] / В.Б. Опарин, М.В. Петровская, А.М. Соснин // Ашировские чтения: сборник трудов VII Международной научно-практической конференции (Туапсе, Россия, 6-9 ок-

тября 2010 г.) / отв. ред. В.В. Живаева. – Самара: Изд-во СамГТУ, 2010. – Т. 2. – С. 103-107. – Режим доступа: <http://oldntf.samgtu.ru>.

5. Синюгин, А.А. Определение механических характеристик полимерных материалов, входящих в конструкцию гибкой полимерно-металлической трубы [Текст] / А.А. Синюгин, В.Б. Опарин, М.В. Петровская // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. – 2015. – № 4 (48). – С. 116-123.

УДК 622.276.53

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НИЖНЕЙ ГОЛОВКИ ШАТУНА УСТАНОВКИ ШТАНГОВОГО СКВАЖИННОГО НАСОСА

Г.А. Калимуллина
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Приведены основные причины отказов приводов УШСН. Рассмотрены методы неразрушающего контроля деталей нижней головки шатуна привода штангового скважинного насоса. Показана эффективность метода вибрационной диагностики для оперативного диагностирования отказов нижней головки шатуна.

Ключевые слова: ШСНУ, диагностирование, нижняя головка шатуна, неразрушающий контроль, вибродиагностика.

UDC 622.276.53

APPLICATION OF NDT TECHNIQUES FOR THE DIAGNOSIS OF LOWER CONNECTING ROD INSTALL A DEEP WELL PUMP

G.A.Kalimullina
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. The main causes of failure DWPU drives. The methods of non-destructive testing of parts of the bottom head of a rod drive Deep Well Pump. The efficiency of the method of vibration diagnostics for rapid diagnosis of failures of the bottom head of a rod.

Keywords: DWPU, diagnosis, bottom head of a rod, non-destructive testing, vibration diagnostics.

Значительная часть нефтяных месторождений в мире, особенно находящихся в поздней стадии эксплуатации, разрабатываются с использованием установок штанговых скважинных насосов (УШСН). Основными преимуществами УШСН являются простота конструкции, надежность, возможность обслуживания и ремонта в промышленных условиях, широкий диапазон производительности, низкая энергоемкость эксплуатации [1]. Диагностирование работы ШСНУ является важной составляющей всего комплекса работ по оптимизации добычи нефти.

Основными причинами отказа УШСН являются:

- Расшатанность всего станка качалки;

- Отклонения основной рамы;
- Отклонение плоскости симметрии рамы от центра скважины;
- Трещины в деталях и сборочных единицах;
- Наличие очагов коррозии;
- Деформация элементов металлоконструкции;
- Отсутствие ограждений, защитных кожухов и их неисправность;
- Центровка балансира;
- Шум и вибрация;
- Нагрев подшипников редуктора [2, 3].

Лидирующее место среди отказов занял узел нижней головки шатуна (НГШ), соединяющий кривошип и балансир станка-качалки и преобразующий вращательное движение редуктора в возвратно-поступательное движение колонны штанг.

Среди методов диагностики НГШ наибольшее распространение получили: вибрационная диагностика, капиллярный метод, ультразвуковой контроль и визуально-измерительный метод.

Ультразвуковой контроль обеспечивает выявление дефектов типа трещин, непроваров, несплавов, шлаковых включений, газовых пор и т.д. с эквивалентной площадью не менее нормативных величин дефектов, указание их количества, координат расположения и условной протяженности без расшифровки характера.

Капиллярные методы предназначены для обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности.

Наиболее предпочтительным методом диагностики узла НГШ является вибрационная диагностика, которая является оптимальной для контроля внутренних дефектов (трещин, несплошностей различного вида и происхождения) на глубине до нескольких десятков мм.

Вибрационная диагностика позволяет проводить оперативное диагностирование НГШ без вывода их из эксплуатации ШСНУ и является одним из наиболее эффективных методов диагностики по оперативности и стоимости по сравнению с традиционными методами контроля состояния НГШ [4-7].

Список литературы

1. Пат. 105663 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/00. Скважинная штанговая глубинно-насосная установка [Электронный ресурс] / Ишемгузин И.Е., Ишемгузин Е.И., Шайдаков В.В., Михайлов П.Г., Грогуленко В.В.; патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Инжиниринговая компания «ИНКОМП-НЕФТЬ» . – № 2010140639/03; заявл. 04.10.2010; опубл. 20.06.2011, Бюл. № 17. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

2. Ишемгужин, И.Е. Некоторые особенности динамического взаимодействия штанговой колонны и станка-качалки как однорядного кривошипно-шатунного механизма [Текст] / И.Е. Ишемгужин // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2014. – № 1. – С. 16-20.

3. Ямалиев, В.У. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / В.У. Ямалиев, И.Е. Ишемгужин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 83 с.

4. Ямалиев, В.У. Определение технического состояния динамического оборудования по результатам диагностических измерений [Текст] / В.У. Ямалиев, Р.Р. Гареев // Нефтегазовое дело. – 2012. – Т. 10. – № 3. – С. 78-83.

5. Ленков, С.Н. Анализ работы цепных приводов штанговых скважинных насосов в ОАО АНК «Башнефть» [Текст] / С.Н. Ленков, В.У. Ямалиев // Нефтегазовое дело. – 2015. – Т.13. – № 1. – С. 81-85.

6. Ямалиев, В.У. Методы диагностирования станков-качалок [Электронный ресурс] / В.У. Ямалиев, Л.К. Ардаширов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – № 4. – С. 364-373. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

7. Ямалиев, В.У. Алгоритм оценки корреляционной функции при диагностировании глубинного оборудования [Текст] / В.У. Ямалиев, И.Е. Ишемгужин, В.В. Пашинский // Научно-технические достижения и передовой опыт в нефтегазовой промышленности: сборник научных трудов / коллектив авторов. – Уфа: [б.и.], 1999. – С. 190-193.

УДК 622.24.054.32

О МЕТОДАХ БОРЬБЫ С ФРЕТТИНГ-КОРРОЗИЕЙ В ДЕТАЛЯХ И УЗЛАХ ТУРБОБУРА

Р.Р. Мансуров, Ф.Ш. Забиров
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Рассмотрены особенности фреттинг-коррозии как специфического вида поверхностного разрушения. Проанализированы причины возникновения фреттинг-коррозии и указаны его вредные последствия в узлах турбобура. Обсужден механизм фреттинга и его основные закономерности.

Ключевые слова: турбобур, шпиндель, резинометаллические опора, фреттинг-коррозия, усталостное разрушение.

UDC 622.24.054.32

ON WAYS TO COMBAT FRETTING CORROSION IN PARTS AND COMPONENTS OF THE TURBODRILL

R.R.Mansurov, F.Sh.Zabirov
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. Features of fretting corrosion as specific type of superficial destruction are considered. The reasons of emergence of fretting corrosion are analysed

and his harmful consequences in turbo-drill knots are specified. The mechanism of a fretting and its main regularities is discussed.

Keywords: turbo-drill, spindle, rubber-metal support, fretting corrosion, fatigue failure.

Детали и узлы турбобуров, в частности, резинометаллические опоры (подпятники, диски, кольца пяты, дистанционные кольца) эксплуатируются в условиях действия высоких уровней статического и динамического напряженного состояния. На надежность работы этих деталей негативное воздействие оказывает наличие в промывочной жидкости абразивных частиц, а также ударный характер нагрузок. Дополнительное вредное влияние на резину оказывают повышенные значения забойной температуры, снижающих эксплуатационные свойства резины. Наличие абразивных частиц в зоне трения интенсифицирует износ контактирующих деталей [1, 5].

При этом основным видом повреждения поверхностей (до 84 % случаев [2]), приводящим к поломке деталей, является усталостное разрушение. Анализ причин отказов деталей и узлов в ходе их длительной эксплуатации в составе полноразмерных изделий, а также результатов стендовых испытаний, периодически проводимых на предприятиях [1, 3, 4, 6], показывает, что одной из основных причин зарождения большинства усталостных дефектов, приводящих к разрушению многих деталей, является фреттинг-износ или фреттинг-коррозия.

До сих пор при оценке усталостной прочности деталей гидравлических забойных двигателей конструкторы практически не учитывают влияние этого фактора. Поэтому разработка и реализация мероприятий по снижению негативного влияния фреттинг-коррозии деталей и узлов на значение наработки до отказа турбобура, в том числе на долговечность резино-металлической осевой опоры его шпиндельной секции.

Изменение геометрических размеров и формы взаимно контактирующих поверхностей деталей турбобура вследствие их интенсивного фреттинг-износа усугубляет напряженно-деформированное состояние базовых деталей турбобура, нарушает расчетные параметры зазоров и натягов, увеличивает изнашивание трущихся поверхностей, а также ухудшает технико-экономические показатели эксплуатации турбобура [2].

В связи с неизбежностью проявления фреттинг-коррозии на взаимно контактирующих поверхностях деталей и узлов турбобура, первоочередными задачами являются определение их негативного влияния на напряженно-деформированное состояние и разработка мероприятий по снижению его негативного воздействия, в том числе конструктивными способами и использованием современных способов поверхностного упрочнения деталей, подбором соответствующих материалов [2].

Реализация этих мероприятий позволит увеличить межремонтный период эксплуатации турбобура.

Список литературы

1. Расчет, конструирование и эксплуатация турбобуров [Текст] / М.Т. Гусман [и др.]. – М.: Недра, 2012. – 368 с.
2. Уотерхауз, Р.Б. Фреттинг-коррозия [Текст]: пер. с англ. И.А. Степанова / Р.Б. Уотерхауз. – СПб.: Машиностроение, 2011. – 453 с.
3. Хуссамов, Р.Б. О направлениях повышения износостойкости осевой резинометаллической опоры турбобура [Текст] / Р.Б. Хуссамов, Ф.Ш. Забиров // 64-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – С. 205.
4. Ибрагимова, Ю.Р. Триботехнический анализ узлов трения турбобура ЗТСШ1-195 [Текст] / Ю.Р. Ибрагимова, Ф.Ш. Забиров // 53-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002. – С. 93.
5. Забиров, Ф.Ш. Совершенствование бурения наклонных скважин посредством повышения надежности турбобуров [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Забиров Фердинанд Шайхиевич. – Уфа, 1986.
6. Забиров, Ф.Ш. Вероятностный расчет размерных цепей осевой многоступенчатой резинометаллической опоры турбобура [Текст] / Ф.Ш. Забиров // Современные проблемы буровой и нефтепромысловой механики / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 1986. – С. 61-68.

УДК 622.276.6

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДЕПРЕССИОННО-ВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

Е.С. Назарова, С.В. Назаров
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Повышение нефтеотдачи добывающих и приемистости нагнетательных скважин является важной задачей нефтегазодобывающих предприятий РФ. Депрессионно-волновое воздействие на ПЗП позволяет эффективно решать эту задачу. В качестве используемого оборудования применялось устройство с пакером и струйным насосом, работающем совместно с колтюбинговым комплексом. Процесс контролировался автономным скважинным манометром.

Ключевые слова: депрессия, волновое воздействие, струйный насос, пакер, колтюбинг, автономный манометр.

UDC 622.276.6

METHODS OF CONTROL OF TECHNICAL CONDITION THE DEVICE FOR THE DEPRESSION WAVE STIMULATION

E.S.Nazarova, S.V.Nazarov
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. Increased oil production and injectivity of injection wells is an important task of the Russian Federation oil and gas companies. Depression-wave influ-

ence on the PPP can solve this problem effectively. As the equipment used to apply the device with a packer and a jet pump, running in conjunction with coiled tubing complex. The process was controlled by an autonomous downhole pressure gauge.

Keywords: depression, wave action, a jet pump, packer, coiled tubing, standalone gauge.

Одной из основных задач нефтегазодобывающей отрасли на современном этапе является продление срока эксплуатации месторождений с использованием различных методов восстановления проницаемости прискважинной зоны пласта (ПЗП) с целью повышения нефтегазоотдачи добывающих и приемистости нагнетательных скважин. Для решения этих проблем применяются различные технологии: термогазохимическое воздействие, термоимплозия, кислотная обработка, виброволновое воздействие на пласт и другие.

Промысловые испытания совместного использования комплекса оборудования для кислотной обработки и устройства депрессионно-волнового воздействия на ПЗП доказал свою эффективность [1].

В качестве оборудования используемого для промывки и освоения продуктивных пластов эксплуатационных и повышения приемистости нагнетательных скважин, путем создания депрессии на ПЗП используется УПН-56-73 (устройство с пакером и насосом) [4].

Процесс изменения забойного давления при работе устройства (промывка и освоение) записывается автономным скважинным манометром – термометром АМБ-08, находящимся в контейнере, расположенным ниже приемного фильтра УПН-56-73 [2-3].

Пример измерения забойного давления и освоения приведен на рисунке 1, скважины №171 Ардатовской площади: цикл 4-5, 9-10, 11-12, 13-14, 20-21, 22-23.

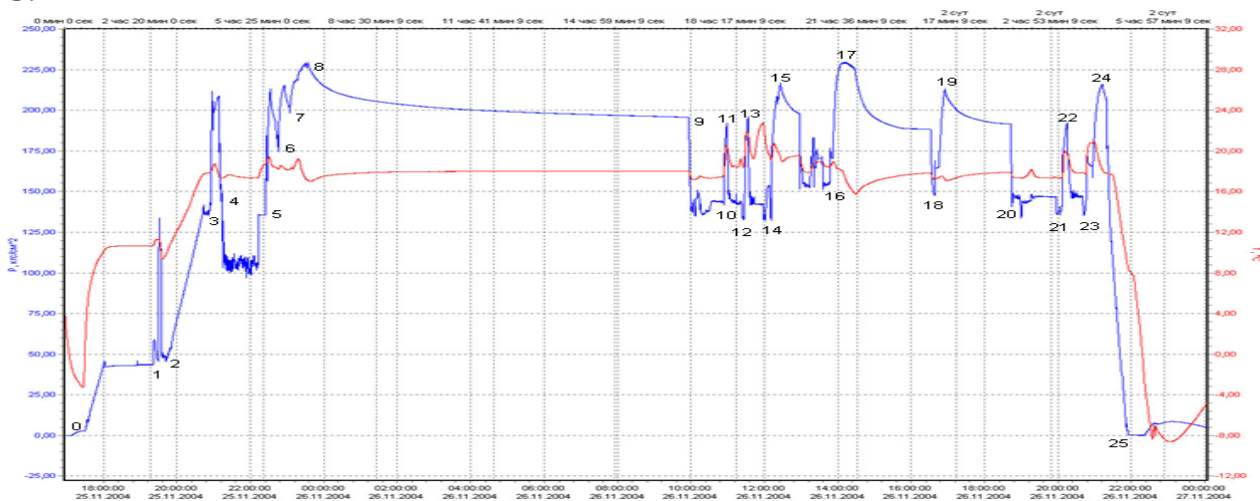


Рисунок 1 – График изменения забойного давления на глубине 1269 м скважины № 171 Ардатовской площади

Отсутствие или слабое изменение забойного давления, контролируемое глубинным манометром, указывает на нарушение работы устройства. Причины

неисправности определяется после подъема компоновки ее разборки и диагностирования узлов УПН-56-73-1 (таблица 1).

Таблица 1

Неисправность	Причина неисправности	Методы неразрушающего контроля
Отсутствие понижения или незначительное снижение давления в подпакерной зоне	Увеличение диаметров отверстий в соплах на выходах и диффузорах на входах вследствие гидроабразивного или кавитационного износа.	Проверка соответствия размеров контрольно-измерительными приборами (штангенциркуль, глубиномер, микрометр) в межэксплуатационном периоде
	Заклинивание поршня из-за налета ржавчины и зашламовывания твердыми частицами.	Проверка наличия смазки в сопрягаемых поверхностях поршня и корпуса в межэксплуатационном периоде
	Отсутствие уплотнительных колец в насосе или их износ.	Визуальный контроль, контрольно-измерительными приборами (штангенциркуль) в межремонтный период
	Негерметичность НКТ-73 в месте посадки пакера устройства.	Контроль графика измерения давления в ПЗП в процессе эксплуатации
	Промывка резьбовых соединений устройства.	Проверка резьб калибрами, шагомером в межремонтный период

Список литературы

1. А.с. 1762602 Российская Федерация, МКП^б Е 21 В 43/25. Способ раскольматации зафильтрового пространства скважин и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Н.А. Шамов. – № 4737823/03; заявл. 18.09.89; опубл. 10.02.96. – 1 с. – Режим доступа: <http://patents.su/>.
2. Назаров, С.В. Разработка технического обеспечения и методов контроля процесса гидромеханической щелевой перфорации [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Назаров Сергей Викторович. – Уфа, 2005. – 96 с.
3. Ямалиев, В.У. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / В.У. Ямалиев, И.Е. Ишемгузин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 83 с.
4. Назаров, С.В. Методы контроля технического состояния устройств для вторичного вскрытия пласта [Текст] / С.В. Назаров, Е.А. Мурзагулова, Е.С. Назарова // Сборник трудов Всероссийской научно-технической конференции с международным участием / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – С. 144-146.

УДК 622.276

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ КЛАПАННОГО УЗЛА ШТАНГОВОГО СКВАЖИННОГО НАСОСА

Д.А. Немирович, Ф.Ш. Забиров
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Цель снижение значения удельной контактной нагрузки. Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния пары «седло – шар» в программе ANSYS. Для уточнения результатов требуется проведение дополнительных компьютерных и лабораторных исследований.

Ключевые слова: штанговый скважинный насос, клапанная пара, ультразвуковой контроль, ультразвуковой дефектоскоп, причины отказа.

UDC 622.276

IMPROVING ORIFICE DEEP WELL PUMP

D.A.Nemirovich, F.Sh.Zabirov
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. The purpose of reduction of the value of the specific contact load. Computer simulation of the stress-strain state of a pair of «saddle – ball» in the ANSYS program. For more accurate results require additional computer and laboratory studies.

Keywords: Deep Well Pump, valve steam, computer simulation, the specific contact load, «saddle – ball».

Долговечность и эффективность эксплуатации скважинных штанговых насосов (СШН) в значительной мере определяется работоспособностью основных пар сопряжений «цилиндр – плунжер» и «седло – шар». Последняя пара в СШН выполняет функции всасывающего и нагнетательного клапанов. Работоспособность пары «седло – шар» зависит от износостойкости их рабочих поверхностей [2]. Эксплуатация СШН показывает, что снижение эксплуатационных характеристик клапанных узлов, приводящих к нарушению их герметичности, в основном происходит вследствие пластической макродеформации и износа посадочной поверхности седла клапана, износа шара. Макродеформация седла клапана приводит, в частности, как к изменению формы фаски седла клапана и смятию фаски седла клапана, так и к изменению площади фактического контакта шара с седлом клапана.

Седло клапана имеет сферическую фаску радиусом $1 \div 2$ мм (рисунок 1а). Из этого следует, что в паре «седло – шар» имеет место линейный контакт длиной $2\pi h$, где h – расстояние между точкой контакта шара и осью седла. поверхности между шаром и фаской можно считать как прямую линию [1,3].

С целью снижения значения расчетной удельной контактной нагрузки в зоне фактического касания предлагается увеличить площадь контактной поверхности пары «седло – шар» за счет выполнения вогнутой фаски с радиусом 3,05 мм (рисунок 1б). При таком исполнении фаски седла площадь фактическо-

го контакта возрастет, а значение контактного напряжения уменьшится почти в два раза (для шара размером 19,05 мм) [4,5].

Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния пары «седло – шар» в программе ANSYS для аналогичных условий показало, что давление в зоне фактического контакта составило 300 МПа (для стандартной пары это значение равно 620 МПа).

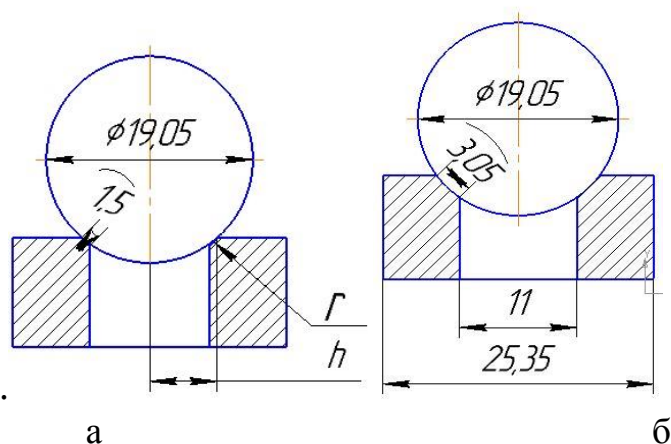


Рисунок 1 – Чертеж пары «седло–шарик»: а – радиус фаски 1,5 мм;
б – радиус фаски 3,05 мм

Для уточнения этих результатов необходимо проведение дополнительных компьютерных и лабораторных исследований, учитывающих ударный характер действия нагрузок, динамику течения жидкости в клапанах СШН, шероховатость взаимно контактирующих поверхностей, а также деформацию шара под действие нагрузки

Список литературы

1. Аббасов, Э.И. Исследование работы клапанного узла штангового скважинного насоса [Текст] / Э.И. Аббасов, О.М. Керимов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2016. – № 1. – С. 31-33.
2. ГОСТ Р 51896-2002 Насосы скважинные штанговые. Общие технические условия.
3. Муслухов, Р.В. Установка штанговая скважинная насосная с усовершенствованной плунжерной парой [Текст] / Р.В. Муслухов, Ф.Ш. Забиров // 55-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / коллектив авторов. – [Б.м.: б.и.], 2004.
4. Немирович, Д.А. Об использовании практического зарубежного опыта эксплуатации штанговых скважинных насосов [Текст] / Д.А. Немирович, Ф.Ш. Забиров // Инновационное нефтегазовое оборудование: проблемы и решения: материалы III Всероссийской научно-технической конференции (Уфа, 21 ноября 2014 г.) / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – С. 119-121.
5. Немирович, Д.А. Применение новых технологий для повышения износостойкости деталей и узлов штанговых скважинных насосов [Текст] / Д.А.

Немирович, Ф.Ш. Забиров // Роль математики в становлении специалиста: материалы Всероссийской научно-методической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – С. 54-55.

УДК 622.691.4.053

**ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОКАТА НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
И ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ УПРУГОСТИ
МАТЕРИАЛА ГАЗОПРОВОДА ИЗ СТАЛИ X70**

В.Р. Мардамшин, Е.А. Наумкин
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. В работе приведены результаты исследований механических характеристик материала двустенной трубы диаметром 1420 мм, из стали X70, используемой при строительстве магистрального газопровода. При испытаниях были использованы образцы плоского типа, изготовленные вдоль и поперек направления проката трубы из аварийного запаса 1981 года выпуска. Поэтапное статическое нагружение и выдержка в коррозионной среде выявила различие механических характеристик и долговечности материала от анизотропии проката. Установлено, что при различных этапах длительности выдержки в коррозионной среде зависимости относительного линейного коэффициента упругости имеют противоположную направленность. При этом для образцов, вырезанных вдоль проката, данный параметр снижается до 32 %, а у поперечно направленных образцов увеличивается до 23%. Кроме того, количество этапов нагружения, выдержанных образцами, показало, что у образцов, изготовленных поперек волокон, долговечность снижается в диапазоне от 8 до 22%, по сравнению с образцами, вырезанными вдоль проката, при изменении растягивающего напряжения от 0,5 до 1,1 предела текучести материала. Полученные результаты показывают, что технология изготовления труб оказывает существенное влияние на неравномерное распределение механических свойств материала, которое при длительной эксплуатации магистрального газопровода создает дополнительные факторы, способствующие формированию дефектов на поверхности труб.

Ключевые слова: механические характеристики, магистральный газопровод, анизотропия проката, долговечность, относительный линейный коэффициент упругости.

UDC 622.691.4.053

**DURABILITY AND RELATIVE LINEAR ELASTICITY COEFFICIENT
OF THE PIPELINE MATERIAL, MADE OF STEEL X70 DEPENDENCY
ON DIFFERENT ROLLING DIRECTIONS**

V.R. Mardamshin, E.A. Naumkin
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. The research findings of the double seam pipe 1,420 mm in diameter mechanical characteristics, made of X70 steel which is used in the construc-

tion of the main gas pipeline are given in the article. Flat-type samples, cut out along longitude and transverse rolling pipes taken from the emergency reserve of the 1981 release were used in tests. Step-by-step static loading and holding of the pipe material in a corrosive environment revealed the difference of mechanical characteristics and durability of the pipe material from rolled anisotropy. It was found that at various time intervals of holding pipe material in a corrosive environment the dependencies of the relative linear elastic coefficient receive the opposite direction. At the same time, this parameter is reduced up to 32% for samples cut along the rolling, while for the cross-directional samples it is increased up to 23%. Besides, the number of phases of loading, held by samples, showed that for the samples cut out across the grain (the fiber), the durability decreases from 8% to 22%, compared with the samples cut out along the rolling, and the tensile stress is being changed from 0.5 to 1, 1 of the material yield strength. The findings show that pipes manufacturing process has significant influence on the uneven distribution of mechanical properties of the material, which add additional factors contributing to the formation of defects on the surface of the tubes after prolonged operation of the main pipeline.

Key words: mechanical properties, natural gas pipeline, rolling anisotropy, durability, relative linear elastic coefficient.

Развитие газовой отрасли нашей страны привело к активному развитию трубопроводного транспорта. Во время строительства системы магистральных газопроводов (МГ) большого диаметра, широкое распространение получили трубы, изготовленные из листовой стали импортного производства, категории прочности X70 по стандарту API 5L.

В процессе эксплуатации металл труб МГ подвергается воздействию статической нагрузки от транспортируемого продукта, а также коррозионному воздействию грунтовых вод.

Как известно прокатанная сталь имеет волокнистое строение, получающееся в результате измельчения и сплющивания зерен, которые вытягиваются и образуют ориентированные волокна в направлении проката. Механические свойства металла вдоль и поперек волокон различны. При действии сил вдоль волокон прочность металла больше, чем при действии их поперек волокон [1].

Рассмотрим элемент действующего газопровода как оболочковую конструкцию, а точнее, как тонкостенный сосуд, работающий под давлением. Тогда для трубы применима модель плоского напряженного состояния, где будут возникать меридиональные (σ_m) и тангенциальные (σ_t) напряжения и в соответствии с безмоментной теорией прочности будет справедливо следующее равенство $\sigma_t = 2 \cdot \sigma_m$ (рисунок 1)[2]. Следовательно, возникающие растягивающие напряжения поперек проката трубы в 2 раза больше напряжений, возникающих вдоль проката.

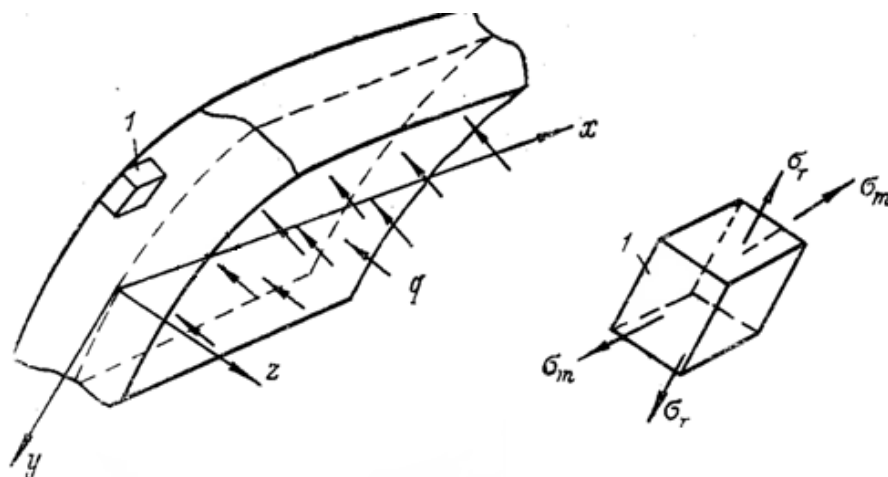


Рисунок 1 – Элемент, вырезанный на наружной поверхности оболочки
(ось x совпадает с меридианом)

Проведенные в последнее время исследования [3-12] показывают, что в процессе эксплуатации оборудования в материале происходят сложные процессы нагружения, приводящие к накоплению повреждений, которые в локальных зонах могут достигать критических значений, что создает опасность аварийного разрушения.

Таким образом, установление различия механических свойств материала в разных направлениях проката после поэтапного статического нагружения и выдержки в коррозионной среде является весьма актуальным.

Для исследований были вырезаны образцы из двущовной трубы аварийного запаса Ду 1400×16,5 мм 1981 года выпуска из стали X70.

Размеры стандартных образцов подбирались с учетом необходимости контроля определяемых физических и механических параметров и изготавливались вдоль и поперек проката трубы. В качестве коррозионной среды был выбран 25% водный раствор серной кислоты (H_2SO_4). Такая концентрация раствора обусловлена необходимостью существенного коррозионного воздействия среды на металл образцов в короткий период времени.

У подготовленных для эксперимента образцов измерялись и фиксировались геометрические размеры рабочей после чего образцы полностью погружались в коррозионный раствор на 7 суток.

После выдержки в растворе кислоты образцы извлекались, промывались проточной водой и высушивались. Затем образцы подвергались нагружению на разрывной машине от 0,5 до 1,1 предела текучести материала (σ_T). В процессе проведения опытов из-за накопления усталостных повреждений во время предыдущих циклов нагружения и снижения пластичности происходило разрушение образцов. Опыты проводились еженедельно до полного разрушения всех образцов (рисунок 2).

Анализируя полученные диаграмму влияния растягивающих усилий на долговечность образцов можно констатировать следующее:

- долговечность образцов, вырезанных вдоль проката, оказалась на 14% выше, чем у образцов, вырезанных поперек проката;
- количество испытательных циклов, выдержанных образцами, нагружаемыми до 1,1 (σ_T), оказалось одинаковым;
- различие долговечности образцов нагружаемых до 0,5 и 0,7 (σ_T) составило 8%, когда у образцов, нагружаемых до 0,9 и 1,0 (σ_T), она составила 22%.

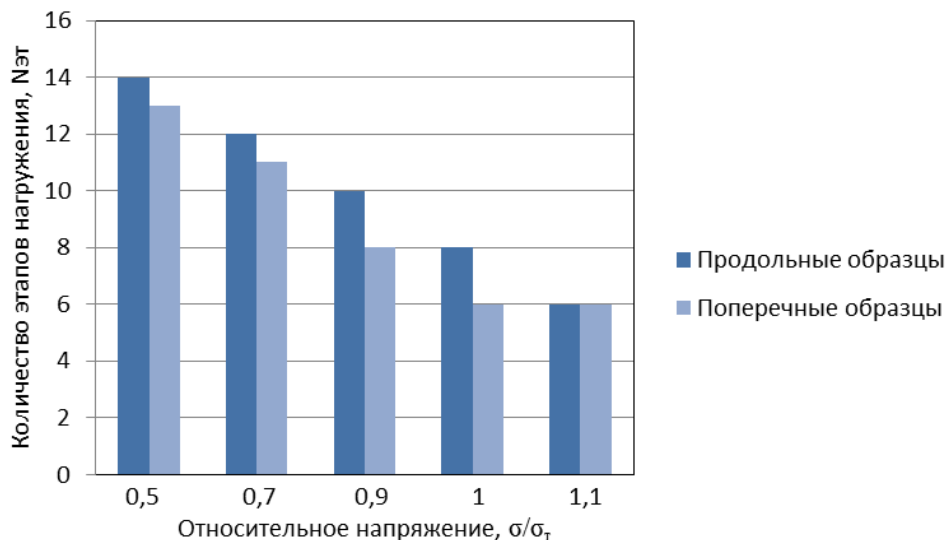


Рисунок 2 – Диаграмма влияния растягивающих усилий на долговечность образцов

Также в процессе исследований одним из контролируемых физических параметров образцов был выбран линейный коэффициент упругости. По результатам проведенных измерений были построены зависимости линейного коэффициента упругости на каждом этапе нагружения для образцов, вырезанных вдоль и поперек проката (рисунок 3).

Анализ зависимостей, полученных для образцов, вырезанных вдоль и поперек проката, показывает следующее:

- для образцов, вырезанных вдоль проката происходит снижение линейный коэффициент упругости при различных этапах длительности выдержки в среднем на 19 %, кроме образца, нагруженного до 1,1 от предела текучести, где снижение составило 32 %;
- для образцов, вырезанных поперек проката, зафиксировано увеличение линейного коэффициента упругости при различных этапах длительности выдержки для образцов, нагруженных до 1,0 и 1,1 от предела текучести, в среднем на 7 %, для образцов, нагруженных до 0,5, 0,7, 0,9 от предела текучести, в среднем на 23 %;
- изменение линейного коэффициента упругости носит ступенчатый характер с ярко выраженными пиками.

Как можно заметить, полученные графики имеют противоположную направленность. Анализ зависимостей показывает существенную разницу между значениями относительного линейного коэффициента упругости у образцов, вырезанных вдоль и поперек проката. Следует отметить, что наиболее выра-

женно данный эффект проявляется на 7 этапе нагружения на котором разница достигает 50% от значений первоначального состояния металла.

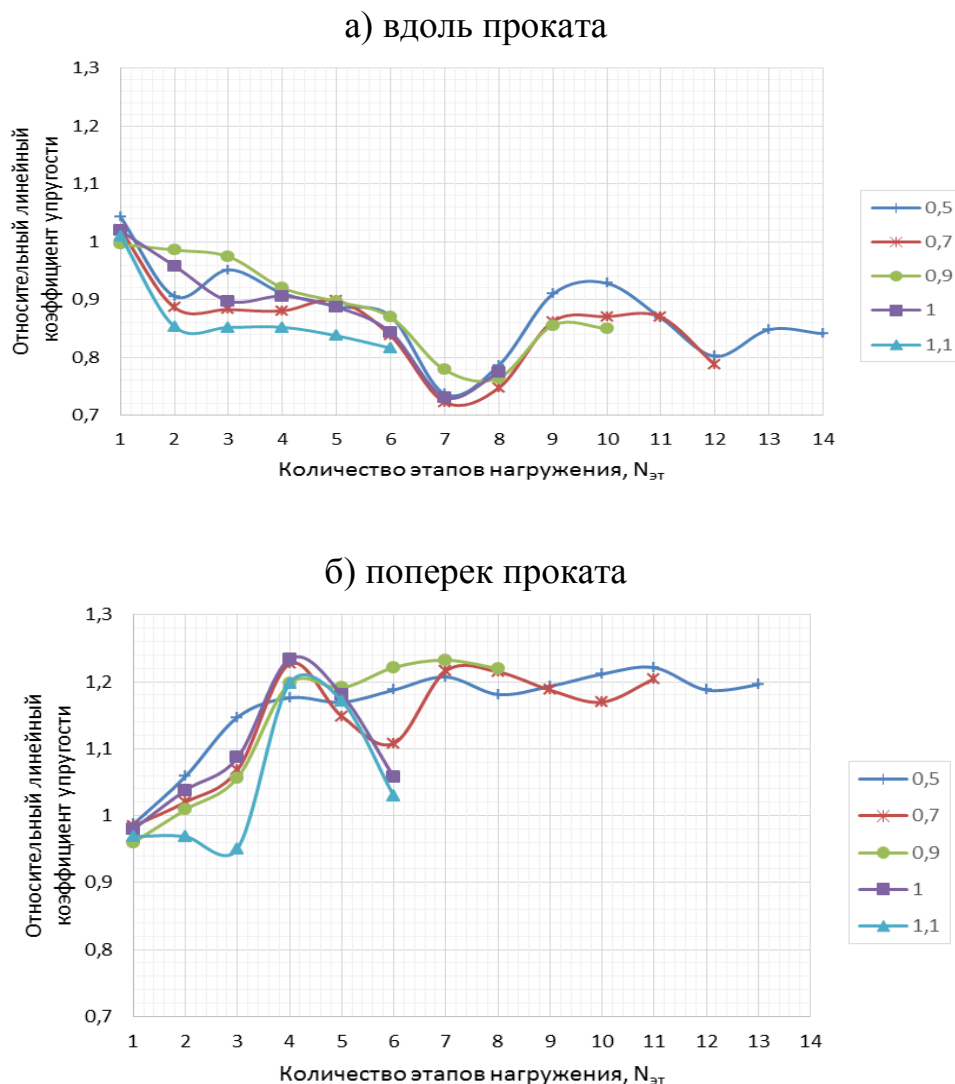


Рисунок 3 – Зависимость линейного коэффициента упругости
на каждом этапе нагружения

Учитывая неравномерность распределения свойств в материале, на основании полученных результатов можно констатировать, что при определенных сочетаниях механического и коррозионного воздействия в локальных зонах металла возникают условия для существенного различия значений линейного коэффициента упругости. Это, в свою очередь, приводит к различиям в линейном коэффициенте теплового расширения металла и может явиться одной из причин ускоренного формирования на поверхности трубы дефектов.

Список литературы

1. Гуляев, А.П. Металловедение [Текст] / А.П. Гуляев. – М.: Машиностроение, 1986. – 367 с.

2. Авдонин, А.С. Прикладные методы расчета оболочек и тонкостенных конструкций [Текст] / А.С. Авдонин. – М.: Машиностроение, 1969. – 402 с.
3. Влияние квазистатических режимов нагружения на прочность сосудов, работающих под давлением [Текст] / Ю.С. Ковшова, И.Р. Кузеев, Е.А. Наумкин, Н.А. Махутов, М.М. Гаденин // Заводская лаборатория. – Диагностика материалов. – 2014. – Т. 80. – №8. – С.50-55.
4. Двухпараметрический контроль различных стадий упругопластического нагружения образцов из стали 09Г2С [Электронный ресурс] / Е.А. Наумкин, Э.Р. Юмаева, Т.Р. Бикбулатов, М.И. Кузеев // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011. – № 5. – С. 388-393. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
5. Наумкин, Е.А. Методология прогнозирования ресурса нефтегазового оборудования, эксплуатируемого в условиях циклического нагружения, на стадии проектирования и эксплуатации [Текст]: автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.02.13 / Е.А. Наумкин. – Уфа, 2011. – 48 с.
6. Ковшова, Ю.С. Ресурс сосудов по давлению, работающих в условиях квазистатического нагружения [Текст] / Ю.С. Ковшова, И.Р. Кузеев // Промышленная безопасность на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах: сборник материалов VIII научно-практической конференции (Уфа, 23-14 апреля 2014 г.) / коллектив авторов. – Уфа: [б.и.], 2014. – С. 79-84.
7. Феррозондовый метод контроля уровня накопленных усталостных повреждений низколегированных сталей [Текст] / Е.А. Наумкин, И.Р. Кузеев, О.Г. Кондрашова, А.Т. Шарипкулова, М.С. Голубин // Мировое сообщество: проблемы и пути решения: сборник научных статей / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ. 2005. – №18. – С.190–193.
8. Самигуллин, А.В. Расчетно-экспериментальное определение предельного состояния материала оболочковой конструкции, подверженной малоцикловому нагружению [Электронный ресурс] / А.В. Самигуллин, Е.А. Наумкин, И.Р. Кузеев // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2014. – № 5. – С. 404-419. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
9. Кузеев, И.Р. Влияние усталостной повреждаемости на магнитные характеристики разнородных сварных соединений нефтегазовых трубопроводов [Текст] / И.Р. Кузеев, Е.А. Наумкин, Е.В. Пояркова // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2008. – № 5 (23). – С. 183-186.
10. Наумкин, Е.А. Закономерности изменения свойств металлов при нестационарных воздействиях внешних факторов на разных масштабных уровнях [Текст] / Е.А. Наумкин, И.Р. Кузеев, О.Г. Кондрашова // Прикладная синергетика: сборник материалов III Международной научно-технической конференции / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012. – С. 71-80.
11. Кондрашова, О.Г. Определение ресурса безопасной эксплуатации нефтегазового оборудования путем оценки адаптивных свойств металла по изменению его магнитных характеристик [Текст] / О.Г. Кондрашова, Е.А. Наумкин, И.Р. Кузеев // Мировое сообщество: проблемы и пути решения: сборник

научных статей / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ. 2006. – № 19. – С. 16-26.

12. Изменение магнитных параметров при накоплении усталостных повреждений в стали 09Г2С [Текст] / Е.А. Наумкин, И.Р. Кузеев, О.Г. Кондрашова, А.Е. Прохоров // Мировое сообщество: проблемы и пути решения: сборник научных статей / коллектив авторов. – Уфа: Изд-во УГНТУ. 2004. – № 16. – С. 106-111.

УДК 62

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРМЕТИЧНЫХ НАСОСОВ-ДОЗАТОРОВ В УСТАНОВКАХ ОЗНА «ДОЗАТОР»

В.А. Петров, Л.В. Петрова, И.Н. Поваров

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье рассмотрены проблемы существующих конструкций блоков дозирования реагента. Выявлены недостатки насосов-дозаторов стандартного исполнения. На основе проведенных исследований предлагается усовершенствовать блоки дозирования насосами с герметичной плунжерной головкой.

Ключевые слова: насос-дозатор, уплотнение, сильфон, реагент.

UDC 62

SEALED PUMP DISPENSER APPLICATION IN OZNA «FILLER» UNSTALLATIONS

Petrov V.A., Petrova L.V., Povarov I.N.

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This article deals with the existing structures problems of the reagent dispensing units. Standard design dosing pumps shortcomings are identified. On the research basis the improving of the sealed plunger head dosing pump units is proposed.

Keywords: metering pump, seal, bellows, reagent.

Эффективность применения активных веществ в добыче нефти и газа во многом определяется техническим уровнем и надежностью работы дозирующего оборудования и систем автоматизации процесса химизации [3,4].

Устройства подачи химических реагентов в промышленную систему должны обеспечивать точное и надежное дозирование химических реагентов с минимальными потерями и выполнением технологического регламента.

Для дозирования реагентов применяются блоки дозирования типа БДР; БДР.С; УДР; различных модификаций производства ОАО «АК ОЗНА» [1, 6]. Недостатком этих установок является:

- периодическая корректировка дозирования обслуживающим персоналом на месте расположения блока дозирования.

- при работе дозирующих насосов неизбежно возникают утечки «химии» из гидроцилиндра насоса вследствие износа манжет.

Многолетний опыт работы с данным оборудованием показал, что объем утечек при определенных условиях нередко бывает весьма значительным, что естественно неблагоприятно сказывается на экологии. Образующиеся пары от разлившегося токсичного вещества на основе метанола и растворителей могут негативно повлиять на здоровье обслуживающих оборудование сотрудников [1,3,5].

При разработке блоков дозирования реагентов ОАО «АК ОЗНА» за основу взято применение герметичного плунжерного дозирующего насоса производства ООО «ЗДТ «Ареопак» [2,3,6].

Герметичность насосов обеспечивается блоком сбора и возврата утечек, который соединяется с технологической емкостью, содержащей дозируемую жидкость, или с отдельной емкостью.

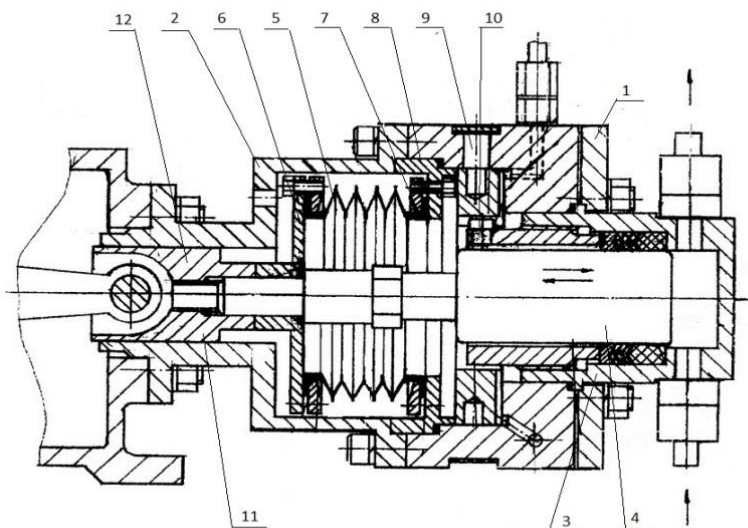


Рисунок 1 – Герметичная плунжерная насосная головка:

1 – корпус; 2 – кронштейн; 3 – цилиндр; 4 – плунжер; 5 – фторопластовый сильфон; 6 – стакан; 7 – полукольцо; 8 – кольцо; 9 – лючок; 10 – гайка нажимная; 11 – гильза; 12 – ползун привода

Конструкция блока предусматривает наличие фторопластового сильфона, который разделяет зону сбора утечек насоса с окружающей средой и устройством визуального определения разрыва сильфона, которое может быть снабжено датчиком. В насосе-дозаторе применяется герметичная плунжерная головка, которая является новой конструкторской разработкой (патент № 88076) и решает проблемы герметичности и эксплуатационных качеств насосов.

Комплектация БДР дозирующим герметичным плунжерным насосом обеспечивает:

- отсутствие утечек перекачиваемого реагента;

- увеличение срока службы уплотнения плунжера с 30 суток до значительно более длительного — вплоть до 90 суток;
- сокращение времени обслуживания БДР.

Список литературы

1. Петров, В.А. Усовершенствованный блок дозирования реагента [Электронный ресурс] / В.А. Петров, А.А. Канипов // Материалы 37-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 т. (Октябрьский, 19 апреля-15 мая 2010 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. – Т. 3. – С. 178-180. – Доступ из библиотеки филиала УГНТУ в г. Октябрьском.
2. Хабибуллин, М.Я. Оборудование подземное установки скважинного штангового насоса [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, В.А. Петров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 54 с.
3. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.
4. Зарипова, Л.М. Разработка и промышленные испытания пульсатора для удаления парафиноотложений из нефтепромысловых труб [Текст] / Л.М. Зарипова, Ю.Г. Матвеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2008. – № 3. – С. 13-16.
5. Петров, В.А. Установка для увеличения притока нефти и освоения скважин с усовершенствованным сливным устройством [Текст] / В.А. Петров, А.М. Наширванов, В.В. Петров // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С.61-66.
6. Миннивалеев, Т.Н. Разработка компенсатора для защиты трубопроводов и оборудования от колебаний давления и гидроударов [Текст] / Т.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 164-168.

УДК 621.65

НАСОС ПОДПОРНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ТИПА НПВ 5000-120 С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ РОТОРОМ

В.А. Петров, Л.В. Петрова, И.М. Тазетдинов
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: в статье приводятся насос подпорный вертикальный типа НПВ 5000-120 с усовершенствованным ротором, снижение силы трение на подшипник.

Ключевые слова: насос; ротор; рабочее колесо; вал; опора; подшипник; трение.

**BOOSTER PUMP VERTICAL TYPE LEL 5000-120
WITH IMPROVED ROTOR**

V.A. Petrov, L.V. Petrova, Tazetdinov I.M.
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. The article gives a retaining vertical NIP type 5000-120 pump with an improved rotor, the friction forces on the bearing reducing

Keywords: Pump; rotor; Working wheel; shaft; support; bearing; friction.

Нефтяной подпорный вертикальный насос НПВ относится к одним из важных видов технологического оборудования магистрального трубопровода. Такой насос обеспечивает подачу прокачиваемого продукта трубопровода с необходимым подпором для снижения кавитации на приеме основных центробежных магистральных насосов [1,2].

Анализ основных неисправностей и причин отказов подпорных вертикальных насосов НПВ 5000-120 был произведен на основании данных, взятых на Тюменском ремонтном механическом заводе и экспертных оценок механиков, обслуживающих насосные агрегаты непосредственно на ЛПДС магистрального трубопровода. Анализ так же был проведен по сводкам по состоянию насосного оборудования подпорных агрегатов Нижневартовского УМН глубиной периода в три года [3,5].

Из анализа работы насосов НПВ видно, происходят частые отказы радиально-упорных подшипниковых узлов ротора. Подшипники опорных узлов работают в напряженном состоянии от действия осевых нагрузок: возникают силы трения; снижаются сроки их службы и общий КПД насоса.

Поэтому необходимо уменьшить осевые нагрузки, действующие на подшипниковый узел ротора, что в последующем благотворно повлияет на повышение надежности работы насоса в целом и его КПД [2,4].

В соответствии с инструкцией от предприятия изготовителя, при эксплуатации насосов НПВ 5000-120-2 через каждые 4800-5000 часов работы производится разборка насоса и дефектовка деталей. Основной причиной, влияющей на отказ насосов, является износ нижнего концевой подшипника скольжения, воспринимающего радиальную нагрузку. Осевую нагрузку воспринимает верхняя опора, состоящая из: радиального и радиально-упорного шариковых подшипников качения. Для уменьшения осевого разбега ротора и вибраций применяются пружины, создающие предварительный осевой натяг. В процессе эксплуатации пружины закоксовываются и наружное кольцо подшипника начинает проворачиваться в корпусе, повышаются вибрация и износ корпуса подшипника.

Причина снижения срока службы подшипника ротора насоса состоит в том, что в таких насосах не предусмотрена разгрузка осевых сил подшипниковых узлов. В качестве модернизации предлагается создание разницы площадей наружных поверхностей ведомых дисков рабочего колеса, на которые действуют давления нагнетания.

Предлагается на рабочем колесе, расположенном в верхней части камеры высокого давления, изготовить проточку, таким образом, изменяется рабочая площадь верхнего рабочего колеса. Жидкость в камере высокого давления давит на нижнюю площадь рабочего колеса больше, чем на верхнюю площадь рабочего колеса, тем самым создается перепад давления для разгрузки сил тяжести ротора, поднимая его вверх; уменьшаются осевые нагрузки на радиально-упорный подшипник, тем увеличиваем долговечность работы подшипника. Ротор насоса состоит из вала, рабочего колеса с дисками, между которыми расположены лопатки предвключенных шнековых колес, втулки уплотнения. Для восприятия радиальных усилий в конструкции насоса предусмотрены два радиальных подшипника скольжения: концевой на нижнем конце вала и промежуточный, смазываемые перекачиваемым нефтепродуктом. Осевые усилия ротора воспринимает радиально-упорный подшипник, способствующий сокращению межремонтного периода работы насоса за счет повышения надежности узла ротора.

Указанный технический результат достигается тем, что подпорный насос содержит корпус, в котором установлено рабочее колесо, имеющее верхнюю поверхность и нижнюю поверхность. Между корпусом насоса и рабочим колесом установлены уплотнительные кольца. Уплотнительное кольцо, установленное между верхней поверхностью рабочего колеса и корпусом насоса, выполнено с кольцевым буртом. В верхней поверхности рабочего колеса выполнена проточка, которая гидравлически связана с областью высокого давления. Кольцевой бурт уплотнительного кольца перекрывает с зазором проточку.

Выполнение кольцевого бурта на уплотнительном кольце и проточки на верхней поверхности рабочего в сторону области высокого давления приводит к уменьшению ее площади и, следовательно, к уменьшению давления нагнетания, что обеспечивает создание равнодействующих сил на рабочее колесо. Кольцевой бурт, перекрывающий с зазором проточку, образует дополнительное уплотнение, обеспечивающее снижение гидравлических потерь, что повышает объемный КПД насоса.

Итак, в результате разгрузки от действия осевых сил на подшипниковый узел ротора объемный КПД подпорного вертикального насоса типа НПВ-5000-120 увеличится на 1,6%.

Список литературы

1. Шарифуллин, Р.Р. Устройство для разгрузки роторов центробежных секционных насосов от осевых усилий [Текст] / Р.Р.Шарифуллин, Л.З.Зайнагалина, Р.Г. Хабибуллина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 174-178.

2. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

3. Состояние трубопроводной системы ОАО «Роснефть – Юганскнефтегаз» в Мамонтовском регионе [Текст] / В.Л. Мазлов, Р.И. Сулейманов, В.А. Петров, А.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 71-76.

4. Султанов, Б.З. Интерпретация измерений гидравлического К.П.Д. насосных агрегатов [Текст] / Б.З.Султанов, Р.Н.Сулейманов //Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 4. – С. 95-97.

5. Миннивалеев, Т.Н. Разработка компенсатора для защиты трубопроводов и оборудования от колебаний давления и гидроударов [Текст] / Т.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 164-168.

6. Зайнагалина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров [Текст] / Л.З. Зайнагалина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 44-50.

УДК 622.242.6

САЛЬНИК БУРОВОГО ВЕРТЛЮГА ВБ-80

В.А. Петров, А.А.Салихова, Л.З. Зайнагалина
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье приводятся конструктивные особенности бурового вертлюга ВБ-80, повышение надежности сальникового уплотнения.

Ключевые слова: вертлюг; надежность; сферический роликовый подшипник; герметичность; уплотнение; полиуретановые манжеты.

UDC 622.242.6

SEAL DRILLING SWIVELWB-80

V.A. Petrov, A.A.Salikhova, L.Z. Zaynagalina
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article describes the design features of drilling swivel VB-80, increasing the reliability of the packing.

Keywords: swivel; reliability; spherical roller bearings; tightness; seal; polyurethane cuff.

Вертлюг буровой ВБ-80 предназначен для подачи промывочной жидкости от насоса к забою скважин при роторном и турбинном бурении, а также обеспечения возможности вращения колонны бурильных труб. Из анализа эксплуатации вертлюгов наблюдается быстрый износ уплотнительных элементов сальников и нарушения герметичности. [1,5] При работе вертлюг подвешивается штропом на крюк талевого системы, к подводу подсоединяется промывочный шланг, к переводнику – переходник ведущей трубы бурильной колонны. Во

время работы через внутреннюю полость вертлюга прокачивается рабочая жидкость при одновременном вращении ствола 2 и воздействии веса бурильной колонны. [2,3]

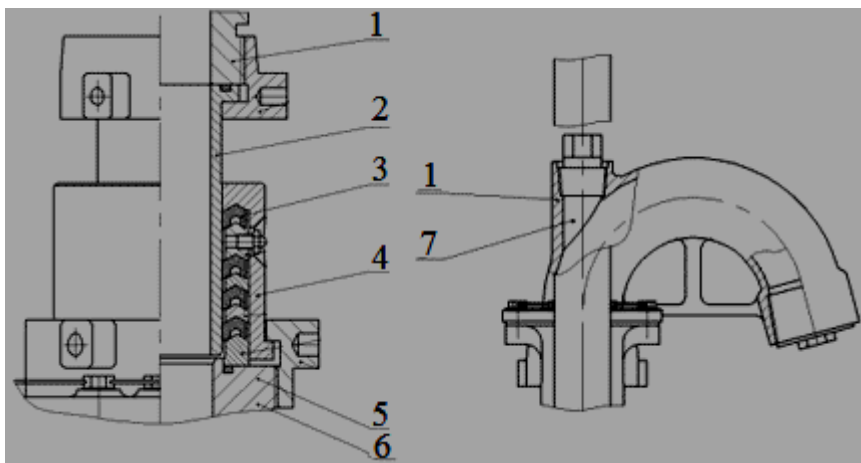


Рисунок 1 Сальниковое уплотнение вертлюга ВВ-80:

1 – подвод; 2 – ствол; 3 – патрубок; 4 – стакан; 5 – набор сальников;
6 – резиновые кольца; 7 – канал с пробкой

Долговечность вертлюга определяют подшипниковые узлы опор, а также уплотнительные устройства и напорный патрубок 3.

В корпусе вертлюга ВВ-80 в нижних и верхних узлах установлены сальниковые уплотнения 5.

Напорный сальник состоит из 3-х резиновых V-образных манжет самоуплотняющегося типа, расположенных во вращающемся корпусе грязевой трубы, и коротко легко сменяемой манжеты. Напорная (грязевая) труба крепится быстросъемным соединением – гайками с трапецеидальной резьбой к верхней части ствола и к горловине. Блок сальников размещается в колпаке. Резьбовые соединения блока сальников позволяют быстро снимать и менять весь сальник комплектно с напорной трубой, а также отдельные манжеты. [4,5,9]

Уплотнительные устройства обеспечивают герметичность масляной ванны от утечек масла из ванны и попадания грязи в ванну. [6,7,8]

Конструкция сальникового уплотнения и уплотнительного блока позволяет повысить надежность бурового вертлюга ВВ-80:

- в качестве основного подшипника используется более совершенный упорный сферический роликовый подшипник (вместо упорного роликового конического подшипника);
- при работе упорный сферический подшипник выделяет значительно меньше тепла;
- габариты вертлюга уменьшены за счет применения упорного сферического подшипника;
- уменьшена масса вертлюга на 30-40% по сравнению с аналогами;
- в сальниковом узле верхнего уплотнения применяются полиуретановые манжеты;

- ресурс верхнего уплотнения (сальника) увеличен в 2 и более раз, в зависимости от условий эксплуатации;
- легко меняются манжеты (сальники), отличаются простой и надежной конструкции узла верхнего уплотнения с быстросъемными гайками;
- имеются модификации вертлюга для работы с телесистемой. В отводе (гусаке) имеется дополнительный ввод для телесистемы;
- в исполнении ВБ-80, для удобства работы с телесистемой, вертлюг оснащается удлинителем штропа УШВ;
- вертлюг имеет 4-слойное антикоррозионное покрытие, 1-й слой на основе цинка, последующие 3 слоя – эпоксидная краска. Данное покрытие имеет стойкость от коррозии в течение 15 лет.

Список литературы

1. Эффективность применения колтюбинговой технологии в условиях НГДУ «Туймазанефть» [Текст] / В.А. Петров, Л.В. Петрова, М.Я. Хабибуллин, В.В. Петров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. (Октябрьский, 14 марта 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 375-378.
2. Хабибуллин, М.Я. Оборудование подземное установки скважинного штангового насоса [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, В.А. Петров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 54 с.
3. Габдрахимов, М.С. Совершенствование очистки забоя при бурении горизонтальных скважин [Текст] / М.С. Габдрахимов, Л.З. Зайнагалина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. (Октябрьский, 14 марта 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 309-312.
4. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.
5. Алчинова, А.А. Современные методы борьбы с экологическими загрязнениями в нефтегазовой отрасли / А.А. Алчинова, Л.З. Зайнагалина // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 127-130.
6. Зайнагаллина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров [Текст] / Л.З. Зайнагаллина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 44-50.
7. Петров, В.А. Установка для увеличения притока нефти и освоения скважин с усовершенствованным сливным устройством [Текст] / В.А. Петров,

А.М. Наширванов, В.В. Петров // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С.61-66.

8. Габдрахимов, М.С. Техника и технология повышения эффективности очистки скважины [Текст]: монография / М.С. Габдрахимов, Л.З. Зайнагалина, Р.И. Сулейманов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 100 с.

9. Петров, В.А. Модернизация соединения напорной трубы верхнего привода Varco TDS-11SA [Текст] / В.А. Петров, Б.С. Овчинников // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 66-68.

10. Петров, В.А. Усовершенствование быстросъемного соединения верхнего привода Varco TDS-11SA [Текст] / В.А. Петров, Б.С. Овчинников, В.В. Петров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 102-106.

УДК 62

ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ УСТЬЯ ПОЛИРОВАННОГО ШТОКА

В.А. Петров, В.С. Ситдилов, Л.М. Зарипова
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматриваются уплотнение полированного штока скважин и перспективы применения уплотнения из полиуретана.

Ключевые слова: полированный шток, устьевой сальник, уплотнение, полиуретан, гайка.

UDC 62

IMPLEMENTATION OF HIGH SEALANTS MOUTH POLISHED ROD

V.A. Petrov, V.S. Sitdikov, L.M. Zaripova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article deals with the polished rod seal wells and prospects of application of polyurethane seals.

Keywords: polished rod, wellhead gland, sealing, polyurethane, nut.

В настоящее время для уплотнения полированного штока скважин, эксплуатируемых штанговыми насосами, предназначены сальники устьевые самонастраиваемые. Отличительная особенность сальника - наличие пространственного шарнира между головкой сальника (содержащей уплотнительную резину) и тройником. Сальник рассчитан на повышенные давления на устье скважины и обеспечивает надежное уплотнение штока при однотрубных системах сбора нефти и газа.[3]

Основными недостатками сальников устьевых самоустанавливающихся на полированном штоке установки ШСНУ являются:

- значительные потери на трение в уплотнительном элементе;
- необходимость постоянно контролировать техническое состояние сальниковой резиновой втулки визуальным осмотром;
- резиновые уплотнения из-за большой силы трения подвергаются температурному нагреву и износу [6].

На основе анализа эксплуатации устьевых резиновых сальников предлагается внедрение полиуретанового материала. Полиуретаны представляют собой синтетические износостойкие материалы, свойства которых могут колебаться от очень эластичных до особенно жестких и имеет высокие прочностные и термические характеристики, позволяющие подвергать материалы из него различным способам обработки: резанию, штамповке, вакуумному формованию и прессованию, дублированию с различными другими материалами. [1]

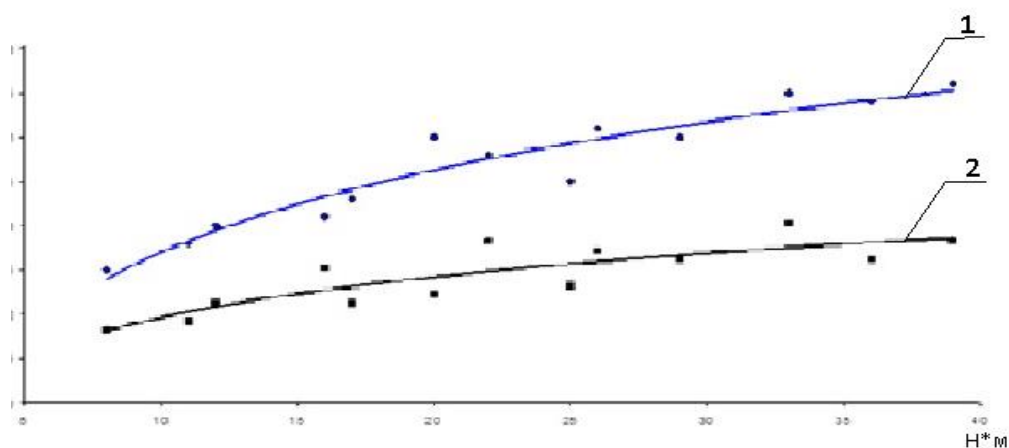


Рисунок 1 – Сравнительный график нагрева уплотнения из резины и полиуретана: 1– резиновое уплотнение; 2 – уплотнение из полиуретана

Анализ показал, что полиуретан, имеет преимущество, по сравнению с другими теплоизоляционными материалами. Вот некоторые из них:

- обладает наиболее низким коэффициентом теплопроводности среди теплоизолирующих материалов;
- может быть напылен слоем от 1 до 12 мм на вертикальные поверхности и на поверхности любой сложной конфигурации;
- обладает свойствами электрического изолятора, устойчив к воздействию открытого пламени и теплового излучения;
- имеет высокую устойчивость к обледенению, солям, ультрафиолетовому излучению, химическим соединениям
- обладает отличными адгезивными свойствами, прочностью и устойчивостью к деформации;

– защищает объекты от действия воды, погоды, предотвращает образование ржавчины, коррозии, устойчив к действию микроорганизмов, плесени, гниению, может «работать» в грунте;

– эластичен, не растрескивается, не расслаивается и не отслаивается при экстремальных температурах от минус 40 до плюс 100 °С [4].

Скорость нагрева уплотнительного материала из резины пропорциональна возрастанию скорости хода штока. При уплотнении устьевого сальника из полиуретана скорость нагрева материала существенно снижается, очевидно. Оптимальным материалом уплотнения, подвергающимся меньшему нагреву и износу является полиуретан для устьевого сальника установки ШСНУ.

Список литературы

1. Хабибуллин, М.Я. Оборудование подземное установки скважинного штангового насоса [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, В.А. Петров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 54 с.

2. Зарипова, Л.М. Разработка и промысловые испытания пульсатора для удаления парафиноотложений из нефтепромысловых труб [Текст] / Л.М. Зарипова, Ю.Г. Матвеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2008. – № 3. – С. 13-16.

3. Петров, В.А. Эксплуатация штанговых скважинных насосов в условиях АНК «Башнефть» [Текст] / В.А. Петров, Р.Р. Гафуров // Материалы 37-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 т. (Октябрьский, 19 апреля-15 мая 2010 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. – Т. 3. – С. 172-174. – Доступ из библиотеки филиала УГНТУ в г. Октябрьском.

4. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

5. Петров, В.А. Установка для увеличения притока нефти и освоения скважин с усовершенствованным сливным устройством [Текст] / В.А. Петров, А.М. Наширванов, В.В. Петров // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С.61-66.

6. Зайнагилина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров [Текст] / Л.З. Зайнагилина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 44-50.

УДК 621.671

РАЗРАБОТКА АНТИКАВИТАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ТИПА ЦНС

Д.И.Сидоркин, А.Р. Шарифуллин, Т.Н. Миннивалеев
(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматривается разработка антикавитационной конструкции центробежного насоса типа ЦНС, с целью продления межремонтного периода.

Ключевые слова: центробежный насос, шнек, нефтяные скважины, усовершенствование, кавитация, антикавитационных качеств, рабочее колесо.

UDC 621.671

CONSTRUCTION DEVELOPMENT CAVITATION CENTRIFUGAL PUMP TYPE CNS

D.Iv.Sidorkin, Al. R.Sharifullin, T.N.Minnivaleev
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article discusses the development of the anti-cavitation design of centrifugal pump types of the CNS, in order to extend maintenance intervals.

Keywords: a centrifugal pump, a screw, oil wells, improving, cavitation, anti-cavitation properties, impeller

В настоящее время, когда значительно возрастают расходы на эксплуатацию, добычу и поддержание нефтяных скважин в работоспособном состоянии, встает проблема оптимального применения и качественного развития нефтепромыслового оборудования. Данной цели подчинены все виды деятельности научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и всех предприятий, в той или иной мере связанных с нефтепромысловым оборудованием.

Совершенство методов технического обслуживания и ремонта обуславливает эффективность эксплуатации нефтепромыслового оборудования.

Так же важной задачей обслуживания является установления соответствующей между субъективным процессом эксплуатации изделия и объективным процессом изменением его технического состояния.

Решение указанной задачи достигается за счет широкого использования средств контроля и диагностики.

Рассмотрим решение данной задачи на примере центробежного насоса ЦНС 180-1900 предназначенного для закачивания жидкой среды в продуктивные пласты для повышения нефтеотдачи пласта.

Насос типа ЦНС 180 - центробежный, горизонтальный, секционный, однокорпусной с односторонним расположением колес, с гидравлической пятой, подшипниками скольжения и концевыми уплотнениями комбинированного типа - щелевое уплотнение и уплотнение с мягкой сальниковой набивкой или торцовое уплотнение. Корпус насоса состоит из набора секций, крышек входной и напорной, концевых уплотнении.

Базовыми деталями насоса являются крышки входная и напорная с лапами, расположенными в плоскости, параллельной горизонтальной оси насоса. Входной патрубок – горизонтальный. Напорный патрубок - направлен вертикально вверх.

Герметичность стыков секций обеспечивается металлическим контактом уплотняющих поясков секций. В качестве дополнительного уплотнения в этих стыках установлены резиновые уплотнительные кольца. Секции центрируются на заточках и стягиваются с крышками входной и напорной шпильками. В секциях по напряженной посадке посажены направляющие аппараты. От проворота направляющие аппараты стопорятся в секциях штифтами.

Ротор насоса состоит из рабочих колес, шнека, насаженных на вал по скользящей посадке, диска разгрузочного, защитных втулок и других деталей, собираемых на валу. Во избежание перетока воды по валу имеется плотный металлический контакт в стыках рабочих колес. Уплотнения рабочих колес – щелевого типа. Опорами ротора служат подшипники скольжения с принудительной смазкой. Вкладыши – стальные, залитые баббитом, имеют цилиндрическую посадку в корпусе подшипника.

Принцип действия насоса заключается в преобразовании получаемой от привода динамической энергии в потенциальную энергию давления, кинетическую энергию потока перекачиваемой жидкости за счет взаимодействия с жидкостью рабочих колес ротора и направляющих аппаратов статора насоса.

С целью продления межремонтного периода, предлагается усовершенствование первой ступени насоса ЦНС 180-1900. Усовершенствование насоса заключается в замене первого рабочего колеса на шнек оптимальной конструкции (рисунок 1).

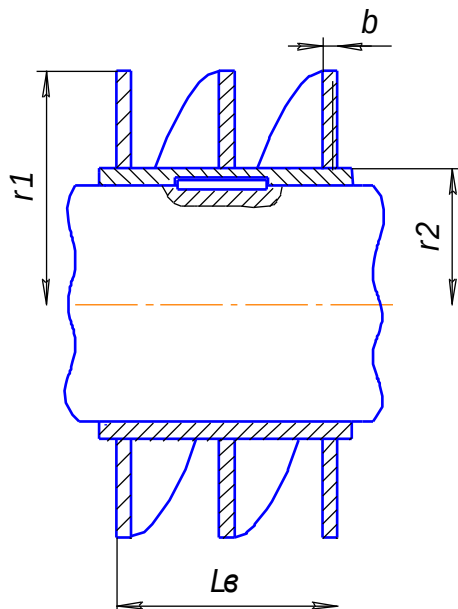


Рисунок 1 – Шнек

Установка шнека вместо рабочего колеса первой ступени является эффективным мероприятием по повышению антикавитационных качеств насоса.

Шнек создает дополнительный подпор на входе в центробежное колесо, обеспечивая бескавитационную его работу. Сам шнек работает в условиях развитой кавитации или суперкавитации, что, несмотря на применение специальных материалов, приводит к кавитационному разрушению его.

Проведем расчет подачи насоса с учетом установленного шнека

Подачу шнека определим по формуле:

$$Q = \alpha \times \rho \times V_1 \times n \quad (1)$$

где Q - подача шнека, $\text{м}^3/\text{час}$;

α - коэффициент заполнения шнека;

ρ - плотность перекачиваемой жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$;

V_1 - объем жидкости находящейся в шнеке, м^3 ;

$n = 3000$ об/мин - частота вращения вала насоса.

Т.к. перекачиваемая жидкость вода, то в расчетах примем $\alpha = 0.9$

$$V_1 = V_2 - V_3 - V_4 \quad (2)$$

где V_2 - объем цилиндра, в который заключен шнек, м^3 ;

V_3 - объем вала на котором находится шнек, м^3 ;

V_4 - объем лопастей шнека, м^3 .

$$V_2 = \pi \times r_1^2 \times L_B \quad (3)$$

где $r_1 = 93$ мм - радиус вала;

$L_B = 88$ мм - длина участка вала на котором находится шнек.

$$V_2 = 3,14 \times 0,093^2 \times 0,088 = 0,0024 \text{ м}^3$$

$$V_3 = \pi \times r_2^2 \times L_B \quad (4)$$

где $r_2 = 54$ мм - радиус вала.

$$V_3 = 3,14 \times 0,054^2 \times 0,088 = 0,00081 \text{ м}^3$$

$$V_4 = 2 \times b \times \pi \times (r_1^2 - r_2^2) \quad (5)$$

где $b = 0,0006$ м - ширина лопасти шнека.

$$V_4 = 2 \times 0,0006 \times 3,14 \times (0,0093^2 - 0,0054^2) = 0,00022 \text{ м}^3$$

Таким образом, объем жидкости находящейся в шнеке будет равен:

$$V_1 = 0,0024 - 0,00081 - 0,00022 = 0,00137 \text{ м}^3$$

Следовательно, расход шнека будет равен:

$$Q = 0,9 \times 1 \times 0,00137 \times 3000 = 3,7 \text{ м}^3 / \text{мин} = 221 \text{ м}^3 / \text{час}.$$

Подача насоса $Q_n = 191 \text{ м}^3/\text{час}$

Таким образом, исходя из выше проведенного расчета, можно сделать вывод, что предлагаемый шнек с такими конструктивными параметрами можно использовать для работы в насосе ЦНС 180-1900.

Следующим этапом станет расчет корпуса шнека.

На корпус шнека действует давление перекачиваемой жидкости и осевая сила сжатия корпуса стяжными шпильками.

Шнек имеет следующие исходные данные:

Длина корпуса шнека $l = 0,126$ м;

Наружный диаметр $D_n = 0,22$ м;

Внутренний диаметр $D_b = 0,204$ м;

Давление в корпусе $P = 7$ МПа;

Толщина ступени $S = 0,008$ м;

Средний радиус $r = \frac{D_H + D_E}{4} = 0,106$ м.

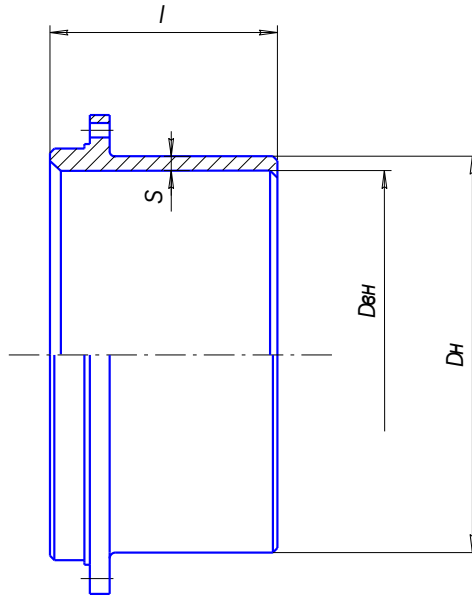


Рисунок 2 – Корпус шнека

В расчетах необходим параметр β (угол):

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\mu^2)}{r^2 S^2}}, \quad (6)$$

где $\mu = 0,3$ – коэффициент Пуассона.

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-0,3^2)}{0,106^2 \times 0,008^2}} = 44.$$

Находим интенсивность изгибающего момента:

$$M_r = \frac{P}{2\beta^2} \cdot \frac{\sin^2 \beta l \cdot ch^2 \beta l + \cos^2 \beta l \cdot sh^2 \beta l}{\cos^2 \beta l + ch^2 \beta l}, \quad (7)$$

$$M_r = \frac{7 \cdot 10^6}{2 \cdot 44^2} \cdot \frac{\sin^2 44 \cdot 0,126 \cdot ch^2 44 \cdot 0,126 + \cos^2 44 \cdot 0,126 \cdot sh^2 44 \cdot 0,126}{\cos^2 44 \cdot 0,126 + ch^2 44 \cdot 0,126} = 1306 H \square_m$$

Интенсивность срезающей силы в радиальном направлении:

$$Q_r = \frac{P}{\beta} \cdot \frac{\sin^2 \beta l \cdot \cos \beta l + sh \beta l ch \beta l}{\cos^2 \beta l + ch^2 \beta l} \quad (8)$$

$$Q_r = \frac{7 \cdot 10^6}{44} \cdot \frac{\sin^2 44 \cdot 0,126 \cdot \cos 44 \cdot 0,126 + sh 44 \cdot 0,126 \cdot ch 44 \cdot 0,126}{\cos^2 44 \cdot 0,126 + ch^2 44 \cdot 0,126} = 139081 H$$

Максимальное напряжение в радиальном направлении:

$$\sigma_{r \max} = \frac{6M_r}{S^2} + \frac{Q_r}{S}, \quad (9)$$

$$\sigma_{r \max} = \frac{6 \cdot 1306}{0,008^2} + \frac{139081,3}{0,008} = 139 \text{ МПа}$$

Запас прочности принимаем равным:

$$n = \frac{\sigma_T}{\sigma_{r \max}} = 1,8 \div 3, \quad (10)$$

где $\sigma_T = 295 \text{ МПа}$ для стали 20.

$$n = \frac{295}{139} = 2,12$$

Полученное значение n лежит в допускаемых пределах, следовательно, расчет выполнен верно.

Принцип действия насоса ЦНС 180-1900, с усовершенствованной первой ступенью не отличается от базового насоса ЦНС 180-1900.

Конструкция насоса типа ЦНС 180 разработана с учетом создания на одной корпусной базе (корпусные детали, рабочие колеса и пр.) насосов с напорами 1900, 1422 и 1056 метров путем изменения количества ступеней.

Замена первого рабочего колеса на шнек, является эффективным мероприятием, так как, установка шнека позволит снизить кавитацию в насосе, это позволит уменьшить изнашивание рабочих органов насоса ЦНС 180-1900, тем самым продлит межремонтный период насоса.

Список литературы

1. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
2. Птицын, Г.В. Установление стандартизированного типового режима работы привода с переменной нагрузкой [Текст] / Г.В. Птицын, Д.И. Сидоркин // Электроэнергия: От получения и распределения до эффективного использования: материалы V Всероссийской научно-технической конференции (Томск, 17-18 мая 2012 г.) / ред. кол. Б.И. Кудрин [и др.]. – Томск: Изд-во Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2012. – С. 148-149.
3. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматулович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
4. Шарифуллин, Р.Р. Устройство для разгрузки роторов центробежных секционных насосов от осевых усилий [Текст] / Р.Р. Шарифуллин, Л.З. Зайна-

галина, Р.Г. Хабибуллина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 174-178.

5. Волохова, В.С. Усовершенствование расположения подшипниковых узлов насоса ЦНС 240-1405 [Текст] / В.С. Волохова, Р.И. Сулейманов // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 151-154.

6. Ишемгузин, Е.И. Теоретические основы надежности буровых и нефтепромысловых машин [Текст] / Е.И. Ишемгузин. – Уфа: Изд-во УНИ, 2008. – 84 с.

УДК 622.276.53

ВИНТОВЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ СО ШТАНГОВЫМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ДОБЫЧИ ТЯЖЕЛОЙ НЕФТИ

Д.И. Сидоркин, Р.А. Хузин

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматриваются основные достоинства установок насосных винтовых со штанговым приводом (УШВН) и перспективы применения УШВН для добычи тяжелой нефти.

Ключевые слова: легкая нефть, тяжелая нефть, винтовой насос, высокая вязкость, механические примеси, штанговый привод, механический способ добычи.

UDC 622.276.53

SCREW PUMP WITH INSTALLATION SUCKER ROD DRIVE FOR HEAVY OIL

D.I. Sidorkin, R.A. Khuzin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article considers the main advantages of screw pump installations with a sucker rod drive (PCP) and prospects of PCP for heavy oil.

Keywords: light crude, heavy oil, progressive cavity pump, high viscosity, mechanical admixtures, rod drive, artificial lift.

В современном мире потребление углеводородов с каждым годом стремительно растет. Мировые запасы так называемой «легкой нефти» в связи с этим быстро и невосполнимо сокращаются. По оценкам многих экспертов легкая нефть закончится уже к концу первой половины 21-го века, а в некоторых странах еще раньше. Запасы высоковязкой и тяжелой нефти (таблица 1) значительно превышают запасы легкой нефти, и по разным оценкам они составляют около 1 трлн. т. Россия также обладает значительными запасами трудноизвлекаемой нефти, которая составляет около 55 % от общих запасов нефти страны. К примеру, по последним данным около половины всех действующих скважин

компании «Сургутнефтегаз» относятся к скважинам с тяжелой нефтью, поэтому данные запасы тяжелой нефти являются трудноизвлекаемыми и, соответственно, теряют свою рентабельность.

В 1987 году на XII Мировом нефтяном конгрессе в г. Хьюстон была принята общая схема классификации нефтей и природных битумов:

- легкие нефти — с плотностью менее $870,3 \text{ кг/м}^3$;
- средние нефти — $870,3\text{--}920,0 \text{ кг/м}^3$;
- тяжелые нефти — $920,0\text{--}1000 \text{ кг/м}^3$;
- сверхтяжелые нефти — более 1000 кг/м^3 при вязкости менее $10\,000 \text{ мПа}\cdot\text{с}$;
- природные битумы — более 1000 кг/м^3 при вязкости свыше $10\,000 \text{ мПа}\cdot\text{с}$.

Таблица 1 – Запасы тяжелой нефти в мире

Регионы	Геологические запасы, млрд. барр.
Южная Америка	1127
Ближний Восток	971
Северная Америка	651
Россия	182
Восточная Азия	168
Африка	83
Европа	75
Юго-Восточная Азия и Океания	58
Закавказье и Средняя Азия	52
Южная Азия	18

Поэтому актуальной проблемой мировой нефтяной промышленности становится добыча «тяжелой нефти».

Традиционное применение электроцентробежных и скважинных штанговых насосов не может как следует решить данную проблему. В последние годы в мировой практике нефтедобычи широкое применение стали получать установки насосные винтовые со штанговым приводом (УШВН) [1]. УШВН имеют широкий диапазон изменения подачи и напора [6]. Винтовые насосы позволяют извлекать жидкость с содержанием механических примесей 180 г/л , с содержанием газа 50% из скважины глубиной до 3000 м , подача при этом может достигать $800 \text{ м}^3/\text{сут.}$ (таблица 2). УШВН с поверхностным приводом обладают также следующими преимуществами по сравнению с другими видами насосов для добычи нефти:

- Относительная простота конструкции из-за отсутствия клапанов и сложных проходов.
- Минимальное число движущихся деталей.
- Широкий диапазон рабочих дебитов и давлений.
- Низкое электропотребление.
- Малое перемешивание добываемой жидкости.

- Высокий коэффициент полезного действия.
- Способность откачки высоковязких эмульсий и жидкостей с повышенным содержанием газа и механических примесей.
- Простота в установке и обслуживании [2–4].

Все эти преимущества позволяют существенно снизить капитальные вложения и затраты при добыче сырья.

Ранее ошибочно считалось, что винтовые насосы могут использоваться только лишь для добычи высоковязкой битумной нефти. Однако современные насосы данного типа при определенном подборе кинематических параметров успешно находят свое применение и для откачки маловязкой или обводненной нефти [5].

Таблица 2 – Параметры некоторых видов насосов для добычи нефти

Параметры насоса	Виды насосов для добычи нефти		
	Штанговый скважинный насос (ШСН)	Электроцентробежный насос (ЭЦН)	Штанговый винтовой насос (ШВН)
Максимальная вязкость добываемой продукции, Па·с	100	200	1000
Допустимое содержание механических примесей в нефти, г/л	1,2	5	180
Максимальное содержание газа, %	25	25	60
Максимальная температура добываемой нефти, °С	130	90	70
Максимально допустимое содержание воды, %	99,5	99	99
Производительность, м ³ /сут	350	1300	800
Максимальная глубина скважины, м	3200	3500	3000

Таким образом, можно сделать вывод, что УШВН не являются узконаправленными насосами. А целый ряд существенных достоинств позволяет им конкурировать с электроцентробежными и штанговыми насосами. Тем не менее, главной особенностью и преимуществом винтовых насосов является его способность добывать тяжелую нефть [5], что делает его незаменимым в нынешних условиях, когда эпоха легкой нефти подходит к концу.

Список литературы

1. Применение винтовых насосов с поверхностным приводом для добычи нефти [Текст] / К.Р. Уразаков, А.М. Валеев, У.М. Абуталипов, А.Ф. Закиров // Нефтяное хозяйство. –2003.–№6.–С.108-110.

2. Применение винтовых насосов – один из путей повышения рентабельности малодебитных скважин [Текст] / Э.О. Тимашев, В.У. Ямалиев, А.Р. Брот, Н.А. Реунов // Нефтегазовое дело. – 2008. – Т. 6. – № 2. – С.46–49.

3. Скважинные насосные установки для добычи нефти [Текст] / В.Н. Ивановский, В.И. Дарищев, А.А. Сабиров, В.С. Каштанов, С.С. Пекин. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 824 с.

4. Жулаев, В.П. Винтовые насосные установки для добычи нефти [Текст]: учебное пособие / В.П. Жулаев, Б.З. Султанов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 1997. – 42 с.

5. Латыпов, Б.М. Способы добычи высоковязкой и битумной нефти [Текст] / Б.М. Латыпов, Д.И. Сидоркин // 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / ред. кол. Ю.Г. Матвеев [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – Кн. 1. – С. 128.

6. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

УДК 622.276.5

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОСЕПАРАТОРА УЭЦН

Д.И. Соболева
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Публикация посвящена вопросам оценки технического состояния газосепаратора. Описаны методы исследования контроля узлов газосепаратора по техническому состоянию, а именно, по средствам акустического контроля. В результате выполненной работы предложено, наряду с известными методами диагностирования, проводить вибродиагностический метод НК, для более точной оценки технического состояния газосепаратора.

Ключевые слова: установка погружного электроцентробежного насоса, газосепаратор, техническое состояние, акустический метод контроля, вибродиагностирование.

UDC 622.276.5

DIAGNOSTICS OF TECHNICAL CONDITION OF GAS SEPARATOR ESP

D.I.Soboleva
(FSBEI HE USPTU)

Annotation. This publication is devoted for evaluation questions of gas separator technical condition. There are described research methods of units control of the gas separator for technical condition, scilicet for acoustic control means in the publication. As the result of our research it was invited to use vibrodiagnostic NDT method, together with known diagnostic methods, for more accurate evaluation of the gas separator technical condition.

Key words: Electric submersible pump Installation, gas separator, technical condition, acoustic control method, vibrodiagnostics.

На сегодняшний день около 90% всей нефти в России добывается с помощью УЭЦН. Погружное оборудование работает в тяжелых условиях. На работу УЭЦН влияют такие осложняющие факторы как: механические примеси, солевые отложение, коррозионная среда, содержание попутного газа. Для снижения количества попутного газа в скважинной жидкости применяют газосепараторы, которые устанавливаются перед рабочей секцией УЭЦН.

К недостаткам конструкций газосепараторов при их использовании в погружных центробежных насосах можно отнести то, что осевая сила от валов модулей насоса через вал газосепаратора передается осевой опоре протектора электродвигателя. Эта осевая нагрузка на опору протектора приводит к дополнительному нагреву электродвигателя в процессе работы. Так же недостатком является пониженный напор шнека, который зависит от его диаметра на выходе. Это может привести к снижению сепарирующих свойств газосепаратора на больших подачах. Возможно образование обратных токов на входе в сепарационную камеру за счет резкого, ступенчатого перехода между каналом шнека и каналом сепарационной камеры. Это может привести к гидроабразивному износу и разрезанию корпуса газосепаратора на входе в сепарационную камеру. Так же может возникнуть выход газосепаратора из строя раньше положенного времени по причине проскока части капель жидкости в сепарационную зону.

Для повышения наработки на отказ газосепаратора следует проводить оценку его технического состояния. В разных случаях возможно применение следующих методов диагностирования. Например, в процессе эксплуатации метода вибродиагностирования, суть которого заключается в установке на опорах газосепаратора вибродатчиков, и передаче данных с помощью телеметрической системы на поверхность. Измеренные данные вибрации сопоставляются с соответствующим отказом. Таким образом, анализ данных телеметрии позволяет сделать заключение о техническом состоянии газосепаратора и УЭЦН в целом. При превышении допустимых значений вибропараметров, следует извлечь УЭЦН и продиагностировать каждый узел в отдельности [1-7].

В процессе ремонта применяют методы неразрушающего контроля, а именно акустического контроля. Этот метод основывается на регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в контролируемом объекте (Под объектом контроля подразумеваются материалы, полуфабрикаты и готовые изделия). Применяется для обнаружения поверхностных и внутренних дефектов (нарушений сплошности, неоднородности структуры, межкристаллитной коррозии, дефектов склейки, пайки, сварки и т. д.) в заготовках и изделиях, изготовленных из различных материалов. Он позволяет измерять геометрические параметры при одностороннем доступе к изделию, а также физико-механические свойства металлов и металлоизделий без их разрушения.

Для проведения диагностирования акустическим методом применяют дефектоскопы ультразвуковые типа ДУК-66, ДУК-66ПМ, УД-10П, УД-10УА или

аналогичные им, а также дефектоскопы УДМ-1М, УДМ-3. Акустический метод позволяет измерить толщину лопастей рабочего колеса и определить сильно ли пострадало рабочее колесо во время его работы, а также дать оценку технического состояния следующих элементов газосепаратора: головка, корпус, вал.

Таким образом, диагностирование технического состояния газосепаратора УЭЦН возможно проводить как в процессе эксплуатации, так и в процессе ремонта его отдельных узлов. Для более точной оценки технического состояния следует использовать все разработанные методы и вести статистику полученных результатов.

Список литературы

1. Ямалиев, В.У. Тепловизионный контроль технического состояния УЭЦН [Электронный ресурс] / В.У. Ямалиев, М.Д. Гилязова, А.С. Дулов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. – № 3. – С. 271-281. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

2. Пат. 2525094 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/12, F 04 D 13/10, Е 21 В 47/008. Устройство для оценки технического состояния установок электроцентробежных насосов в процессе эксплуатации [Электронный ресурс] / Ямалиев В.У., Салахов Т.Р., Шубин С.С.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет». – № 2013115609/03; заявл. 05.04.2013; опубл. 10.08.2014, Бюл. № 22. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

3. Ямалиев, В.У. Применение элементов теории детерминированного хаоса к решению задач технического диагностирования УЭЦН [Электронный ресурс] / В.У. Ямалиев, Т.Р. Салахов, С.С. Шубин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2014. – № 4. – С. 174-191. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

4. Ямалиев, В.У. Методы диагностирования станков-качалок [Электронный ресурс] / В.У. Ямалиев, Л.К. Ардаширов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – № 4. – С. 364-373. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Ямалиев, В.У. Оценка технического состояния установок электроцентробежных насосов в процессе эксплуатации методом нейросетевой классификации [Текст] / В.У. Ямалиев, Т.Р. Салахов, С.С. Шубин // Нефтегазовое дело. – 2013. – № 4. – С. 102-109.

6. Диагностирование установок электроцентробежных насосов в процессе их эксплуатации с применением нейросетевых технологий [Текст] / В.У. Ямалиев, К.Ф. Тагирова, Т.Р. Салахов, С.С. Шубин, И.В. Дунаев // Нефтегазовое дело. – 2011. – Т.9. – №4. – С. 68-72.

7. Ямалиев, В.У. Диагностирование бурового и нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / В.У. Ямалиев, И.Е. Ишемгузин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 83 с.

УДК 622.276.054.23

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ УЭЦН И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Р.И. Сулейманов, А.М. Гареев.

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье освещены основные причины отказов установок электроцентробежных насосов и методы борьбы с ними. Наилучшие результаты как в борьбе с мехпримесями, так и в противодействии всему набору осложнений дают именно комплексные меры.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, интенсификация добычи нефти, наработка на отказ, глубинно-насосное оборудование, механические примеси, коэффициент взвешенных частиц, преобразователь частоты.

UDC 622.276.054.23

MAIN CAUSES FOR ESP REJECTION AND WAYS TO DEAL WITH THEM

R.I. Suleymanov, A.M. Gareev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article highlights the main causes of electric pumps rejection causes and methods of dealing with them. The best results in dealing with mechanical impurities as well as in opposing the set of complications is given by complex measures.

Key words: Hydraulic fracturing, stimulation of oil production, failure interval, down-hole pumping equipment, mechanical impurities, suspended particles ratio, frequency converter.

Массовое использование гидравлического разрыва пласта (ГРП) и интенсификация добычи нефти (ИДН) поставило нефтегазодобывающие предприятия перед новым типом осложнений в работе погружного насосного оборудования. Основной причиной осложнений является вынос из пласта проппанта, в том числе и раскрошенного, а также продуктов разрушения пласта - мелкой песчаной и супесчаной взвеси (механических частиц). Объем выносимого материала может колебаться от нескольких сотен килограмм до десятков тонн. Это приводит к преждевременному износу и отказу оборудования.

Повышенное содержание механических примесей в пластовой жидкости разрушает рабочие колеса, опорные и промежуточные подшипники насосов, а также увеличивает нагрузки на вал на скручивание, часто приводя к срезанию шлицевой части либо слома вала по телу и другим негативным последствиям. Все это существенно уменьшает наработку на отказ (ННО) установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) [1, 2].

Механические примеси как осложняющий фактор эксплуатации всего скважинного оборудования при механизированной добыче нефти оказывает на последнее двоякое пагубное воздействие. Во-первых, это отказы глубинно-насосного оборудования (ГНО) «по засорению». Во-вторых, износ как соб-

ственно ГНО, так и всего, что его окружает в скважине. И если первая группа последствий в значительном числе случаев поддается профилактике, то износ оборудования можно лишь снизить или замедлить [3, 4].

В сложившейся ситуации актуальным является изучение влияния выноса проппанта и песка на работу погружного оборудования, проведение анализа основных причин отказов. Требуется оценка существующих методов защиты оборудования, выявление наиболее эффективных из них. Важной составляющей успеха является поиск новых решений, направленных на совершенствование технологии эксплуатации добывающих скважин после ГРП, разработка средств защиты электроцентробежных насосов от механических примесей и, как следствие, увеличение межремонтного периода нефтепромыслового оборудования [5, 6].

Увеличение выноса мехпримесей приводит к следующим проблемам в эксплуатации УЭЦН:

- засорению проточных частей рабочих органов ЭЦН;
- ускоренному абразивному износу узлов трения ЭЦН;
- заклиниванию ЭЦН при пуске;
- оседанию мехпримесей в нижней части колонны НКТ при остановках УЭЦН;
- негерметичности обратного клапана (ОК) УЭЦН.

Способы борьбы с мехпримесями можно разделить на две большие группы:

- первая группа — недопущение выноса мехпримесей из пласта и/или их попадания в нефтедобывающее оборудование;
- вторая группа — «добыча» песка вместе с нефтью и исключение или ослабление негативного воздействия мехпримесей на нефтедобывающее оборудование.

Все отмеченные проблемы, как с технической, так и с экономической точки зрения эффективно решаются с помощью применения износостойкого оборудования совместно с различными фильтрами и эксплуатация ЭЦН со станцией управления с частотным преобразователем.

Основой для исследований являются промысловые данные по эксплуатации скважин после ГРП на месторождениях НГДУ «Туймазанефть». Применен метод математического подсчета влияния выноса механических примесей на отказы УЭЦН с кабелем. Кабельная линия является слабым звеном во всей установке ЭЦН, засорение проточных каналов ЭЦН приводит к перегреву двигателя насоса и особенно кабельного удлинителя [7, 8].

Источники механических примесей, попадающих в насосную установку, делятся на четыре основных типа:

1. Пласт, когда мехпримеси - это продукт разрушения горных пород, либо это проппант, закаченный при ГРП, а также кристаллы солей.
2. Технологические жидкости, закачиваемые в скважину: растворы глушения, промывочная жидкость, различные химреагенты, растворитель и тому

подобное. Не всегда эти жидкости проходят достаточную подготовку перед закачкой, что в особенности относится к жидкостям глушения.

3. Эксплуатационные колонны, когда колонна корродирует с образованием солей железа.

4. Само глубинно-насосное оборудование (ГНО), неправильно подготовленное, не очищенное на сервисных базах и т.п.

Методы борьбы с негативным влиянием мехпримесей также делятся на четыре основных категории.

В свою очередь, различают технические и технологические способы предотвращения или ограничения поступления мехпримесей в скважину и в саму насосную установку.

К техническим методам относится установка различных видов фильтров в интервале перфорации. Технологические – это снижение депрессии на пласт, улучшение качества технологических растворов глушения, промышленных жидкостей и т.д., а также технологии по закреплению проппанта.

Существуют общеизвестные методики и расчетные формулы [9, 10]. По ним можно определить минимально допустимое забойное давление, при котором начинается разрушение горных пород и, соответственно, вынос мехпримесей. Однако эти расчеты очень редко применяются на практике, поскольку, в основном ставится задача достичь необходимого отбора жидкости из скважины. Осознанным последствием при этом становится повышенный уровень мехпримесей, который будет влиять на износ оборудования.

Качество технологических растворов - также проблема общеизвестная. Если говорить о жидкости глушения, то лучший способ повышения качества приготовления жидкости глушения - метод отстоя. Прочие методы также известны. Смысл в том, что мы должны определять и контролировать определенный показатель КВЧ – коэффициент взвешенных частиц в жидкостях глушения, в промывочных жидкостях.

Способы предотвращения или ограничения поступления мехпримесей в насосную установку делятся на технические, к которым относятся установка фильтра на приеме скважины, установка фильтра над насосом, и технологические, которые в принципе совпадают с предыдущей группой: снижение депрессии на пласт, повышение качества подготовки растворов и закреплению проппанта.

На настоящий момент единственным устройством, позволяющим регулировать частоту вращения асинхронного двигателя ЭЦН является преобразователь частоты (ПЧ), с помощью которого можно снижать частоту вращения ПЭД ЭЦН, особенно на стадии запуска скважины в период вывода на режим, и тем самым также снижать негативное влияние мехпримесей на рабочие колеса погружного насоса.

ПЧ применяют для регулирования частоты вращения электродвигателей переменного тока, приводящих во вращение различные рабочие механизмы (насосы, вентиляторы, компрессоры и др.). Регулирование частоты электродвигателя ЭЦН позволяет регулировать и производительность самого насоса. При-

чем регулирование это происходит очень плавно, т. к. современные ПЧ позволяют регулировать частоту с дискретностью 0,1 Гц.

Преимущества работы ЭЦН СУ с ПЧ:

- «интеллектуализация» СУ с ПЧ для нефтедобычи диктуется общемировой тенденцией к переносу все большего количества функций непосредственно к управляемому механизму (в данном случае к ЭЦН);

- применение ПЧ в «интеллектуальных» СУ на сегодня необходимое условие для автоматизации нефтедобычи;

- применение «интеллектуальных» СУ позволяет оптимизировать процесс нефтедобычи, получить ощутимый прирост дебита, увеличить срок службы оборудования.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ:

1. Результаты анализа эксплуатации скважин после ГРП и ИДН показали, что применяемые технологии обеспечивают увеличение дебита нефти в среднем - в три раза. Осложнения в работе установок электроцентробежных насосов связаны с выносом из пласта проппанта и продуктов разрушения пласта (мехпримесей), что приводит к засорению, преждевременному износу насосного оборудования и существенному уменьшению наработки на отказ.

2. Наилучшие результаты как в борьбе с мехпримесями, так и в противодействии всему набору осложнений дают именно комплексные меры (применение износостойких насосов с фильтрами и эксплуатация ЭЦН с СУ ПЧ). При этом внедрение технических решений должно сочетаться с регламентированием если не всех, то наиболее значимых операций на мехфонде и с постоянным повышением квалификации персонала предприятий.

3. Стоит также отметить, что некоторые из выпускаемых сегодня станций управления с ЧП способны реализовывать так называемые «режимы встряхивания», при которых направление вращения ЭЦН периодически меняется с кратковременным разгоном и торможением частоты, что не позволяет откладываться мехпримесям и тем самым избежать клинения всей установки.

Список литературы

1. Фахриева, К.Р. Анализ отказов установок электроцентробежных насосов НГДУ «Туймазанефть» [Электронный ресурс] / К.Р. Фахриева, М.С. Габдрахимов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» . – 2013. – № 1. – С. 240-247. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

2. Петров, В.А. Установки электроцентробежных насосов. Отказы и пути их устранения в погружных ЭЦН [Текст] / В.А. Петров, А.А. Тимеркаев, Л.В. Петрова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 111-117.

3. Моделирование работы реверсивного вибратора [Текст] / А.К. Зарипов, М.С. Габдрахимов, Р.Г. Хабибуллина, Р.И. Сулейманов // Нефтегазовое дело. – 2014. – Т. 12. – № 4. – С. 35-39.

4. Сулейманов, Р.И. Электрохимическая защита подземных коммуникаций нефтепромыслового оборудования [Текст] / Р.И. Сулейманов, В.Л. Мазлов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 144-148.

5. Зарипова, Л.М. Использование волновых процессов для очистки от асфальтосмолопарафиновых отложений [Текст] / Л.М. Зарипова, М.С. Габдрахимов // Нефтегазовое дело. – 2012. – Т. 10. – № 2. – С. 117-120.

6. Исследование работы электроцентробежного насоса в «правой» зоне [Электронный ресурс] / И.Г. Фаттахов, Р.Р. Кадыров, А.М. Зиятдинов, А.Ю. Давыдов, В.О. Червяков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2. – С. 75 (221 Kb). – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.

7. Влияние широкопроходного клапана на подачу глубинного насоса [Текст] / М.Л. Галимуллин М.С. Габдрахимов, Р.И. Сулейманов, Л.М. Зарипова, А.Р. Зиянгиров // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2015. – № 4. – С. 22-27.

8. Галлямов, И.И. Физические основы неразрушающего контроля и дефектоскопии. Акустическая эмиссия [Текст]: учебное пособие / И.И. Галлямов, О.В. Давыдова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 102 с.

9. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

10. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

УДК 62

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ШТАНГОВОЙ СКВАЖИННОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ С РАЗОБЩЕННОЙ ШТАНГОВОЙ КОЛОННОЙ ОТВЯЗКОЙ СКВАЖИННОЙ ПРОДУКЦИИ

Р.И. Сулейманов, Н.О. Ковалев

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматривается процесс оптимизации штанговой скважинной насосной установки с разобщенной штанговой колонной отвязкой скважинной продукции путем изменения режима работы станка-качалки. В статье описывается принцип работы установки. В таблице наглядно отражены результаты оптимизации.

Ключевые слова: станок-качалка, кривошип, шатун, продукция, добыча, утечки.

OPTIMIZATION OF WORK DEEP WELL PUMPING UNITS WITH DISPARATE ROD STRING FROM THE WELL PRODUCT

R.I. Suleymanov, N.O. Kovalev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation: The article deals with the process of optimizing Deep Well pump unit with fragmented rod string from the well of viscous products by changing the mode of operation of the pumping unit. The paper describes the principle of the unit. The table clearly reflects the results of the optimization.

Keywords: pumping unit, crank, crank, products, production, diversion.

Обеспечение государства продуктами нефтегазового комплекса определяет темп и уровень экономического развития страны. Характерными проблемами развития нефтяной промышленности в нашей стране являются стремительный рост числа скважин [10], отличающихся высокой обводненностью или, наоборот, содержанием скважинной продукции повышенной вязкости [7]. В связи с этим в России все большее число скважин переводят с фонтанного способа эксплуатации на газлифтный или механизированный [3]. Широкое распространение ШСНУ обусловлено достаточным диапазоном условий применения скважинного насоса объемного типа. В данном случае рассматривается установка, предназначенная для добычи вязкой нефти [2]. Схема подземного оборудования представлена на рисунке 1.

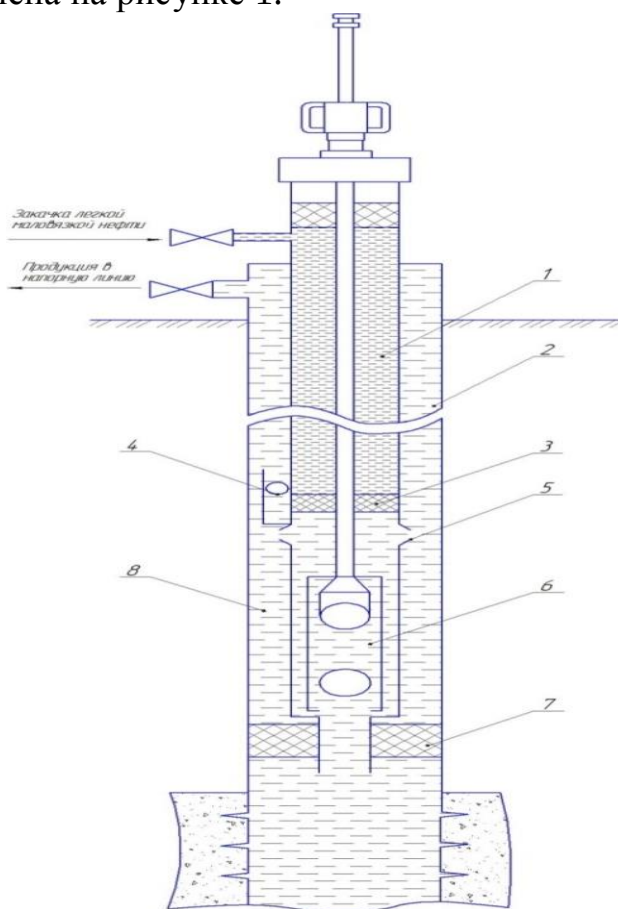


Рисунок 1 – Схема подземного оборудования

Приводом рассматриваемой штанговой скважинной насосной установки является балансирный двуплечный станок-качалка. Подземное оборудование (рис. 1) имеет существенные отличия от стандартного подземного оборудования ШСНУ.

Скважинная продукция 8 из забоя скважины поступает в устье через затрубное пространство. В полость НКТ закачивается маловязкая нефть 1, служащая смазкой для колонны насосных штанг. Разобщитель 3 предотвращает попадание скважинной продукции в полость НКТ. Клапан 4 служит для выдавливания случайно попавшей пластовой жидкости из полости НКТ. Штанговый глубинный насос 6 [8, 9] закачивает в полость НКТ пластовый флюид, который затем проходит через перфорированные патрубки 5 в затрубное пространство. Пакер 7 служит для предотвращения обратной течи скважинной продукции и воспринимает нагрузку от столба жидкости, расположенного в затрубном пространстве на всей высоте скважины.

Как показывает практика, нефтедобывающее оборудование зачастую работает не совсем в оптимальном режиме: возможности установок используются не полностью, что в конечном счете приводит к потере объема добычи и, соответственно, к утрате дополнительной прибыли. Предложение направлено на изменение кинематических параметров станка-качалки с целью увеличения фактической подачи насоса и уменьшения величины утечек в плунжерной паре за единицу времени.

Первоначальные кинематические параметры станка-качалки: 1) длина хода точки подвеса штанг (ТПШ) – 1,5 м; 2) число двойных ходов плунжера – 10 мин⁻¹. В данном случае произведена операция по перестановке шатуна в кривошипе (длина хода ТПШ – 2,5 м; число качаний в минуту – 7,5). Результаты расчетов подачи [1, 5], утечек, нагрузки на ТПШ [4], результирующего объема добычи и др. параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение результатов оптимизации работы оборудования

Параметры	До оптимизации	После оптимизации
Теоретическая подача, м ³ /сут	12,45	15,56
Фактическая подача, м ³ /сут	8,09	10,11
Утечки в насосе, м ³ /сут	0,17	0,17
Утечки с поправкой на длину хода ТПШ и число двойных ходов, м ³ /сут	-(0,054)	-(0,068)
Результирующие утечки, м ³ /сут	0,116	0,102
Соотношение утечек с фактической подачей, %	1,4	1
Нагрузка в ТПШ, Н	70168	68233
Результирующий объем добычи, м ³ /сут	7,974	10,008
Увеличение производительности установки на 2,034 м ³ /сут		
N=14кВт – потребляемая мощность двигателя		

В результате оптимизации работы ШСНУ повысился суточный объем добычи установки при неизменных энергетических затратах: увеличилась фактическая подача насоса и уменьшились утечки в плунжерной паре [6].

Список литературы

1. Мищенко, И.Т. Расчеты в добыче нефти [Текст]: учебное пособие / И.Т. Мищенко. – М.: Недра, 1989. – 245 с.
2. Пат. 2461734 Российская Федерация, МПК F 04 В 47/02, F 04 С 2/107. Установка штангового винтового насоса [Электронный ресурс] / Валовский В.М., Валовский К.В., Басов Г.Ю.; патентообладатель Открытое акционерное общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина. – № 2011123052/06; заявл. 07.06.2011; опубл. 20.09.2012, Бюл. № 26. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
3. Состояние трубопроводной системы ОАО «Роснефть – Юганскнефтегаз» в Мамонтовском регионе [Текст] / В.Л. Мазлов, Р.И. Сулейманов, В.А. Петров, А.Н. Миннивалеев // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2012. – № 4 (90). – С. 71-76.
4. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
5. Нефтепромысловое оборудование [Текст] / Е.И. Бухаленко[и др.].–М.: Недра, 2001. – 559 с.
6. Бобровский, С.А. Насосы и компрессоры [Текст]: учебник / С.А. Бобровский, С.М. Соколовский. – М.: Недра, 2002. – 296 с.
7. Латыпов, Б.М. Способы добычи высоковязкой и битумной нефти [Текст] / Б.М. Латыпов, Д.И. Сидоркин // 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / ред. кол. Ю.Г. Матвеев [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – Кн. 1. – С. 128.
8. Габдрахманов, Н.Х. Промысловые исследования процесса сепарации газа на приеме погружных насосов [Текст] / Н.Х. Габдрахманов, О.В. Давыдова // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2010. – № 4. – С. 59-62.
9. Галимуллин, М.Л. Разработка технических средств повышения работоспособности скважинных плунжерных насосов [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / Галимуллин Миниварис Лутфуллинович. – Уфа, 2004.
10. Вопросы эффективности добычи нефти из много пластовых нефтяных месторождений [Текст] / А.Т. Тимашев, М.С. Габдрахимов, Ш.Г. Минигулов, Р.И. Сулейманов, А.Р. Зиянгиров // Технологии нефтегазового дела: сборник научных трудов (Октябрьский, 30 ноября 2007 г.) / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – С. 184-190.

СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ КУСТОВОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Р.И.Сулейманов, А.Г.Погорелов

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматривается метод оптимизации режима блочной кустовой насосной станции с применением частотно-регулируемого привода. Благодаря данной технологии резко снижается энергопотребление насосными агрегатами установки, повышается ресурс оборудования.

Ключевые слова: поддержание пластового давления, блочная кустовая насосная станция, насос центробежный секционный, частотный преобразователь, регулирование подачи

UDC 62

METHODS OF REGULATION OF CLUSTER PUMP STATION MODE

R.I. Suleymanov, A.G. Pogorelov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article reveals the optimization method of block cluster pumping station mode using variable frequency drive. Due to this technology power consumption of pump units of the installation decreases dramatically and the equipment life increases.

Keywords: Reservoir pressure maintenance, block cluster pumping station, centrifugal sectional type pump, frequency converter, supply regulation

В настоящее время заводнение является освоенным методом разработки и увеличения нефтеотдачи пластов, применимый практически при всех геолого-физических и технико-технологических условиях. Использование заводнения в качестве основного способа определено наибольшим конечным коэффициентом нефтеотдачи водонапорного режима по сравнению с другими [1, 2].

Основных функций системы ППД следующие:

- 1) подготовка и обеспечение необходимого объема закачки воды в пласт;
- 2) контроль объема закачанной воды;
- 3) надежное и экономичное функционирование на протяжении всего срока эксплуатации месторождения.

Повышение энергетической эффективности технологической системы ППД при современной высокой стоимости электроэнергии и тенденции к ее увеличению на фоне высокого процента обводненности скважинной продукции означает уменьшение текущих экономических затрат на эксплуатацию и повышение экономической эффективности процесса нефтедобычи.

Насосные агрегаты БКНС являются основными энергопроизводящими и одновременно энергопотребляющими элементами системы ППД. Типом и числом установленных насосных агрегатов определяется напор и производительность БКНС [3, 4, 5].

В преобладающем большинстве насосные агрегаты БКНС представлены группой многоступенчатых секционных центробежных насосов типа ЦНС 180, ЦНС 240, ЦНС 300, ЦНС 500 в количестве от 4 до 6 установок.

Применение центробежных секционных насосов обусловлено их существенными преимуществами перед другими насосами [7, 8, 9], основными из которых являются:

- 1) сравнительно низкая стоимость, поскольку в конструкции используются сталь, чугун и полимерные материалы;
- 2) простота технического обслуживания и эксплуатации;
- 3) широкий диапазон регулирования производительности при сохранении достаточно высокого значения КПД;
- 4) устойчивая работа насосов при последовательной и параллельной работе на единый напорный водовод.

В общем балансе потребления электроэнергии технологической системы ППД доля насосных агрегатов составляет 80—90%, а затраты на закачку воды в себестоимости добычи нефти составляют 26-35%.

Число включений-отключений в сутки насосных агрегатов в БКНС с резервуарами достигает 40–50, а в ряде случаев 100. Такое число включений для агрегатов большой мощности недопустимо, поэтому в установках с агрегатами мощностью выше 150–250 кВт применяется регулирование режима работы отдельных насосов, входящих в состав БКНС.

С увеличением подачи водоводной сети частота включений агрегатов увеличивается, продолжительность пауз уменьшается, поскольку при увеличении подачи водоводной сети быстрее срабатывает объем жидкости в резервуаре. При этом уровень жидкости быстрее достигает нижнего положения, и вследствие этого чаще происходит включение дополнительных насосных агрегатов.

Преднамеренное изменение подачи и напора насосов в соответствии с изменяющимся режимом работы системы называется *регулированием*.

Потери в насосах связаны из-за нерациональных режимов работы системы, которые характеризуются несоответствием параметров насосной группы параметрам гидравлической сети и изменяющимся условиям технологии разработки нефтяного месторождения.

Такие режимы эксплуатации вызывают возрастание доли непроизводительных потерь электроэнергии в технологической системе и повышенный удельный расход энергетических параметров на закачку воды.

Системы ППД в основном работают по принципу централизованной системы, в которой БКНС объединены одним режимом нагнетания воды по высоконапорным трубопроводам и подачи воды на кусты нагнетательных скважин. Максимальный напор определяется из условия закачки требуемого объема воды в скважины с самой высокой приемистостью.

Напор в нагнетательных скважинах регулируется следующими способами:

- 1) штуцером (ограничителем расхода),

2) дросселирование с помощью задвижек.

3) регулирование подачи насоса, в котором часть потока жидкости с выхода БКНС отводится на ее вход через байпас, представляющий собой специальный трубопровод с клапаном-регулятором.

4) ступенчатое регулирование подачи насосов, которое реализуется за счет ввода или вывода из системы одного или нескольких насосов.

При анализе перечисленных способов регулирования подачи БКНС выявлено, что при применении этих способов возникают потери электрической энергии, не способствуют расширению границ регулирования режимов эксплуатации насосов БКНС.

Рассмотренные способы регулирования подачи обеспечивают только технологические параметры и не принимают во внимание параметры энергетического характера, что снижает возможности увеличения энергетической эффективности технологической системы поддержания пластового давления [10].

Задача оптимизации управления режимами работы БКНС системы ППД связана с необходимостью учета множества неразрывных технологических, гидравлических и режимных параметров элементов всей системы и может быть реализована двумя путями:

1) совместным управлением режимами работы насосов БКНС и гидравлической сети,

2) повышением уровня управляемости БКНС, т.е более адаптивное и оперативное поведение системы.

Процесс оптимизации заключается в сближении гидравлических характеристик сети и насосов БКНС при минимизации непроизводительных потерь электроэнергии. Каждому состоянию гидравлической сети и совокупности плановых заданий по закачкам в нагнетательные скважины соответствует свой оптимальный режим работы БКНС. Т.е. положение рабочей точки на расходно-напорной характеристике гидравлической сети, при этом удельный расход электроэнергии является минимальным.

Методы по сближению характеристики БКНС и рабочей точки гидравлической сети - следующие:

а) изменение числа рабочих колес у одного или нескольких насосов;

б) изменение характеристики гидравлической сети;

в) применение частотно-регулируемого электропривода насосных агрегатов БКНС.

Из анализа работы выявлено, что частотное управление обеспечивает наибольшее оперативное регулирующее воздействие на производительность насосов, исключая потери электроэнергии. Это позволит повысить уровень управляемости и расширить нагрузочный диапазон насосов при уменьшении доли непроизводительных потерь электроэнергии и повышении экономической эффективности процесса заводнения.

На рисунке 1 представлена расходно-напорная характеристика ЦНС 180-1900 и характеристика гидравлической сети, оптимальная рабочая точка на графике – т.А1, подача $180 \text{ м}^3/\text{ч.}$, напор 1900 м.

На практике при работе системы ППД возникает ситуация снижения подачи жидкости из гидравлической сети. При этом оператор БКНС регулирует подачу жидкости на прием БКНС путем закрытия затвора запорной арматуры. В результате характеристика гидравлической сети измениться и т.А1 перейдет в т.А2. Но в системе сразу возникнут энергетические потери (А2-А3) с увеличением на 8,2 % (на 1,55 МПа), т.к. этим действием ограничили возможности гидравлической сети. При использовании частотного регулирования, например при снижении оборотов на 5 %, т.А1 переместится в т.А3 при неизменной характеристике гидравлической сети, что не произойдет энергетических потерь.

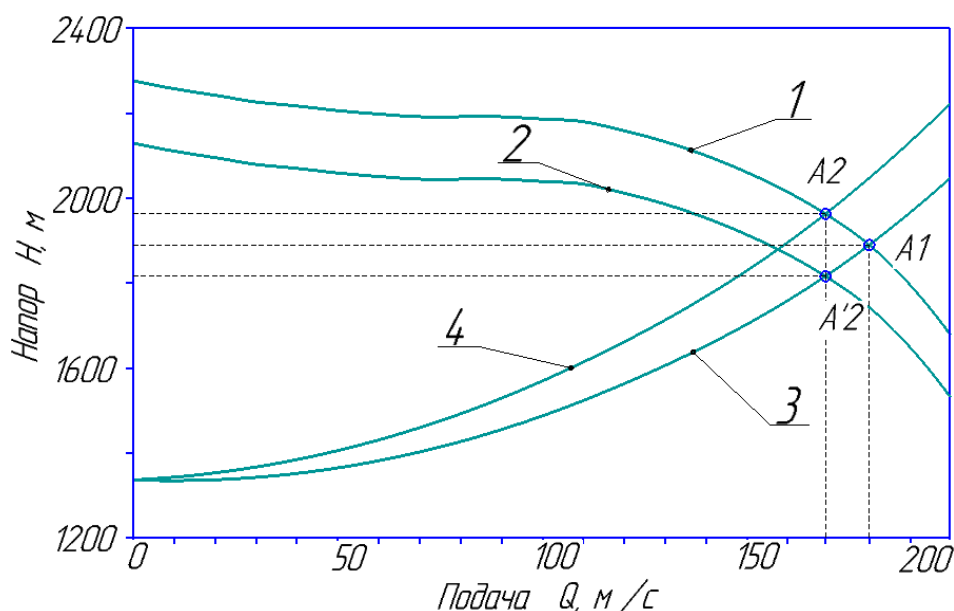


Рисунок 1 – Расходно-напорная характеристика ЦНС 180-1900:

линия 1 – напорная характеристика насоса при номинальной частоте вращения, $n=3000$ об/мин; линия 2 – напорная характеристика насоса при уменьшенной на 5% частоте вращения, $n=2850$ об/мин; линия 3 – характеристика трубопровода при полном открытии затвора; линия 4 – характеристика трубопровода при уменьшении на 10% степени открытия затвора

Использование частотно-регулируемого электропривода обеспечивает повышению эффективности энергопотребления технологической системы поддержания пластового давления и работоспособности БКНС, что благоприятно сказывается на ресурсе оборудования.

Список литературы

1. Волохова, В.С. Усовершенствование расположения подшипниковых узлов насоса ЦНС 240-1405 [Текст] / В.С. Волохова, Р.И. Сулейманов // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 151-154.

2. Миннивалеев, Т.Н. Результаты промысловых испытаний гидромеханического компенсатора давления промывочной жидкости [Текст] / Т.Н. Миннивалеев, Р.И. Сулейманов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2014: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. (Октябрьский, 14 марта 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 370-375.
3. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
4. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.
5. Модернизация центробежного насоса типа ЦНС 38-220 с установкой подшипников на основе карбида кремния [Текст] / В.А. Петров, С.Н. Фалелюхин, Л.В. Петрова, Р.И. Сулейманов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. (Октябрьский, 13 марта 2015 г.) / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 117-122.
6. Ахметшин, В.И. Увеличение производительности и К.П.Д. насоса ЦНС 63-1400 [Текст] / В.И. Ахметшин, Р.Г. Хабибуллина // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 138-143.
7. Шарифуллин, Р.Р. Устройство для разгрузки роторов центробежных секционных насосов от осевых усилий [Текст] / Р.Р. Шарифуллин, Л.З. Зайнагилина, Р.Г. Хабибуллина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 174-178.
8. Галлямов, И.И. Физические основы неразрушающего контроля и дефектоскопии. Акустическая эмиссия [Текст]: учебное пособие / И.И. Галлямов, О.В. Давыдова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 102 с.
9. Гидродинамика скважинного гидромеханического компенсатора колебаний давлений промывочной жидкости [Текст] / М.С. Габдрахимов, Ф.И. Ермоленко, Т.Н. Миннивалеев, Р.И. Сулейманов // Экспозиция. Нефть. Газ. – 2015. – № 6 (45). – С. 14-16.
10. Сулейманов, Р.И. Электрохимическая защита подземных коммуникаций нефтепромыслового оборудования [Текст] / Р.И. Сулейманов, В.Л. Мазлов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 144-148.

УДК 62

ВНУТРИСКВАЖИННАЯ УСТАНОВКА УДАРНОГО ВИБРОСЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

К.Т. Тынчеров, М.В. Селиванова

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. Объектом исследования является установка скважинная ударного вибросейсмического воздействия.

Цель проекта – совершенствование основных конструктивных узлов установки и технологического процесса ударного внутрискважинного вибросейсмического воздействия на пласт при одновременной эксплуатации скважины погружной насосной установкой.

Работа направлена на улучшение основных параметров работы установки скважинной ударной вибросейсмического воздействия с возможностью увеличения надежности и работоспособности ударного узла.

Ключевые слова: нефтегазоотдача, дебит, вибрационные технологии, установка УВСВ, вибросейсмическое воздействие, ударник, шток, плунжер, клапан.

UDC 62

DOWNHOLE SHOCK SETUP VIBROSEISMIC STIMULATION

K.T. Tyncherov, M.V. Selivanova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation: the Object of the study is to install a downhole shock vibroseismic influence.

The project aims to improve the fundamental design of the facility and technological process of impact of downhole vibration stimulation with a simultaneous use of borehole submersible pumps.

The work is aimed at improving the basic parameters of operation downhole shock vibroseismic impact with the possibility of increasing the reliability and efficiency of the impact device.

Key words: Neftegazodobycha, flow, vibration technology, installation UVSW, vibroseis stimulation, drummer, rod, plunger, valve.

Основная часть финансовых ресурсов, которыми располагают Российская Федерация и наши компании, приходится на долю нефти и газа в отечественном внутреннем валовом продукте, но вместе с тем, более половины ведущих компаний страны имеют отрицательную динамику показателей добычи нефти [1-4].

Активно сокращается дебит на старых месторождениях, которые являются базовыми для отрасли, при этом ввод новых месторождений не подкрепляется достаточным уровнем работ по поддержанию добычи на старых [4].

Существенно выросла доля трудноизвлекаемых запасов, с освоением которых во многом связано дальнейшее развитие отечественной и мировой нефтяной промышленности. Большие депрессии на пласт, высокие темпы отбо-

ра флюидов приводят к нарушению сбалансированного режима разработки, обводнению и расформированию залежей, а также ухудшению продуктивности скважин. Все это ведет к снижению темпа, и полноты извлечения нефти из недр [2]. Кроме того, в последнее время для поддержания уровней добычи, в основном, использовались методы выборочной интенсификации из активных запасов, несмотря на то, что это нередко вело к падению нефтеотдачи.

Известны третичные методы разработки, направленные на увеличение коэффициента извлечения нефти и энергоэффективности системы разработки в целом, которые применяются на практике [3].

Подбор того или иного метода увеличения нефтеотдачи – это всегда задача оптимизации, в которой экономическая составляющая имеет значительный вес. Так, волновые технологии повышения нефтеотдачи пластов в последние годы довольно популярны, вследствие простоты реализации и относительно невысоких эксплуатационных затрат. В их основе лежат способы генерации и направленной передачи энергии от источника в пласт в виде распространяющихся возмущений.

Среди волновых методов увеличения нефтеотдачи особое место занимает технология вибросейсмического воздействия на залежь (ВСВ), позволяющая обрабатывать как околоскважинную зону, так и отдаленные области пластовой системы, при этом радиус охвата воздействием превышает сотни и тысячи метров [1-3].

В последние десятилетия были предложены различные методы реализации технологии ВСВ, отличающиеся способом генерации сейсмических волн, относительным расположением источника и объекта воздействия (продуктивного пласта), а также физическими особенностями генерируемого волнового поля [3-5]. Волновые технологии прошли успешно апробацию и внедряются на месторождениях Урало-Поволжья и Западной Сибири в России с различными геолого-физическими характеристиками. Кроме того, показана их эффективность в странах СНГ (Казахстан, Украина), а также на объектах дальнего зарубежья (Германия, Китай, Сирия, Перу и Эквадор). Данные методы ВСВ наряду с достоинствами также имеют и недостатки, весьма ограничивающие их применимость, вследствие чего, возникла потребность в разработке более совершенной конструкции ударника ВСВ, отвечающего современным требованиям по энергосбережению и энергоэффективности [2].

Достижение максимальной энергоэффективности ВСВ возможно при внутрискважинном расположении источника и одновременной эксплуатации продуктивного пласта, что обеспечивает минимальные потери волновой энергии и активацию не только процессов, приводящих к увеличению нефтеотдачи и обладающих эффектом последствия, но также и процессов, для которых необходимо постоянное волновое излучение [2,5].

С этой целью в [5] были предложены метод и установка ударного внутрискважинного вибросейсмического воздействия на залежь (УВСВ), осуществляемого при одновременной эксплуатации скважины погружной установкой электроцентробежного насоса (УЭЦН)

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики: установка УВСВ рассматривается с точки зрения совершенствования конструкций: центратора штока с целью снижения износа внутренней поверхности корпуса подъемного узла; подъемного узла с целью расширения рабочего диапазона УВСВ; ударника в сборе с целью увеличения долговечности штока. Глубина скважины $L = 3000$ м, диаметр скважины по долоту 215,9 мм, внешний диаметр эксплуатационной колонны (ЭК) 168,3 мм, толщина стенки ЭК 8.9 мм, забойное давление 20 МПа, наружное давление 20,1 МПа, ударный импульс 800 кг·м/с (400 кг и 2 м/с).

На основе анализа работы установки УВСВ делается вывод о необходимости совершенствования конструкций ее элементов в связи с низким межремонтным периодом и ограниченным рабочим диапазоном по расходу рабочей среды, по параметрам которых строится экономический расчет. При этом в качестве основной задачи является повышение надежности и отказоустойчивости всей конструкции [6-8].

Степень внедрения: установка УВСВ применяется в сервисных компаниях, занимающихся виброволновым воздействием на продуктивные пласты и цехами КРС при некоторых НГДУ.

Область применения: волновое воздействие низкочастотными упругими волнами частотой – менее 100 Гц и интенсивностью более 10-4 Вт/м² на продуктивный пласт с целью разрушения и дезинтеграции колюматизирующего материала в поровых каналах, увеличения абсолютной и фазовой проницаемости нефти, снижения поверхностного и межфазного натяжений, улучшения реологических характеристик пластовых флюидов, разгазирования без дегазации нефти в пласте, ускорения капиллярной пропитки, раскрытия старых и образование новых микротрещин, что, в конечном итоге, приводит к увеличению темпа и полноты извлечения нефти. Область рационального использования УВСВ – фонд условно вертикальных скважин с обводненностью более 70%, при любом объемном расходе газосодержании, допустимом при эксплуатации УЭЦН.

Предлагаемая конструкция установки УВСВ безопасна и экологична.

Экономический эффект от применения усовершенствованных конструкций заключается в увеличении межремонтного периода работы всей установки УВСВ на 27,8%.

Список литературы

1. Тынчеров, К.Т. Методика анализа скважинных вибраторов [Текст] / К.Т. Тынчеров, М.В. Селиванова // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 197-206.
2. Тынчеров, К.Т. Вибрационные воздействия в нефтегазовой промышленности / К.Т. Тынчеров, М.В. Селиванова // Современные технологии в

нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 393-400.

3. Разработка мобильного комплекса информирования и оповещения населения (МКИОН) «Глашатай» [Текст]: отчет о НИР (по договору от 20.09.2014 г.): 20-14н / К.Т. Тынчеров, О.А. Дряглев, О.Т. Тынчеров, Д.А. Суворов, Р.Р. Харисов, Р.Т. Хамидуллин, А.И. Ямалтдинов, И.В. Шокуров, М.В. Селиванова. – [Б.м.], 2015. – 111 с.

4. Мещерин, А.Н. Шаткое благополучие [Текст] / А.Н. Мещерин // Нефтегазовая вертикаль. – 2009. – № 22. – С. 4-7.

5. Каракетов, А.В. Совершенствование техники и технологии вибросейсмического воздействия на залежь при одновременной эксплуатации скважины погружной насосной установкой: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.17 / А.В. Каракетов. – М., 2014. – 203 с.

6. Тынчеров, К.Т. Анализ требований к надежности и живучести вычислительных структур с постепенной деградацией / К.Т. Тынчеров // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2011. – № 1. – С. 39-41.

7. Тынчеров, К.Т. Отказоустойчивые модулярные структуры в базисе нейронных сетей [Текст]: монография / К.Т. Тынчеров. – СПб.: Лань, 2007. – 245 с.

8. Тынчеров, К.Т. Основы теории и принципы построения отказоустойчивых вычислительных структур на основе нейронных сетей [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.15 / Тынчеров Камиль Талатович. – М., 2012. – 302 с.

УДК 621.65

ОБОРУДОВАНИЕ УСТЬЯ УСТАНОВКИ СКВАЖЕННОГО ШТАНГОВОГО НАСОСА С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ ПЛУНЖЕРОМ

М.Я. Хабибуллин, Ф.Ф. Иксанов

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В данном дипломном проекте рассматривается такая проблема современной нефтяной промышленности, как модернизация устьевого оборудования на станках качалках. Разработанные в проекте устройства направлены на решение задачи, связанной с установкой штангового скважинного насоса. Разработаны новые конструкции оборудования уплотнения устья скважины, такие как: плунжерная пара, тройник, фланец, переводники.

Ключевые слова: устьевое оборудование, станок качалка, штанговый скважинный насос, плунжерная пара, станок-качалка, фланец, переводник.

EQUIPMENT MOUTH THE INSTALLATION OF DOWNHOLE SUCKER ROD PUMP WITH IMPROVED PLUNGER

M.Ya. Habibullin, F. F. Iksanov
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. In this thesis project we consider the problem of the modern oil industry infrastructure, upgrading wellhead equipment on the machines rocking. Developed in a device project is aimed at solving the tasks associated with installing a sucker rod pump. Developed new equipment designs seal the wellhead, such as: plunger pair, tee, flange, subs.

Key words: wellhead equipment, machine, rocking, sucker rod pump, plunger pair, pumping unit, flange, sub.

Штанговая насосная установка состоит из скважинного насоса, насосных штанг, насосно-компрессорных труб, тройника, устьевого сальника, полированного штока, канатной подвески, станка-качалки.

В нижней части на приеме скважинного насоса устанавливают фильтр 1 для сепарации нефти от свободного газа и песка. Скважинный насос опускают в скважину под уровень жидкости.

Привод предназначен для преобразования энергии двигателя в механическую энергию колонны насосных штанг, движущихся возвратно-поступательно.

Колонна насосных штанг представляет собой стержень, состоящий из отдельных штанг, соединенных друг с другом резьбовыми соединениями. Колонна насосных штанг передает механическую энергию от привода к скважинному насосу.

Скважинный насос (как правило, плунжерный) преобразует механическую энергию движущихся штанг в механическую энергию откачиваемой пластовой жидкости.

Колонна насосно-компрессорных труб служит каналом для подъема откачиваемой пластовой жидкости и обеспечивает удержание на весу цилиндра скважинного насоса.

Возвратно-поступательное движение плунжера насоса, подвешенного на штангах, обеспечивает подъем жидкости из скважины на поверхность. При содержании в продукции скважины парафина на штангах устанавливают скребки, очищающие внутренние стенки насосно-компрессорных труб.

В зависимости от глубины скважины, дебита и других факторов подбирают станок-качалку, диаметр насосно-компрессорных труб, штанг и скважинного насоса, устанавливают необходимую длину хода и число качаний.

Усовершенствование конструкций

В настоящее время для уплотнения полированного штока скважин, эксплуатируемых штанговыми насосами, предназначены сальники устьевые СУС. Отличительная особенность сальника – наличие пространственного шарнира между головкой сальника (содержащей уплотнительную набивку) и тройником.

Сальник рассчитан на повышенные давления на устье скважины и обеспечивает надежное уплотнение штока при однострубных системах сбора нефти и газа.

Устьевые сальники изготавливаются двух типов: СУС1 - с одинарным уплотнением (для скважин с низким статическим уровнем и без газопроявлений); СУС2 - с двойным уплотнением (для скважин с высоким статическим уровнем и с газопроявлениями).

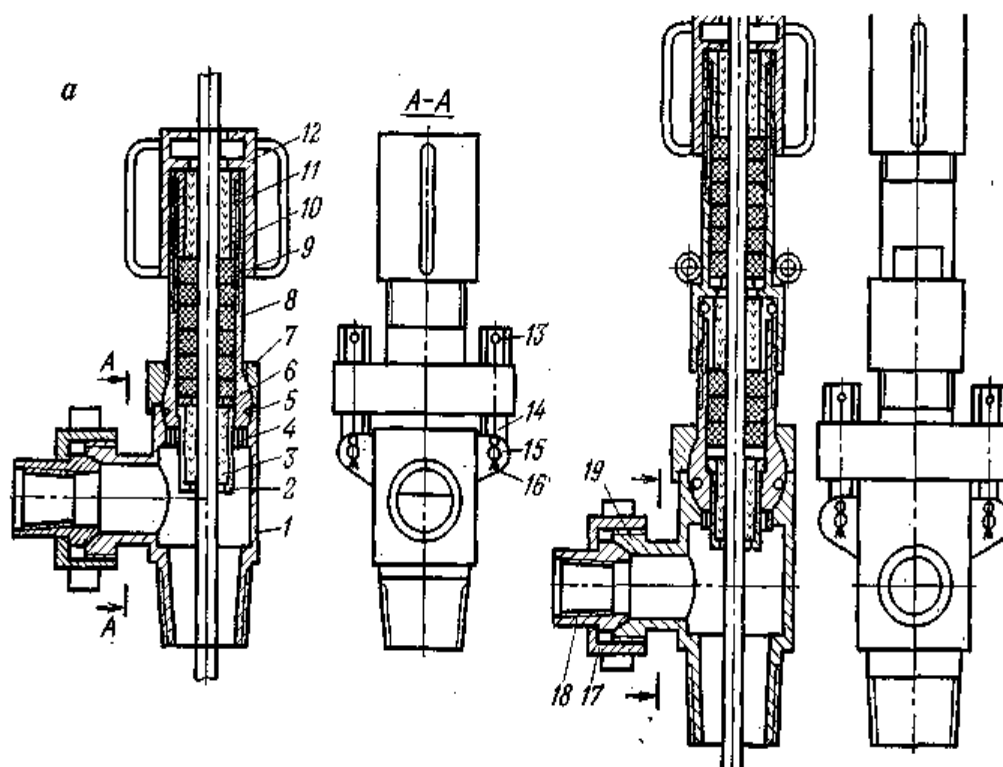


Рисунок 1 – Устьевой сальник СУС1, СУС2

Самоустанавливающийся сальник СУС1 (рис. 1) состоит из шаровой головки 9 с помещенными в ней верхней и нижней 3 втулками с вкладышами из прессованной древесины 7 и уплотнительной набивки 9. На верхнюю часть шаровой головки навинчивается крышка 12 с двумя скобами, которыми подтягивается уплотнительная набивка 9. В верхней части крышки головки 12 над грундбуксой имеется кольцевой резервуарчик 11, служащий для смазки трущихся поверхностей полированного штока, набивки и вкладышей. Для надежного уплотнения шаровой головки предусмотрено уплотнительное кольцо 5. Два стопора в нижней части шаровой головки не позволяют ей проворачиваться вокруг своей оси при затяжке крышки. Шаровая головка крепится к тройнику 1 двумя откидными болтами 14, укрепленными на тройнике пальцами 17, которые входят в проушины болтов.

Устьевой сальник СУС2 изображенный на рисунке 1 в отличие от сальника СУС1 имеет вторую камеру, включающую шаровую головку с помещен-

ными в ней уплотнительной набивкой и промежуточной втулкой с вкладышами и двумя резиновыми кольцами. При этом основная уплотнительная набивка помещена в корпусе, который навинчен на резьбу шаровой головки. Устьевой сальник с двойным уплотнением позволяет заменять изношенные верхние уплотнительные элементы на скважине. Изношенные направляющие втулки необходимо заменять при текущем ремонте скважин, когда устьевой сальник вместе со штоком находится на мостках. Перед установкой устьевого сальника на устье скважины вкладыши растачивают под соответствующий диаметр сальникового штока. Сальниковый шток желательно вставлять в устьевой сальник в горизонтальном положении на мостках. Можно устанавливать устьевой сальник тогда, когда шток находится в скважине. При этом используют зажим, устанавливаемый на сальниковом штоке. Параметры сальников СУС1 и СУС2 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры устьевых сальников

Техническая характеристика устьевых сальников		
Параметр	СУС1-73-31	СУС2-73-31
Рабочее давление, МПа:		
– при подвижном устьевом штоке	4	4
– при неподвижном устьевом штоке и затянутой сальниковой набивке	7,0	14,0
Диаметр присоединительной резьбы, мм	73	73
Диаметр сальникового устьевого штока, мм	31	31
Масса, кг	21	24

Пластовая жидкость отводится в выкидную линию, которая соединяется с тройником посредством быстро разборной конструкции, состоящей из ниппеля 1 и накидной гайки 2.

При установке устьевых сальников на устье все резиновые кольца и уплотнительные набивки необходимо смазывать густой смазкой. После разборки шаровой крышки и шаровой головки рабочие поверхности шарнира должны быть тщательно очищены. При потере герметичности в шаровой опоре заменяют уплотнительное кольцо 17.

Запорное устройство оборудования – проходной кран с обратной пробкой. Скважинные приборы опускают по межтрубному пространству через специальный патрубок.

Подъемные трубы подвешены на конусе и смещены относительно оси скважины. Насосно-компрессорные трубы и патрубок для спуска приборов уплотнены разрезными резиновыми прокладками и нажимным фланцем.

В оборудовании применен устьевой сальник с двойным уплотнением. Для перепуска газа в систему сбора и предотвращения разлива нефти в случае обрыва полированного штока предусмотрены обратные клапаны.

Подвески устьевого штока ПСШ предназначены для соединения устьевого штока с приводом штангового скважинного насоса. Позволяют исследовать скважины с помощью гидравлического динамографа, а также регулировать установку плунжера в цилиндре насоса

К особенностям конструкции относится наличие шарнирного соединения, позволяющего головке вместе с уплотнением поворачиваться и само устанавливаться по устьевому штоку. Это уменьшает радиальные составляющие усилия взаимодействия устьевого штока с вкладышами, а значит, и износ. Таким образом, обеспечивается большая долговечность уплотнительной набивки, уменьшается частота ее подтягивания.

Помимо описанного применяется устьевой сальник СУС2 с двойным уплотнением и тремя рядами направляющих втулок [17].

Недостатком сальников устьевых самоустанавливающихся (СУС) является:

- 1) Значительные потери на трение в уплотнительном элементе;
- 2) Необходимость постоянно контролировать состояние сальниковой набивки визуальным осмотром, т. е. оператор должен ежедневно проверять работу устьевого сальника;
- 3) Нарушение работы сальника при отсутствии подачи насоса, сальниковая набивка «сгорает» .

В данном дипломном проекте вместо устьевого сальника, в качестве уплотнительного устройства устья предлагается установить плунжерную пару, схема которой представлена на рисунке 2.

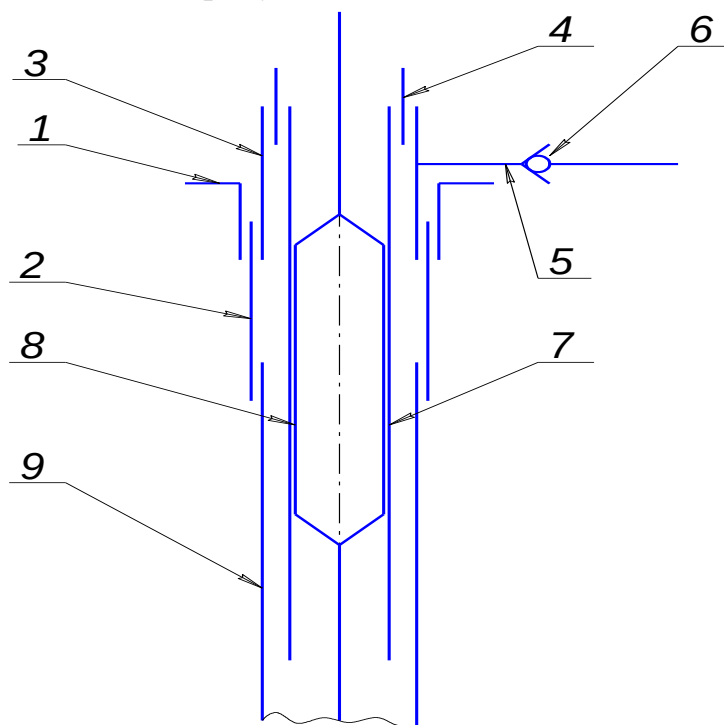


Рисунок 2 – Схема уплотнения плунжерной пары

Данное устройство состоит из эксцентричного фланца 1, к которому с помощью муфты 2 присоединяется колонна насосно-компрессорных труб 9. На поверхности к муфте 9 крепится корпус 3 с боковым отводом 5 и обратным клапаном 6. К корпусу 3 крепится переводник 4, на котором подвешивается цилиндр 7 плунжерной пары. В цилиндре 7 совершает возвратно-поступательные движения плунжер 8. Герметизация затрубного пространства осуществляется с помощью щелевого уплотнения, принцип работы которого основан на создании минимального зазора при большой длине пары плунжер – цилиндр. При соблюдении этого условия утечки пластовой жидкости практически равны нулю.

Достоинством предлагаемого уплотнительного устройства является:

- а) простота конструкции;
- б) повышение межремонтного периода арматуры устья;
- в) долговечность работы;
- г) простота в обслуживании.

Список литературы

1. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.

2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

3. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34с.

4. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматуллович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

5. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.

7. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.

8. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК 62

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАЖИМНОГО УСТРОЙСТВА УСТАНОВКИ ДЛЯ СВАБИРОВАНИЯ СКВАЖИН

М.Я. Хабибуллин, С.В.Казанцев

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. Представлен комплекс оборудования для подъема жидкости из скважин желонкой. Данное оборудование позволяет эксплуатацию скважины без НКТ в периодическом режиме без потери добычи. Спуск желонки происходит при помощи каната.

Ключевые слова: Нефтяная отрасль; скважина; желонка; канат; зажим; свабирование.

UDC 62

THE IMPROVED CLAMPING DEVICE SETUP FOR SWABBING WELLS

M.J. Khabibullin, S.V.Kazantsev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Presents a set of equipment for lifting liquids from wells by bailer. This equipment allows the operation of the wells without tubing in the batch mode without loss of production. The descent of jelonki occurs by means of the rope.

Key words: the oil industry; well; bailer; rope; clip; swabbing.

В нефтяной отрасли преимущественное распространение имеют установки скважинных штанговых насосов с применением специальных технических решений для обеспечения работоспособности колонны штанг и насоса в вязкой среде. Это, как правило, средства, обеспечивающие движение штанг вниз без зависания путем создания дополнительных усилий, растягивающих штанговую колонну (утяжеленные штанги, гидравлический тяжелый низ, насосы с вакуумным усилителем и т. п.). [5,6.]

Понесенные при применении специальных насосных установок увеличенные затраты, как правило, не окупаются при невысоких дебитах скважин, поэтому для условий эксплуатации скважин с высоковязкой продукцией необходимо применение простых и малозатратных технических решений, которые бы не создавали бы дополнительных усилий на штанги и, соответственно, привод и, тем самым, не снижали, а наоборот повышали ресурс работы оборудования в скважине. Но это не всегда выполнимо и целесообразно перевести обслуживание этих скважин в периодический режим работы с применение комплекса передвижного оборудования для отбора продукции скважины в которой отсутствуют условия фонтанирования или газонефте-

проявлений. А высвободившаяся с этой скважины УСШН может быть эффективно использована на более продуктивной скважине [7, 8].

Комплекс оборудования для подъема жидкости из скважин желонкой при герметичном устье предназначен для подъема жидкости из не оборудованных НКТ скважин с пластовым давлением ниже гидростатического, в которых глубина снижения уровня по геолого-техническим условиям не превышает 1500 м, а содержание сероводорода соответствует области применения оборудования в стандартном исполнении согласно действующему РД 08-200-98 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденному Росгортехнадзором РФ постановлением № 24 от 09.04.98 [2, 4].

Для тартальных работ с комплексом оборудования применяются существующие агрегаты для свабиворота, грузоподъемность и допустимая ветровая нагрузка которых соответствуют максимальным нагрузкам, ожидаемым в процессе подъема жидкости с глубины до 1500м в умеренной климатической зоне по ГОСТ 16350-80 [1, 3].

Для эксплуатации малodeбитных скважин с ВВН целесообразно применение комплекса оборудования для свабиворота дооснащенные комплексом устьевого и подземного оборудования для желонирования по эксплуатационной колонне. Данное оборудование позволяет эксплуатацию скважин без НКТ в периодическом режиме без потери добычи. Спуск желонки происходит при помощи каната. Стандартный узел зажима каната показан на рисунке 1.

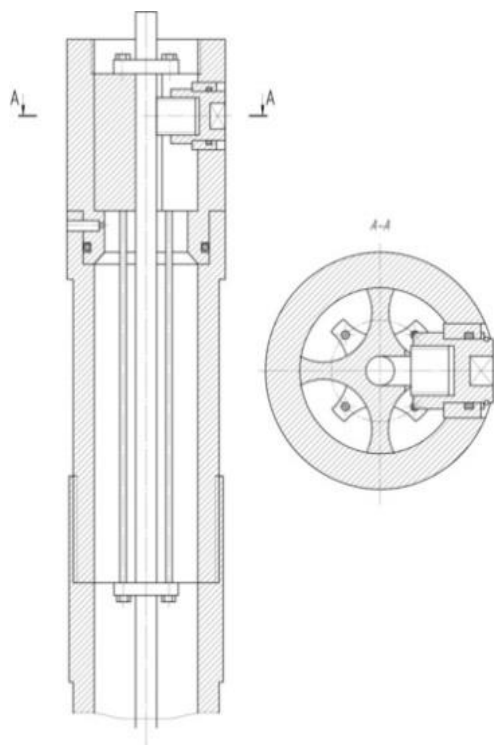


Рисунок 1 – Стандартная фиксация каната
при спуске и подъема желонки

Суть усовершенствования состоит в том, что в данной установке совмещены процессы желонирования и свабиrowания. Внутри желонки размещен сваб-поршень, соединенный с подъемником через канат и канатную заделку. Желонка соединяется с канатом через зажим. В существующей конструкции роль зажима исполнял винт, надежность такого зажима была низкой.

В усовершенствованной конструкции (рисунок 2) в качестве зажима использован клин, который первоначально поджимается втулкой, вес желонки с жидкостью работает на зажим.

При ходе желонки вниз, поршень находится на дне желонки, желонка зажата в клиновом зажиме, они идут вниз вместе. При ходе вверх, желонка полная скважинной продукцией, подводится к устью, закрепляется. Освобождается зажимное устройство, при этом поршень может перемещаться внутри желонки. После освобождения клинового зажима, подъемник начинает тянуть поршень вверх, вытесняя содержимое желонки в выкидную линию, т.е. совершает цикл свабиrowания. После заканчивая вытеснения жидкости из желонки, поршень опускается на дно желонки, желонка клиновым зажимом закрепляется к канату и цикл повторяется вновь. Благодаря этому межремонтный период уменьшается.

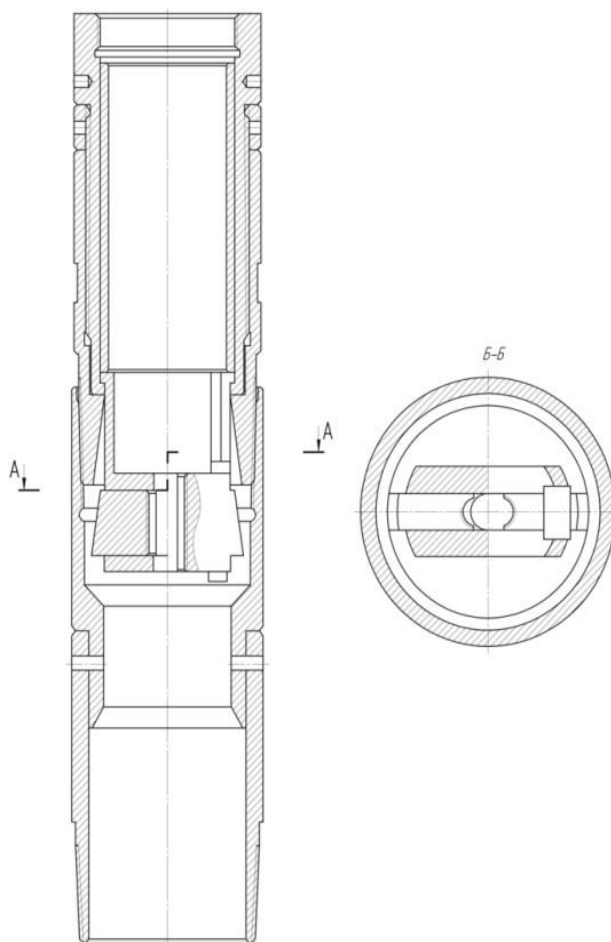


Рисунок 2 – Усовершенствованная фиксация каната при спуске и подъема желонки

Список литературы

1. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.
2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
3. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34 с.
4. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматулович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
5. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового промышленного оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.
7. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.
8. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК 62

АГРЕГАТ ПЕРЕДВИЖНОЙ ПАРОГЕНЕРАТОРНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АППМ-1600 С УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ГОРЕЛОЧНОЙ ТОПКОЙ

М.Я. Хабибуллин, Р.С. Минигалин

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. Объектом исследования является агрегат передвижной парогенераторный многофункциональный АППМ-1600, предназначенная для депарафинизации скважин, промысловых и магистральных нефтепроводов, обогрева замороженных участков наземных коммуникаций в условиях умеренного климата. Депарафинизация нефтепромыслового оборудования нефтедобыва-

ющих компаний нашего края (особенность девонской нефти) является одной из часто возникающих проблем НГДУ.

Ключевые слова: котел, змеевик, воздушник, фотодатчик, устройство горелочное, форсунка, искрогаситель.

UDC 62

THE MULTIFUNCTIONAL STEAM UNIT OF THE MOBILE USFDA-1600 WITH ADVANCED BURNER FURNACE

M.Ya. Habibullin, R.S. Minigalin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The Object of study is the unit of mobile steam multifunction USFDA–1600, designed for dew axing, field and trunk oil pipelines, thawing frozen sections of roads in temperate climates. Dew axing of oil-field equipment oil-producing companies of our region (the peculiarity of the Devonian oil) is one of the common problems of oil and gas production.

Key words: boiler, coil, air vent, the photo sensor device of burner, injector, spark arrester.

Котел (рисунок 1) – вертикальный, цилиндрический, прямоточный с нижним расположением горелочного устройства. Поверхности нагрева выполнены в виде двух цилиндрических змеевиков — наружного и внутреннего. Наружный змеевик в верхней части оканчивается плоским спиральным змеевиком. Концы труб наружного и внутреннего змеевиков выведены через отверстие спирали и сварены между собой соединительной петлей. Отверстие закрывается крышкой, в которой предусмотрены уплотнения в местах прохода труб. Все змеевики выполнены из котельных труб 28×3,5 ТУ 14-3-460-75, материал труб – сталь 20. Пространство, образованное цилиндрами змеевиков и стенкой внутреннего кожуха котла, служит для прохода дымовых газов.

В трубе котла установлен искрогаситель сетчатого типа 6, патрубки, закрываемые заглушками 11, служат для дренажа при промывках наружных стенок змеевиков котла.

Воздушник, приваренный к петле 8, служит для удаления воздуха из змеевиков при их заполнении жидкостью, а также для подвода воздуха из пневмосистемы автомобиля для обеспечения полного дренажа змеевиков. Котел смонтирован на поддоне 10, который болтами крепится к раме установки. Патрубок 13 служит для крепления в нем фотодатчика прибора контроля пламени.

Агрегат комплектуется двумя форсунками типа 030 В 0137 на 11,0 USgal/h, обеспечивающими расход топлива от 31 до 56 кг/ч, двумя форсунками типа 030 В 0125 на 5,5 USgal/h, обеспечивающими расход топлива от 17 до 34 кг/ч и одной запальной форсункой типа 030 Н 8930 на 1,75 USgal/h, обеспечивающей расход топлива от 5,4 до 7,5 кг/ч.

В зависимости от производительности и режима работы по давлению пара устанавливаются различные форсунки.

Запальное устройство электроискрового типа включает в себя центральный электрод 8, который проводом 6 соединен с источником высокого напряжения (прибор ИВН-0,1/24), установленным в кузове установки, а также электрод 7, ввернутый в стабилизатор 3 и обеспечивающий соединение на «массу». Центрация и устойчивость центрального электрода 8 обеспечивается изоляторами 13. Нормальная работа запального устройства обеспечивается при зазоре между электродами в пределах 4...5 мм.

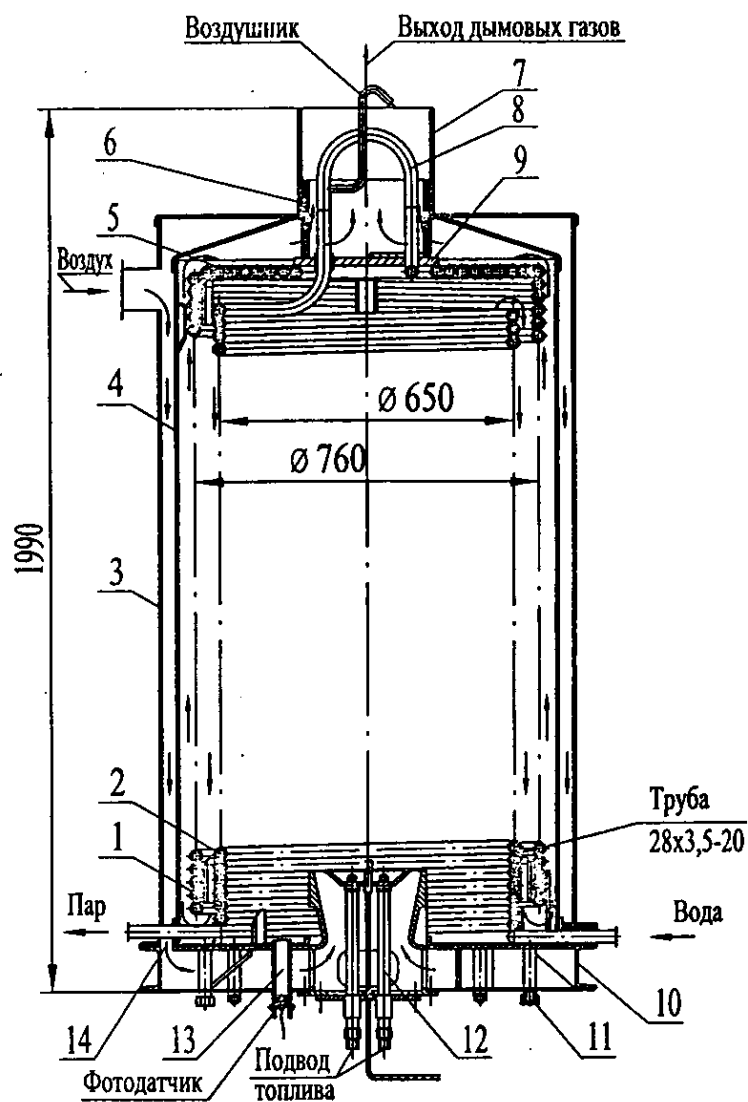


Рисунок 1 – Котел: 1 – змеевик наружный; 2 – змеевик внутренний; 3 – кожух наружный; 4 – кожух внутренний; 5 – спираль; 6 – искрогаситель; 7 – труба дымовая; 8 – петля; 9 – крышка; 10 – поддон; 11 – заглушка; 12 – устройство горелочное; 13 – патрубок; 14 – отверстие

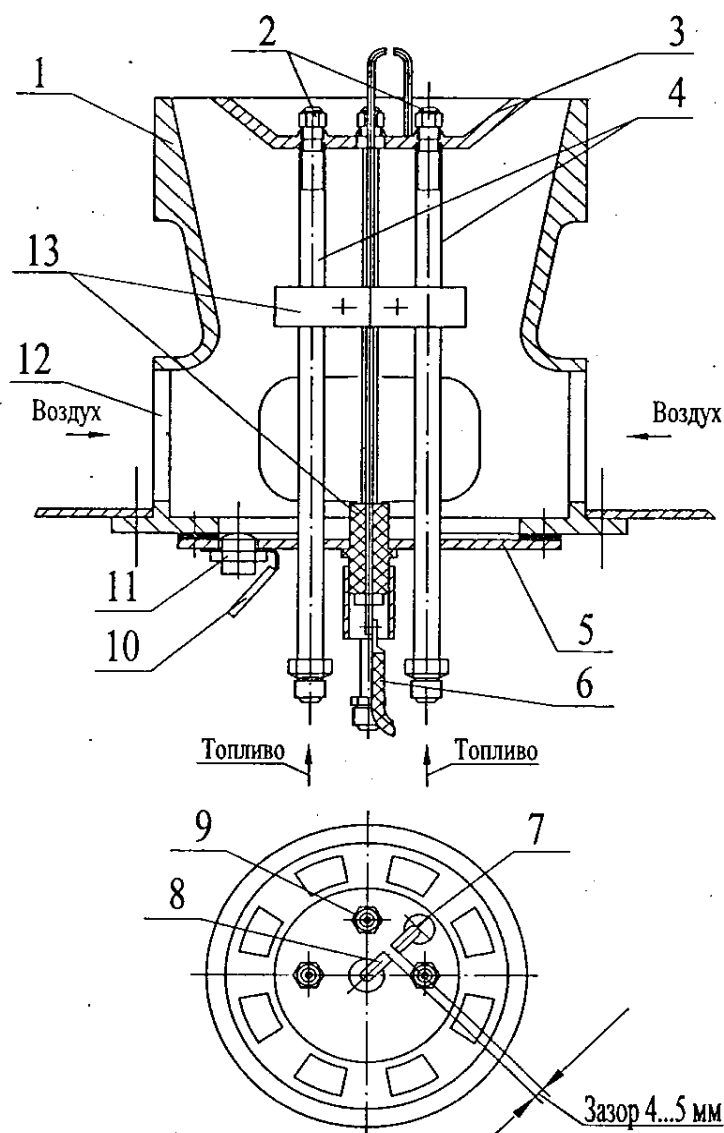


Рисунок 2 — Горелочное устройство: 1 – корпус; 2 – форсунка основная; 3 – стабилизатор; 4 – трубка; 5 – основание; 6 – провод высокого напряжения; 7, 8 – электроды; 9 – форсунка запальная; 10 – отражатель; 11 – «глазок»; 12 – окно; 13 – изолятор

Горелочное устройство обеспечивает сжигание топлива в котле, розжиг которого происходит следующим образом:

- 1) включается подача электропитания на запальное устройство, в результате чего между электродами 7 и 8 возникает искровой разряд;
- 2) включается подача топлива к зональной форсунке 9;
- 3) топливо, распиливаемое форсункой, попадает на искровой разряд и зажигается от него, образуя небольшой факел;
- 4) при подаче топлива к основным форсункам 2 оно распыляется ими и воспламеняется от пламени запальной форсунки.

Для визуального наблюдения за пламенем в топке котла служат «глазок» 11 и отражатель 10, который наблюдатель устанавливает под таким углом, что-

бы свет пламени, падающий через «глазок» на отражатель, попадал ему в глаза.

Предлагаемый агрегат является многофункциональным и предназначен для широкого спектра работ, что позволяет не только экономить значительные средства на оборудовании, время, но и улучшить качество работы по ремонту, мойке нефтепромыслового оборудования.

Список литературы

1. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.

2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.

3. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34 с.

4. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматуллович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

5. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.

7. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.

8. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК 622.242.6

ВЫБОР СИСТЕМЫ ВЕРХНЕГО ПРИВОДА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ БУ 4000/250 ЭК

М. Я. Хабибуллин, А. Н. Салимов

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье выполнен анализ конструкций, условий работы и технических характеристик систем верхних приводов буровой установки БУ 4000/250 ЭК. По результатам проведенного анализа был выбран верхний привод модели EMIS с грузоподъемностью 227 тонн. Предложенная схема применения СВП, по сравнению со стандартной схемой, наиболее выгодна в экономическом плане.

Ключевые слова: буровая установка, система верхнего привода, захват трубы для подъема, подвод промывочной жидкости, вертлюг.

UDC 622.242.6

SYSTEMSELECTTOPDRIVEDRILLING RIG BU 4000/250 EK

M.J. Habibullin, A. N. Salimov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This article gives an analysis of the structures, working conditions and performance systems top drive drilling rig BU 4000/250 EK. As a result of the analysis of the top drive model was chosen EMIS with carrying capacity 227 tons. The proposed scheme is the use of the SVP, as compared with a standard scheme, the most profitable in economic terms.

Key words: drilling rig, top drive system, grip pipe for hoisting, the washing liquid inlet, swivel.

Данная работа предложена с целью оптимизации работы буровой установки, путем установки усовершенствованной системы верхнего привода. Совершенствование БУ 4000/250 позволяет значительно сократить время бурения.

При проведении вертикальных скважин, сложных по геологическим условиям и с большой степенью обрушения пород, и как следствие с возможным прихватом бурового инструмента, а также при проведении наклонно-направленных и горизонтальных скважин стало необходимо применение механизмов, способных обеспечить возможность подъема или спуска бурильных или обсадных колонн с одновременной подачей промывочной жидкости. При этом время, которое затрачивается на простой, связанный с необходимостью наращивания или отворачивание очередной свечи должно быть минимальным для уменьшения вероятности возникновения аварийной ситуации. Одним из таких механизмов, обеспечивающих требования технологии проводки сложных скважин, является система верхнего привода [1].

Тип буровой установки – БУ4000/250ЭК (Буровая установка кустовая блочно-модульная с электроприводом постоянного тока) с допускаемой нагрузкой на крюке 2500 кН.

Эта буровая установка комплектуется следующим оборудованием:

- а) Лебедка буровая – ЛБУ37-1100
- б) Насос буровой – УНБТ – 950А
- в) Ротор – Р – 700
- г) Комплекс механизмов АСП – 3М1
- д) Кронблок УКБА – 6 – 400
- е) Талевый блок УТБА – 5– 320
- ж) Вертлюг УВ – 320 МА
- з) Вышка ВУ – 45х3200А
- и) Циркуляционная система ЦС3200ЭР

За рубежом силовые вертлюги (системы верхнего привода) находят все большее применение. Большинство типов силовых вертлюгов имеют привод от двигателя постоянного тока, реже - от двигателя переменного тока или гидравлического двигателя. Мощность привода - до 800 кВт. Крутящий момент 25–45 кН*м. Основные поставщики - фирмы «VarcoBI» , «Tesco» . «Maritime Hydraulic» , «Bowen» , «AlthlsomecompaniedeBretonne» .

Внедрение их началось с 1982 года. В России аналогичное оборудование практически не производится. Система верхнего привода (СВП) рациональна при бурении наклонно направленных, горизонтальных и разветвленных скважин, при бурении глубоких скважин, бурении в сложных горно-геологических условиях. [2]

В России системами верхнего привода, по желанию потребителей, могут оснащаться буровые установки, выпускаемые ОАО «Уралмаш» , где впервые решены технические задачи совмещения работы верхне-приводной системы и средств механизации спуско-подъемных операций, что выводит создаваемые установки в разряд лучших образцов.

Система верхнего привода типа HCI и EMIS является наиболее универсальными в гамме продукции компании “Теско”.

Система достаточно компактна, чтобы размещаться в большинстве выпускаемых буровых вышек, рассчитанных на бурение двух- и трехтрубками, как на суше так и на море. По своим рабочим характеристикам и возможностям при манипулировании трубами система HCI пригодна для бурения скважин средней и большой глубины.

Верхний привод EMIS является наиболее компактным из предлагаемой Теско серии электрических приводов. Предназначены для использования на небольших А-образных мачтах буровых установок [3-6].

После проведенного анализа систем верхних приводов в качестве прототипа был выбран верхний привод модели EMIS с грузоподъемностью 227 тонн, технические характеристики которого представлены в таблице 1.

СВП состоит из двух частей: подвижной и неподвижной.

Неподвижная часть состоит из направляющей, крепящийся к полу буровой и раме кронблока, двух жгутов кабелей: силового и управления или одного шлейфа кабелей, которые крепятся одним концом к подвижной части, другим - к ноге вышки на специальных кронштейнах, терристорного преобразователя и пульта управления, совмещенного с пультом управления бурильщика.

Таблица 1 – Техническая характеристика СВП

Техническая характеристика	Тип СВП	
	СВП 320	СВП500
Допускаемая нагрузка, кН (тс)	3200(320)	5000(500)
Передаточное отношение редуктора	6,345	
Крутящий момент для вращения бурильной колонны, кН м (тс м): - длительно действующий - кратковременный	41 (4,1) 62(6,2)	
Максимальная частота вращения при крутящем моменте 41 кН м, с ⁻¹ (об/мин)	2,62(157)	
Максимальная частота вращения, с ⁻¹ (об/мин)	3,94(236)	
Диапазон регулирования частоты вращения, %	0...100	
Крутящий момент раскрепления, кН м (тс м)	80(8)	
Максимальное давление нагнетания прокачиваемой жидкости (бурового раствора), МПа (кг/см ²)	40(400)	
Условный проход ствола, мм	75	
Рабочее давление шаровых кранов (внутренних провенторов), МПа (кг/см ²)	70(700)	
Диаметр бурильных труб, мм	89, 102, 114, 127, 140, 147	
Диаметр УБТ, мм	146, 178, 203, 219	
Мощность электродвигателя, кВт	750	
Номинальная частота вращения электродвигателя, об/мин	1000	
Максимальная частота вращения электродвигателя, об/мин	1500	

Подвижная часть состоит из блока талевого, к которому при помощи специальной подвески на двух штропах подвешивается сам верхний привод. СВП состоит из вертлюга-редуктора на корпусе, которого, на фланце, крепится основной электродвигатель, один конец его вала при помощи эластичной муфты соединенный с быстроходным валом редуктора, на другом конце вала установлен дисково-колодочный тормоз. Корпус редуктора крепится к тележке, с помощью специальных стоек и имеет возможность отклоняться от оси скважины, которая с помощью блока роликов перемещается по направляющим, расположенным вертикально вдоль вышки [4]. На корпусе при помощи специальной запрессованной втулки подвешивается трубный манипулятор.

Функции, выполняемые верхним приводом

1. захват трубы (колонны труб) для подъема;
2. захват трубы (колонны труб) для свинчивания (развинчивания);
3. свинчивание (развинчивание) резьбовых соединений труб;
4. соединение с напорной магистралью (стволом) для промывки (очистки) скважины;
5. бурение (вращение) бурового снаряда;
6. укладка труб [7].

Преимущества СВП:

а) Экономия времени на наращивание труб при бурении, т.к. можно использовать свечи длиной 28 м, что позволяет устранить каждые два из трех соединений бурильных труб (Сравнивая два полученных значения времени положенной годовой выработки скважины глубиной 3900м, получим что буриться она в 3 раза меньше, чем при использовании стандартного оборудования).

б) Уменьшение вероятности прихватов. СВП позволяет в любой необходимый момент времени при спуске или подъеме инструмента в течение 2..3 минут соединить с бурильной колонной и восстановить циркуляцию бурового раствора и вращение бурильной колонны.

в) Расширение (проработка) ствола скважины не только при спуске, но и при подъеме инструмента.

г) Повышение точности проводки скважин при направленном бурении. При использовании отклонителя с гидравлическим забойным двигателем для изменения угла скважины свечу можно удерживать в заданном положении по всей длине.

д) Повышение безопасности буровой бригады. (Меньше соединений труб – меньше травм).

е) Снижение вероятности выброса флюида из скважины через бурильную колонну. Наличие механизированного сдвоенного шарового крана внутреннего превентора позволяет быстро перекрыть внутреннее отверстие в колонне, тем самым предотвратить разлив бурового раствора при отсоединении ствола силового вертлюга от свечи. Вся операция проводится бурильщиком без участия буровой бригады.

ж) Облегчение спуска обсадных труб в зонах осложнений за счет вращения. Возможность вести спуск обсадной колонны с вращением и промывкой обсадных труб при добавлении специального переводника для обсадных труб.

з) Повышение качества керна. Бурение на всю длину свечи без наращивания однотрубками улучшает качество кернов, снижает число рейсов.

и) Обеспечение точного крутящего момента при свинчивании и докреплении резьб. Использование электродвигателя постоянного тока дает возможность получить точный и плавно меняющийся вращательный момент докрепления для каждого соединения, что увеличивает срок службы бурильной свечи. [5-8]

Предложенная схема применения СВП, по сравнению со стандартной схемой, наиболее выгодна в экономическом плане.

На данный момент системы верхнего привода являются одними из самых наиболее прогрессивных механизмов, которые в наибольшей степени обеспечивают безопасность работы буровой бригады, безаварийность работ при бурении сложных в геологическом отношении скважин, обеспечивают скорость проходки скважин и удобство в работе.

Список литературы

1. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.
2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
3. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34 с.
4. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматулович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
5. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового промышленного оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.
7. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.
8. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК622.242.6

ОПТИМИЗАЦИЯ БУРОВОГО НАСОСА 8Т-650-01

М.Я. Хабибуллин, А.А. Шарифуллин

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: В данном дипломном проекте рассматривается такая проблема современной нефтяной промышленности, как оптимизация работы бурового насоса в процессе бурения. Предложенные в проекте устройства направлены на решение задач, связанных с оптимизацией работы.

Ключевые слова: буровой насос, цилиндровая втулка, поршень, рабочая жидкость, подача.

OPTIMIZATION OF THE BORING PUMP 8T-650-01

M. Ya. Khabibulin, A. A. Sharifullin
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In this degree project such problem of the modern oil industry as optimization of operation of the boring pump in the course of drilling is considered. The devices offered in the project are directed to the solution of the tasks connected with work optimization.

Key words: boring pump, cylinder plug, piston, working liquid, giving.

Буровой насос — насос, применяемый на бурильных установках с целью обеспечения циркуляции бурового раствора в скважине. Для промывки используется высокое давление, которое создает этот насос. Буровой насос бывает двух и трехцилиндровый. Основное предназначение бурового насоса - это обеспечить циркуляцию бурового раствора и предотвратить его оседание в процессе бурения, а также подъем разбуриваемой породы на поверхность. Буровой насос очищает забой и скважину от породы [1].

Для обеспечения подачи бурового раствора в необходимом количестве и давлении насос 8Т-650 приводится в действие через многоручьевую ременную передачу посредством дизельного привода. Частота вращений приводного вала, а вследствие этого и количество рабочих ходов поршней регулируется изменением режима работы дизельного двигателя привода. Для обеспечения подачи бурового раствора в нужном количестве на входе магистрали всасывания предусмотрен подпорный центробежный насос модели 6Ш8-2 или аналог подающий буровой раствор под давлением на клапанный гидроблок насоса типа 8Т-650. Для выравнивания скоростного потока бурового раствора, снижения динамических нагрузок на рабочее колесо подпорного насоса и для улучшения всасывающей характеристики насоса в целом, на всасывающем трубопроводе установлен пневмокомпенсатор. Буровой раствор находящийся под необходимым давлением, с насоса типа 8Т-650 подается по магистрали высокого давления на рабочий объект (в бурильную колонну бурового комплекса). Для защиты гидравлической и механической частей насоса и привода от перегрузок предусмотрен клапан предохранительный. При срабатывании предохранительного клапана буровой раствор отводится по специально оборудованному трубопроводу (на промышленном участке) в емкость с буровым раствором. Конструкция напорной магистрали может изменяться по требованию заказчика. Предусмотрена возможность изготовления установки насосной с усовершенствованной гидравлической обвязкой магистрали всасывания обеспечивающей возможность автономной работы подпорного насоса (перекачивание жидкости из амбара в иные емкости и т.д.).

Гидравлическая часть насоса состоит из трех отдельных взаимозаменяемых гидрокоробок с сопряженными цилиндрическими втулками и установленными в них штоками и поршнями. В гидрокоробках, области всасывания и нагнетания объединены в одной камере, в которой установлены клапаны, обеспечи-

вающие пропускание жидкости в требуемом направлении и задержание ее при обратном движении. При объединении всасывающей и нагнетательной камер достигается компактность насоса, малая металлоемкость и меньшая стоимость изготовления [1].

Гидрокоробки соединены между собой всасывающим манифольдом, для равномерной подачи бурового раствора. Манифольд всасывания изготовлен путем сваривания стандартных трубных элементов, что позволяет упростить конструкцию, снизить трудоемкость изготовления и уменьшить габариты при сохранении выходных параметров [7].

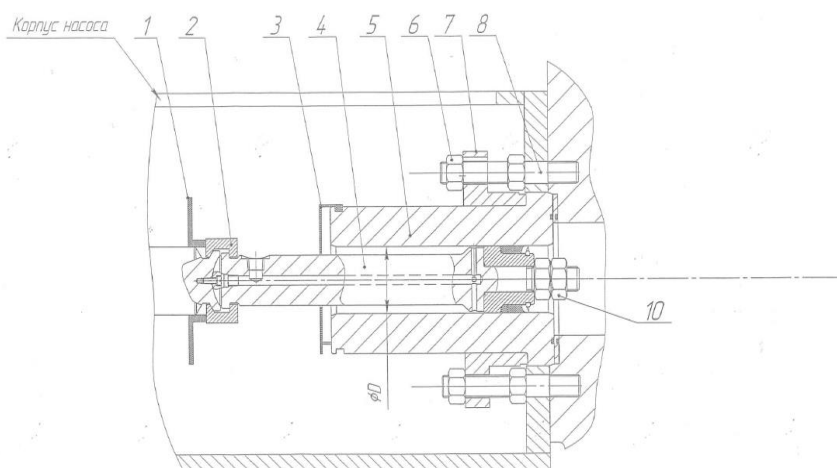


Рисунок 1 – Гидравлическая часть насоса 8Т-650:

- 1 – пластина отражательная; 2 – зажим; 3 – перегородка отражательная;
4 – шток; 5 – втулка цилиндровая; 6, 10 – гайка; 7 – фланец; 8 – шпилька;
9 – уплотнение

Оптимизация. В настоящее время применяются толстостенные цилиндрические втулки диаметром от 100 до 190. Замена втулок производится при помощи ручной тали, при замене втулок тратиться очень много времени, а также затраты на покупку новых втулок.

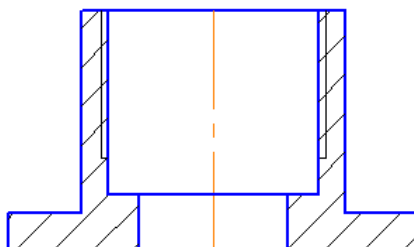


Рисунок 2 – Адаптер под тонкостенную втулку
на буровой насос 8Т-650-01

В данной статье вместо толстостенных цилиндрических втулок предлагается заменить переходником (на рисунке 2) и тонкостенными втулками при работе пары до 125 мм. Это позволит значительно уменьшить трудозатраты на монтаж/демонтаж цилиндрических втулок, а также уменьшить экономические затраты на закуп новых втулок.

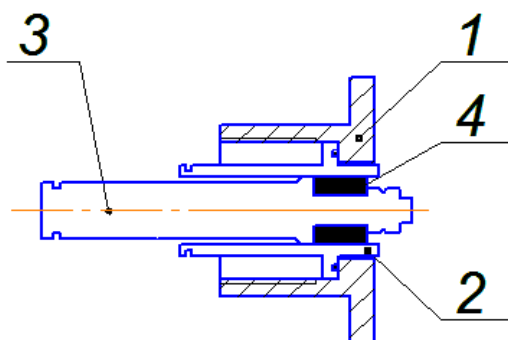


Рисунок 3 – Оптимизированная гидравлическая часть насоса 8Т-650 с применением адаптера: 1 – адаптер; 2 – тонкостенная втулка; 3 – шток; 4 – поршень

Список литературы

1. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.
2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
3. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34 с.
4. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматуллович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
5. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазо-

промышленного оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.

7. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.

8. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК 622.242.6

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ РЕДУКТОРА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ БУ2000/125ЭБМ

Хабибуллин М.Я., Р.Ш. Юламанов

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация. В данном проекте совершенствуется система смазки цепного редуктора лебедки буровой установки БУ2000/125ЭБМ, которая является одной из важнейших ее составляющих и всегда должна находиться в исправном состоянии, чтобы исключить возможность тяжелых аварий. Система смазки совершенствуется путем применения магнитного разборного фильтра.

Ключевые слова: редуктор, фильтр, насос, трансмиссия, масляная система, маслоуказатель.

UDC 622.242.6

IMPROVEMENT OF GREASE GEAR drilling rig BU2000/125EBM

M.Ya. Habibulin, R.Sh. Yulamanov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The project improved the chain hoist gearbox lubrication system rig BU2000 / 125EBM, which is one of its most important components, and should always be in good condition, to avoid the possibility of severe accidents. The lubrication system is improved through the use of magnetic collapsible filter.

Key words: reducer, filter, pump, transmission, oil system, oil gauge.

Цепной редуктор лебедки (рис.1) предназначен для передачи крутящего момента от главного привода на звездочку барабанного вала и далее на барабан.

Цепные передачи буровых установок выполняют в закрытых кожухах, служащих еще и резервуаром для масла. В систему смазки этих передач входят насос, масляный фильтр, трубопроводы и распределители, подающие масло на цепь. Насос обычно приводится в действие цепью малого шага от одного из валов агрегатов буровой установки, но с этой целью может быть установлен и отдельный электродвигатель. При смазке масло подводится к верхней ветви цепи в месте выхода ее из зацепления со звездочкой. Количество масла, подаваемого

на цепь, регламентируется. При эксплуатации фильтр маслосистемы загрязняется и требует очистки.

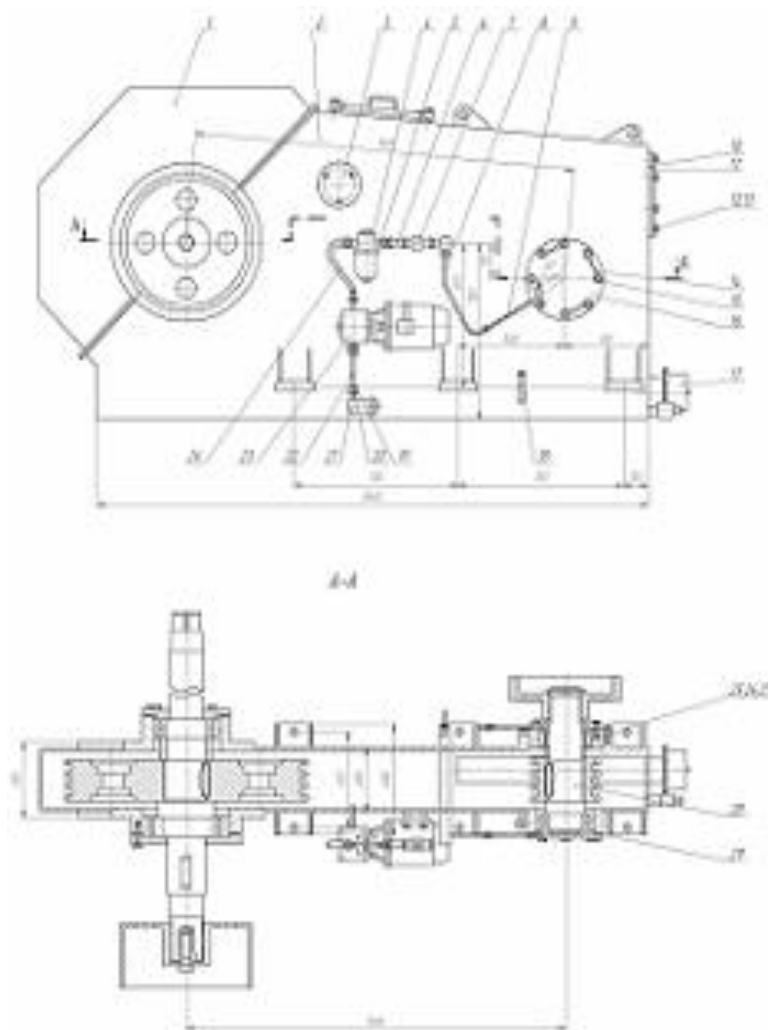


Рисунок 1 – Цепной редуктор

Цепной редуктор БУ 2000/125 ЭБМ используются для блокирования двигателей и передачи их общей мощности или раздельно одного, двух и более двигателей на лебедку, насосы и ротор.

Количество ведущих валов в редукторе определяется количеством двигателей в групповом приводе.

Цепная трансмиссия, предназначенная для передачи мощности от силового агрегата, соединяется с валами редуктора. Корпус сварной конструкции состоит из двух плотно соединяемых частей. Редуктор закрывается крышкой, в которой имеются люки для осмотра и технического обслуживания системы смазки и цепных передач. Валы редуктора установлены на двухрядных сферических роликоподшипниках. Внутренние обоймы подшипников опираются в промежуточные втулки и затягиваются гайками. Такой способ крепления обеспечивает точную осевую фиксацию подшипников и позволяет установить их с небольшим диаметральной натягом без опасности смятия посадочной поверхности вала [1-3].

Цепной редуктор состоит из корпуса 2, в расточках которого смонтирован ведущий вал 28; установки ТЭНа 17; крышки 1; системы смазки; щупа 18; сливного клапана Ф. Ведущий вал 28 к корпусу 2 крепится при помощи болтов 15, законтренных проволокой. Крышка 1 к корпусу 2 крепится болтами 35 и штифтуется от смещения штифтами 40. На боковых поверхностях имеются два лючка с крышками 3, которые уплотняются прокладкой 34 и крепятся болтами 35 и служат для соединения цепи. Крышки У и 11 служат для пропускания цепи при замене, а также для наблюдения за ее состоянием. Сливной клапан Ф служит для слива масла из картера. Рядом находится установка ТЭНа 17 для подогрева масла.

Маслосистема состоит из насосного агрегата 23, который крепится болтами 31 к бонкам 33, приваренным к боковой стенке корпуса.

Всасывающая сторона насоса через трубопровод 22 соединяется со всасывающим фильтром 21, который крепится к штуцеру, вваренному в корпус при помощи муфты 19 и контрится гайкой 20. Нагнетательная линия насоса соединяется маслопроводом 24 с фильтром 4, который патрубком 6 соединен с маслоуказателем 7, через глазок которого производится контроль за потоком масла.

Маслоуказатель крепится к коллектору, имеющему сверления для смазки цепи и маслопроводы 8, 9, 30 для смазки подшипников.

Маслопроводы 9 крепятся к крышкам ведущего вала и, при снятии последнего, надо обязательно их демонтировать. Контроль за уровнем масла в редукторе производится по щупу 18.

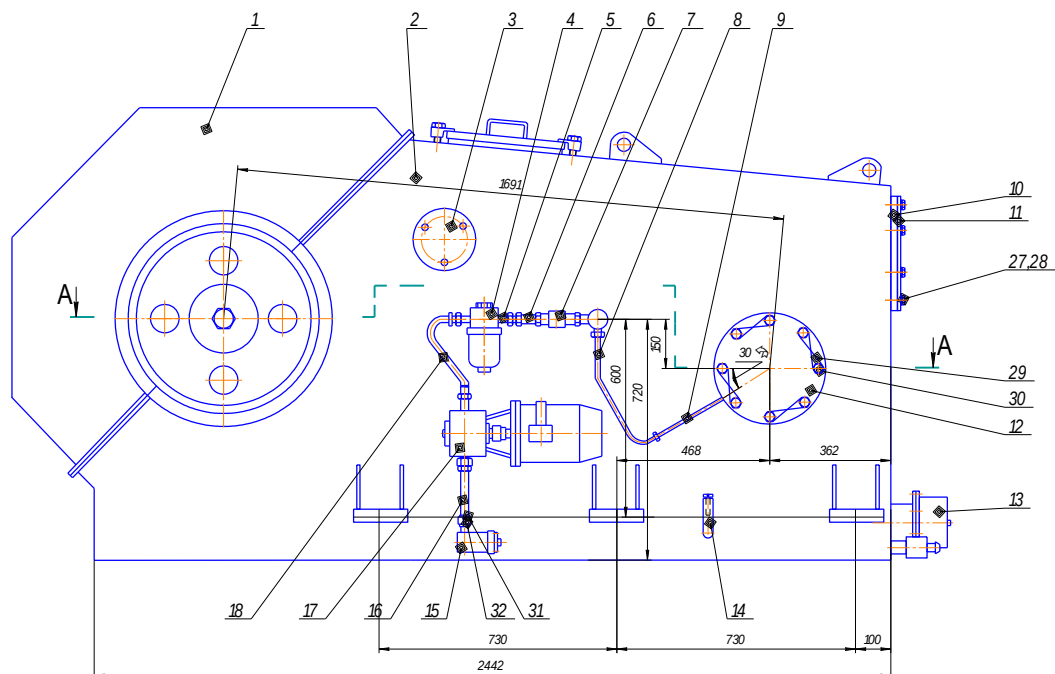


Рисунок 2 – Цепная передача: 1, 3 – крышка; 2 – корпус; 4 – фильтр; 5 – переходник; 6 – патрубок; 8, 9 – маслопровод; 7 – маслоуказатель; 10 – крышка; 11 – прокладка; 11, 12 – крышка; 13 – установка ТЭНа; 14 – щуп; 15 – фильтр всасывающий

Цепные передачи буровых установок, за исключением цепных передач ротора, которые смазываются периодически, имеют маслoneпроницаемый кожух, служащий резервуаром для масла. В систему смазки этих передач входят насос, масляный фильтр, трубопроводы и распределители, подающие масло на цепь. Насос обычно приводится в действие цепью малого шага от одного из валов агрегатов буровой установки, но с этой целью может быть установлен и отдельный электродвигатель. При смазке масло подводится к верхней ветви цепи в месте выхода ее из зацепления со звездочкой. Количество масла, подаваемого на цепь, регламентируется. Поэтому предлагается усовершенствовать систему смазки цепного редуктора буровой лебедки, которая является одной из важнейших ее составляющих и всегда должна находиться в исправном состоянии, чтобы исключить возможность тяжелых аварий [3-6].

Валы цепного редуктора снабжены цепными звездочками для привода масляных шестеренчатых насосов. Из картера редуктора масло, подаваемое шестеренчатыми насосами, по маслопроводам поступает на цепи и подшипники валов. При надлежащей системе смазки износ цепи минимален, и цепь в этом случае выходит из строя из-за усталостных поломок деталей. Смазку применяют не только для уменьшения износа, но и для охлаждения цепи.

Б-Б

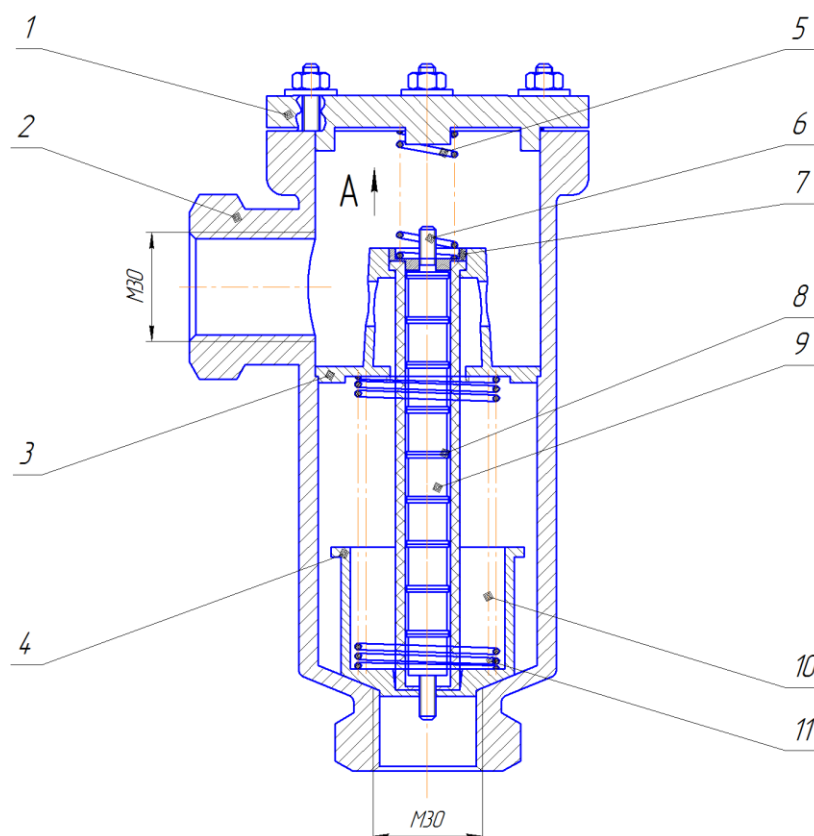


Рисунок 3 – Фильтр магнитный: 1 – крышка; 2 – корпус;
3 – верхний стакан; 4 – нижний стакан; 5 – пружина; 6 – шпилька;
7, 8 – шайба; 9 – магнит; 10, 11 – пружина

Для очистки масла в системе смазки цепной передачи используется фильтр. Фильтр состоит из корпуса и неразборного фильтрующего элемента, который часто загрязняется и требует замены. Недостатком данного фильтра является то, что фильтрующий элемент цельный и его невозможно при засорении отчистить от грязи. К тому же он не задерживает мелкие металлические частицы, попадающие в масло при работе цепной передачи вследствие трения цепи и пары звездочек [6-9].

Я предлагаю использовать магнитный разборный фильтр (рис. 3), который при загрязнении можно очистить, сняв крышку и вынув фильтрующий элемент. Данный способ позволяет многократно использовать фильтр, реже менять его в отличие от каменного фильтра.

Список литературы

1. Бухаленко, Е.И. Монтаж обслуживание и ремонт нефтепромыслового оборудования [Текст] / Е.И. Бухаленко, Ю.Г. Абдуллаев – М.: Недра, 1974. – 360 с.
2. Протасов, В.Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи [Текст]: учебник / В.Н. Протасов, Б.З. Султанов, С.В. Кривенков. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2004. – 691 с.
3. Ковалев, Н.И. Интенсификация добычи нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст] / Н.И. Ковалев, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2005. – 335 с.
4. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
5. Хабибуллин, М.Я. Разработка вибротехники для эффективной закачки жидкости в нефтяной пласт [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук / Хабибуллин Марат Яхиевич. – Уфа, 1999. – 34 с.
6. Пат. 2198288 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/20. Способ закачки жидкости в нагнетательные скважины и устройство для его осуществления [Электронный ресурс] / Султанов Б.З., Тухтеев Р.М., Хабибуллин М.Я., Туйгунов М.Р.; заявители и патентообладатели Султанов Байрак Закиевич, Тухтеев Ринат Мухаметович, Хабибуллин Марат Яхиевич, Туйгунов Мухамет Рахматуллович. – № 99121394/03; заявл. 12.10.99; опубл. 10.02.2003, Бюл. № 4. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.
7. Хабибуллин, М.Я. Экспериментально-теоретические исследования вытеснения нефти водой, с циклически изменяющейся амплитудой давления [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 6. – С. 233-241. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
8. Добыча нефти. Наземное и подземное оборудование [Текст]: монография / Д.Г. Антониади, Г.Г. Гилаев, М.Я. Хабибуллин, Р.М. Тухтеев. – Краснодар: Советская Кубань, 2003. – 320 с.

9. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.

УДК 621.671

УСТАНОВКА ЭЦН ТИПА МТ5А С УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫМ МАСЛЕННЫМ ФИЛЬТРОМ ПОГРУЖНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Р.Г. Хабибуллина, А.Г. Ганиев

(Филиал ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается погружной электродвигатель с усовершенствованным масляным фильтром установки типа ЭЦН МТ 5А. Для повышения надежности герметизации фильтрующего элемента, в том числе в условиях вибрации, возникающей при работе погружного электрического двигателя, фильтр масла ПЭД оснащен нижним и верхним резиновыми уплотнительными кольцами. В результате сохранения диэлектрических свойств масла находящегося во внутренней полости погружного электрического двигателя, увеличивается срок эксплуатации и межремонтный период его обслуживания.

Ключевые слова: центробежный насос, электродвигатель, фильтр, диэлектрическое масло, уплотнительное кольцо.

UDC 621.671

INSTALLATION TYPE ESP MT5A WITH IMPROVED OIL FILTERS SUBMERSIBLE MOTORS

R.G. Khabibullina, A.G. Ganiev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article deals with an improved submersible motor oil filters installation type ESP MT 5A. To improve reliability, the sealing of the filter element, including under vibration occurring during operation of the submersible electric motor, equipped with a submersible oil filter upper and lower rubber sealing rings. As a result, save the dielectric properties of the oil located in the inner cavity of the submersible electric motor, increasing service life and maintenance intervals of his service.

Keywords: centrifugal pump, motor, filter, dielectric oil, sealing ring.

Погружной электродвигатель является приводом ЭЦН, преобразующим электрическую энергию в механическую энергию вращения насоса. Основные параметры ПЭД: мощность, ток и напряжение, зависят от типоразмера двигателя. Выпускаются двигатели мощностью от 8 до 500 кВт, рабочим током от 18 до 180 А и рабочим напряжением от 300 до 3600 В.

Погружной электродвигатель оснащен фильтром. Фильтр масла погружного электрического двигателя (ПЭД) - относится к нефтяному машиностроению, к технике разделения и представляет собой механический фильтр, который может быть использован при изготовлении и эксплуатации погружных электриче-

ских двигателей, входящих в состав погружных установок электрических центробежных насосов для добычи нефти и воды (рисунок 1).

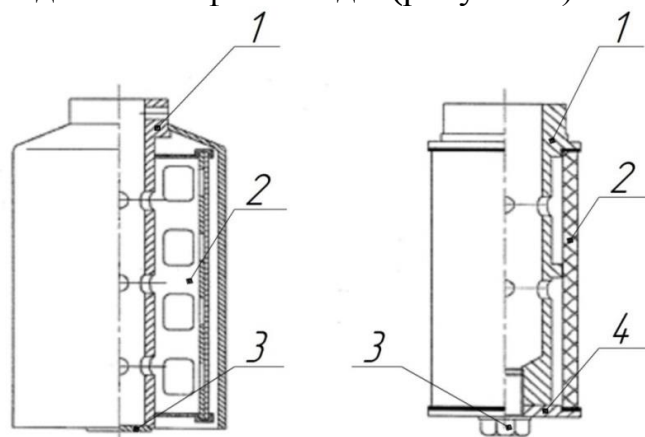


Рисунок 1 – Фильтр ПЭД ЕПСГ 80/60 производитель ОАО «Борец»:
1 – корпус; 2 – фильтрующий элемент; 3 – заглушка; 4 – поджимная шайба

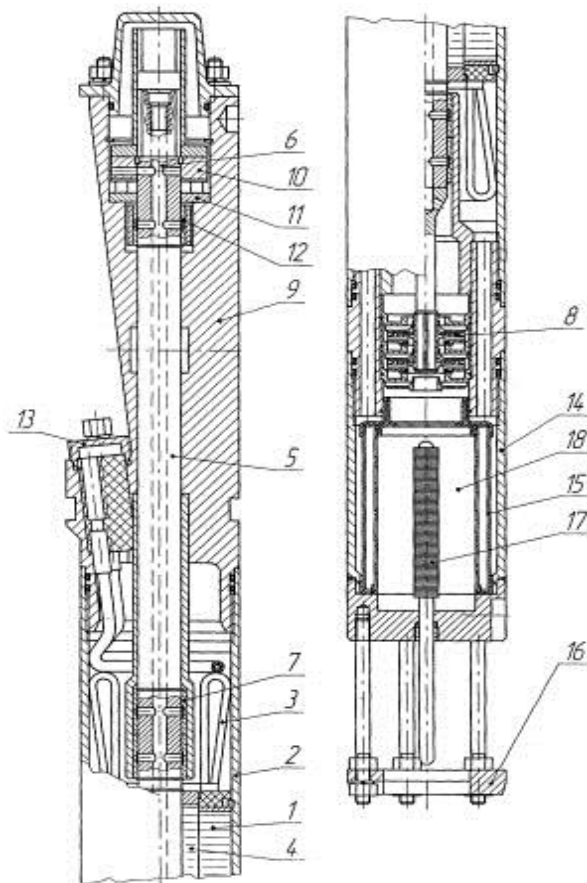


Рисунок 2 – Погружной электродвигатель УЭЦН: 1 – статор; 2 – корпус;
3 – обмотка статора; 4 – ротора; 5 – вал; 6 – отверстие вала; 7 – подшипник;
8 – рабочее колесо; 9 – головки; 10 – пята; 11 – подпятник; 12 – втулка
подшипника; 13 – узел токоввода; 14 – основание; 15 – фильтр масляный;
16 – защитный кожух; 17 – тепловая трубка; 18 – маслозаполненная полость

Фильтр масла служит для тонкой очистки масла циркулирующего в полости двигателя от механических примесей, устанавливается во внутренней полости под нижней опорой вала герметичного закрытого маслonaполненного погружного электрического двигателя УЭЦН (рисунок 2).

Недостатком известного аналога фильтра является ненадежная герметизация фильтрующего элемента, в том числе в условиях вибрации, возникающей при работе двигателя, приводящей к ослаблению затягивания винтовой заглушки и, как следствие, ослаблению герметичности соединения корпуса фильтра и фильтрующего элемента.

Для устранения перечисленных недостатков предлагаем усовершенствованную конструкцию фильтра (рисунок 3).

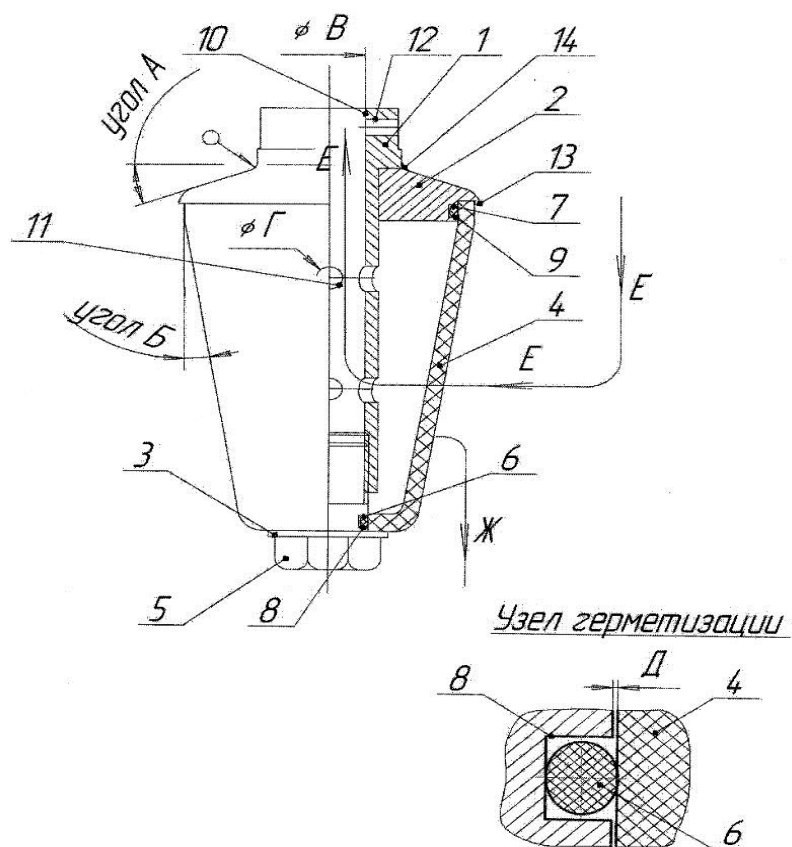


Рисунок 3 – Усовершенствованный фильтр масла ПЭД: 1 – корпус; 2 – конический обтекатель; 3 – поджимная шайба; 4 – конический фильтрующий элемент; 5 – заглушка; 6 – нижнее резиновое уплотнительное кольцо; 7 – верхнее резиновое уплотнительное кольцо; 8 – нижняя проточка; 9 – верхняя проточка; 10 – центральный канал; 11 – боковое отверстие; 12 – крепежное отверстие; 13 – выступ защитный; 14 – сварочный шов

Предлагаемый фильтр масла погружного электрического двигателя представлен на рисунке 3 состоит из: корпуса (1) с крепежным отверстием (12) для установки крепежного болта, центральным каналом (10) и боковыми отверстиями (11) по длине корпуса (1), присоединенного к корпусу посредством сварочного шва (14) конического обтекателя (2), привернутой к корпусу с проти-

воположной стороны от конического обтекателя (2) заглушки (5) с поджимной шайбой (3), конического фильтрующего элемента (4), установленного между выступом защитным (13) конического обтекателя (2) и поджимной шайбой (3).

В нижней проточке (8) между корпусом и коническим фильтрующим элементом и в верхней проточке (9) между обтекателем и коническим фильтрующим элементом установлены нижнее (6) и верхнее (7) резиновые уплотнительные кольца.

Заявленный фильтр масла погружного электрического двигателя предназначен для тонкой очистки масла ПЭД от механических примесей.

Предлагаемая конструкция фильтра масла устанавливается во внутренней полости под нижней опорой вала фиксируясь крепежным болтом по крепежному отверстию в корпусе герметичного закрытого маслonaполненного погружного электрического двигателя в составе погружных установок электрических центробежных насосов, содержит корпус с крепежным отверстием для установки крепежного болта, центральным каналом и боковыми отверстиями по длине корпуса, присоединенный к корпусу посредством сварочного шва конический обтекатель, повернутую к корпусу с противоположной стороны от конического обтекателя заглушку с поджимной шайбой, конический фильтрующий элемент, установленный между выступом защитным конического обтекателя и поджимной шайбой, нижнее и верхнее резиновые уплотнительные кольца, размещенные в нижней проточке между корпусом и коническим фильтрующим элементом и в верхней проточке между коническим обтекателем и коническим фильтрующим элементом, которые за счет применения в конструкции фильтра уплотнительных узлов щелевого типа с минимальным осевым зазором (размер «Д» на рисунке 3) и физических свойств материала уплотнительных колец-резины, повышают надежность герметизации фильтрующего элемента, в том числе в условиях вибрации, возникающей при работе погружного электрического двигателя и способствующей ослаблению затягивания заглушки с поджимной шайбой.

При включении в работу погружного электрического двигателя масло, находящееся в его внутренней полости, всасываясь масляной турбинкой во внутреннюю полость вала погружного электрического двигателя, проходит через фильтрующий элемент предлагаемой конструкции, через отверстия боковые в корпусе в канал центральный корпуса фильтра и далее (вверх по направлению Е) через внутреннюю полость вала к масляной турбинке погружного электрического двигателя. Масло смазывает подшипники двигателя, вымывает механические частички износа трущихся между собой втулок вала и подшипников, охлаждает обмотку статора двигателя и возвращается к фильтру масла (вниз по направлению Е).

Фильтрующий элемент (4) (металлокерамический, сетчатый или проволочный) монтируется на корпусе (1) в зоне расположения отверстий боковых (11) и фиксируется шайбой поджимной (3) и заглушкой (5). С целью обеспечения герметичности фильтра обтекатель соединен с корпусом посредством сварочного шва (14), а фильтрующий элемент герметизирован двумя концевыми уз-

лами герметизации. Узлы герметизации фильтрующего элемента с применением резиновых колец уплотнительных (6,7) имеют высокую степень уплотнения, которая не зависит от усилия прижатия шайбы поджимной к фильтрующему элементу и усилия заворачивания заглушки. Высокая степень уплотнения узлов герметизации обеспечивается применением лабиринтного принципа уплотнения за счет установки нижнего и верхнего резиновых уплотнительных колец в специальные канавки - нижнюю и верхнюю проточки. При этом, сохранение минимального зазора обеспечивается в том числе за счет поджатия резинового кольца давлением на внешнюю сторону фильтрующего элемента масла, всасываемого масляной турбинкой во внутреннюю полость вала погружного электрического двигателя.

Технические характеристики фильтра:

1) Фильтр предназначен для применения при изготовлении и эксплуатации погружных электродвигателей имеющих соответствующий узел для крепления фильтра.

2) Металлокерамические фильтрующие элементы изготавливаются методом порошковой металлургии из бронзовых порошков БрОФ10-1 с содержанием меди по массе 88,6-90,7%.

3) Тонкость фильтрации масла до 18 -22мкм.

4) Габаритные размеры: наружный диаметр 82 мм, длина 152 мм.

5) Масса - 0.9 кг не более

Применение данного фильтра в опытных образцах позволило добиться увеличения межремонтного периода с 3840 часов до 6120 часов.

Предлагаемый фильтр масла ПЭД повышает надежность герметизации фильтрующего элемента, в том числе в условиях вибрации, возникающий при работе погружного электрического двигателя, что позволяет увеличить наработку ПЭД.

Список литературы

1. Галимов, Р.Н. Насос погружной ЭЦНА5А-160-1700 с усовершенствованным противоположным устройством [Текст] / Р.Н. Галимов, Р.И. Сулейманов // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 164-168.

2. Вопросы эффективности добычи нефти из много пластовых нефтяных месторождений [Текст] / А.Т. Тимашев, М.С. Габдрахимов, Ш.Г. Минигулов, Р.И. Сулейманов, А.Р. Зиянгиров // Технологии нефтегазового дела: сборник научных трудов (Октябрьский, 30 ноября 2007 г.) / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – С. 184-190.

3. Зайнаглина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров [Текст] / Л.З. Зайнаглина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конфе-

ренции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 44-50.

4. Алчинова, А.А. Современные методы борьбы с экологическими загрязнениями в нефтегазовой отрасли / А.А. Алчинова, Л.З. Зайнаглина // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 127-130.

5. Шарифуллин, Р.Р. Устройство для разгрузки роторов центробежных секционных насосов от осевых усилий [Текст] / Р.Р. Шарифуллин, Л.З. Зайнаглина, Р.Г. Хабибуллина // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 174-178.

6. Петров, В.А. Установки электроцентробежных насосов. Отказы и пути их устранения в погружных ЭЦН [Текст] / В.А. Петров, А.А. Тимеркаев, Л.В. Петрова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 111-117.

7. Петров, В.А. Расчеты оборудования системы сбора продукции скважин [Текст]: учебное пособие / В.А. Петров, Л.В. Петрова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 58 с.

8. Султанов, Б.З. Интерпретация измерений гидравлического К.П.Д. насосных агрегатов [Текст] / Б.З. Султанов, Р.Н. Сулейманов // Нефтяное хозяйство. – 2004. – № 4. – С. 95-97.

УДК 620.22:622.276

ОБ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Ф. Ш. Забиров, А. Р. Хусаинова
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

Аннотация. Освоение отечественных аналогов зарубежного оборудования с использованием конструкционных материалов отечественного производства является актуальной задачей. Для изготовления нефтегазового оборудования марки материалов должны выбираться не только с учетом напряженно-деформированного состояния деталей и узлов оборудования, условий эксплуатации, а также технико-экономических показателей эксплуатации соответствующего оборудования. Заменяемые конструкционные материалы должны обеспечить высокую надежность разрабатываемых отечественных аналогов нефтегазового оборудования, а также должны учитываться физико-механические и эксплуатационные свойства материалов.

Ключевые слова: импортозамещение, конструкционные материалы, аналог, отечественное оборудование.

IMPORT SUBSTITUTION STRUCTURAL MATERIALS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

F.Sh. Zabirov, A.R. Husainova

(Fsbei «The Ufa State Petroleum Technological University»)

Annotation. The development of domestic analogues of foreign equipment is an urgent task, which can be achieved by using engineering materials of domestic production. Brand materials should be selected not only by using stress-strain state criteria of parts, equipment's components, also by using operating conditions, as well as technical and economical indicators of corresponding operation equipment for the oil and gas equipment's manufacture. Model engineering materials should provide high level of reliability to domestic oil and gas developing analogues of equipment, also physical-mechanical and operational properties of materials are needed to be taken into considerations.

Key words: import substitution, engineering materials, analogue, domestic equipment.

В связи со сложившейся геополитической ситуацией, на фоне санкций вопросы импортозамещения становятся наиболее актуальными. Российская экономика сильно зависит от поставок импортного оборудования и продукции. Во многих стратегических отраслях промышленности доля потребления импорта оценивается на уровне более 80 % и создает потенциальную угрозу, как для национальной безопасности, так и для конкурентности российской экономики в целом [1, 3].

Сложная конъюнктура рынка нефтегазового оборудования, получение высококачественной продукции при минимизации затрат на эксплуатацию оборудования складываются для нефтегазовых компаний в сложную задачу модернизации производств с использованием отечественного оборудования. Поэтому освоение отечественных аналогов зарубежного оборудования с использованием конструкционных материалов отечественного производства является актуальной задачей.

Правильный выбор конструкционных материалов, масел и смазок позволяют повысить как надежность нефтегазового оборудования, так и технико-экономические показатели его эксплуатации. Выбор марок материалов для изготовления нефтегазового оборудования должен приниматься не только с учетом напряженно-деформированного состояния деталей и узлов оборудования, условий эксплуатации, а также технико-экономических показателей эксплуатации соответствующего оборудования. Одним из основных путей решения этой проблемы является применение улучшенных марок сталей и биметаллов в сочетании с современными методами сварки. Это позволит не только обеспечить эксплуатационные характеристики оборудования (надежность, долговечность, износостойкость, ремонтпригодность и др.), а также уменьшить его массу и общую стоимость.

Например, в качестве основного металла на практике стали чаще использовать стали марок 12X8 и 15X5М (соответственно ASME SA542 Gr. D CL 4a и ASME SA832 Gr. 22V), а в качестве плакирующего слоя – марок 04X19H9, 08X13 и 08X17H12M2T (AISI 308L, AISI 316L, AISI 347T), а также другие сочетания марок сталей [1].

Таким образом, заменяемые по программе импортозамещения конструкционные материалы должны обеспечить высокую надежность и снижение массы разрабатываемых отечественных аналогов нефтегазового оборудования, а также должны учитываться физико-механические и эксплуатационные свойства материалов.

Список литературы

1. Совет главных механиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и стран СНГ «Материалы совещания: Обеспечение нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий отечественным оборудованием, отвечающим современным требованиям надежности и безопасной эксплуатации производств. Возможности российских производителей по импортозамещению машиностроительной продукции» [Текст] / – М., 2015.– 438 с.
2. Орлов П. И. Основы конструирования [Текст] / – В 2 кн.: справ. метод. пособие. – М.: Машиностроение, 1988.
3. Ишмурзин А.А., Матвеев Ю.Г. Машины и оборудование для добычи и подготовки нефти и газа [Текст] / учебник. – Уфа: УГНТУ, 2014.

УДК 530.13

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИРОСКОПОВ

Р. Я. Абдюкова, А. М. Хайров, Ж. П. Шоколате
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Рассматривается общий вид теории гироскопа. Основными свойствами гироскопа: устойчивость и прецессия. Данные свойства гироскопа имеют широкое применение в быту и технике. В статье излагается физический смысл данной теории.

Ключевые слова: гироскоп, кинетический момент, устойчивость, прецессия, гироскопический момент, инерционный момент.

UDC 530.13

THEORY OF THE GYROSCOPE

R. J. Abdyukova, A. M. Khairov, J. P. Shocolate
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The general view of the theory of a gyroscope is considered. Main properties of a gyroscope: stability and precession. These properties of a gyroscope have broad application in life and equipment. In article the physical sense of this theory is stated.

Keywords: gyroscope, kinetic moment, stability, precession, gyroscopic moment, inertial moment.

В 1852 году в Парижской академии наук французский физик Леон Фуко продемонстрировал прибор, позволяющий определить вращение Земли.

Прибор представляет собой вращающийся ротор, подвешенный так, что его ось может поворачиваться в любом направлении вокруг некоторой неподвижной точки. Современное исполнение прибора получило название гироскоп в карданном подвесе. Прибор состоит из ротора и двух рам наружной и внешней. Оси вращения ротора и рам пересекаются в одной общей точке (О) в центре подвеса совпадающей с центром масс этих тел.

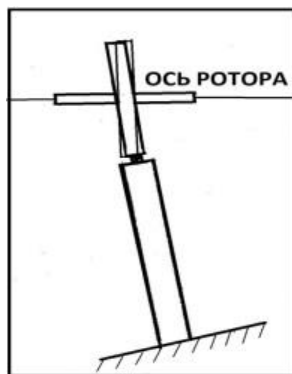


Рисунок 1 – Сохранение направления оси ротора

При малых трениях в подшипниках, прибор приобретает замечательное свойство: как бы не поворачивалось его основание, ось ротора сохраняет неизменное направление в инерциальном пространстве (рис. 1).

Если резко попытаться наклонить вниз ось гироскопа, то можно увидеть, что гироскоп поворачивает ось влево от вас, если же наоборот поднять ось гироскопа вверх (резко), то он попытается повернуться вправо от вас [1, 4]. В этом и заключается загадочное явление гироскопа. На этом свойстве и был основан опыт Фуко. Наблюдая за гироскопом на поверхности Земли, мы обнаруживаем, что его ось ротора, сохраняя неизменным направление в инерциальном пространстве, изменяет свою ориентацию относительно предметов, расположенных на вращающейся Земле. На этом замечательном свойстве основано действие многих приборов, нашедших широкое применение на самолетах, на судах, в ракетах. Эти приборы называются гироскопическими, а ротор – гироскопом. В настоящее время применяют различные способы подвешивания. Кинетический момент гироскопа относительно неподвижной точки (О) возникающий при вращении его вокруг полярной оси, направлен вдоль этой же оси, называется собственным кинетическим моментом (Н) гироскопа (рис. 2).

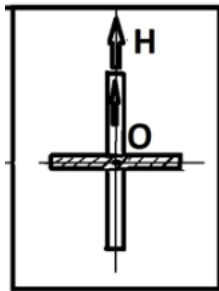


Рисунок 2 — Кинетический момент гироскопа

$$H = I_p \cdot \omega_p, \quad (1)$$

где H – собственный (полярный) кинетический момент; I_p – полярный момент инерции; ω_p – угловая скорость вращения полярной оси.

Кинетический момент (K_e) гироскопа при вращении его вокруг экваториальной оси с угловой скоростью ω_e направлен вдоль этой оси (рис. 3) и равен

$$K_e = I_e \cdot \omega_e, \quad (2)$$

где I_e – экваториальный момент инерции; ω_e – угловая скорость вращения экваториальной оси.

При вращении гироскопа одновременно вокруг двух осей координат (полярной и экваториальной) кинетический момент складывается по формуле

$$K = H + K_e. \quad (3)$$

В применяемых гироскопах угловая скорость собственного вращения (ω_p) собственного вращения достигает 10000 об/мин и обычно больше экваториальной в 100000 раз.

$$\Omega \gg \omega_e. \quad (4)$$

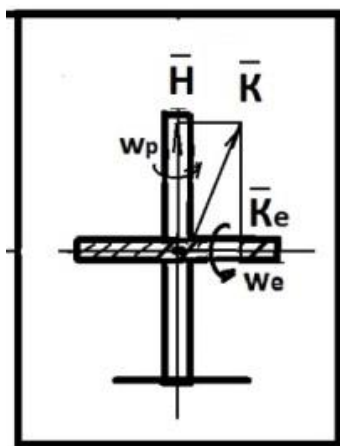


Рисунок 3 – Направление экваториального кинетического момента гироскопа

Моменты инерции относительно этих осей (I_e , I_p) величины одного порядка

$$K_e = I_e \cdot \omega_e, H = I_p \cdot \omega_p. \quad (5)$$

Поэтому длина вектора $H > K_e$ и суммарный кинетический момент гироскопа (K) практически не отличается от вектора (H). Отсюда следует, что кинетический момент быстротвращающегося гироскопа можно принять равным собственному кинетическому моменту направленным всегда вдоль полярной оси. Данную теорию гироскопа, основанного на этом допущении принято называть прецессионной [2, 3]. При рассмотрении гироскопа в карданове подвесе в приближенной теории пренебрегают и кинетическим моментом рамок, т. к. их угловые скорости и кинетические моменты пренебрежимо малы по сравнению с собственным кинетическим моментом ротора, поэтому

$$K \approx H \approx I_p \cdot \omega_p. \quad (6)$$

Если к оси быстро вращающегося свободного гироскопа (рис. 4) приложить пару сил ($P - P$) с моментом (M), где h - плечо силы, то гироскоп начнет дополнительно поворачиваться не вокруг оси x , а перпендикулярной к плоскости пары, вокруг оси Y , лежащей в этой плоскости и перпендикулярной к собственной оси тела Z . Такое дополнительное движение гироскопа называется прецессией. Прецессия гироскопа всегда будет происходить по отношению к инерциальной системе отсчета, т. е. к осям, направленным на неподвижные звезды с угловой скоростью.

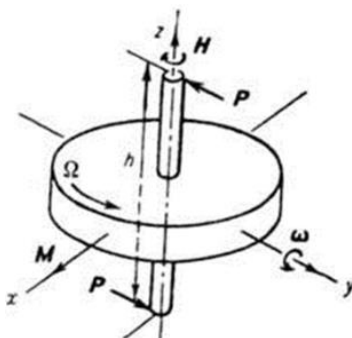


Рисунок 4 – Действие момента внешних сил

Силы, приложенные к гироскопу (рис. 4, 5) сообщают его оси движение скорость и направление которого можно легко определить с помощью теоремы Резаля [1, 6]. Теорема Резаля: скорость конца вектора кинетического момента равна главному моменту внешних сил.

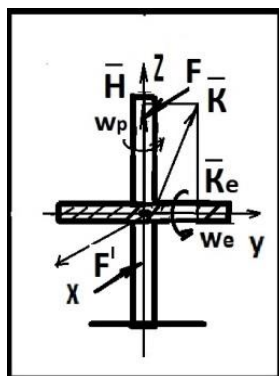


Рисунок 5 – Действие внешних сил, вызывающих движение ротора

Скорость конца вектора (V_H) полярного кинетического момента, всегда равна моменту внешних сил (M_e) приложенных к гироскопу (рис. 6).

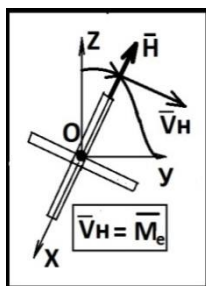


Рисунок 6 – Прецессия гироскопа под действием момента внешних сил

Вращение прибора при действии момента внешних сил (M_e) – это и есть явление прецессии. Угловая скорость прецессии (ω) направлена так, что вектор собственного кинетического момента (H) стремится к совмещению с вектором момента (M_e) пары, действующей на гироскоп (рис. 7).

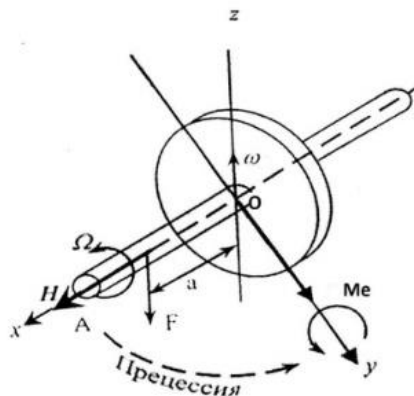


Рисунок 7 – Направление угловой скорости и кинетического момента

Скорость прецессионного движения прямо пропорциональна моменту внешней силы и обратно пропорциональна кинетическому моменту [5]

$$\omega = \frac{M_e}{H} = \frac{M_e}{I\Omega} \quad (7)$$

Правило прецессии: направление прецессии всегда такое, что вектор H по кратчайшему пути всегда совмещается с вектором M_e (рис. 8).

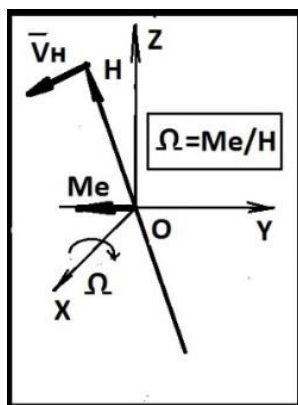


Рисунок 8 – Правило прецессии

Далее следует что, если: $M_{e0} = 0$, то ось гироскопа остается неподвижным. Момент относительно горизонтальной оси сообщает прецессию гироскопу вокруг вертикальной (перпендикулярной)оси. Момент вокруг вертикальной оси вызывает прецессию вокруг горизонтальной оси. И каждый раз ось гироскопа стремится совместить с вектором момента внешних сил. Скорость конца вектора H все время параллельна вектору M_e и направлен горизонтально и поэтому волчок не падает. Согласно прецессионной теории гироскоп прецессирует до сих пор пока на него действуют моменты внешних сил. Как только действие моментов внешних сил прекратиться, то ось гироскопа мгновенно остановится. Т. е. прецессия – это способность главной оси под воздействием внешнего момента поворачиваться в сторону, перпендикулярную направлению действия силы.

$$\Omega = M_e/H. \quad (8)$$

Наблюдать прецессию достаточно просто. Если запустить волчок, то первоначально, ось вращения волчка будет вертикальна. Через какое-то время волчок начнет замедляться. Затем его верхняя точка постепенно опускается и движется по расходящейся спирали. Движение по спирали – есть прецессия оси волчка. Главное свойство прецессии – безинерционность: как только сила, вызывающая прецессию волчка, пропадет, прецессия прекратится. В нашем примере этого не произойдет, поскольку в нем вызывающая прецессию сила – гравитация Земли, которая действует постоянно. Наряду с прецессией ось гироскопа при действии на нее силы может еще совершать нутацию. Нутация - небольшие, но быстрые, обычно незаметные на глаз, колебания оси около ее среднего направления. Размахи этих колебаний очень малы и из-за наличия сопротивления и быстро затухают.

Возникновение пары гироскопических сил называют гироскопическим моментом.

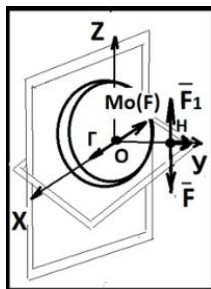


Рисунок 9 – Возникновение гироскопического момента

$$\Gamma = M_o(F_1). \quad (9)$$

В гироскопическом моменте (Γ) проявляется противодействие, оказываемое быстро вращающимся телам, при изменении направления вращения его оси. Природа гироскопического момента объясняется возникновением инерционных сил, т. е. возникновением инерционного момента, и, следовательно, может быть уравновешен только некоторым внешним моментом, под действием которого и происходит вращение системы [6].

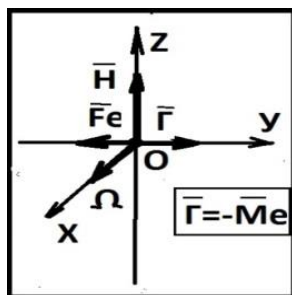


Рисунок 10 – Влияние гироскопического момента

$$\Gamma = -Me, |\Gamma| = |Me| = \Omega \cdot H. \quad (10)$$

Например, гироскопический момент стремится поднять нос самолета при виражах, чтобы предотвратить повороты самолета, пилоту необходимо действовать рулями высоты. При опускании хвоста и поднятии носа гироскопический момент с винтом правого вращения заворачивает самолет вправо.

Список литературы

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учебник / С.М. Тарг. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 416 с.
2. Северов, Л.А. Механика гироскопических систем [Текст]: учебное пособие / Л.А. Северов. – М.: Изд-во МАИ, 1996. – 212 с.
3. Пожалостин, А.А. Приближенная теория гироскопа [Текст]: методические указания / А.А. Пожалостин, А.В. Паншина. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. – 28 с.

4. Ягафарова, Х.Н. Применение математических методов при формировании общеинженерных компетенций у студентов технических вузов [Электронный ресурс] / Х.Н. Ягафарова, А.И. Ямалтдинов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» . – 2015. – № 2. – С. 477-490. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Ишлинский, А.Ю. Лекции по теории гироскопов [Текст]: учебник / А.Ю. Ишлинский, В.И. Борзов, Н.П. Степаненко. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 248 с.

6. Журавлев, В.Ф. Основы теоретической механики [Текст]: учебник / В.Ф. Журавлев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 304 с.

УДК 530.13

ПРИМЕНЕНИЕ ГИРОСКОПИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ В БЫТУ И ТЕХНИКЕ

Т. Ф. Шайхутдинов, Е. Г. Саетгареев, Е. Ю. Подребинников,
Р. Я. Абдюкова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье изложено применение гироскопических приборов в быту и технике. Применение гироскопов имеют огромное практическое значение. Принцип работы гироскопических приборов, заключается в использовании свойств вращающегося маховика (ротора).

Ключевые слова: гироскоп, нутация, вращающийся волчок, гироскопический компас, гироинклинометр.

UDC 530.13

USE OF GYROSCOPIC DEVICES IN LIFE AND EQUIPMENT

T. F. Shaikhutdinov, E. G. Saetgareev, E. Y. Podrebinnikov, R. J. Abdyukova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In this article use of gyroscopic devices in life and equipment is stated. Application of gyroscopes have huge practical value. Operation of all gyroscopic devices, consists in use of properties of the rotating flywheel (rotor).

Key words: a gyroscope, a nutation, the rotating top, gyroscopic to computers, гироинклинометр.

Гироскопический компас - навигационный прибор, основанный на свойствах гироскопа. Принцип работы гирокомпаса представлен на рис. 1.

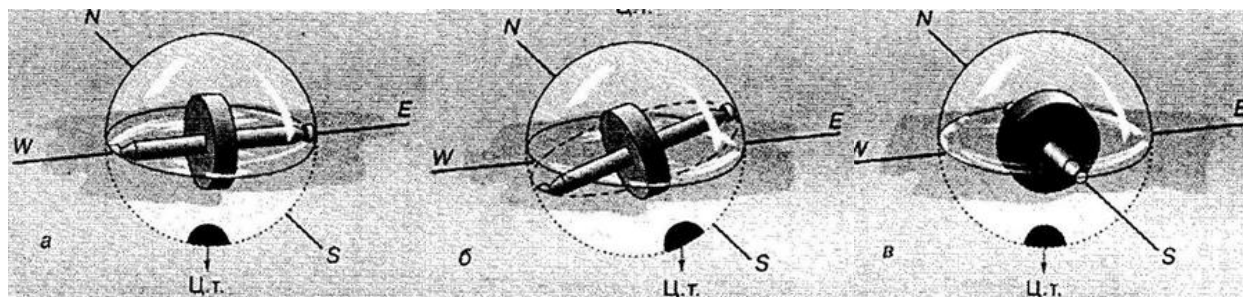


Рисунок 1 – Принцип работы гирокомпаса

а) I положение – гироскоп находится на экваторе. Ось гироскопа совпадает с направлением запад – восток (W-E);

б) II положение – Земля вращается, совершая один оборот в сутки. Наблюдатель вращается вместе с планетой, и видит, как восточный конец (E) оси гироскопа поднимается, а западный (W) опускается;

в) III положение – сила земного притяжения препятствует такому смещению центра тяжести, и в результате ось гироскопа поворачивается так, чтобы совпасть с осью суточного вращения Земли, т. е. с направлением север – юг (это вращательное движение оси гироскопа под действием внешней силы называется прецессией). Когда ось гироскопа совпадет с направлением север – юг (N-S), центр тяжести окажется снова в нижнем положении на вертикали и причина прецессии исчезнет. Поставив метку «Север» (N) получают надежный компас. Это объясняется тем, что при отклонении гироскопа от плоскости меридиана у него появляется направляющий момент, который стремится привести его главную ось в плоскость меридиана. Направляющий момент достигает максимального значения на экваторе. С увеличением широты направляющий момент уменьшается и на полюсе обращается в нуль. Поэтому на полюсе гироскоп-компас работать не может.

Физический принцип работы гирокомпаса – закон инерции. Но закон инерции применим не только к прямолинейному движению, но и к вращательному: вращающееся тело стремится сохранить и скорость своего вращения, и (что особенно важно) направление оси вращения. На этом принципе работает гироскоп: это маховик, раскрученный до высокой скорости. Причем, чем больше он раскручен – тем труднее изменить направление своего вращения. А значит, если свести к минимуму внешние воздействия, он может сколь угодно долго сохранять это направление - что, собственно, от компаса и требуется.

Гирокомпас имеет ряд преимуществ перед магнитным компасом: устойчивость на меридиане; отсутствие влияния магнитного склонения; возможность вести непрерывную автоматическую запись курса судна во время плавания с помощью курсографа. Недостатки гирокомпаса: сложность конструкции и потребность в электрическом токе.

Свойства гироскопа широко применяются в авиации, для стабилизации равновесия. С помощью гироскопа заглушаются различные вибрации и колебания, вызванные мощными двигателями и винтами. Также свойства гироскопа применяются для стабилизации горизонтали в быстроходных пограничных катерах.

Гироскопы широко применяются при исследовании пробуренных скважин. Ось гироскопа совмещается с датчиком, сигналы обрабатываются на поверхности земли.

При строительстве и бурении скважин незаменимым инструментом геофизического исследования (пространственного определения оси ствола скважин любого типа) являются гироскопические инклинометры, работающие на принципах аналитического гирокомпасирования.



Рисунок 2 –Измерение ровности скважины
гироскопическим инклинометром

Гироинклинометр предназначен для измерения азимута зенитного угла, географического азимута, угла установки отклонения бурильного инструмента с целью определения пространственного положения оси ствола нефтегазовых и любых других скважин при их бурении, контрольных проверках и ремонте. Применяется как автономно, так и в составе каротажной станции. При геофизических исследованиях скважин любого типа (вертикальных, наклонных, наклонно-горизонтальных, горизонтальных, обсаженных, бурящихся скважин). Измерения в скважинах могут производиться при спуске и при подъеме прибора в реальном масштабе времени, что позволяет обеспечить оперативный контроль над искривлением ствола скважины. Гироинклинометр имеет программное обеспечение самонастройки и функционального контроля. Информация выводится на экран компьютера и сохраняется на магнитном носителе. Осуществляются вычисления профиля обмеренного участка скважины с выводом результатов на экран и принтер. Гироинклинометр обладает следующими особенностями: устойчиво определяет азимут наклона оси скважины с 0,3 градуса, что обеспечивает безопасность (безаварийность) бурения при высокой плотности расположения скважин; не имеет ограничений по времени работы в скважине; при бурении боковых стволов в скважинах старого фонда имеется программа, позволяющая ориентировать клин-отклонитель и наводить бурильный инструмент на проектный азимут из вертикального положения обсадной колонны без вырезки ее участка.

Простейшим гироскопом, применяемым в быту, является обыкновенный «детский волчок». Ось волчка может изменять свое положение в пространстве, поскольку ее верхний конец не закреплен. У гироскопов, свободный поворот оси можно обеспечивается, закреплением ее в рамках карданова подвеса, позволяющего оси волчка занять любое положение в пространстве.

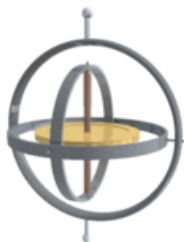


Рисунок 3 – Вращающийся волчок

Первое свойство гироскопа с тремя степенями свободы состоит в том, что его ось стремится сохранять устойчивость в мировом пространстве при-данное ей первоначальное направление.

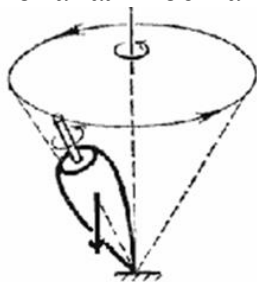


Рисунок 4 – Явление прецессии

Второе свойство гироскопа – явление прецессии. Вращение волчка под действием пары сил ось. Под действием внешней силы конец оси гироскопа будет отклоняться в направлении, перпендикулярном к этой силе, в результате чего гироскоп вместе с рамкой начнет вращаться вокруг оси, с постоянной угловой скоростью. Если в какой-то момент времени действие силы прекратится, то одновременно прекратится прецессия и ось мгновенно остановится, т. е. прецессионное движение гироскопа безынерционно. Наряду с прецессией ось гироскопа при действии на нее силы может совершать нутацию. Нутация – быстрые колебания оси. Размахи этих колебаний у быстро вращающегося гироскопа очень малы и из-за наличия сопротивления и быстро затухают. Для того, чтобы волчок не падал о необходимо правильно разместить центр тяжести. При большой скорости вращающийся волчок стремится сохранить неизменным положение своей оси и не падает. Постепенно из-за трения скорость вращения уменьшается. И когда скорость становится недостаточной, ось волчка по спирали отклоняется от вертикали, далее следует падение. Какая сила удерживает его в таком, казалось бы, неустойчивом положении? Разве тяжесть на него не действует? Здесь имеет место весьма любопытное взаимодействие сил. Теория волчка не проста, и углубляться в нее мы не станем. Наметим лишь основную причину, вследствие которой вращающийся волчок не падает.

Многие удивительные фокусы разнообразной программы жонглеров основаны тоже на свойстве вращающихся тел сохранять направление оси вращения (рис. 5, а, б, в). Позволю себе привести выдержку из увлекательной книги английского физика проф. Джона Перри «Вращающийся волчок».

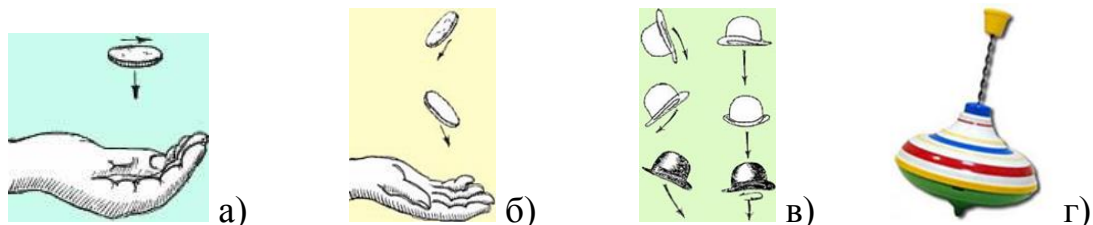


Рисунок 5 – Свойство сохранять ось вращения:

- а) монета, подброшенная с вращением; б) монета, подброшенная без вращения; в) подброшенные шляпы с вращением и без вращения; г) юла – детская игрушка

Существует и более сложная конструкция волчка, содержащая внутри винтовой механизм для раскручивания (рис. 5г).

Юла была изобретена в конце 19 века. В 1880 году немецкий фабрикант-игрушечник Лоренц Больц из Циндорфа поставил сверху игрушечного волчка вращающуюся ручку. Надо было только потянуть за шнур, обвязанный вокруг

волчка. А в 1913 году появилась первая юла от компании Bolz. Лоренц Больц вставил в пустотелый волчок механизм с винтом и гайкой. Юла Больца приводилась в движение винтовым стержнем с ручкой на конце, на которую нужно было несколько раз надавить. При вдавливании стержня-винта внутрь юлы он заставлял через трещотку, установленную внутри юлы, вращаться юлу только в одну сторону. Когда винт вытягивается из юлы, то она продолжает вращаться по инерции. Следующий из династии Больцев – Петер Больц сделал юлу музыкальной. Он проделал в корпусе юлы отверстия, через которые проходил воздух, и юла начала издавать жужжание. К 1937 году юла-непоседа уже могла воспроизводить звуки разных тональностей и наигрывать детские песенки.



Рисунок 6 –Тунисские волчки на выставке «ЭКСПО-НАУКА-2003»

Смешивая разные цвета спектра, можно получить белый цвет. Правда, из-за некоторого несовершенства красок (в них есть небольшие примеси посторонних веществ, например, клея) он не будет чисто белым. При вращении волчка получится светло-серый, близкий к белому цвет. Волчком можно смешивать разные цвета: например, желтый и голубой. Ну, конечно, зеленый! А теперь попробуйте закрасить сектора красным и желтым цветами - и посмотрите, какой цвет даст вращающийся волчок. Прodelайте то же самое с другими цветами спектра.

Список литературы

1. Северов, Л.А. Механика гироскопических систем [Текст]: учебное пособие / Л.А. Северов. – М.: Изд-во МАИ, 1996. – 212 с.
2. Пожалостин, А.А. Приближенная теория гироскопа [Текст]: методические указания / А.А. Пожалостин, А.В. Паншина. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. – 28 с.
3. Ягафарова, Х.Н. Применение математических методов при формировании общеинженерных компетенций у студентов технических вузов [Электронный ресурс] / Х.Н. Ягафарова, А.И. Ямалтдинов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» . – 2015. – № 2. – С. 477-490. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

4. Ишлинский, А.Ю. Лекции по теории гироскопов [Текст]: учебник / А.Ю. Ишлинский, В.И. Борзов, Н.П. Степаненко. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 248 с.
5. Журавлев, В.Ф. Основы теоретической механики [Текст]: учебник / В.Ф. Журавлев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 304 с.
6. Журнал «Наука и жизнь». – № 8. – 2003.

УДК 378.1

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ НАУЧНО-УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И. Г. Арсланов, Р. И. Арсланов, Н. О. Ковалев
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассмотрен опыт применения современных образовательных технологий в междисциплинарной учебно-научной лаборатории, реализованной на базе типового лабораторного оборудования для изучения общепрофессиональных дисциплин. Проведение учебных занятий и научно-исследовательских работ организовано в условиях, максимально приближенных к условиям промышленного производства.

Ключевые слова: междисциплинарная научно-учебная лаборатория, деловые игры, мониторинг, образовательные технологии.

UDC 378.1

AUTOMATED RESEARCH AND EDUCATIONAL COMPLEX MONITORING OF THE WORK PROCESS EQUIPMENT

I. G. Arslanov, R. I. Arslanov, N. O. Kovalev
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article describes the experience of the application of modern educational technologies in an interdisciplinary teaching and research laboratories, realized on the basis of a typical laboratory equipment for studying obshcheprofessional disciplines. Conducting training sessions and research projects organized in conditions as close as possible to the conditions of industrial production.

Key words: interdisciplinary Scientific-Educational Laboratory, business games, monitoring, educational technologies

В условиях перехода отечественной экономики на рыночные отношения на формирование организационных структур предприятий все больше начинают влиять новые условия и факторы, связанные с реальной необходимостью усвоения теории и практики управления производством в промышленно развитых странах, с переходом преимущественно к экономическим методам руководства, коренной перестройкой всего хозяйственного механизма. Управление предприятием осуществляется в соответствии с его уставом на основе сочетания принципов самоуправления и прав собственника по хозяйственному использованию своего имущества. При этом предприятие самостоятельно определяет структуру управления и устанавливает штаты. Поэтому для обоснованного

планирования численности руководителей, специалистов, рабочих и служащих, а также постоянного совершенствования кадровой работы менеджерам кадровых служб необходимо достаточно глубоко разбираться в особенностях построения и функционирования различных структур управления производством.

Внедрение в учебный процесс активных методов обучения является необходимым условием повышения качества подготовки инженерных и управленческих кадров. Деловая игра в этом плане занимает особое значение в подготовке специалистов среднего и высшего звена. Она моделирует системы отношений, характерные для деятельности руководителя. Знания и умения усваиваются не абстрактно, а в контексте профессии, налагаясь на канву профессионального труда. В контекстном обучении знания усваиваются не впрок, для будущего, а обеспечивают игровые действия учащегося в реальном процессе деловой игры. Обучаемые наряду с профессиональными знаниями приобретают навыки специального взаимодействия и управления людьми, коллегиальность, умение руководить и подчиняться.

Инженерные деловые игры могут стать целым классом учебных игр в техническом вузе. Их использование в учебном процессе позволяет задать предметный и социальный контексты профессиональной деятельности уже на младших курсах, определить условия развития теоретического и практического мышления инженера, его способности работать в коллективе, инициативы, ответственности. В числе общеинженерных умений можно назвать анализ профессиональных ситуаций, целеполагание, выбор оптимального решения технических задач, их вариантов, обработку и оформление данных, анализ и оценку достигнутых результатов.

Создание междисциплинарных учебных и научных лабораторий является одним из вариантов решения этой проблемы. В филиале ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет в городе Октябрьском на базе типового оборудования для изучения общепрофессиональных дисциплин создана междисциплинарная учебно-научная лаборатория. Оборудование смонтировано в помещении, условно названном насосно-компрессорным участком, и оснащено системой телеметрического контроля технологических параметров с выводом данных на мониторы ПК. Одним из важнейших направлений деятельности учебно-научного комплекса является проведение деловых игр по организации производства на уровнях цех и участок. Например, деловая игра «Составление штатного расписания насосно-компрессорного участка» может служить хорошим примером определения оптимального состава и структуры управления предприятием. Не менее важной особенностью деловых игр является возможность имитации условий будущей профессиональной деятельности. Примером может служить деловая игра «Прием на работу механика участка». Особое внимание при организации деловых игр уделяется процедуре приема на работу обслуживающего персонала. В качестве примера можно рассмотреть деловую игру «Прием на работу слесаря-ремонтника». Эксперты должны произвести балльную оценку деловых и личностных качеств кандидатов на вакантные должности. Для выполнения задания необходимо

проанализировать деловые качества, уровень профессиональной подготовки, личностные качества и свойства характера конкретного лица. Анализ проводится путем оценки в баллах значения делового качества конкретного лица. На основании анализа необходимо составить вывод о каждой кандидатуре. Руководитель группы экспертов подводит итоги деловой игры, дает рекомендацию о кандидатуре на вакантную должность. Отмечается вклад каждого участника деловой игры в разрешение предлагаемой задачи. Проведение деловых игр в условиях, максимально приближенных к производственным, позволяет не только проверить уровень приобретенных студентами знаний по профилю специальности, но и оценить степень подготовленности каждого из них к работе в условиях производственного участка или цеха. При этом каждый студент имеет возможность сравнить свой уровень подготовленности к производственной деятельности с соответствующим уровнем сокурсников. Игровая обстановка дает возможность не бояться ошибок, интеллектуально раскрепощаться и активизироваться творческому потенциалу личности.

Список литературы

1. Арсланов, И.Г. Деловые игры в инженерном образовании [Текст] / И.Г. Арсланов, В.М. Гиниятуллин // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 2 (9). – С. 10-15.
2. Галеев, А.С. Автономная система контроля и мониторинга работы насосной станции [Текст] / А.С. Галеев, Р.Н. Сулейманов, И.Г. Арсланов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2013. – № 9. – С. 12-15.
3. Туленбаев, Ж.С. Роль научно-учебных лабораторий в формировании профессиональных компетенций инженеров / Ж.С. Туленбаев, И.Г. Арсланов // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 202–207.
4. Садыков, Т.Г. Оценка состояния и проблемы совершенствования межбюджетных отношений в республике Башкортостан [Текст] / Т.Г. Садыков // Финансовая экономика. – 2009. – № 2. – С. 35-48.
5. Садыков, Т.Г. О формировании бюджетов и управлении ресурсами муниципальных образований [Текст] / Т.Г. Садыков // Финансовая экономика. – 2009. – № 1. – С. 73-80.
6. Садыков, Т.Г. О формировании расходов бюджета муниципального образования [Текст] / Т.Г. Садыков // Финансовая экономика. – 2009. – № 4. – С. 53-66.
7. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового промышленного оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.

УДК 621.83

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСЧЕТАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И. Г. Арсланов, Р. И. Арсланов, Н. О. Ковалев
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы применения электронных таблиц в расчетах нефтегазового промышленного оборудования. На примерах решения практических задач показана эффективность применения электронных таблиц MS Excel в расчетах по оценке основных показателей надежности и технологичности на стадии проектирования машин и механизмов.

Ключевые слова: нефтепромышленное оборудование, электронные таблицы, надежность и технологичность оборудования, оптимальные параметры.

UDC 621.83

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE CALCULATIONS OF INDUSTRIAL EQUIPMENT

I. G. Arslanov, R. I. Arslanov, N. O. Kovalev
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The paper deals with the use of spreadsheets in the calculation of gas equipment. On examples of practical problems shows the effectiveness of MS Excel spreadsheet calculations to assess the basic indicators of reliability and manufacturability at the stage of design of machines and mechanisms.

Keywords: oil field equipment, spreadsheets, reliability and manufacturability of the equipment, the optimal parameters.

Современная промышленность, в т. ч. и производство нефтегазового промышленного оборудования, характеризуется широким внедрением информационных технологий, применяемых в расчетах и проектировании деталей и узлов. Трудно спроектировать оптимальную конструкцию машины, не применяя методы автоматизированных расчетов и проектирования механизмов и их деталей. Поэтому возникают и новые требования к выполнению инженерных расчетов, всегда сопутствующих созданию машины и диагностике ее работы во время эксплуатации.

Для расчетов, проводимых при проектировании машин и механизмов, важными являются ускорение рутинных расчетов, а также возможность наглядного представления результатов подстановки числовых значений в расчетные формулы. Такая возможность представляется электронными таблицами MS Excel. На сегодняшний день MS Excel – это самая востребованная программа для работы с числовыми данными. Освоение основных методов и приемов вычислений работы в электронных таблицах требует минимум времени. Инструменты MS Excel спроектированы так, чтобы пользоваться ими было максимально удобно, наглядно и просто.

Особенностью MS Excel является его интерактивность, которая проявляется в том, что при изменении исходных данных и промежуточных показателей

автоматически пересчитываются все зависящие от них показатели и перестраиваются графики. MS Excel позволяет существенно ускорить технические расчеты. Приложение имеет встроенные статистические функции, удобный интерфейс пользователя, совместимость с другими программными продуктами, широкие возможности упорядочения данных, создание сводок, анализ вариантов, решение задач оптимизации, графического и табличного представления аналитической информации.

Табличная форма представления данных, применяемая в электронных таблицах, позволяет эффективно отображать ход решения задач по статистической обработке экспериментальных и расчетных данных. К таким задачам, решаемым по результатам сбора и обработки данных, можно отнести следующие: выявление причин отказов и неисправностей механизмов, определение деталей и сборочных единиц, снижающих показатели надежности, определение нормируемых показателей надежности технических изделий и т. д.

Такие задачи решаются на основе применения методов математической обработки статистических данных о работе машин и оборудования, их узлов и деталей. Решение задач математической статистики обуславливает существенный объем математических вычислений, связанный с численной реализацией необходимого вычислительного алгоритма и графической интерпретацией результатов решения. Статистические таблицы удобно дополняются графиками, когда ставится цель подчеркнуть какую-то особенность данных, провести их сравнение. Графическая форма является самой эффективной формой представления данных с точки зрения их восприятия. С помощью графиков достигается наглядность характеристики структуры, динамики, взаимосвязи явлений, их сравнения. Пакет «Мастер диаграмм» содержит достаточное количество стандартных и нестандартных диаграмм, позволяющих эффектно оформить решение в графической форме.

Многие инженерные задачи решаются в рамках линейного программирования. Целевой функцией в них является размеры, либо затраты (издержки), которые надо минимизировать. Ограничения – обычно это условия, которые накладываются на используемые ресурсы для производства продукции. Построив математическую модель и решив задачу в заданных ограничениях, можно поварьировать ограничениями, то есть речь уже идет о математическом моделировании технических систем с помощью электронных таблиц.

Применение электронных таблиц в расчетах нефтегазового промыслового оборудования не исключает применение других прикладных программ, а дополняет и расширяет математический и информационный расчетный аппарат будущего инженера. Полученные знания и методики решения задач с применением электронных таблиц могут успешно применяться в курсовом и дипломном проектировании, а также в производственной и научной деятельности специалистов нефтегазового профиля.

Список литературы

1. Арсланов, И.Г. Информационные технологии в расчетах нефтегазового промышленного оборудования [Текст] / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин // Научное обозрение. – 2015. – № 6. – С. 74-83.
2. Хабибуллин, М.Я. Расчет нефтепромыслового оборудования [Текст]: учебное пособие / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 98 с.
3. Хабибуллин, М.Я. Параметры неустановившегося движения закачиваемой жидкости в колонне насосно-компрессорных труб при работе импульсных устройств [Электронный ресурс] / М.Я. Хабибуллин, И.Г. Арсланов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2014. – № 1. – С. 148-165. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
4. Арсланов, И.Г. Расчеты при проектировании деталей и узлов машин [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов, М.Я. Хабибуллин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 126 с.
5. Арсланов, И.Г. Деловые игры в инженерном образовании [Текст] / И.Г. Арсланов, В.М. Гиниятуллин // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 2 (9). – С. 10-15.
6. Арсланов, И.Г. Информационные технологии при проектировании нефтегазового промышленного оборудования [Текст]: учебное пособие / И.Г. Арсланов. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – 99 с.
7. Реализация бинарных решающих функций в нейросетевом базисе [Текст] / В.М. Гиниятуллин, Ю.И. Зозуля, В.А. Муртазина, М.В. Фазылова // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2006. – № 10. – С. 3-8.
8. Akhmetsin, R.M. Identification of structures of organic substances by means of complex-valued perceptron [Text] / R.M. Akhmetsin, V.M. Giniyatullin, S.A. Kirlan // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics). – 2012. – № 1. – P. 11-16.
9. Гиниятуллин, В.М. Simulation of logic functions in the neural network basis [Text] / В.М. Гиниятуллин // Нефтегазовое дело. – 2008. – Т. 6. – № 1. – С. 35-40.

УДК 681.5:622.276

МОНИТОРИНГ РАБОТЫ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

И. Г. Арсланов, Р. И. Арсланов, Н. О. Ковалев
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Рассмотрены вопросы мониторинга работы насосных станций при помощи автоматизированной системы контроля и регистрации, обеспечивающей сбор, регистрацию, хранение и передачу на диспетчерский пункт информацию о состоянии параметров насосной.

Ключевые слова: насосная станция, параметры, контроль, мониторинг, система.

MONITORING OF A PUMPING STATION OPERATION

I. G. Arslanov, R. I. Arslanov, N. O. Kovalev
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The problems of monitoring of pump stations using an automated control and registration system that ensures the collection, registration, storage and transmission to the control station on the status parameters of the pumping station.

Key words: the pumping station, parameters, control, monitoring, system.

Характерной особенностью современной промышленности, в том числе нефтедобывающей и нефтехимической, является использование огромного количества нагнетательных устройств – насосов и насосных станций. Насосные станции, используемые в промышленности, являются целыми комплексами, эксплуатируемыми в сложных условиях. Высокая производительность этих систем достигается соответствующими показателями технических характеристик, что позволяет поддерживать стабильное давление в трубах системы, производя подъем и перекачку жидкости с любого уровня и на нужную высоту. Оперативное управление такими сложными системами производится из одного или нескольких диспетчерских пунктов с подчинением всего обслуживающего персонала единому руководству. Такая система управления требует наличия современных технических средств автоматизации и контроля, позволяющих осуществлять автоматический контроль и дистанционное управление оборудованием, а также обеспечивать его защиту от механических и электрических повреждений.

Автоматизированная система контроля и мониторинга производственного процесса является эффективным средством, позволяющим оперативно, точно и адекватно оценивать и анализировать текущую ситуацию, а также принимать обоснованные и своевременные управленческие решения. Пользовательский интерфейс системы мониторинга состоит из широкого спектра мнемосхем, диаграмм, гистограмм, графиков таблиц, четко отображающих текущее состояние системы. Автоматика берет на себя существенный объем аналитической работы и позволяет настроить мониторинг объекта или процесса, что повышает оперативность в принятии решений. Интеграционная платформа обмена данными, предусматривающая двустороннее взаимодействие с разнородными системами автоматизации, эффективно реализует импорт данных. Применение современных web-технологий дает возможность доступа к контролируемой информации из любой точки при помощи устройства, имеющего в своем составе web-браузер.

В настоящее время имеется огромное количество современных проектов комплексной автоматизации работы насосных станций, различающихся по аппаратному и программному оснащению. Реализация таких проектов, особенно для насосных станций уже оснащенных системой автоматики, является очень затратным мероприятием, т. к. они предлагают полную замену существующей системы контроля и автоматизации. С экономической точки зрения наиболее приемлемым является модернизация существующей схемы автоматизации, ко-

торая в принципе справляется с управлением насосной станцией. Такую возможность представляет автоматизированная система контроля и регистрации технологических параметров АСКиР [1–4].

Комплекс АСКиР является оригинальной разработкой, основной задачей которой является сбор, регистрация и передача на диспетчерский пункт значения параметров работы технологического оборудования. Кроме того, при внештатных отклонениях в режиме работы технологического оборудования система дополнительно сигнализирует в диспетчерскую службу. Разработанная система была адаптирована к работе одной из канализационных насосных станций города Октябрьского. Канализационная станция расположена на окраине города и работает в автоматическом режиме. Согласно технологическому регламенту, дежурные слесари регулярно выезжают на насосную станцию и проверяют техническое состояние насосного оборудования и системы автоматики. Такой регламент работы не является оптимальным, он затратный и не соответствует современным техническим требованиям. Авторским коллективом [5, 6] была предложена и реализована на данной насосной станции электронная система мониторинга, обеспечивающая круглосуточный контроль и регистрацию основных технологических параметров работы насосов и сопутствующего оборудования. Автономная автоматизированная система производит замер и компьютерный анализ технологических параметров работы оборудования. Кроме того, она обеспечивает своевременное предупреждение диспетчера о близости значений контролируемых параметров к опасной зоне. В центральной диспетчерской горводоканала установлен персональный компьютер и USB-модем с активной SIM-картой. Информация о контролируемых параметрах с центрального контроллера передается в общую базу данных, где происходит сопоставление с установленными пределами значений по каждому контролируемому параметру. Система АСКиР кроме всего прочего обеспечивает визуальную индикацию основных контролируемых параметров, что является хорошим подспорьем в работе диспетчеров.

Список литературы

1. Автоматизированный учебный комплекс мониторинга и управления «Машинная станция-цех» [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, А.М. Нурмухамедов, Р.Н. Сулейманов // 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. 58-64.
2. Междисциплинарный учебно-научный лабораторный комплекс [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, Р.Н. Сулейманов // 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. 137–140.
3. Программное обеспечение для проведения лабораторных работ с применением средств КИПиА и АСУТП [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В.

Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, Р.Н. Сулейманов // 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. 206–210.

4. Ермилов, П.П. Разработка автономной системы контроля и регистрации технологических параметров «АСКИР» [Текст] / П.П. Ермилов, Р.И. Арсланов, Ю.А. Болтнева // Ученые записки Альметьевского государственного нефтяного института. – 2014. – Т. 12. – № 1. – С. 178-183.

5. Галеев, А.С. Автономная система контроля и мониторинга работы насосной станции [Текст] / А.С. Галеев, Р.Н. Сулейманов, И.Г. Арсланов // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2013. – № 9. – С. 12-15.

6. Арсланов, И.Г. Автономная система контроля и мониторинга работы насосных агрегатов канализационной насосной станции [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Р.Н. Сулейманов // Технические науки – от теории к практике: сборник статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции (7 августа 2013 г.) / коллектив авторов. – Новосибирск: СибАК, 2013. – С. 13-20.

УДК 67.02

ИНФОРМАЦИЯ О ВИХРЕВОМ ЭФФЕКТЕ И ВОЗМОЖНОСТЯХ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М. Г. Коврижин, С. К. Зазнаев

*(Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
авиационный технический университет» в г. Туймазы)*

Аннотация. Вихревой эффект (эффект Ранка-Хилша) реализуется за счет перепада давления газа и заключается в снижении температуры центральных слоев закрученного потока и нагреве периферийных слоев. Он был обнаружен французским инженером Ранком в 1931 году и экспериментально изучен немецким физиком Хилшем в 1946 году. С тех пор происходит расширение диапазона производительности и области применения ВТ, в том числе в химической, газовой и других высокопроизводительных отраслях промышленности.

Ключевые слова: вихревые трубы, вихревой эффект, оценка производительности разрабатываемых охладителей.

UDC 67.02

INFORMATION ABOUT VORTEX EFFECT AND THE ABILITY TO APPLY IT IN INDUSTRY

M. G. Kovrizhkin, S. K. Zaznayev

*(The Tuimazy City Department of FSBEI HPE Ufa
State Aviation Technical University)*

Annotation. The vortex effect (Rangue-Hilsh effect) is realized due to gas pressure drop and is to reduce temperature of the central layers of swirling flow and to

heat the peripheral layers. It was discovered in 1931 by French engineer Ranque and experimentally studied in 1946 by German physicist Hilsh. Since then, vortex tubes performance and application range expands, including chemical, gas, and other high-performance industries.

Key words: vortex tubes, vortex effect, performance evaluation of newly developed coolers.

Актуальность изучения вихревых труб в настоящее время определяются невысокой энергетической эффективностью, следовательно, охладителям подобного типа сложно конкурировать с традиционными холодильными установками. Также, четкое понимание процессов, вызывающих вихревой эффект, позволит создать более точную математическую модель явлений, происходящих в вихревой трубе. Что дает возможность повышения энергоэффективности установок на основе трубы Ранка-Хилша, а также проведению оценки производительности разрабатываемых охладителей еще на ранних этапах проектирования.

В вихревых аппаратах значима их предельная простота и надежность в работе (рис. 1): вихревая камера с тангенциальным сопловым вводом, диафрагма, примыкающая к камере, и клапан на горячем конце трубы для обеспечения необходимого соотношения потоков. Представленный аппарат работает следующим образом: сжатый газ, расширяясь в сопле, разгоняется до скорости звука и интенсивно закручивается.

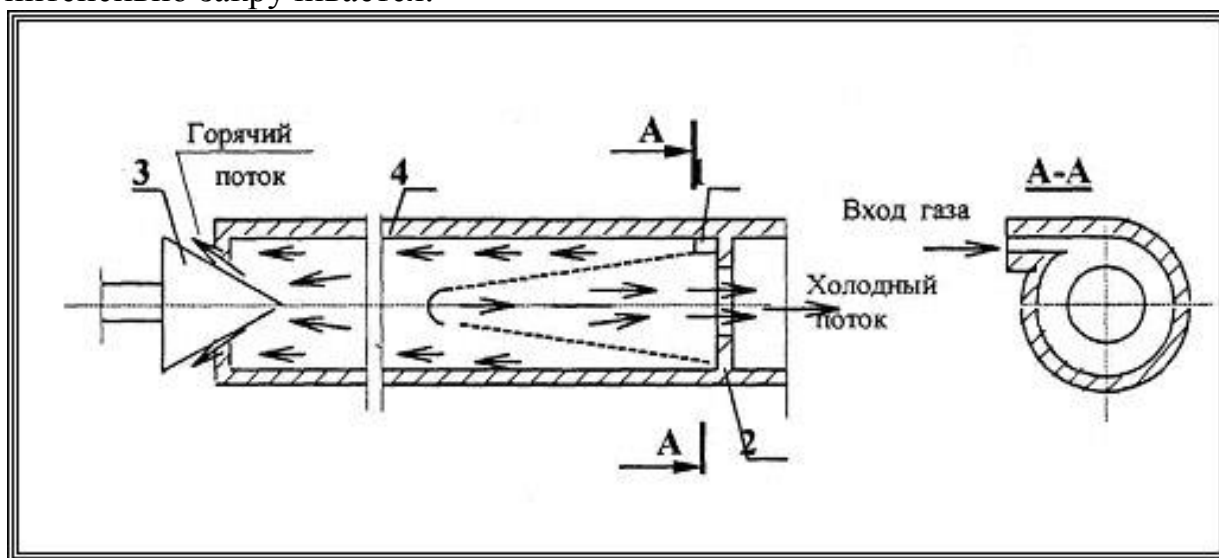


Рисунок 1 – Вихревая камера с тангенциальным сопловым вводом

Таким образом, полученный простым способом холод используется в технологических целях, например, для конденсации целевых продуктов, очистки и осушки газов и др. Потенциал горячего потока также может быть применен, например, для получения перегретого пара, если рабочим телом служит водяной пар.

Отметим, что по термодинамической эффективности ВТ занимает промежуточное положение между дросселем и детандером. Однако, по своей кон-

структивной простоте, небольшим габаритам и по способности надежной работы на газах, содержащих жидкие и твердые включения, не может сравниться с таким устройством, как турбодетандерный агрегат. Значительная выгода наблюдается при применении вихревых труб на технологических потоках газа, энергия давления которых безвозвратно теряется при дросселировании.

Технологические схемы с ВТ, обычно, содержат рекуперационный теплообменник и сепаратор (рис. 2). Можно наблюдать схему промышленной вихревой установки для конденсации метанола из продувочных газов агрегата М-100, работающей в Новомосковской АК «Азот».

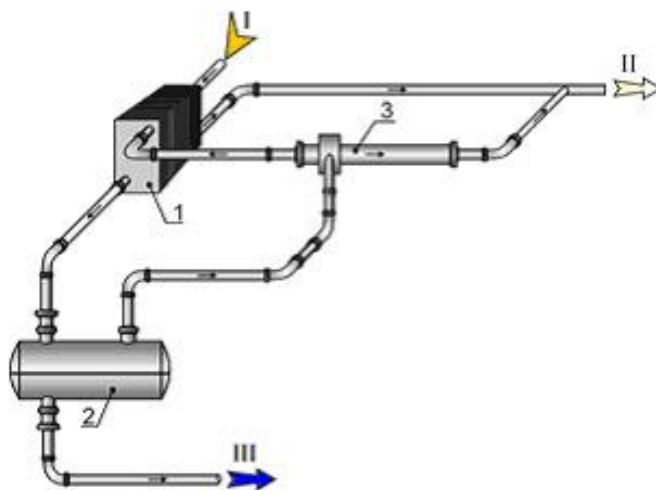


Рисунок 2 – Схема вихревой установки: 1 – теплообменник;
2 – сепаратор; 3 – вихревая труба; I – исходный газ;
II – газ потребителю; III – конденсат

Исходный газ (I) поступает в рекуперационный теплообменник 1, где охлаждается холодным потоком, выходящим из вихревой трубы 3.

При снижении в теплообменнике 1 температуры исходного газа происходит конденсация содержащихся в нем паров с образованием конденсата, который отделяется от газа в сепараторе 2. Потом газ поступает на вход вихревой трубы 3, где происходит его расширение с одновременной закруткой и разделением на два потока – холодный и горячий (эффект Ранка-Хилша). Холодный поток направляется в теплообменник 1, после которого он смешивается с горячим потоком. Смешанный поток (II) идет по назначению.

Далее, закрученный поток дает возможность получить не только холод и тепло, но и осуществить эффективное отделение конденсата, обеспечивая одновременно очистку и осушку технологического газа.

В заключение отметим, что основные преимущества вихревых установок заключаются в следующем:

- значительно большая холодопроизводительность по сравнению с дросселированием;
- возможность охлаждения газов и газовых смесей независимо от знака интегрального дроссель-эффекта;

- конструктивная простота, компактность, безопасность и надежность в промышленной эксплуатации;
- возможность работы на агрессивных и взрывоопасных газах, содержащих жидкие и твердые включения;
- легкость в обслуживании и поддержании технологического режима; низкие капитальные затраты.

То, что касается опыта промышленного применения, то вихревые установки применяются в газовой промышленности, в нефтедобывающей отрасли и в химической промышленности.

Список литературы

1. Алексеев, Т.С. О природе эффекта Ранка [Текст] / Т.С. Алексеев // Инженерно-физический журнал. – 1964. – № 4.
2. Бродянский, В.М. Вихревая труба для сепарации природного газа [Текст] / В.М. Бродянский, А.В. Мартынов // Новости нефтяной, газовой техники. – 1962. – № 5, 33.
3. Вулис, Л.А. Об эффекте Ранка [Текст] / Л.А. Вулис. – 1957. – № 10.
4. Гуляев, А.И. Исследование вихревого эффекта [Текст] / А.И. Гуляев. – 1965. – № 35.

УДК 622.27

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОНАПОРНЫХ НАСОСОВ СИСТЕМЫ ППД

Б. В. Колосов, И. Ф. Галиуллина, А. Ю. Алчинова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматриваются различные способы контроля энергоэффективности насосных агрегатов. Показаны преимущества термодинамического метода измерения КПД насосов. Сделан анализ результатов промышленных исследований.

Ключевые слова: система поддержания пластового давления (ППД), центробежные насосы, коэффициент полезного действия (КПД), классический метод измерения КПД, термодинамический метод измерения КПД.

UDC 622.27

HIGH PRESSURE PUMPS ENERGY OPERATING SYSTEMS PDP

B. V. Kolosov, I. F. Galiullina, A. Y. Alchinova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This article discusses various ways of pumping units energy Efficiency control. The advantages of pump thermodynamic efficiency measuring method are given. Field research results analysis is made.

Key words: reservoir pressure maintenance system (RPM), centrifugal pumps, efficiency, classical measuring method, the efficiency of the thermodynamic measurement method.

Система оборудования для поддержания пластового давления (ППД) состоит в общем случае из участков водозабора, магистрали подвода воды, очистных сооружений подготовки воды к закачке ее в нефтяной пласт, кустовых насосных станций высокого давления на территории промысла, разводящих трубопроводов с водораспределительными гребенками, от которых вода идет к нагнетательным скважинам.

В системе ППД широко применяются центробежные насосы типа ЦНС, агрегаты электронасосные скважинные типа УЭЦПК, в состав которых входят погружные центробежные насосы, перспективно использование плунжерных насосов, имеющих жесткую напорную характеристику.

На нефтепромыслах применяют следующие центробежные насосы секционные: ЦНС630-1700, НЦС-300; агрегаты электронасосные многоступенчатые ЦНС180-1900М, ЦНС180-1422, ЦНС180-1050; ЦНС180-1900М, ЦНС180-1422М, ЦНС180-1050М и другие.

Рассмотрим рабочую характеристику центробежных насосов секционных на примере ЦНС180-1900 (рис. 1).

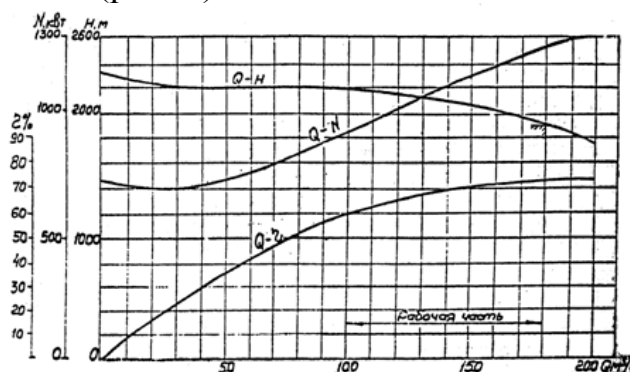


Рисунок 1 – Характеристика агрегата ЦНС 180-1900

Таблица 1 – Технические характеристики ЦНС

Показатели	Центробежный насосный агрегат		
	ЦНС180-1050	ЦНС180-1422	ЦНС180-1900
Подача, м ³ /с	0,05	0,05	0,05
Напор, м	1050	1422	1900
КПД, %	73	73	73
Потребляемая мощность на номинальном режиме, кВт	710	960	1280

Проблема энергосбережения сводится к определению коэффициента полезного действия (КПД) насосов и нахождению методов его сохранения на уровне паспортного значения.

Суть «классического» метода сводится к следующей формуле:

$$\eta = \frac{Q \cdot \Delta P}{N_{эл} \cdot \eta'},$$

где Q — текущая подача насоса, $\text{м}^3/\text{с}$; ΔP — разница давлений при входе и выходе, Па; $N_{эл}$ — мощность, потребляемая насосным агрегатом из электросети, Вт; η' — КПД электродвигателя, %.

В свою очередь, измерение напора производится штатными манометрами. Измерение подачи насоса осуществляется либо штатными, либо переносными расходомерами. Измерение активной мощности отдельно взятого электродвигателя насосного агрегата требует наличия либо индивидуальных счетчиков активной мощности, либо использования переносных комплексов типа K505 или его современных аналогов. Среди достоинств «классического» метода можно выделить то, что он подходит для любых типов насосов. В свою очередь, недостатки метода сопряжены с трудоемкостью проведения замеров в случае отсутствия стационарных индивидуальных расходомеров и счетчиков электроэнергии для каждого насосного агрегата.

Термодинамический метод измерения КПД.

Термодинамический метод заключается в определении перепада давлений при помощи дроссельного эффекта и вычислении КПД по формуле:

$$\eta = \frac{\Delta P}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta T + (1 - \beta \cdot T) \cdot \Delta P},$$

где ΔP — разница давлений при входе и выходе, Па; C_p — теплоемкость, Дж/(кг·К); ρ — плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$; ΔT — разница температур при входе и выходе, β — коэффициент изобарного расширения.

Суть метода состоит в том, что практически все потери энергии в насосе (механические и гидравлические) в итоге идут на нагрев перекачиваемой жидкости. Таким образом, за счет измерения нагрева жидкости в насосе можно определить потери энергии в насосе и, соответственно, рассчитать его КПД [1-5].

Данный метод выгодно отличается простотой проведения замеров, так как помимо напора, необходимо измерять только температуру жидкости на входе и выходе насоса. Еще один безусловный плюс состоит в дешевизне используемого оборудования по сравнению с «классическим» методом: для полноценной работы требуется только дифференциальный термометр, а расходомер и счетчики электроэнергии не нужны.

Для реализации данного метода разработан прибор КПДмер-1М, предназначенный для измерения гидравлического коэффициента полезного действия насосов (рис. 2) [1-3].

Принцип работы.

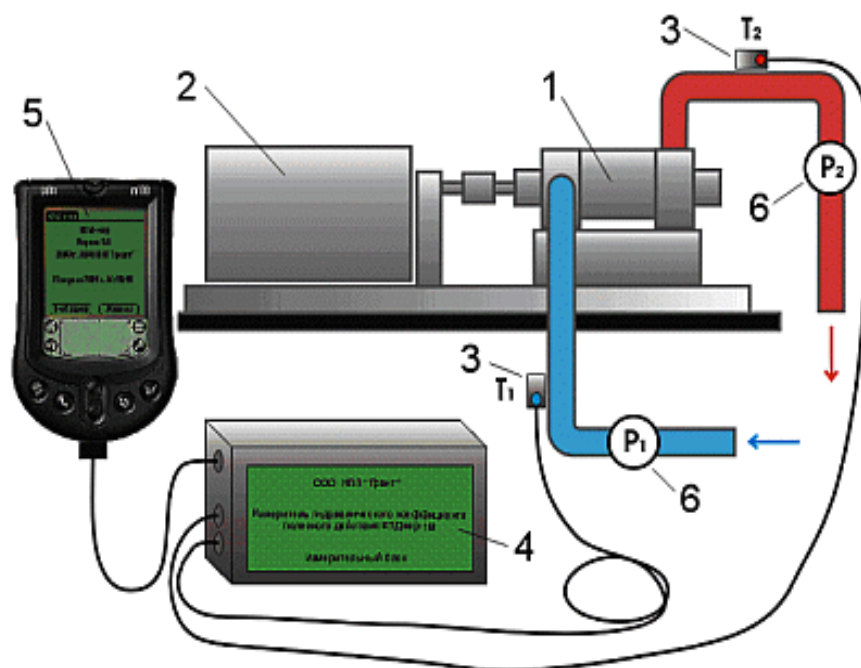


Рисунок 2 – Внешний вид и схема подключения:

1 – насос; 2 – электродвигатель; 3 – датчики температуры;
4 – универсальный измерительный блок; 5 – вычислительный блок
(карманный компьютер PALM m105); 6 – манометр

Расчет гидравлического КПД насосов производится на основании автоматического измерения температуры жидкости на входе и выходе насоса, вычисления их разностной температуры, при известном значении давлений на входе и выходе насоса и плотности перекачиваемой жидкости. Расчет производится программой, записанной в карманный компьютер, выступающий в роли вычислительного блока. Параметры, необходимые для расчета КПД вводятся с сенсорной панели управления карманного компьютера.

С помощью данного прибора были проведены промышленные измерения насосов системы ППД (таблица 2).

Таблица 2 – Сводные результаты измерений и расчетов (выборочно)

Тип агрегата	ΔT , °C	$N_{\text{акт}}$, кВт	η , %	Q , м³/ч	Напор, м	Перерасход, кВт	$N_{\text{акт}}/Q$, кВт·ч/м³
ЦНС 180-950	0,8	636	77	147	1050	13	4,3
ЦНС 63-1400	2,9	514	32	91	573	110	5,7
ЦНС 63-1400	4,7	555	35,1	57	1055	129	9,7
ЦНС 180-1422	2,3	1110	58	162	1256	307	6,8

ЦНС 180-1422	2,2	1008	59	151	1245	232	6,7
ЦНС 180-1422	4,4	832	39	90	1152	240	9,3
ЦНС 180-1422	2,9	1110	58	162	1256	307	6,8

Как видно из таблицы, чем выше нагрев жидкости в насосе, тем ниже его КПД. Это приводит к значительному перерасходу электроэнергии. Для повышения энергоэффективности надо своевременно производить ремонт насоса.

Список литературы

1. Колосов, Б.В. К вопросу определения гидравлического КПД центробежных насосов системы поддержания пластового давления [Текст] / Б.В. Колосов, Р.Н. Сулейманов, А.А. Котович // Нефтепромысловое дело. – 2001. – № 10. – С. 15-18.
2. Междисциплинарный учебно-научный лабораторный комплекс [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, Р.Н. Сулейманов // 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. 137–140.
3. Методика измерения гидравлического КПД насосов системы поддержания пластового давления [Текст]: РД 153-39.1-305-03: утв. УГНТУ. – 2003.
4. КПДмер. Измеритель гидравлического коэффициента полезного действия насосов [Электронный ресурс] / Группа компаний «Грант» . – Режим доступа: <http://www.grantufa.ru/products/automation-elements/kpdmer-2m.php>.
5. Колосов, Б.В. Методика снижения энергоемкости процесса нагнетания в системе ППД и необходимое оборудование [Текст] / Б.В. Колосов, Р.Н. Сулейманов // Нефтесервис. – 2006. – № 3. – С. 27-29.

УДК 504.6

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

С. Р. Мусифуллин, Р. С. Рыбалченко

(Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
авиационный технический университет» в г. Туймазы)

Аннотация. Рассматриваются понятие и история возникновения альтернативных источников, проведен анализ эффективности использования альтернативных источников энергии в экономике.

Ключевые слова: энергетические потребности, альтернативные источники энергии, виды ресурсов.

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND THEIR EFFICIENCY

S. R. Musifullin, R. S. Rybalchenko

*(The Tuimazy City Department of FSBEI HPE Ufa
State Aviation Technical University)*

Annotation. The concept and history of alternative sources, the analysis of the effectiveness of the use of alternative energy sources in the economy.

Key words: energy needs, alternative energy sources, the types of resources.

В настоящее время все большую актуальность приобретает вопрос энергетического обеспечения жизнедеятельности общества.

Энергетические потребности практически полностью удовлетворяются за счет ископаемых топлив, главным образом нефтяных. Однако, запасы нефтяных топлив ограничены, а потребление их растет от года к году, цены постоянно подвержены колебаниям, вызываемым политическими и спекулятивными мотивами, средняя кривая цен неуклонно идет вверх, и это вполне естественно, поскольку добыча и переработка нефти становятся дороже, а спрос растет быстрее, чем предложение. В связи с этим возникает вопрос использования альтернативных и, в особенности, возобновляемых, экологически безопасных видов топлива. Однако, использование ряда альтернативных топлив из невозобновляемых и из возобновляемых источников ставят ряд проблем технологического, экономического, экологического, и прочего характера.

Актуальность работы заключается в необходимости проведения анализа эффективности использования альтернативных источников энергии в экономике.

Целью работы является анализ эффективности использования альтернативных источников энергии.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

1. изучить теоретические основы сущности альтернативных источников энергии;
2. выявить факторы, определяющие эффективность производства и использования смешанного топлива;
3. определить перспективы использования альтернативных источников энергии.

Проблема альтернативных источников энергии поднималась в работах советского ученого, физика Олега Лаврентьева. Именно он предложил конструктивное решение по управляемому термоядерному синтезу. Энергия синтеза рассматривается многими исследователями (в частности, Кристофером Ллуэлин-Смитом) в качестве «естественного» источника энергии в долгосрочной перспективе. Также известное ведомство NASA проводило эксперименты с грозами для получения энергии.

В ходе исследования нами сделаны следующие выводы:

1. Альтернативная энергетика — совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не

так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

2. Основными направлениями исследований являются: ветроэнергетика, гелиоэнергетика, геотермальная энергетика, биоэнергетика, грозовая энергетика, волновая энергетика, а также атомная энергетика

3. Главные факторы, определяющие эффективность альтернативного вида энергии это: экологичность и экономичность, возобновляемость ресурсов, новые инвестиции и рабочие места в данной инфраструктуре

4. Перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике.

По оценкам Европейской комиссии к 2020 году в странах Евросоюза в индустрии возобновляемой энергетики будет создано 2,8 миллионов рабочих мест. Индустрия возобновляемой энергетики будет создавать 1,1 % ВВП.

Всем нам привычны названия: бензин, газ, уголь. Что мы знаем про них? Это основной вид топлива для наших домов, машин, предприятий и многого другого.

Думаю, для каждого, вопрос о их значимости, не составит труда в ответе. Без этого человечество наше встанет в прямом смысле слова. Задумываемся ли мы, что произойдет если эти ресурсы исчезнут? Для людей это одна из главных проблем, которую пытаются решить. Атомные электростанции, ГЭС, это одни из путей, способные обеспечить население энергией. Но и такого будет недостаточно в скором времени. Нефть не возобновляемый природный ресурс, учеными обнаружено, что при сегодняшнем уровне потребления ее хватит лет на 50, может чуть больше. Ресурсы подразделяются на два типа: традиционные и альтернативные.

К традиционным видам энергоресурсов относят:

1) нефтепродукты (нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом балансе: доля ее в общем потреблении энергоресурсов составляет 33,6 % в 2010);

2) природный газ (мировая добыча природного газа в 2014 году составляла 3460,6 млрд м³);

3) уголь (в 1960 году уголь давал около половины мирового производства энергии, к 1970 году его доля упала до одной трети. Использование угля увеличивается в периоды высоких цен на нефть и другие энергоносители);

4) древесина (древесина была первым видом топлива, ее использовали еще древнейшие люди).

Альтернативные источники энергоресурсов подразумевают в себе абсолютно новый подход эффективного получения энергии. Малые гидроэлектростанции, солнечные электростанции, ветряные электростанции, геотермальные электростанции, приливные электростанции, атомные станции, биотопливо.

Их общая отличительная особенность, что они используют в основе возобновляемые природные ресурсы с минимальными экологическими рисками.

Сравним вышеперечисленные энергоресурсы. Отличительной чертой традиционных ресурсов можно назвать их доступность и более легкую эксплуатацию, и добычу. Повсеместное использование данного типа делает ее более выгодной чем альтернативные энергоресурсы. Но далее я перечислю минусы, которые существенно понижают рациональность и разумность использования.

Во-первых, экологическая составляющая традиционных ресурсов очень опасна для человека и земли в целом. К примеру, выхлопы газов автомобилей на таком топливе загрязняют атмосферу и приводят к глобальным проблемам. Заводы, которые выбрасывают в воздух тонны вредных веществ, также пагубно сказываются на нашей планете. Вырубка лесов для получения древесины за последние сотни лет катастрофически сказалась на нас.

Во-вторых, множество традиционных ресурсов не возобновляемы. Их попросту скоро не будет.

Можно полагать, что будущее цивилизации стоит именно за альтернативными источниками энергии. Небольшие минусы такие как тяжелая разработка и обслуживание станций с лихвой перекрываются серьезными аргументами в их пользу.

К примеру, многие нефтяные компании уже задумываются о развитии альтернативной энергетике: Президент ЛУКОЙЛа Вагит Алекперов ранее сообщал, что через 7-10 лет компания рассчитывает стать конкурентным производителем электроэнергии за счет альтернативных источников. «Мы сегодня производим около 5 ГВт электроэнергии», - отметил он. В качестве примера развития альтернативной энергетике глава ЛУКОЙЛа привел запуск компанией солнечных электростанций в Болгарии и ветровых - в Румынии или же: В Компании «Роснефть» в рамках инновационной деятельности реализуются также проекты по развитию альтернативной энергетике: Разработка солнечных панелей нового поколения на основе металло-оксидных солнечных элементов различных типов, которые обладают более высоким коэффициентом полезного действия и низкой себестоимостью; Исследование и разработка технологий получения бионефти и синтезнефти из вторичного сырья и отходов. Оба проекта реализуются совместно с Институтом биохимической физики им. Н.М. Эммануэля РАН и в настоящий момент находятся на стадии НИОКР.

В Башкортостане уже построена солнечная электростанция в селе Бурибай мощностью 10 Мвт, которую планируют увеличить до 20 мвт.

Подводя итог можно с уверенностью сказать, что человечество уже осознало значимость альтернативной энергетике и ведет новый курс экономики в развитии этого направления. Резкий и быстрый переход не возможен, поэтому в ближайшие 10-20 лет люди еще будут использовать традиционные энергоресурсы, хотя процент использования альтернативной энергетике растет и составляет около 10 % от общего количества. Лидерами в данной отрасли являются США И Австралия, Россия также имеет широкие перспективы развития. Начав использовать эти виды энергетике для многих стран появится возможность разгрузить экономику и выделять средства на более необходимые нужды. Экология нашей планеты будет улучшаться.

Список литературы

1. <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2009/08/another-record-for-u-s-renewable-electricity.html>.
2. <http://www.renewableenergyworld.com/articles/2009/06/european-renewables-target-can-create-2-8-million-jobs.html>.
3. http://web.archive.org/web/20110626032546/http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.pdf.
4. <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>.
5. <http://www.theguardian.com/environment/2009/jun/03/renewables-energy/print>.

УДК 34

ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАБОТЫ ШАРОВОГО КЛАПАНА

Р. Г. Нурутдинов, Е. Е. Минкаева, Г. Г. Галеева
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматривается теория работы шарового клапана. Определяется закон изменения высоты подъема клапана. Сравняется графическая зависимость с опытными данными исследования работы клапанов.

Ключевые слова: клапаны, высота и скорость подъема клапана, давление, жидкость.

UDC 34

FUNDAMENTALS OF THE THEORY OF OPERATION OF A BALL VALVE

R. G. Nurutdinov, E. E. Minkaeva, G. G. Galeeva
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The article deal with the theory of operation of the ball throttle. It determined by the law of change valve lift. It compares a graph with the experimental data of research of the valves.

Key words: valves, height of valve lift and speed, pressure, liquid.

Экспериментальные исследования работы клапанов поршневого насоса показывают, что зависимости скорости поршня V , давления в цилиндре p и высоты подъема клапанов H от угла поворота кривошипа φ имеют вид, изображенный на рис. 1.

Из графика видно, что клапаны запаздывают с открытием и закрытием по сравнению со скоростью движения поршня V на угол φ_0' для всасывающего клапана и на угол φ_0'' для нагнетательного. Следует также отметить, что при резком изменении давления в цилиндре от p_n до p_v и наоборот клапан испытывает значительные перегрузки, так как в это время поршень уже движется со

скоростью V и $V \gg$, а высота подъема клапана падает до нуля. Это может вызвать посадку клапана на седло с ударом.

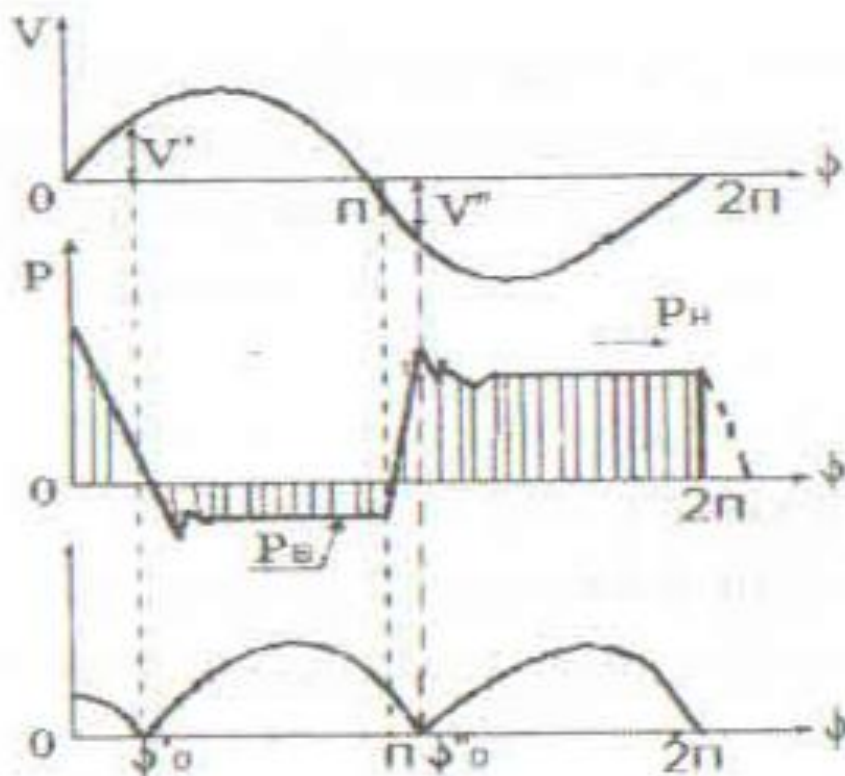


Рисунок 1 – Графики зависимости скорости движения поршня, давления в цилиндре и высоты подъема клапанов от угла поворота кривошипа

Для определения закона изменения высоты подъема клапана принимается упрощенная схема равновесия клапана в открытом состоянии (гидравлическими и механическими сопротивлениями пренебрегаем).

В этом случае на клапан действуют сила натяжения пружины K , вес тарелки S и гидростатическая сила давления.

$$P = (p_1 - p_2) \cdot f_{\text{кл}}, \quad (1)$$

где p_1, p_2 – давления жидкости; $f_{\text{кл}} = \frac{\pi d^2}{4}$ – площадь тарелки клапана диаметром d (рис. 2).

Из условия равновесия следует:

$$P = R + G \text{ или } P = (p_1 - p_2) \cdot f_{\text{кл}} = R + G. \quad (2)$$

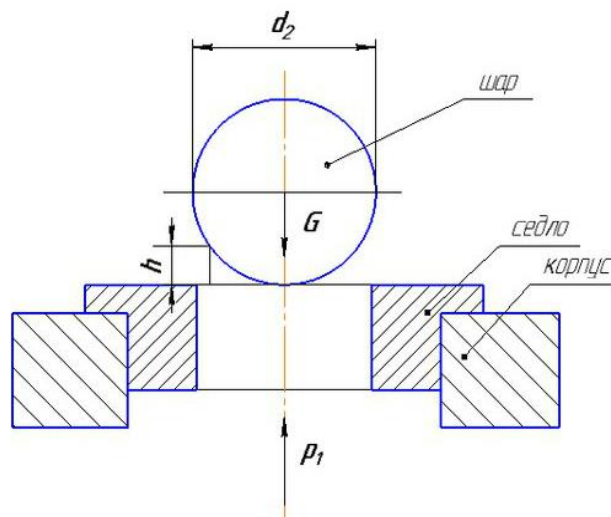


Рисунок 2 – Схема равновесия клапана в открытом состоянии

Таким образом, через кольцевое щелевое отверстие клапана движение жидкости происходит под напором

$$H_{\text{щел}} = \frac{p_1 - p_2}{\rho g} = \frac{R + G}{f_{\text{кл}} \rho g}. \quad (3)$$

Воспользовавшись формулой истечения жидкости через отверстие при постоянном напоре, определим расход жидкости в щели клапана:

$$q_{\text{щел}} = \mu \cdot f_{\text{щел}} \cdot \sqrt{2gH_{\text{щел}}}, \quad (4)$$

где μ – коэффициент расхода клапана, зависящий от его гидравлического сопротивления и от высоты подъема (например, для тарельчатого клапана с плоским дном при изменении высоты h от 1 до 12 мм коэффициент расхода μ убывает с 0,87 до 0,445); $f_{\text{щел}} = \pi dh$ – площадь щели клапана; h – высота подъема щели клапана; $V_{\text{щел}} = \sqrt{2gH_{\text{щел}}}$ – теоретическая скорость истечения через клапан.

Из условия неразрывности потока расход через клапан равен мгновенной подаче насоса (расходу через седло клапана q_c)

$$q_{\text{щел}} = q \text{ или } \mu \pi dh V_{\text{щел}} = r \cdot \omega \cdot F \sin \varphi. \quad (5)$$

Следовательно, высота подъема клапана равна

$$h = \frac{r \cdot \omega \cdot F}{\mu \pi d V_{\text{щел}}} \sin \varphi, \quad (6)$$

а скорость подъема клапана, соответственно

$$V_{\text{кл}} = \frac{dh}{dt} = \frac{\omega^2 r F}{\mu \pi d V_{\text{щел}}} \cos \varphi. \quad (7)$$

Графическая зависимость высоты и скорости подъема клапана от угла поворота кривошипа показана на рис. 3.

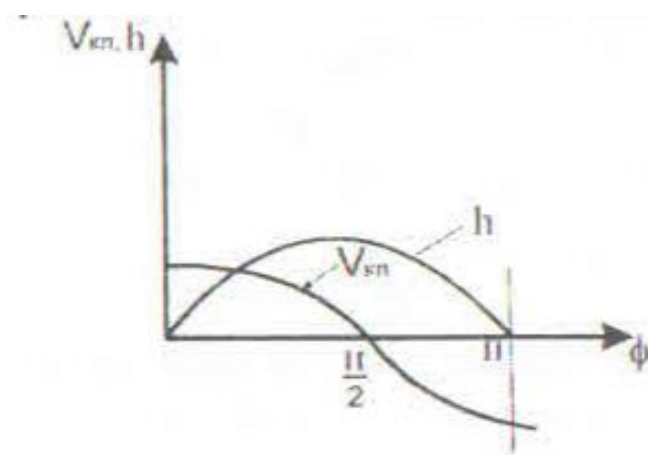


Рисунок 3 – Зависимость высоты и скорости подъема клапана от угла поворота кривошипа

Если скорость клапана в начале хода имеет конечное значение ($\cos_0=1$), то для его подъема надо придать теоретически бесконечно большое ускорение, т.е. приложить бесконечно большую силу. Исследование работы клапанов показывает, что давление открытия клапанов имеет конечное значение, немного превышающее давление соответствующего процесса.

Полученный закон движения клапанов не точен, так как работа клапана представлена из условия, что он открыт и находится в равновесии.

В действительности клапан находится в движении, при этом под тарелкой клапана в период подъема будет задерживаться жидкость и через седло будет проходить больше жидкости, т. е. $q_c > \mu f_{\text{щел}} \cdot V_{\text{щел}}$, а при опускании клапана $q_c < \mu f_{\text{щел}} \cdot V_{\text{щел}}$.

Уравнение расхода движущегося клапана записывается с внесением поправки Вестфала

$$q = q_{\text{щел}} \pm f_{\text{кл}} V_{\text{кл}} \text{ или } r \cdot \omega \cdot F \sin \varphi = \mu \pi d h V_{\text{щел}} + \frac{f_{\text{кл}} \omega^2 r F}{\mu \pi d h V_{\text{щел}}} \cos \varphi, \quad (8)$$

где $V_{\text{кл}}$ – принята с некоторым допущением по вышеприведенной формуле.

Теперь высота подъема клапана равна

$$h = \frac{r \cdot \omega F}{\mu \pi d V_{\text{щел}}} \sin \varphi - \frac{f_{\text{кл}} \omega^2 r F}{(\mu \pi d V_{\text{щел}})^2} \cos \varphi. \quad (9)$$

Графическое сложение синусоиды 1 и косинусоиды 2 на рис. 4 позволяет определить угол запаздывания клапана φ_0 и высоту запаздывания посадки клапана h_0 .

Графическая зависимость лучше совпадает с опытными данными исследования работы клапанов.

Такая работа клапана ведет к утечке жидкости и посадке клапана с ударом, так как при угле $\varphi = 180^\circ$ поршень имеет скорость $V=0$, затем при движении поршня в противоположную сторону при открытом клапане резко меняется давление в цилиндре, что и приводит к посадке клапана с ударом.

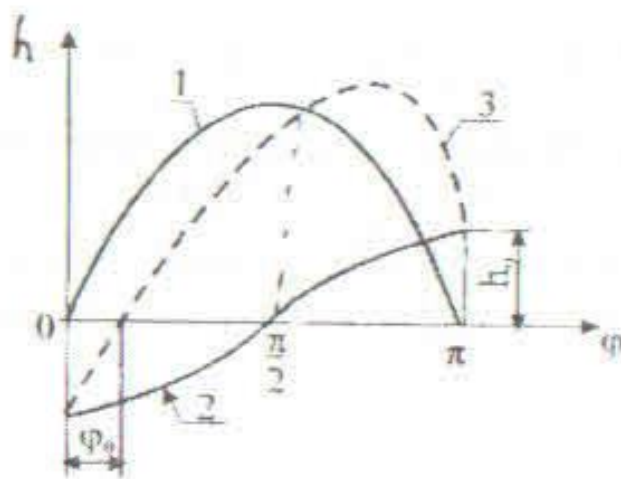


Рисунок 4 – К определению угла запаздывания
и высоты запаздывания посадки клапана

Надо иметь в виду, что цилиндр насоса имеет два клапана всасывающий и нагнетательный, следовательно, запаздывание закрытия одного из клапанов вызовет утечки жидкости через другой.

Список литературы

1. Нурутдинов, Р.Г. Гидравлические машины [Текст]: учебное пособие / Р.Г. Нурутдинов, А.Н. Нурутдинова. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2015. – 164 с.
2. Насосы и компрессоры [Текст]: учебник / С.А. Абдурашитов, А.А. Тупиченков, И.М. Вершинин, С.М. Тененгольц. – М.: Недра, 1974. – 296 с.
3. Нефтяные центробежные насосы [Текст]: каталог / коллектив авторов. – М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1980. – 51 с.
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник / Т.М. Башта [и др.]. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.
5. Ларченко, Т.Н. Объемные гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник / Т.Н. Ларченко, Р.А. Брот. – Уфа: [б.и.], 1980. – 384 с.

УДК 621.763, 629.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Г. Р. Тимербаева, Д. Р. Шаймуратова

(Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
авиационный технический университет» в г. Туймазы)

Аннотация. Предлагаемая статья содержит информацию о применении композиционных материалов в авиационной и ракетокосмической технике. Показано, что свойства композиционных материалов зависят от состава компонентов, их сочетания, количественного соотношения и прочности связи между

ними. Проанализированы конструкции отечественных самолетов, выполненных с применением композитов.

Ключевые слова: композиционные материалы, авиация, ракетостроение.

UDC 621.763, 629.7

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN AVIATION AND ROCKET SPACE INDUSTRY

G. R. Timerbayeva, D. R. Shaimuratova

*(The Tuimazy City Department of FSBEI HPE Ufa
State Aviation Technical University)*

Annotation. This article contains information on the use of composite materials in aircraft and rocket space technology. It is shown that the properties of the composite material depend on the composition of the components, their combinations, quantitative ratio and bonding strength. We analyzed the structures of domestic aircraft carried out with the use of composites.

Key words: composite materials, aviation, rocket space industry.

Повсеместное внедрение композитов – настоящая революция в технике. Одной из главных сфер применения композитов остается авиационная и ракетно-космическая техника.

Еще в 60-е годы авиаконструкторы искали материалы альтернативные тяжеловесным металлам. Предпочтение было отдано легким и прочным композитам. Кроме того, вес композитных деталей составляет не больше 20% аналогичных деталей из алюминия, при превосходящей прочности, гибкости и устойчивости к давлению, не говоря уже о том, что как неметаллы, они, естественно, могут не бояться коррозии.

Применение композиционных материалов обеспечивает новый качественный скачок в увеличении мощности двигателей, энергетических и транспортных установок, уменьшении массы машин и приборов.

Жесткие армирующие волокна воспринимают напряжения, возникающие в композиции при нагружении, придают ей прочность и жесткость в направлении ориентации волокон.

Россия имеет приоритет в изготовлении волокон и нитей из базальта, которые превосходят стеклянные по теплопроводности и жаропрочности в 1,5 раза, по прочности – в 2 раза, по гигроскопичности – в 40 раз. Разрушающие напряжения при растяжении базальтового волокна достигают 480 МПа (у стальной проволоки – 280-350 МПа). Композиты на основе базальтовых волокон и нитей можно использовать при температурах от -269 до +1000°C.

По физико-химическим свойствам изделия из композиционных материалов на основе базальта превосходят сталь, асбест и другие традиционные материалы в несколько раз, экологически безопасны, а по химической устойчивости относятся к первой категории. Устойчивы к агрессивным средам и в несколько раз долговечнее арматуры из металла.

Композиционные материалы на металлической основе обладают высокой прочностью и жаропрочностью, в то же время они малопластичны. Однако волокна в композиционных материалах уменьшают скорость распространения трещин, зарождающихся в матрице, и практически полностью исчезает внезапное хрупкое разрушение [1–3].

На сегодняшний момент активно разрабатываются композиционные материалы нового поколения – так называемые интеллектуальные материалы. Данные композиты способны контролировать напряженно-деформированное состояние в условиях воздействия внешних факторов (нагрузок, температур) и адаптироваться (приспосабливаться) к этим воздействиям, например, путем управления формой для снижения возникающих в нем напряжений. Такие материалы могут применяться для особо ответственных высоконагруженных конструкций. АКМ-1, АКМ-2 – углепластики для самоадаптирующихся конструкций, в которых используется эффект возникновения крутящих напряжений при изгибающей нагрузке, возникающей в аэродинамическом потоке и приводящих к изменению формы поверхности, подъемной силы на крыло и снижению напряженности конструкции из-за неравновесной структуры композиционного материала. Также разработаны углепластики с функцией самоадаптации КМУ-7т, КМУ-4т2М и КМУ-42М-3673 [4].

Конструкция из композиционного материала – это еще один шаг вперед для авиации. Огромное количество деталей конструкции самолета изготавливались и продолжают изготавливаться из композитов. Технологии композиционных материалов безвозвратно изменили авиационную индустрию.

В 80-х годах XX века организуется и успешно развивается целое производство композиционных материалов, которое занимается изготовлением лопастей из композиционных материалов несущих винтов вертолетов, деталей и агрегатов. Самолет АН-72 является первым отечественным самолетом, выполненным с применением различных композитов. Еще шире представлены композиты в самолетах Ил-96 и Ту-204. В самолете Ту-204 из композитных материалов сделано 25% деталей, в том числе вся механизация крыла.

Сегодня самолетостроение всего мира от постепенного увеличения процента композитов в конструкции планера и, следовательно, постепенного накопления опыта применения новых технологий в области композитных конструкций, перешло к созданию полностью композитных самолетов. И в нашей стране имеются такие разработки, например, перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации Т-50 - российский многоцелевой истребитель пятого поколения. По массе композитные материалы составляют 25 % веса пустого самолета, а по площади поверхности – 70 %. Самолет Ил-476 на 70 % состоит из новых компонентов, по сравнению с предыдущими версиями самолета: помимо новой силовой установки, адаптера аналоговых и цифровых систем было сделано новое композитное крыло.

Композиты применяются в конструкции лопастей и фюзеляжа вертолета. Например, доля композиционных материалов в конструкции современного бое-

вого отечественного вертолета Ка-52 «Аллигатор» составляет около 50%, а в конструкции вертолета Ка-60 - порядка 60%.

По использованию композитов в нашей стране одну из лидирующих позиций занимает ракетно-космическая промышленность. В ракетостроении композиты на основе углеродного волокна применяются в изготовлении обтекателей, элементов конструкций 1-3 ступеней и деталей разгонного блока ракет-носителей. Межконтинентальная баллистическая ракета «Тополь-М» на 90% состоит из композитов (конструкции двигателей, головная часть, смесевые топлива) [5].

Таким образом, композиционные материалы стали идеальными для производства различных конструкций, благодаря своей прочности, легкому весу и возможности сборки, избежав многих трудностей их антагонистов – металлов, дерева, бетона и других материалов. Однако, чтобы полностью реализовать потенциальные возможности использования композитов необходимо улучшить их качественные характеристики: стойкость к ударным повреждениям и расслоению, а также обеспечить ремонтпригодность дефектных конструкций.

Список литературы

1. Ощепков, М.Ю. Композиты в авиационно-космической промышленности России [Текст] / М.Ю. Ощепков // Композитный мир. – 2010. – С. 46-49.
2. Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии [Текст]: учебник / М.Л. Кербер. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
3. Комиссар, О.Н. Композиционные материалы и технологии для аэрокосмической промышленности [Текст] / О.Н. Комиссар // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2013. – № 4. – С. 1-4.
4. Интеллектуальные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] / Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. – Режим доступа: http://viam.ru/intelligent_polymer.
5. Технология ракетных и авиакосмических конструкций из композиционных материалов [Текст]: учебник / И.М. Буланов [и др.]. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 516 с.

УДК 622.276

ВОЗВРАТ ТЕПЛА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ПЕЧЕЙ НАГРЕВА НЕФТИ НА УКПН

О. В. Филимонов, Г. Ю. Усманова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В условиях быстрого развития нефтяной и газовой промышленности все большее применение находят новые прогрессивные технологические схемы сбора продукции скважин с централизацией пунктов подготовки

нефти, газа и воды. Эффективное решение проблемы повышения качества подготовки нефти имеет важное народнохозяйственное значение не только с технико-экономической, но и с социальной точки зрения, так как это связано с охраной окружающей среды. Во многих установках комплексной подготовки нефти (УКПН) весьма актуальны проблемы тепловых потерь и обеспечение требуемых температурных режимов в различных технологических процессах.

В данной работе будет рассматриваться один из эффективных способов возврата тепла дымовых газов печи нагрева нефти ПБ-20 на УКПН, который обеспечит снижение потребления топливно-энергетических ресурсов, достижение высокого КПД и значительно сократит количество вредных выбросов в атмосферу.

Ключевые слова: утилизатор тепла, топливно-энергетические ресурсы, печь нагрева нефти.

UDC 622.276

HEAT RECOVERY FLUE GAS FURNACE HEATING OIL UKPNGY

O. V. Filimonov, G. U. Usmanova
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. With the rapid development of the oil and gas industry, more and more applications are finding new progressive technological schemes of gathering production wells with the centralization of points of preparation of oil, gas and water. An effective solution to the problem of improving the quality of training of crude oil has important economic value not only feasibility, but also from a social point of view, as it relates to the conservation of the environment. In many installations of complex preparation of oil (UKPN) very important problem of heat losses and provide required temperature conditions in various industrial processes. In this paper we will consider one of the effective ways of heat recovery of flue gases of the furnace heating oil PB-20 on WCPN, which will reduce consumption of fuel and energy resources, the achievement of high efficiency and significantly reduce the amount of harmful emissions into the atmosphere.

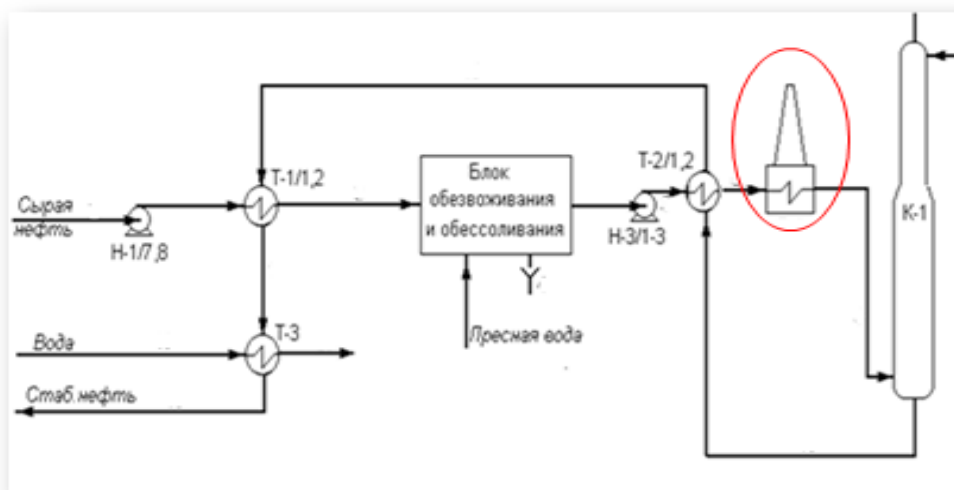
Key words: heat exchanger, fuel and energy resources, furnace heating oil.

В современном производстве, доставшимся нам от времен, когда стоимость энергозатрат в себестоимости нефти составляла не большую долю, положение заметно изменилось в худшую сторону. Рыночные отношения, конкуренция, резкое увеличение стоимости энергоносителей заставляют искать пути экономии.

Один из вариантов решения от этой проблемы – это возврат тепловой энергии путем рекуперации из любых тепловых носителей, безвозвратно уносящиеся в «трубу», и использовать ее для нагрева технологических сред или для отопления производственных помещений.

На установках комплексной подготовки нефти осуществляются процессы обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти.

Пройдя ступени обезвоживания и обессоливания, нефть насосами перекачивается и поступает в конвекционную камеру печи типа ПБ-20. В камере конвекции расположены трубы, воспринимающие тепло путем конвекции – при соприкосновении дымовых газов с поверхностью нагрева. Далее нефть проходит вертикальную часть, нагревается до температуры 150-170 °С, после чего подается на ректификационному разделению в колонне К-1. В качестве топлива в печи используется попутный нефтяной газ, поступающий со ступеней сепарации через газораспределительный пункт.



Стремление к рациональному использованию тепла дымовых газов приведет к максимальному повышению КПД печи, за счет экономии топливного газа, и значительному снижению вредных выбросов (CO , NO_2 , SO_2) в атмосферу.

Утилизация тепла дымовых газов является одним из перспективных направлений развития энергетики. Наиболее применимыми узлами возврата тепла в систему считаются утилизаторы тепла. Выбор типа зависит от технологии производства и наличия сырьевых потоков с низкой температурой.

Эффективность возврата тепловой энергии в значительной степени зависит от входных и выходных температур теплоносителя и нагреваемой среды. Для долговременной работы утилизаторов тепла необходимо обеспечивать температуру дымовых газов выше температуры точки росы, т. е. конденсации влаги.

Для оценки количества полезно используемой теплоты и тепловых потерь необходимо составить уравнение теплового баланса исследуемой печи ПБ-20.

Исходные данные:

Вид топлива: попутный газ

Расход топлива: $G_T = 708 \text{ м}^3/\text{час}$ ($17000 \text{ м}^3/\text{сут}$);

Расход дымовых газов: $G_{дг} = 15000 \text{ м}^3/\text{час}$;

Температура дымовых газов: $T_{дг} = 460 \dots 470 \text{ }^\circ\text{C}$;

Расход нагреваемой нефти: $G_H = 500 \text{ м}^3/\text{час}$;

Температура нефти на входе в печь $T_{H1} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$;

Температура нефти на выходе из печи $T_{H2} = 150 \dots 170 \text{ }^\circ\text{C}$;

Составляем тепловой баланс печи

$$Q^p_H = Q_H + Q_{дг} + Q_{хт} + Q_{пр}, \quad (1)$$

где Q^p_H – низшая теплота сгорания топлива, кВт; Q_H – количество теплоты, расходуемое на нагрев нефти, кВт; $Q_{дг}$ – потери теплоты, с уходящими дымовыми газами, кВт; $Q_{хт}$ – потери теплоты, от химической неполноты сгорания топлива, кВт; $Q_{пр}$ – прочие тепловые потери в окружающую среду, включающие потери через ограждения топки, конвективные газоходы и т. п., кВт.

Теплота сгорания попутного газа (данные УКПН) $Q^p_H = 63 \dots 65 \text{ МДж/м}^3$ или $Q^p_H = 65 \cdot 10^3 \cdot G_T = 65 \cdot 10^3 \cdot 708/3600 = 12805 \text{ кВт}$.

Теплоту, затрачиваемую на подогрев нефти Q_H , кВт, находим по формуле

$$Q_H = (H^{170} - H^{120}) \cdot G_H \cdot \rho_H \cdot k_p \cdot k_t / 3600 = (416,59 - 271,18) \cdot 500 \cdot 800 \times \\ \times 0,8 \cdot 0,8 / 3600 = 10340,3 \text{ кВт}, \quad (2)$$

где $H^{170} = 416,59 \text{ кДж/кг}$ – энтальпия нефти при температуре $170 \text{ }^\circ\text{C}$ и плотности нефти $\rho_H = 680 \text{ кг/м}^3$ при температуре $170 \text{ }^\circ\text{C}$ [1]; $H^{120} = 271,18 \text{ кДж/кг}$ – энтальпия нефти при температуре $120 \text{ }^\circ\text{C}$ и плотности нефти $\rho_H = 720 \text{ кг/м}^3$ при температуре $120 \text{ }^\circ\text{C}$ [1]; $\rho_H = 800 \text{ кг/м}^3$ – относительная плотность нефти при температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$; k_p , k_t – коэффициенты учета давления и температуры нефти. $k_p = 0,8$; $k_t = 0,8$ [1].

$$q_H = (Q_H / Q^p_H) \cdot 100\% = (10340,3 / 12805) \cdot 100\% = 80,7 \%, \quad (3)$$

где q_H – полезно используемая теплота, %.

Находим потери теплоты с уходящими газами

$$Q_{дг} = c_p \cdot T \cdot G_{дг} \cdot \rho_{дг} = 1,1748 \cdot 743 \cdot 15000 \cdot 0,4774 / 3600 = 1736,3 \text{ кВт}, \quad (4)$$

где $c_p = 1,1748 \text{ кДж/кг} \cdot \text{K}$ – теплоемкость дымовых газов [2]; $T = 470 + 273 = 743 \text{ }^\circ\text{K}$ – температура дымовых газов; $\rho_{дг} = 0,4774 \text{ кг/м}^3$ – плотность дымовых газов [2].

$$q_{дг} = (Q_{дг} / Q^p_H) \cdot 100\% = (1736,3 / 12805) \cdot 100\% = 13,6 \%, \quad (5)$$

где $q_{дг}$ – потери теплоты с уходящими газами, %.

Потери теплоты, от химической неполноты сгорания топлива для попутного газа принимаем $1,5 \%$ от низшей теплоты сгорания топлива Q^p_H

$$Q_{хт} = Q^p_H \cdot 0,015 = 12805 \cdot 0,015 = 192,1 \text{ кВт}. \quad (6)$$

Прочие тепловые потери в окружающую среду, $Q_{пр}$, кВт, включающие потери через ограждения топки, конвективные газоходы и т. п., определяем по формуле

$$Q_{пр} = 100\% - (80,7 + 13,6 + 1,5) = 4,2 \%. \quad (7)$$

Теряемое тепло с уходящими дымовыми газами, составляющее около 13,6 % от общего количества тепла, получаемого в результате сжигания топлива (попутного газа), с целью увеличения КПД печи можно использовать в различных направлениях, например:

1. подогрев с помощью тепла уходящих газов части нефти из общего объема нефти, требующей подогрева. Таким образом, можно снизить количество нагреваемой нефти в печи, и, следовательно, расход топлива, требуемый для этого;

2. подогрев попутного газа и воздуха, сжигаемых в печи для получения необходимого количества тепла;

3. предварительный подогрев сырой нефти, поступающей со скважин;

4. подогрев воды для ее дальнейшего использования в социальной сфере (обогрев помещений, душевые, сауны, столовые и т. п.).

Следуя первому пункту изложенных возможных направлений использования тепла уходящих дымовых газов, для подогрева части нефти, требующей нагрева в печи, необходимы рекуперативный теплообменник и дымосос соответствующей производительности. Предлагаемая технологическая схема такого возврата тепла дымовых газов показана на рис. 2.

Для уменьшения тепловых потерь утилизатор тепла (рекуперативный теплообменник с высокой степенью оребрения трубок) можно установить непосредственно над конвективной частью печи, и направить через него часть сырой нефти.

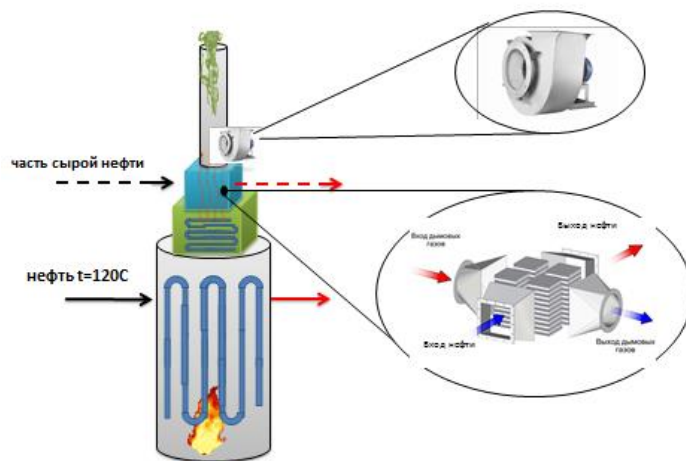


Рисунок 2 – Утилизатор тепла дымовых газов печи нагрева нефти

Принцип работы: нефть с температурой 120°C поступает в утилизатор, проходя через змеевик, нагревается теплом дымовых газов до требуемой конечной температуры подогрева нефти 170°C . В результате теплообмена произойдет снижение температуры дымовых газов.

Для внедрения утилизатора тепла потребуется: трубы с высокой степенью оребрения, монтаж системы трубопроводов, система отвода конденсата, в случае снижения температуры дымовых газов до точки росы.

Количество тепла, отдаваемое нагреваемой нефти можно определить по формуле:

$$Q_{нг} = c_p \cdot G_{г} \cdot (T_{г}^{470} - T_{г}^{100}) \cdot \rho_{г} = 1,2825 \cdot 15000 \cdot (470 - 100) \times 0,7137 / 3600 = 1411,2 \text{ кВт}, \quad (8)$$

где c_p – средняя теплоемкость дымовых газов [2]; $\rho_{г}$ – усредненная плотность дымовых газов в диапазоне температур [2].

Количество нефти $G_{нг}$, м³/час, подогреваемой теплом уходящих газов можно определить по формуле

$$G_{нг} = Q_{нг} \cdot 3600 / (H^{170} - H^{120}) \cdot \rho_{н} \cdot k_p \cdot k_t = 1411 \cdot 3600 / (416,59 - 271,18) \cdot 800 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 68,2 \text{ м}^3/\text{час}. \quad (9)$$

При этом количество полезно используемого тепла печи составит

$$Q_{н} + Q_{нг} = 10340,3 + 1411,2 = 11751,5 \text{ кВт} \quad (10)$$

или

$$q_{н} = (Q_{н} + Q_{нг} / Q_{пн}) \cdot 100\% = (11751,5 / 12805) \cdot 100\% = 91,8 \%, \quad (11)$$

т.е. КПД печи увеличится на 11,1%.

Приблизительно на тот же процент увеличения КПД печи может быть сокращено количество потребляемого топлива, т.е. экономия может составить около 70 м³/час.

Конечно, уменьшение потребляемого топлива уменьшит и количество дымовых газов, поэтому для получения более точных данных требуется и более точный расчет с оптимизацией всех оказывающих влияние факторов.

Список литературы

1. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки [Текст]: учебник / Г.Г. Рабинович [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1979. – 568 с.

2. Теплопроводность дымовых газов, теплофизические свойства продуктов сгорания топлива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://thermalinfo.ru/publ/gazy/gazovye_smesi/teploprovodnosti_i_svojstva_dymovykh_gazov/28-1-0-33.

УДК 621.923:621.0.01

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

Н. Г. Шакуров, А. Ю. Алчинова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Шлифование является одним из основных механических способов обработки. Шлифование позволяет получить деталь высокого качества. В статье рассматриваются методы повышения эффективности абразивной обработки поверхностей деталей машин.

Ключевые слова: абразивный инструмент, шлифование, шаржирование поверхности.

TO ENHANCE THE EFFICIENCY ABRASIVE MACHINING PARTS

N. G. Shakurov, A. Y. Alchinova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Grinding is one of the main mechanical processing methods. Sanding provides a high-quality item. This article discusses methods to improve the efficiency of the abrasive surface treatment of machine parts.

Key words: abrasive tools, grinding, caricaturing the surface.

На сегодняшний день абразивные материалы являются настолько востребованными, их используют практически во всех сферах деятельности начиная от строительной и заканчивая производственными.

Абразивная обработка представляет собой процесс резания при помощи абразивного инструмента, режущим элементом которого являются зерна абразивных материалов.

Методы абразивной обработки в зависимости от вида абразивного инструмента и принятой кинематической схемы подразделяют на шлифование, хонингование (притирочное шлифование), суперфиниш (отделочное шлифование), полирование и притирку. Абразивную обработку в последнее время широко применяют и для снятия больших припусков при работе по корке; в этом случае она успешно вытесняет черновое точение и фрезерование. Она незаменима на операциях резки при обработке материалов особо высокой прочности и в закаленном состоянии. Тенденция получения заготовок с минимальными припусками на механическую обработку позволяет в ряде случаев исключать резцовую обработку и применять только обработку абразивом. Все это увеличивает удельный вес абразивной обработки в машиностроении.

Процесс резания при абразивной обработке состоит в том, что выступающие зерна абразивного материала, имеющие высокую твердость и прочно скрепленные связующим (цементирующим) веществом, при движении резания (вращательном, возвратно-поступательном или др.). Вместе с процессом резания происходит разрушение абразивного и связующих материалов.

Опыт показывает, что на исходной поверхности образца на всем исследуемом участке наблюдаются абразивные частицы размерами 0,6 мкм, которые единично встречались на близко расположенных участках поверхности. Такое положение, когда на поверхности находятся частицы небольших размеров, можно объяснить тем, что частицы шаржируются достаточно глубоко, а на поверхности могут находиться только их вершины. Очевидно, что выступающая часть частицы не должна превышать высоту шероховатости поверхности, так как в противном случае это может привести к дополнительным дефектам при обработке. Так, при величине выступающей части, равной 0,6 мкм, и шероховатости поверхности 0,02...0,005 мкм размеры сферической частицы составят 2,3 мкм, которые фактически являются дефектами поверхности.

В процессе резания (вращательном, возвратно-поступательном или другом виде движения) путем одновременного царапания и истирания удаляется с

обрабатываемой поверхности слой металла в виде мелкой стружки. В зависимости от метода абразивной обработки одно из этих явлений может иметь преобладающее значение. Учитывая это, абразивную обработку с преобладанием царапающего действия называют шлифованием, с преобладанием истирающего действия – полированием. При обработке хрупких материалов воздействие абразивного зерна приводит к возникновению в поверхностном слое заготовки микротрещин, которые распределяются вглубь материала. Эти трещины пересекаются друг с другом, в результате чего частица обрабатываемого материала отделяется в виде стружки. Следует иметь в виду, что сравнение различных методов абразивной обработки по производительности, выраженной в объеме снятого материала ($\text{мм}^3/\text{сек}$) или площади обработанной поверхности ($\text{мм}^2/\text{сек}$) в единицу времени, может осуществляться только с учетом получаемых при этом шероховатости поверхности и точности обработки. Следовательно, высокая производительность абразивной обработки при снятии каждым зерном крайне малого сечения среза обеспечивается применением высоких скоростей резания; при этом стойкость режущих кромок каждого зерна мала. Однако ввиду множества этих кромок, периодического отдыха их за каждый холостой ход и непрерывного вступления в работу новых зерен стойкость абразивного инструмента в целом до правки получается достаточно большой.

Фактически абразивная механическая обработка приводит к шаржированию осколков абразивов в поверхностный слой, что в значительной степени влияет на эксплуатационные характеристики деталей.

Для уменьшения степени шаржирования предлагается применить следующие методы шлифования абразивом. Абразивный инструмент следует изготавливать на основе корундовых микросфер оксида циркония размерами 30...70 мкм с толщиной стенки 3...4 мкм. Методы получения микросфер оксида алюминия – корунда могут быть различными, например, плазменным методом или ГДС. Наиболее предпочтительным является ГДС, который обеспечивает стабильность геометрических размеров и высокую чистоту абразива. В качестве связующего материала следует применить кремнийорганический каучук, достоинством которого является нетоксичность компонентов. Инструмент состоит из корундовых микросфер, связующего материала и воздушных пор, которые образуют плотную упаковку.

Для снижения степени шаржируемости в данной работе предлагается изготавливать абразивный инструмент из проволочек цилиндрических, конических или сферических форм и разместить их в абразивном инструменте в определенном интервале.

Абразив в виде проволочки предлагается изготавливать из твердых сплавов марок ВК3, ВК6, ВК7, ВК8, Т15К6, Т5К10.

Конструкции абразивных инструментов могут иметь следующие формы.

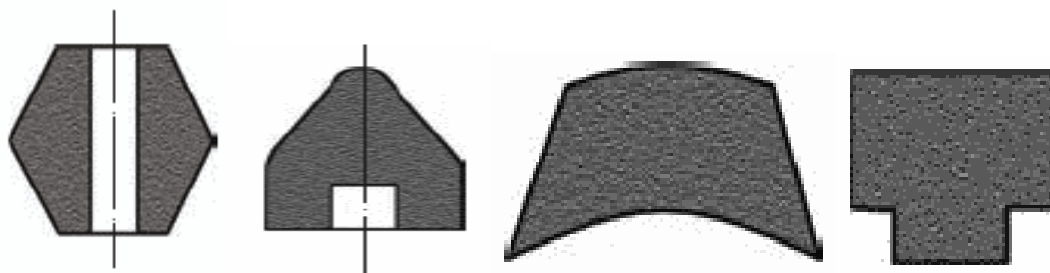


Рисунок 1 – Формы конструкций абразивных инструментов:

1 – шлифовальный круг; 2 – шлифовальная головка;
3 – сегмент; 4 – брусок

Основным параметром, определяющим режим шлифовальной обработки, является скорость вращения абразивного инструмента.

Скорость резания (V) при шлифовании определяется по формуле

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \cdot 1000}, \quad (1)$$

где D – диаметр абразивных кругов; n – число оборотов.

В формуле не учитываются характеристики обрабатываемого материала, абразивного инструмента, и поэтому предлагается зависимость ниже

$$V = \frac{C_v}{D_k^x \cdot S^y \cdot (HB)^z \cdot (P)^m} \cdot K_v, \quad (2)$$

где D_k – диаметр шлифовального круга; S – величина подачи; HB – твердость абразивного материала; P – разрушающая нагрузка абразивного материала; x , y , z , m – показатели степени; C_v , K_v – коэффициенты, зависящие от материала детали, термообработки шлифовального круга.

Совершенствование методов абразивной обработки даст возможность значительно повысить качество изготовления детали машин.

Список литературы

1. Грановский, Г.И. Резание металлов [Текст]: учебник / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.
2. Маслов, Е.И. Теория шлифовальных материалов [Текст]: учебник / Е.И. Маслов. – М.: [б.и.], 1974. – 320 с.
3. Шакуров, Н.Г. Выбор технологических методов повышения обрабатываемости резанием [Текст] / Н.Г. Шакуров // 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. 130-134.
4. Шакуров, Н.Г. Повышение обрабатываемости резанием за счет правильного выбора технологических методов [Текст] / Н.Г. Шакуров, И.Г. Фаттахов, А.В. Герасимова // Научное обозрение. – 2015. – № 1. – С. 123-125.
5. Шакуров, Н.Г. Применение кинетических характеристик при выборе конструкционных материалов [Электронный ресурс] / Н.Г. Шакуров // Элек-

УДК 622.276

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ И СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН ВИБРАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Н. Г. Шакуров, И. Ф. Шафигуллин

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В настоящее время велико разнообразие систем и методов контроля технического состояния оборудования, основывающихся на различных физических принципах. Данная работа определяет вибрационным методом геометрическую неточность и состояние материала элементов.

Ключевые слова: вибрация, геометрическая неточность, состояние материала, частота, амплитуда колебания.

UDC 622.276

EVALUATION OF THE ACCURACY AND STATE MACHINES ELEMENTS VIBRATING METHOD

N. G. Shakurov, I. F. Shafigullin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Currently, large variety of systems and methods for monitoring the technical condition of the equipment, based on different physical principles. This work defines the method of vibration geometrical inaccuracy and the state of the elements of the material.

Key words: vibration, geometric accuracy, material condition, frequency, amplitude fluctuations.

Вибрация – такой вид механического движения, при котором каждая их точек тела совершает периодически повторяющиеся перемещение вблизи некоторого относительного неподвижного положения. Характер и масштабы изменения вибрации во времени для каждого случая индивидуальны, конкретный вибрационный процесс содержит большой объем важнейшей информации, использование которой позволяет диагностировать техническое состояние механизмов и машин и рационально устранять многие дефекты.

Вибрация происходит под действием сил возбуждения, имеющих разные причины. Объекты вибрационных измерений и исследований являются, прежде всего, корпуса подшипников, валов, а также зубчатых колес. В то же время, по разным причинам любой элемент машины может стать таким объектом. В общем случае разные точки машины имеют разную вибрацию: они могут колебаться одновременно в разных направлениях с разными амплитудами; некоторые, так называемые узловые, точки могут быть неподвижны; в процессе колебаний элементы машин могут претерпевать другие деформации, при этом можно говорить о формах колебаний машины. И с помощью вибрационного метода

теоретически определяется геометрическая неточность и состояния материала деталей и узлов машин.

В случае моногармонической вибрации координата колеблющейся точки определяется уравнением

$$X = A \cos(\omega t - \varphi). \quad (1)$$

Формула (1) отражает виброперемещение при гармонической вибрации. Дифференцируя по времени формулу, получим выражение для виброскорости и виброускорения при гармонических колебаниях

$$\left. \begin{aligned} X'(t) &= -A\omega \sin(\omega t - \varphi) = A\omega \cos(\omega t - \varphi + \pi/2) = V \cos(\omega t - \varphi_1), \\ V &= A\omega, \\ X''(t) &= -A\omega^2 \cos(\omega t - \varphi) = W \cos(\omega t - \varphi_2), \\ W &= A\omega^2, \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где X' – виброскорость; $X''(t)$ – виброускорение; V – амплитуда виброскорости; $\varphi_1 = \varphi - \pi/2$ – фаза виброскорости; W – амплитуда виброускорения; $\varphi_2 = \varphi - \pi$ – фаза виброускорения.

Как видно из формул (2), рассматриваемые параметры вибрации связаны между собой коэффициентами, зависящими от частоты: при одной и той же амплитуде виброперемещения амплитуда виброускорения – пропорционально квадрату частоты. Фаза виброскорости для некоторой гармоники вибрации сдвинута на 90, а фаза виброускорения соответственно на 180 градусов.

Связь разности фаз $\Delta\varphi$ колебаний двух точек среды с расстоянием Δx между точками среды

$$\Delta\varphi = (2\pi/\lambda)\Delta x. \quad (3)$$

Выбор диагностических параметров вибрации зависит от типов исследуемых механизмов, амплитудного и частотного диапазона измеряемых колебаний.

Для определения геометрической неточности деталей и узлов машин в низкочастотном диапазоне чаще измеряют параметры виброперемещения, в среднечастотном – виброскорости, а в высокочастотном – виброускорения.

Для анализа геометрической неточности принимаем соединение вала со втулкой и определяем его неровности с помощью частоты колебания. Среднечастотный диапазон применяют в том случае, когда расстояние между деталями большие, а для определения маленьких расстояний между деталями применяется высокочастотный диапазон.

Частота колебания – это отношение количества повторений или возникновения событий (процессов) за количество времени. Проводимый анализ вибрационного контроля геометрической неточности может определить расстояние, и, следовательно, объем зазора между деталями. Ведь чем больше расстояние (зазор), тем большее время понадобится колебанию для прохождения этого зазора. При увеличении расстояния (зазора) вала от втулки частота колебания уменьшается, и наоборот при уменьшении зазора частота будет больше.

Второй метод анализа выявления геометрической неточностей – это (боковая) ударная волна по отдельным деталям (подаваемая сначала с одной стороны, а потом с другой). Ударная волна выдаст определенный звук с опреде-

ленной частотой колебания зависящий еще и от вида обрабатываемого материала. И делая анализ этих волн и частот можно определить, где была наибольшая и наименьшая частота.

С помощью данных анализа выявляем присутствие геометрической (рис. 1) неточности деталей и на каком участке расположена эта неровность.

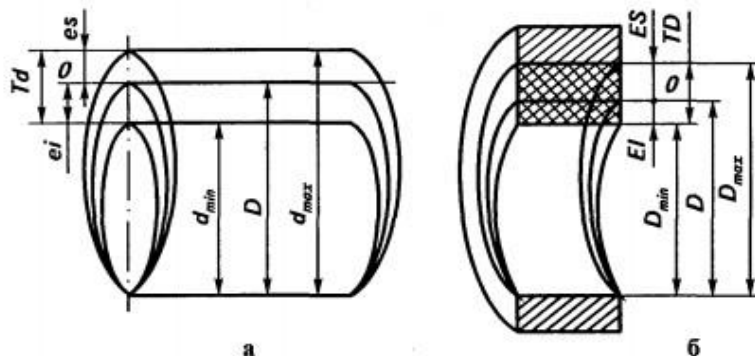


Рисунок 1 – Номинальные и предельные размеры, верхних и нижних отклонений, допусков:
а — на валу; б — на отверстии

Источниками и причинами повышенной вибрации являются: геометрическая неточность детали, состояния материала, механический дисбаланс механизма, остаточной прогиб вращающейся оси, ротора и других частей, дефект муфт, расцентровка по муфтам, пониженная жесткость опорной системы, ослабления в опорной системе, осевая вибрация подшипников, задевания ротора о статор и др.

Для оценки анализа состояния материала деталей и узлов с использованием вибрационного метода. Для данного анализа целесообразно использовать звуковую вибрацию (звуковую волну). Состояния материала можно определить по виду дефектов стали. Ведь после прохождения через деталь звуковой вибрации можно увидеть на сколько будет затухающим звук и его вибрация. И по его частоте будет определяться степень дефектности материала.

Проанализировав прошедший звук и вибрацию через деталь можно сделать сравнения между уровнем звука (децибел), и вибрацию звука (измеряемый в герцах). И с помощью данного анализа есть возможность охарактеризовать состояния материала.

Формула отражающая звуковую волну

$$L=M/f, \quad (4)$$

где L – длина волны; M – скорость распространения звуковой волны; f – частота колебания.

Для выявления дефектов подшипников качения с помощью вибрацией используем метод пиковой амплитуды (ПИК - фактора). Для контроля за техническим состоянием подшипников по данному методу необходимо иметь простой виброметр, позволяющий измерять два параметра вибросигнала:

- среднеквадратичное значение уровня (СКЗ) вибрации, т. е., энергию вибрации;

- пиковую амплитуду (ПИК) вибрации (положительную, отрицательную или полный размах - значения не имеет).

Отношение двух этих параметров ПИК/СКЗ, называется ПИК - фактором. В осциллограмме нового, хорошо смазанного подшипника присутствует стационарный сигнал шумового характера. С течением времени, по мере появления дефектов на деталях подшипника, в сигнале начнут появляться отдельные, короткие амплитудные пики, соответствующие моментам соударения дефектов. В дальнейшем, с развитием дефекта, сначала увеличиваются амплитуды пиков, потом постепенно увеличивается и их количество.

Например, дефект, появившись на одном из шариков, создает впоследствии забоину на кольце, с него она переносится на другой шарик, дефекты шариков начинают вырабатывать сепаратор и т. д., до полного разрушения. Если изобразить результаты измерений на графике (рис. 2), мы увидим зависимости.

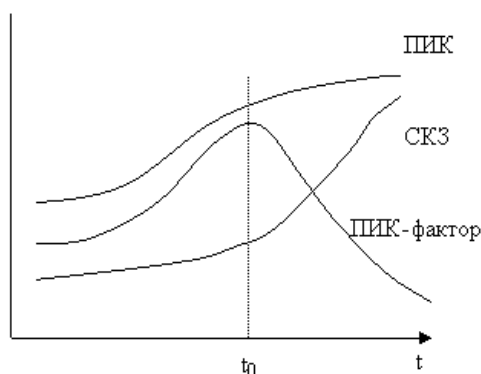


Рисунок 2 – Отношение ПИК/СКЗ

Сначала, по мере появления и развития дефекта, нарастает функция ПИК, а СКЗ меняется очень мало, поскольку отдельные, очень короткие амплитудные пики практически не меняют энергетические характеристики сигнала. В дальнейшем, по мере увеличения амплитуд и количества пиков, начинает увеличиваться энергия сигнала, возрастает СКЗ вибрации. Отношение ПИК/СКЗ из-за временного сдвига между ними, имеет явно выраженный максимум на временной оси. На этом и основывается метод ПИК-фактора.

Проанализировав все три метода контроля (геометрическую неточность, состояния материала и дефекты деталей и узлов), мы пришли к выводу, что контроль машины можно производить с помощью частоты, длины волны и амплитуды колебания. Что означает актуальность для дальнейшего развития этой идеи.

В этой работе определили связь между погрешностями деталей (мкм) и выявлением дефектов деталей с помощью вибрации (Гц.). Ведь ширина и глубина дефектов можно выявить с помощью амплитуды и периодом колебания. А период и амплитуда колебания зависит от времени и частоты колебания. Чем выше частота, тем выше амплитуда колебания. И, следовательно, с помощью вибрации можно определить геометрическую неточность, состояние материала и сравнить степень отклонения деталей.

Список литературы

1. Герасимов, В.Г. Методы и приборы электромагнитного контроля промышленных изделий [Текст]: учебник / В.Г. Герасимов, В.В. Ключев, В.Е. Шатерников. – М.: Энергоатом, 1983. – 272 с.
2. Ушаков, В.М. Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования [Текст]: учебное пособие / В.М. Ушаков. – 2-е изд. – М.: Горная книга, 2014. – 318 с.
3. Шакуров, Н.Г. Технологическая наследственность материала и качество деталей машин [Текст] / Н.Г. Шакуров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2011: сборник научных трудов в 2-х т. (Октябрьский, 2 декабря 2011 г.) / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2011. – Т. 2. – С. 139-141.
4. Вачаев, К.А. Разработка комплексного стандарта отклонения поверхностей деталей машин [Электронный ресурс] / К.А. Вачаев, Н.Г. Шакуров // Материалы 37-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 т. (Октябрьский, 19 апреля-15 мая 2010 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. – Т. 3. – С. 57-59. – Доступ из библиотеки филиала УГНТУ в г. Октябрьском.
5. Шакуров, Н.Г. Применение кинетических характеристик при выборе конструкционных материалов [Электронный ресурс] / Н.Г. Шакуров // Электронный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 5. – С. 475-479. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

УДК 621.193

ПРИМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н. Г. Шакуров, Д. А. Шерстобитов

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Проблемой обеспечения качества соединений в нефтяной промышленности является актуальной задачей. В данной работе предлагаются методы применения в соединениях интеллектуальных материалов. Их использование дает возможность выполнения сложных функций исполнительных устройств и датчиков в нефтяной промышленности.

Ключевые слова: интеллектуальный материал, термоусадочная муфта, самовосстанавливающийся цемент, набухающий пакер.

UDC 621.193

APPLICATION OF SMART MATERIALS OF CONSTRUCTION IN THE OIL INDUSTRY

N. G. Shakurov, D. A. Sherstobitov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The problem of ensuring the quality of the compounds in the oil industry is an urgent task. In this paper a method of application in the compounds of

smart materials. Their use makes it possible to perform complex functions of actuators and sensors in the oil industry.

Key words: intelligent material, shrink the sleeve, self-healing cement, swellable packer.

Экспериментально установлено, что некоторые материалы могут деформироваться, но впоследствии восстанавливают свою первоначальную форму под воздействием тепла. Такие материалы получили название интеллектуальных материалов с памятью формы.

В настоящее время эффект памяти формы обнаружен у нескольких десятков двух- и трехкомпонентных металлических сплавов. Чаще всего используются медно-цинко-алюминиевые (CuZnAl) и медно-алюминиево-никелевые (CuAlNi) сплавы.

Первое промышленное применение материалов с памятью формы началось с изготовления термоусадочных трубных соединительных муфт. Трубы легко соединялись путем насаживания на их концы обточенных и охлажденных в жидком азоте муфт, температура которых затем восстанавливалась до температуры окружающей среды. По мере нагревания муфта претерпевала усадку и сжатие, в результате чего осуществлялось плотное соединение труб. Вслед за этим были разработаны муфты с памятью формы для нефтяных и газовых трубопроводов, используя которые предлагаем для буровых труб.

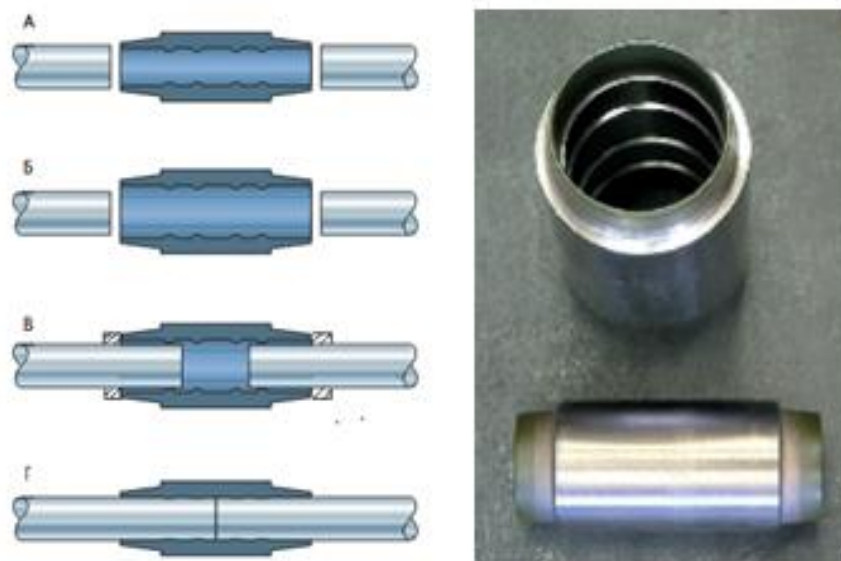


Рисунок 1 – Термоусадочная муфта

Одним из видов интеллектуальных материалов является химически активируемые материалы. В данной статье рассматривается процесс химической активации полимеров при контакте с жидкостями, которые используются в набухающих пакерах для разобщения пластов и эффективной борьбы с водопроявлениями в скважине. Для разобщения пластов компоновку ненабухших нефтестойких пакеров спускают в скважину. Под воздействием нефти они набухают и плотно изолируют стенку пласта, создавая интервалы, изолирован-

ные друг от друга. Для борьбы с водопрооявлениями в скважину устанавливается ненабухший водочувствительный полимерный (эластомерный или композитный) пакер. При поступлении воды в скважину пакер набухает и герметизирует скважину в месте его расположения, изолируя интервал, и в результате приток воды уменьшается, а добыча нефти увеличивается. Считаю возможным внедрение таких пакеров в НПФ Пакер.

Набухающие пакеры имеют то пре имущество перед традиционными, что они обычно дешевле, не содержат движущихся частей и не нуждаются в механическом или гидравлическом механизме активации. Функции всех элементов пакера исполняются одним объемом одного полимерного интеллектуального материала.

Самовосстанавливающиеся материалы начинают находить применение в нефтегазовой отрасли. Например, компания Schlumberger недавно объявила о разработке активного цемента, который автоматически устраняет микроперетоки в цементном кольце. Самовосстанавливающийся цемент закачивается и размещается точно так же, как и обычный цемент, но в отличие от последнего он содержит компоненты, которые проявляют себя только при взаимодействии с углеводородами, например, с теми, которые просачиваются через микротрещины цементного кольца. Контакт с углеводородами активизирует цементное кольцо, и оно самовосстанавливается в течение нескольких часов без проведения каких-либо скважинных работ.

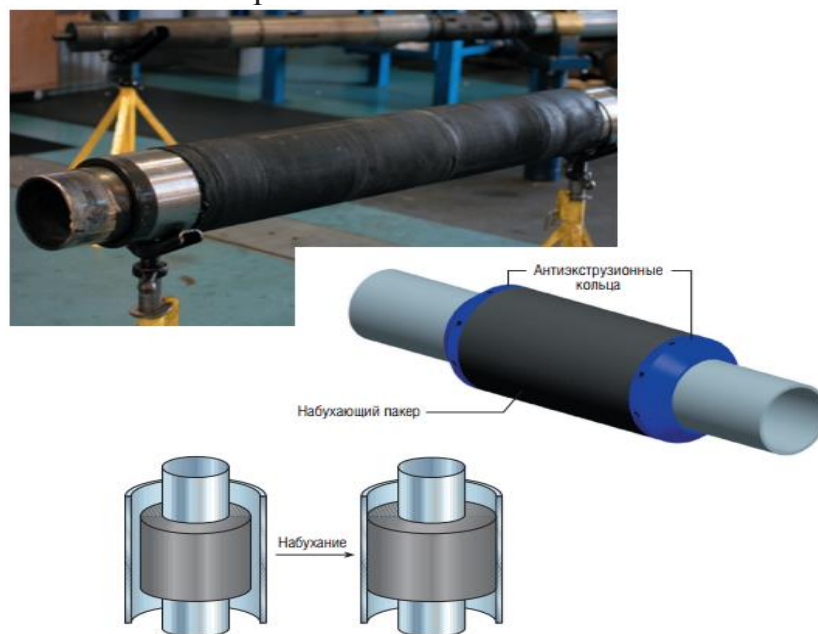


Рисунок 2 – Схема набухающего пакера

Таким образом, внедряя в технологии цементирования самозалечивающегося цемента, можно предотвратить множество нежелательных явлений, которые могут возникнуть после схватывания цемента, таких как миграция флюидов по заколонному пространству между интервалами, устойчивое давление в межтрубном пространстве на поверхности, утечки через устьевую обсадную колонну и перетоки.

Подавляющее большинство материалов являются конструкционными, и выбор их обусловлен не столько их свойствами, сколько их дешевизной и широким распространением. Интеллектуальные материалы, как и прочие функциональные материалы, такие как вольфрамовые нити в электролампах, платиновая проволока в термопарах и алмазные наконечники буровых долот, обычно используются в малых количествах. От этих материалов требуются уникальные свойства, и их нечем или практически нечем заменить, поэтому вопрос об их стоимости является второстепенным. При разработке сложного оборудования для нефтегазовой отрасли интеллектуальные материалы могут оказаться полезны для внедрения новых технологий, уменьшения размеров используемых устройств и повышения их надежности при эксплуатации во все более сложных пластовых условиях.

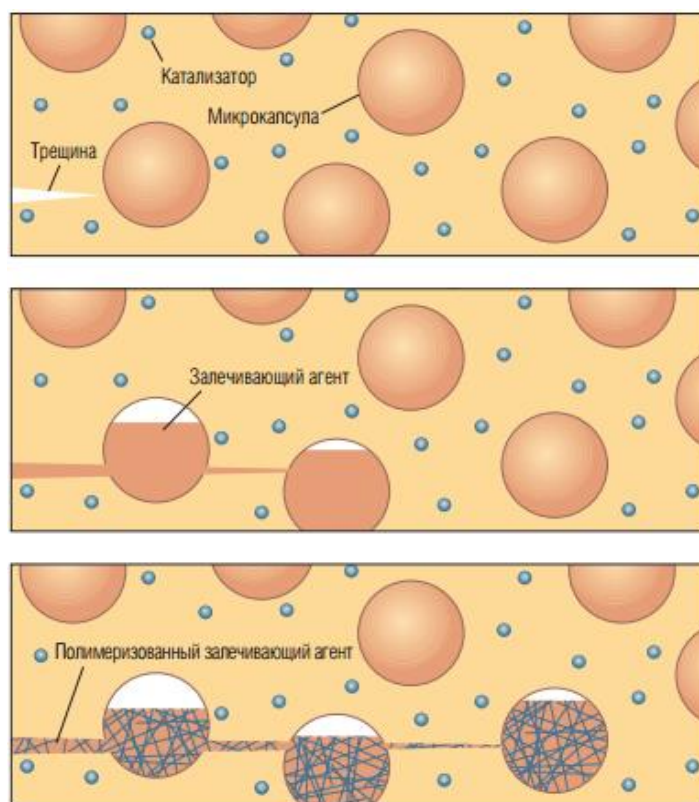


Рисунок 3 – Самозалечивающийся цемент

Список литературы

1. Щуров, В.А. Техника и технология добычи нефти [Текст]: учебник / В.А. Щуров. – М.: Недра, 1983. – 513 с.
2. Бойко, В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений [Текст]: учебник / В.С. Бойко. – М.: Недра, 1990. – 427 с.
3. Шрейбер, Г.К. Конструкционные материалы в нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности [Текст]: учебник / Г.К. Шрейбер, С.М. Прелин, Б.Ф. Шибреев. – М.: Машиностроение, 1969. – 396 с.
4. Материаловедение в машиностроении [Текст]: учебник / А.М. Адаскин, Ю.Е. Седов, А.К. Онегина, В.Н. Климов. – М.: Юрайт, 2014. – 535 с.

5. Халиуллин, И.Ф. Направление модернизации соединений бурильных труб [Электронный ресурс] / И.Ф. Халиуллин, Н.Г. Шакуров // Материалы 39-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 т. (Октябрьский, 16 апреля-19 мая 2012 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012. – Т. 2. – С. 146-149. – Режим доступа: <http://www.of.ugntu.ru>.

6. Шакуров, Н.Г. Технологическая наследственность материала и качество деталей машин [Текст] / Н.Г. Шакуров // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2011: сборник научных трудов в 2-х т. (Октябрьский, 2 декабря 2011 г.) / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2011. – Т. 2. – С. 139-141.

УДК 331.461

**КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ ОПЕРАЦИЙ
В БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

Р. Р. Шангареев, А. Р. Хайдаров, Д. И. Ахметшина
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье дан краткий анализ возможных последствий для здоровья работающих в бурении нефтяных и газовых скважин, связанных с негативным воздействием основных физических опасных факторов в рабочей зоне. Показана специфика буровых работ. Сделан вывод об актуальности исследований по выявлению и оценке профессиональных рисков, установлению характера их воздействия на персонал, и разработке мероприятий по обеспечению безопасности производства при строительстве скважин.

Ключевые слова: бурение; рабочая зона; скважина; опасность; охрана труда; травматизм; профессиональный риск; спуско-подъемные операции; машинные ключи, технологические операции; компетентность.

UDC 331.461

**SHORT ANALYSIS OF OCCUPATIONAL TAKE AT
IMPLEMENTATION LOWERING OF LIFTING OPERATIONS
IN BORING DRILLING OF PETROLEUM AND GAS MINING HOLES**

R. R. Shangareev, A. R. Khaydarov, D. I. Akhmetshina
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In the article the short analysis of possible consequences is given for the health of working in the boring drilling of the petroleum and gas mining holes related to negative influence of basic physical dangerous factors in a working zone. The specific of boring works is shown. Drawn conclusion about actuality of the исследований on an exposure and estimation of occupational take, to establishment of character of their affecting personnel, and development of measures on providing of safety of production at building of mining holes.

Key words: boring drilling; working zone; mining hole; danger; labour protection; traumatism; occupational take; chute-lift operations; machine keys, technological operations; competence.

Оценка профессиональных рисков при выполнении основных технологических операций в бурении нефтяных и газовых скважин является сегодня актуальной научно-практической задачей [1]. Идентификация опасных и вредных производственных факторов, которые могут оказать негативное воздействие на здоровье работающих, проводится на предварительном этапе определения величин профессионального риска. Главной задачей данной процедуры является выявление и четкое описание характеристик всех присущих производству опасностей. По определению опасность – источник, ситуация или действие с потенциальным вредом в виде травмы или ухудшения состояния здоровья либо их сочетания, а риск – это комбинация вероятности возникновения опасного события или воздействия(ий) и тяжести травмы или ухудшения состояния здоровья, которые могут быть вызваны данным событием или воздействием(и). Риск является мерой опасности [2].

Бурение скважин состоит из следующих основных производственных процессов: подготовительные работы при сооружении буровых установок, сооружение буровых установок, проходка скважин, ликвидация аварий и осложнений при проходке скважин и освоение скважин. По своему характеру буровые работы имеют специфические особенности, связанные с непрерывностью и интенсивностью проводимых технологических операций, частичной защищенностью персонала от воздействия погодных факторов и внешней среды и определенным нервно-психическим напряжением при бурении скважин в осложненных условиях, сопровождающихся повышением нагрузок на буровое оборудование до предельных величин, особенно при вскрытии нефтегазоносных интервалов с высоким пластовым давлением.

Сегодня имеются лишь единичные работы по изучению комплекса неблагоприятных факторов различной природы при бурении нефтяных и газовых скважин, приводящих к развитию у работающих профессиональных, производственно-обусловленных заболеваний, и способствующих высокому уровню производственного травматизма [3–6].

При бурении скважины наиболее трудоемкими и опасными работами являются спуско-подъемные операции (СПО). Рассмотрим характеристики основных профессиональных рисков при данных работах, которые в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» относятся к группе физических опасных факторов. Анализ несчастных случаев показывает, что на СПО приходится наибольшее их количество [7].

Подвод, отвод, закрывание и открывание машинных ключей являются часто повторяющимися элементами операции спуска и подъема инструмента. Рабочие часто получают травмы, когда находятся в опасной зоне и, взявшись непосредственно за ключи руками, накладывают ключи на бурильную трубу, и в моменты

закрепления и открепления труб, когда ключи приводятся в действие при помощи стягивающих устройств. Если ручка ключа неудобна для обхвата и имеет шероховатую поверхность, то не исключена опасность защемления и ушиба руки рабочего. Применение ключей с протяннутыми челюстями, подработанными сухарями или применение труб со сработанными замками не всегда обеспечивает надежный захват тела трубы, замка или приваренного ее конца. Вследствие этого рабочему приходится стоять в опасной зоне и поддерживать ключ в оттянутом назад положении для предотвращения проворачивания ключа с тела трубы. При раскреплении замковых соединений бурильных труб из-за неисправности запорного устройства нередко наблюдается самопроизвольное открывание ключа, которое становится причиной происшествия несчастных случаев. При креплении или раскреплении свечей, когда требуется приложить к рычагу ключа максимальное усилие больше допустимого, что вызывает его поломку и травмирование рабочих.

Применение машинных ключей не устраняет прикладывание физических усилий, которые по показателям тяжести труда превышают предельно допустимые нагрузки и, следовательно, приводят к значительной утомляемости персонала при свинчивании или развинчивании замковых соединений бурильных и обсадных труб. Поэтому для облегчения условий труда и ускорения проведения СПО в настоящее время широко применяют стационарный пневматический буровой ключ типа АКБ.

При эксплуатации АКБ персонал может быть травмирован, если окажется в опасной зоне близко к работающим механизмам ключа, при производстве каких-либо поправок «на ходу» и ведении работ при наличии неисправностей в механических частях ключа, пневматической сети, кранах управления, а также, при отсутствии предохранительных стопорных колец рукояток управления.

Исходя из данного краткого анализа возможных последствий для здоровья работников, связанных с воздействием основных физических опасных факторов в рабочей зоне, можно сделать вывод, насколько важны сегодня исследования по выявлению и оценке профессиональных рисков, установлению характера их воздействия на персонал, и разработке мероприятий по обеспечению безопасности производства при строительстве скважин.

Для исключения травматизма работники должны быть обучены безопасным способам и приемам выполнения технологических операций, обладать компетентностью по охране труда и безопасности производства, знать и уметь управлять профессиональными рисками, возникающими при основных технологических операциях в бурении нефтяных и газовых скважин [8].

Список литературы

1. Маркова, Р.Г. Актуальность научных исследований по оценке профессиональных рисков в нефтегазодобывающей промышленности [Текст] / Р.Г. Маркова, Р.Р. Шангареев // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 121-126.

2. Кашапов, Р.А. Разработка методических основ управления охраной труда по обеспечению минимально-допустимого профессионального риска [Текст] / Р.А. Кашапов, Р.Р. Шангареев // Материалы 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. 3. – С. 126-133.

3. Алексеенко, В.Д. Влияние производственных факторов на состояние здоровья работников нефтедобычи при вахтовой организации труда в Заполярье [Текст] / В.Д. Алексеенко, Н.Н. Симонова, Т.Н. Зуева // Экология человека. – 2009. – № 6. – С. 47-50.

4. Измеров, Н.Ф. Проблема оценки профессионального риска: итоги и перспективы [Текст] / Н.Ф. Измеров, Н.Н. Молудкина, Э.И. Денисов // Бюллетень Научного совета. – 2004. – № 1. – С. 13-15.

5. Коваленко, А.И. Гигиеническая характеристика условий труда рабочих при современных методах бурения нефтяных скважин [Текст] / А.И. Коваленко // Гигиена труда и охрана здоровья рабочих в нефтяной и нефтехимической промышленности. – Уфа, 1960. – С. 9-29.

6. Резник, В.Л. Вопросы гигиены труда при бурении нефтяных скважин на полуострове Мангышлак [Текст]: автореф. дис. канд. мед. наук / В.Л. Резник. – Алма-Ата, 1973. – 27 с.

7. Куцын, В.П. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности [Текст]: учебник / В.П. Куцын. – М.: Недра, 1987. – 117 с.

8. Шангареев, Р.Р. Пути повышения качества подготовки специалистов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» [Текст] / Р.Р. Шангареев // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 233-236.

УДК 00.004.5.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Х. Н. Ягафарова, Р. А. Терегулов

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. На вопрос о возможности существовании искусственного интеллекта вряд ли можно найти ответ, потому что сложно говорить о том чего на данный момент нет. Пока одни ученые думают над тем, какую пользу принесет искусственный интеллект человечеству, другие стремятся его воссоздать. В данной статье освещаются общие представления о искусственном интеллекте и основные этапы его создания. Особое внимание уделяется взаимосвязи искусственного интеллекта с интеллектом человека.

Ключевые слова: интеллект, уровень интеллекта, нейронные сети, суперкомпьютеры, искусственный интеллект.

SOME ASPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE CREATION

KH. N. Yagafarova, R. A. Teregulov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Asked about the possibility of the existence of artificial intelligence is hardly possible to find the answer, which is why it is difficult to say that at the moment no. While some researchers are thinking of what benefit will the artificial intelligence of humanity, others seek to recreate it. This article covers general concepts of artificial intelligence and the basic stages of its creation. Particular attention is paid to the relationship of artificial intelligence with human intelligence.

Key words: intelligence, intelligence, neural networks, supercomputers, artificial intelligence.

В этой статье мало освещена тема компьютера, более говорится о интеллекте. Что из себя представляет интеллект, как его создать, как создать программы, которые будут являться искусственным интеллектом? Интеллект – качество психики человека, состоящее из способности адаптироваться к новым ситуациям, способности к обучению на основе опыта, пониманию и применению абстрактных концепций и использованию своих знаний для управления окружающей средой.

Главное в этом определении, по нашему мнению, это: взаимодействие обладателя интеллекта с окружающей средой. Не только человек взаимодействует с миром, но и другие представители животного мира, например, крокодилы. Они передвигаются, нападают на добычу, размножаются, но крокодилы не умеют строить планы на завтра. Разве крокодил подумает: «Сейчас поймаю антилопу, половинку съем сейчас, а остальное оставлю на завтра»? У крокодила нет плана, он просто реализует свое сложное низкоуровневое, хищническое поведение.

Строение мозга млекопитающих имеет принципиальное отличие от строения мозга всех других животных в том, что в его строении есть кора. Кора головного мозга отвечает за многие вещи, которые мы называем интеллектуальными и в том числе за сложную высокоуровневую память. Ящерики не умеют проходить лабиринт повторно, кроме как снова облазить все тупики, при этом мышка при повторном прохождении лабиринта узнает его и сразу бежит к выходу, что говорит о некой способности к запоминанию. Получается, что не только поведение представляет их интеллектуальность, а что еще? Определить есть ли интеллект у животных сложно, так как установить связь с животным весьма трудно. Современная наука утверждает, что единственным существом обладающий интеллектом является человек. Определить же интеллект человека гораздо проще, потому что мы понимаем друг друга.

Так как же узнать, насколько человек интеллектуален? В настоящее время весьма популярным стало определение уровня интеллекта с помощью специального теста, разработанного английским психологом Гансом Айзенком. Эти тесты предназначены для оценки способностей интеллекта людей в воз-

расте от 18 до 50 лет и уровнем образования не ниже среднего. Однако тест Айзенка рассчитан на оценку способностей мыслить, а не уровня знаний, поэтому ограничения по возрасту и образованию на наш взгляд спорные, потому что прекрасно мыслить может человек и без образования. Тест IQ состоит из вопросов, в которых нужно продолжить ряд. Иногда это несколько цифр, иногда это слова, иногда картинки. В общем случае это некая логическая головоломка, в которой нужно распознать некую закономерность и сделать некое закономерное предсказание.

Подобные тесты разрабатываются так, чтобы половина людей имело коэффициент между 90 и 100, а оставшиеся четверти испытуемых были выше и ниже этих значений. Коэффициенты IQ менее 70 часто квалифицируются как умственная отсталость. Нельзя не упомянуть здесь эффект Флина. Этот эффект обусловлен постепенно повышающимся коэффициентом интеллекта людей в течение десятилетий. То есть простыми словами это буквальное «поумнение» рода человека. Однако исследования после 2000 года показывают спад коэффициента Флина. Рост IQ замедляется и даже имеется его спад, возможно это связано с повсеместным распространением сети Интернет, но это мнение требует обоснованных доказательств.

Итак, рассмотрим иное определение интеллекта. Интеллект – это способность к написанию программ и предсказанию будущего. Программы, необязательно какие-либо компьютерные программы, ими могут быть простые алгоритмы. К примеру: «Если будут бананы, то купи бананы. Если бананов нет, то купи яблоки». В этой программе мы делаем два предсказания: 1 – яблоки наверняка будут, 2 – если повезет, то будут бананы. Яблоки будут с большей вероятностью, чем бананы. В этом случае мы делаем предсказания будущего и относительно них определяем порядок действий исполнителя. По нашему мнению, способность предсказывать будущее и решать логические головоломки и есть интеллект.

Алан Тьюринг в своей работе «Может ли машина мыслить» писал: «...число нейронов в центральной нервной системе человека исчисляется порядком 10^{10} . Таким образом, получается, что центральная нервная система человека в миллионы раз сложнее, чем самый сложный искусственный автомат, о котором мы можем говорить в настоящее время». Тогда как в то время использовались электронно-ламповые аппараты с порядком вычислений 10^4 .

Ученые идут по пути эволюции, начиная с простого, они шаг за шагом приближаются к более совершенному. Мышь – крыса – кролик – кошка – вот пример этих шагов, и на каждом шаге ученые применяют самые мощнейшие компьютеры планеты.

На сегодняшний день цель – это создание программ, имитирующих мышление мозга и поведение мыши. Мозг мыши в тысячу раз меньше человеческого и содержит около 100 млн. нейронов, при количестве нейронов у человека 10^{10} . Процесс мышления мышиного мозга анализирует один из самых мощных на сегодняшний день компьютеров – BlueGene фирмы IBM, который расположен в Livermoreской национальной лаборатории им. Лоуренса в Калифорнии, однако рабо-

та идет очень медленно. Этот компьютер не моделирует мозг целиком, а лишь воспроизводит связи между корой и таламусом – наиболее активной частью мозга. При этом в июне 2012 г. он поставил мировой рекорд по скорости вычисления. При максимальной мощности скорость его вычислений достигала 20,1 трлн. операций в секунду. Он занимает площадь 300 кв. м и расходует 7,9 МВт электроэнергии. И все это лишь для того чтобы моделировать связи нейронов в мозге мышки. Производительность суперкомпьютеров в настоящее время принято измерять флопсами.

FLOPS (FLoating-point-Operations-Per-Second) – единица измерения дословно означающая, какое число операций с плавающей запятой в секунду выполняет вычислительная система компьютера. Рост производительности компьютеров можно проследить по таблице 1, представленной Википедией – свободной интернет-энциклопедией.

Таблица 1 – Рост производительности компьютеров

Годы измерений	1949	1964	1987	1997	2008	2019 и позже	Ранее 2030	—
Производительность	10 ³ кило-флопс	10 ⁶ мега	10 ⁹ гига	10 ¹² тера	10 ¹⁵ пета	10 ¹⁸ экса	10 ²¹ _з етта	10 ²⁴ йотта

Следует понимать, что уровень современного интеллекта находится на уровне мыши, даже несколько ниже. Скоро искусственный интеллект обгонит мышь. После этого человечеству придется сильно потрудиться, чтобы повысить уровень искусственного интеллекта до уровня, к примеру приматов. И потом в какой-то момент искусственный интеллект все-таки достигнет уровня обычного человека. К тому моменту, когда это произойдет, техническое оснащение компьютеров позволит уже через сутки достичь уровня гениального человека, после которого можно будет сравнивать искусственные интеллекты лишь между собой, если наше сознание позволит это сделать.

Примерно с 2007 года мы наблюдаем большую революцию в мире нейронных сетей, которая развивается около восьмидесяти лет. Суть нейронных сетей в многослойных, иерархических нейронных связях, которые успешно функционируют в головном мозге. Эти сети были известны с середины-конца XX века, но имелся ряд технических сложностей с их воплощением и обучением [7]. В 1995 году был создан необходимый для этого аппарат, а в двухтысячных разработали программы, умеющие обучать нейронную сеть. Позднее в 2012 году корпорация Google, купив YouTube первым делом, использовав очень много компьютеров, создала нейронную сеть и «натравила» ее на YouTube для обучения. Через неделю эта нейронная сеть уже могла распознать человека от другого животного, несмотря на то, что не было иной задачи кроме как обучение нейронной сети на базе данных YouTube.

При этом одна и та же нейронная сеть, обученная на разных источниках информации может выполнять самые разные задачи. К примеру один и тот же код (нейронная сеть) может распознавать картинки и распознавать звук. И что весьма интересно, с 2013-2014 годов, ошибки, допускаемые нейронными сетями при обнаружении объектов резко сократились, но точность все же еще не 100%. Компьютеры сейчас распознают, к примеру, картинки в разы лучше человека и побеждают в конкурсах по поиску животных, дорожных знаков, музыки и многого другого.

Профессор факультета философии Оксфордского университета, основатель и директор Института будущего человечества Ник Бостром весьма интересным способом рассуждает о создании искусственного сверхинтеллекта. Согласно Бострому, первый искусственный интеллект будет сравним с уровнем ребенка, и как ребенок сможет познавать мир. Люди будут меньше стараться вложить в программу знания о мире, а будут учить программу самообучению. Если человечество сможет создать интеллект, который сможет учиться на своих ошибках, то такой интеллект может бесконечно себя совершенствовать. Первая версия создаст вторую, которая будет совершенней, а вторая создаст еще более продвинутую третью и так далее.

Подытоживая все выше изложенное можно сказать, что человечество никак не сможет контролировать и удерживать искусственный интеллект если он появится. И единственное что может помочь людям, на наш взгляд это если у искусственного интеллекта и человечества будет одна и та же цель, то есть мы будем союзниками.

Список литературы

1. Баррат, Дж. Последнее изобретение человечества: Искусственный интеллект и конец эры *Homosapiens* [Текст]: учебник / Дж. Баррат. – М.: Альпина Нон-фикшн, 2015. – 304 с.
2. Бостром, Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии [Текст]: учебник / Н. Бостром. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 496 с.
3. Каку, М. Будущее разума [Текст]: учебник / М. Каку. – М.: Альпина Нон-фикшн, 2014. – 502 с.
4. Тьюринг, А. Может ли машина мыслить? [Текст]: учебник / А. Тьюринг. – М.: Физматгиз, 1960. – 112 с.
5. Урбан, Т. Революция искусственного интеллекта [Текст]: учебное пособие / Т. Урбан. – [Б.м.: б.и.], 2015.
6. Эндрю, А. Искусственный интеллект [Текст]: учебник / А. Эндрю. – М.: Мир, 1985. – 264 с.
7. Рамазанова, Ю.А. Ноосфера В.И. Вернадского [Текст] / Ю.А. Рамазанова, Х.Н. Ягафарова // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 2. – С. 171-174.

УДК 531:101.1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЗГЛЯДОВ НА ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ

Х. Н. Ягафарова, Л. Д. Хузиахметова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Одна из важных задач сопротивления материалов состоит в создании теорий прочности, на основе которых можно проверить прочность элементов в конструкции сложном напряженном состоянии. Многогранность применения теории прочности показывает всю значимость изучения данного вопроса. В этой работе рассматривается теория прочности, которая применяется в расчетах несущих конструкций, машиностроительных деталей, а также в любых сферах применения дисциплины сопротивления материалов. Именно поэтому данный вопрос требует тщательного рассмотрения, как с исторической, физической и непосредственно практической точки зрения.

Ключевые слова: анализ, теории прочности, напряжение, деформация, сопротивление материалов.

UDC 531:101.1

COMPARATIVE ANALYSIS OF VIEWS ON THE THEORY OF STRENGTH

Kh. N. Yagafarova, L. D. Huziahmetova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. One of the strength of materials important tasks is to create theories of strength, on the basis of which it is possible to check the strength of the elements in the design of complex stress state. The versatility of the use of the theory of strength shows the significance of the study of this issue. In this paper the theory of strength, which is used in the calculation of load-bearing structures, machine parts, as well as in all areas of the application of the discipline of strength of materials. That is why this issue requires careful consideration as to the historical, physical and direct practical point of view.

Key words: analysis, theory of strength, stress, strain, strength of materials.

Общепринято считать, что прочность – это свойство материала сохранять свою сплошность при деформации в процессе нагружения. Однако недостатком этого определения является подмена понятий, а именно, прочности – сплошностью, которая в свою очередь требует определения. Поэтому альтернативное определение прочности можно сформулировать так: прочность – это свойство материала сопротивляться в процессе деформирования возникновению в нем трещин. Отсюда становится понятным, что деформирование материала без возникновения трещин – это один из видов течения (вязкое, пластическое и т. д.).

Нагрузки, при которых материал переходит в предельное состояние, связанное с большим количеством возникновением трещин и нарушением сплошности среды, называют предельными. Критерий прочности (вытекающий из той или иной теории прочности) представляет собой развернутую запись предельного условия прочности в виде явно или неявно заданной зависимости напряженно-деформированного состояния материала и его механических свойств.

Развитие теории прочности в механике твердого деформируемого тела восходит к истокам зарождения составляющей человеческой. Однако научные основы теории прочности, которые характеризуются логическим обоснованием и доказательным характером, были впервые заложены в эпоху Возрождения, затем получили научное и теоретическое развитие в Новое время и в наши дни.

Для анализа возникновения и сущности различных теорий прочности, сведем информацию в таблицу 1.

Таблица 1 – Анализ возникновения и сущности различных теорий прочности

Основатели, ученые	Гипотезы, описания, обоснования, испытания	Теория, законы	Примечание
Леонардо да Винчи (1452-1519)	- Испытание на растяжение металлических проволок, лютневых струн и т. д.; - Испытание балки на изгиб	- С механических испытаний Леонардо да Винчи начался период развития теорий прочности; - Установлено, что «несколько малых опор, соединенных вместе, выдержат больший вес чем, если они будут разделены»	Впервые понимание прочности приобрело форму сознательного, специально заданного исследования
Галилео Галилей (1564-1642)	- Зарождение науки о прочности - сопротивление материалов; - Гипотеза о том, что материал разрушается при достижении предельных значений максимальными нормальными напряжениями в некоторой точке	- Первая теория прочности - теория максимальных нормальных напряжений: $-\sigma_p \leq \sigma_i \leq \sigma_c$, ($i=1,2,3$), где σ_i - главные напряжения на площадке с индексом i. - Обобщением этой теории является ее распространение на материалы, у которых прочность на растяжение σ_p не равна прочности на сжатие σ_c	Данная теория имеет лишь историческое значение как веха в истории развития механики твердого деформируемого тела, в частности, теории прочности. Она непригодна для описания поведения материала в сложном напряженном состоянии

Мариотт Эдм (1620-1684)	• Гипотеза о том, что разрушение материала наступает при достижении деформацией предельного значения	• Вторая теория прочности – теория максимальных относительных линейных деформаций: $-\sigma_p \leq \sigma_i - \nu (\sigma_j + \sigma_k) \leq \sigma_c$, ($i, j, k=1, 2, 3$) • Если материал одинаково сопротивляется удлинению при растяжении и укорочению при сжатии, то, согласно уравнению, предельная поверхность в координатах σ_1; σ_2; σ_3 изображается замкнутым косоугольным параллелепипедом с гранями в виде ромба	Данная теория плохо раскрывает поведение реального материала под нагрузкой. Испытания во многих случаях не подтверждают вторую теорию прочности. Достаточно приемлемые результаты можно получить, когда материал разрушается лишь путем отрыва
Роберт Гук (1635-1703)	• Описание гелиоскопов (механизмов «для укорачивания отражательных и рефракционных телескопов»); • Испытание восстановительной способности или упругости материалов	• Экспериментально доказан основной закон сопротивления материалов - закон Гука (деформация пропорциональна нагрузке); • Сила всякой пружины пропорциональна ее растяжению; • На выпуклой поверхности балки волокна при изгибе растягиваются, а на вогнутой – сжимаются	Находясь у истоков больших открытий, Гук не доводил дело до конечных результатов
Шарль де Кулон (1736 - 1806)	• Испытания материала на пластичность • Обоснование: в частном случае изотропного тела предельная поверхность превращается в правильную шестигранную призму (призму Кулона)	• Третья теория прочности - теория максимальных касательных напряжений: $-\sigma_p \leq \sigma_i - \sigma_j \leq \sigma_c$, ($i, j=1, 2, 3$). Теория предполагает наступление предельного состояния тела, это разрушения или пластического течения, когда максимальные касательные напряжения достигнут критического значения. В системе осей $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ предельная поверхность представляет собой правильный шестигранный цилиндр (призма Кулона), равно наклоненный ко всем трем осям напряжений	Важным преимуществом данной теории является утверждение, что на условие текучести не влияет промежуточное главное напряжение. Впервые теория правильно отразила для однородного материала феномен независимости действия разнонаправленных независимости действия разнонаправленных касательных напряжений, что полностью совпадает с экспериментом

Эудженио Бельтрами (1835-1900)	Гипотеза: предельное состояние материала наступает, когда удельная потенциальная энергия формоизменения в данной точке достигнет предельной величины	- Четвертая теория прочности -энергетическая теория прочности, после представления энергии формоизменения через главные напряжения условие прочности: $\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_2\sigma_3 - \sigma_3\sigma_1} \leq \sigma_T$ где σ_T- предельное значение напряженного состояния материала - В системе осей $\sigma_1; \sigma_2; \sigma_3$ предельная поверхность оказывается круговым цилиндром с осью, равнонаклоненным к осям $\sigma_1; \sigma_2; \sigma_3$	Ряд ученых (Мизес в 1913 г.) указывал на предпочтительность условия перед условием Кулона ввиду учета всех составляющих напряжений при определении предельного условия прочности, а также из-за упрощения математической записи уравнения предельной поверхности
Мор Отто (1835 - 1918)	Обосновал теорию механической прочности твердых тел и состояний предельного равновесия идеальной сыпучей среды	Пятая теория прочности - в ее основе лежит предположение, что промежуточная компонента тензора напряжений не влияет на прочность материала, а предельное состояние возникает на площадках, которые всегда проходят через направление промежуточного главного напряжения. При этом если на некоторой площадке тела с нормалью n, на которой действует нормальное σ_n и касательное τ_{nt}, напряжения возникает предельное состояние в виде неупругого сдвига (скольжения), то предельное значение касательного напряжения τ_{nt} зависит от нормального напряжения σ_n на площадке	Предельная поверхность строится на диаграмме О. Мора в виде огибающей наибольших (предельных) кругов напряжений. Такое представление напряженного состояния тела в виде кругов на диаграмме Мора и предельных поверхностей в виде огибающих наибольших кругов дало возможность исследователям значительно увеличить наглядность и упростить сравнительный поиск теорий прочности для разных материалов

Сравнение всех четырех классических теорий прочности можно видеть на рис. 1, где представлены в виде граничных линий следы предельных поверхностей всех теорий на плоскости $\sigma_1; \sigma_2$: 1 – теория нормальных напряжений; 2 – теория максимальных относительных деформаций; 3 – теория максимальных

касательных напряжений; 4 – теория удельной потенциальной энергии формоизменения.

Однако ни третья, ни четвертая теории прочности непригодны для описания поведения материалов при объемном растяжении, давая заведомо неверные результаты. Это ставит под сомнение основную физическую предпосылку, на которой основана четвертая теория, об определяющей роли энергии формоизменения материала в окрестности данной точки.

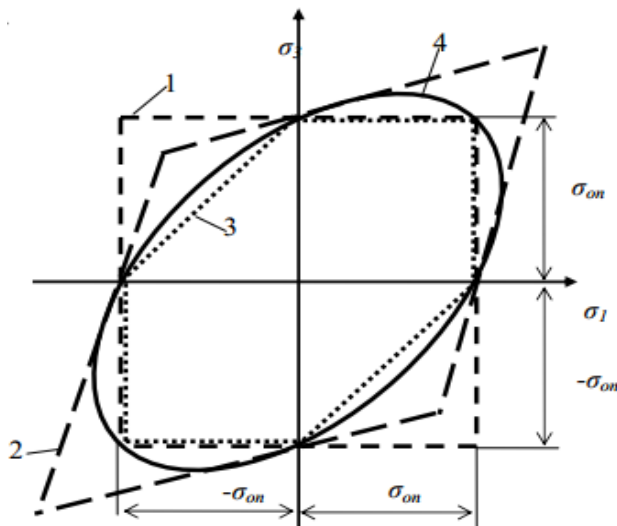


Рисунок 1

Гносеологическим недостатком четвертой теории, с которым примирилось большинство ученых, является подмена рассмотрения и объективного описания физических процессов, связанных с разрушением или переходом в предельное состояние материалов, абстрактными алгебраическими образованиями. В безуспешных попытках решить сложную проблему прочности алгебраическими методами силилась впоследствии и достигла своего апогея в конце XX века.

Таким образом, развитие классических теорий прочности свелось к удовлетворительному описанию лишь перехода в предельное состояние пластических материалов. Роль этих теорий и их распространение в расчетной практике оказались значительными потому, что основные конструкционные материалы в машиностроении – это металлические сплавы, в которых проявляются во многом пластические свойства. Для большинства других искусственных и естественных материалов (бетон, строительные растворы, кирпич, каменные материалы, горные породы и др.) характерно хрупкое разрушение по схеме отрыва и для них классические теории оказались неприемлемы. Они дают удовлетворительные результаты лишь для узкого класса пластических материалов, главным образом сплава на основе металлических материалов. Поэтому сохраняет актуальность проблема создания такой обобщенной теории прочности, которая была бы пригодна для достоверного описания предельных состояний и прочности всего многообразия различных материалов. В этом направлении работает

большинство ученых, исследовавших проблемы прочности в прошедшем XX веке, и эти исследования продолжаются в настоящее время.

Критерий прочности Мора основывается на его предложении строить концепцию прочности материала, полагаясь на эксперимент, имеет и сильные и слабые стороны. Прогрессивность критерия состоит в том, что появилась возможность описывать прочностные свойства реальных материалов с криволинейными огибающими. Недостаток, в свою очередь, можно усмотреть в отсутствии каких-либо теоретических обоснований вида функции (рис.1) и ограничений на количество экспериментальных параметров, что толкнуло многих исследователей на путь введения многочисленных эмпирических констант, а это нарушало главный принцип науки – использовать для описания любого явления минимальное число физических параметров при их максимальном теоретическом обосновании.

Принятое по умолчанию важное, но пока недоказанное, предположение О. Мора о несущественной роли промежуточного главного напряжения на прочность неоднократно подвергалось критике и отвергалось, тогда как его идея о возможности выбора экспериментальной функции была развита, модифицирована и усовершенствована впоследствии многими учеными. Современный зарубежный ученый, механик, инженер Арпад Людвиг Надаи модифицировал идею О. Мора, опираясь на основные параметры энергетической теории прочности, и предложил описывать предельное состояние материала в виде зависимости между октаэдрическими касательным *токт* и нормальным *сокт* напряжениями, которые действуют на октаэдрических площадках, т. е. площадках, равнонаклоненных к направлениям трем главных напряжений.

Предельная поверхность в пространстве главных напряжений σ_1 ; σ_2 ; σ_3 представляет собой поверхность вращения с осью, совпадающей с гидростатическим напряженным состоянием $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$. В зависимости от выбора вида функции (1) начали возникать многочисленные теории прочности, главным отличием которых являлась вариации сложных алгебраических преобразований инвариантов напряжений, с помощью которых пытались достигнуть соответствия расчетных и экспериментальных результатов. Разумеется, хотя эти исследования и назывались «теориями прочности», теоретических положений там было мало, и они находились на уровне ординарных, хотя и громоздких алгебраических выкладок, за которыми терялся смысл процесса разрушения как физического явления.

В этом, по нашему мнению, состоит недостаток, казалось бы, изящного «обобщения» теории О. Мора, сделанное А. Надаи. С другой стороны, попытки соразмерно описать экспериментальные данные по предельным состояниям материалов оказались малопродуктивными, поскольку не содержали новых теоретических идей или физических механизмов, объясняющих сложные процессы при разрушении материала. Таким образом, можно считать, что классические теории прочности, выродившись в сложные, но во многих отношениях банальные алгебраические построения, исчерпали себя. Не спасло положение и попытка обобщить теорию О. Мора.

Список литературы

1. Дарков, А.В. Сопротивление материалов [Текст]: учебник / А.В. Дарков, Т.С. Шпиро. – 4-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1975. – 654 с.
2. Дибир, А.Г. Практические расчеты на прочность конструктивных элементов [Текст]: учебное пособие в 2 ч. Ч. 1 / А.Г. Дибир, О.В. Макаров, Н.И. Пекельный. – Харьков: Изд-во Харьковского авиационного института, 2007. – 102 с.
3. Курбатова, О.А. История развития горной механики [Текст]: учебное пособие / О.А. Курбатова, А.З. Харин. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2004. – 137 с.
4. Литвинский, Г.Г. Аналитическая теория прочности горных пород и массивов [Текст]: монография / Г.Г. Литвинский. – Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 207 с.
5. Дагирманова, Д.М. Анализ основных понятий классической механики в трудах Декарта [Текст] / Д.М. Дагирманова, Х.Н. Ягафарова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчев. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 194-199.

УДК 622.276

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КОНТРОЛЯ ДЕБИТА НЕФТИ

Л.Р. Арсланбеков, Г.Р. Игтисамова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Целью данной статьи является повышение точности контроля дебита нефти. Для этого рассмотрим несколько способов измерения дебита нефти. А также предложенное устройство, содержащее кинематически устойчивую нефтяную эмульсию.

Ключевые слова: контроль дебита нефти, сепаратор, нефтяная эмульсия, нефтяная жидкость, антифриз.

UDC 622.276

IMPROVING THE ACCURACY OF CONTROL FLOW OF OIL

L.R. Arslanbekov, G.R. Igtisamova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The aim of this paper is to improve the accuracy of oil production control. To do this, look at a few ways to measure the flow rate of oil. Also proposed a device comprising a stable oil emulsion cinematically.

Keywords: control oil production, separator, oil emulsion, oil fluid, antifreeze.

Одним из вопросов при исследовании скважин ставится проблема контроля дебита нефти. Для решения данной проблемы рассматривается устройство состоящее из измерительного сепаратора, двух поплавков и блока управления.

Устройство не позволяет с определенной частотой и точностью измерить весовой дебит нефти и пластовой воды. Из-за того что при отстаивании нефтяной эмульсии в измерительном сепараторе между чистой нефтью и отстаиваемой пластовой водой образуется промежуточный слой содержащий 30...60 % воды.

Есть несколько способов измерения дебита нефти.

1) Используют принцип перепада гидростатических давлений между двумя точками, расположенными в нижней части сепаратора, определения момента опорожнения сепаратора, перепада давлений, создаваемого на одинаковых высотах пьезометрическими столбами антифриза, размещенного в специальной емкости, и нефтяной жидкостью в сепараторе по измеренному значению, с учетом плотностей пластовой воды и нефти, определения суточного весового дебита жидкости, нефти и пластовой воды.

2) Устройство содержит измерительный сепаратор, пьезометрические датчики давления нефтяной жидкости, пластовой воды и нефти, два дифманометра, множително-делительный блок, сигнализаторы уровня воды и нефти, клапаны наливной и сливной линий, блок управления, емкость для слива пла-

стовой воды. В первой полости сепаратора накапливается пластовая вода, во второй полости с верхнего слоя нефтяной жидкости накапливается чистая нефть, в третьей полости устанавливается сигнализатор уровня. В свою очередь, сигнализаторы уровня пластовой воды и чистой нефти соединены с входом блока управления и индикации, выходы которого связаны с клапанами отвода пластовой воды из сепаратора в емкость для слива пластовой воды, а чистой нефти и пластовой воды – в общий коллектор. При этом вход преобразователя температуры соединен с датчиком температуры, выход – с блоком управления и индикации.

Исходя из вышеизложенного, ставится задача повышения точности контроля добычи нефти.

Измерение разности давлений, создаваемых столбами антифриза в специальной емкости и НЖ в сепараторе, опорожнение сепаратора, момент завершения которого определяют по равенству давлений в двух точках нижней части сепаратора, и вычисление расхода.

Содержание воды в нефтяной жидкости определяется исходя из следующих предпосылок.

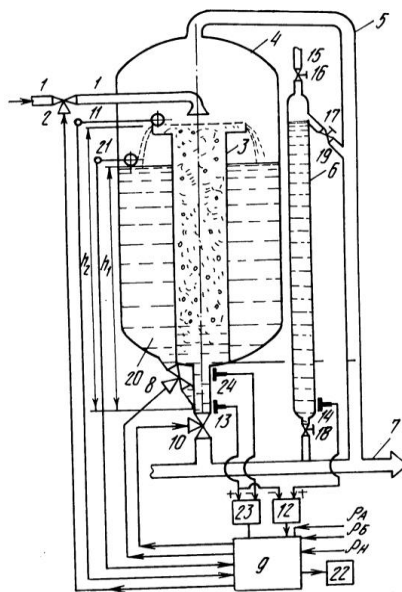
Для бинарных систем (таковой является НЖ) плотность можно определить по аналитическому выражению

$$\rho_{\text{нж}} = \alpha \times \rho_{\text{в}} + (1 - \alpha) \times \rho_{\text{н}}$$

По закону сообщающихся сосудов

$$\rho_{\text{н}} h_1 = \rho_{\text{в}} h_2$$

Для того чтобы решить поставленную задачу устройство, содержащее сепаратор и специальную емкость с наливной и сливной линиями, установленные на наливной, сливной и газовой линиях сепаратора и специальной емкости, пьезометрические датчики давления, сигнализатор уровня и блок управления, входы которого соединены с выходами дифманометров и сигнализатора уровня, а выходы – с ИМ и регистратором.



На чертеже изображено предлагаемое устройство. Нефтяная жидкость (НЖ) из скважин, имеющих разные производительности, содержащая пластовую воду, нефть и газ, по трубопроводу 1 через исполнительный механизм 2 поступает в измерительную емкость 3 сепаратора, где разделяется на газовую и жидкую фазы. Газовая фаза из верхней части сепаратора 4 по трубопроводу 5 параллельно поступает в верхнюю часть цилиндрической вертикальной (специальной) емкости 6 и общий коллектор 7. Момент поступления НЖ в сепаратор определяется на блоке 9 управления. Когда уровень нефтяной жидкости в измерительной емкости 3 сепаратора 4 достигает заданной высоты h_2 , по сигналу бесконтактного сигнализатора 11 уровня блок 9 управления закрывает исполнительный механизм 2 наливной линии и начинается цикл измерения, состоящий в измерении перепада давления в дифманометре 12, который отрицательной камерой соединен с датчиком 13, установленным в нижней части измерительной емкости сепаратора, а положительной камерой с датчиком 14, установленным в нижней части специальной емкости 6. Уровень в этих емкостях отсчитывается от точки установки датчиков 13 и 14. Измеренное значение перепада давления с выхода дифманометра 12 поступает в блок 9 управления. Антифриз заполняется в емкость 6 следующим образом. Заранее через линии 15 и открытый ventиль 16, закрытые ventили 17 и 18 заполняется антифриз. После заполнения емкости 6 закрывается емкость 16 и открывается ventиль 17. Ventиль 18 используется тогда, когда возникает необходимость в замене старого антифриза в емкости 6 свежим антифризом. Когда уровень жидкости в емкости 3 достигает величины h_2 аналогично, как в предыдущем случае, закрывается исполнительный механизм 2 и начинается цикл измерения, при этом уровень жидкости в кольцевом пространстве 20 h_1 , меньше, чем h_2 , так как в пространство 20 попадают тяжелые составляющие поступающей нефтяной жидкости. На основании сигналов, поступающих с дифманометра 12 и уровнемера 21, установленного в кольцевом пространстве для измерения h_1 с учетом плотностей воды ρ_v , нефти ρ_n и антифриза ρ_A , вводимых в блок управления вручную, по формулам в блоке 9 определяется (рассчитывается) весовой дебит НЖ, нефти и пластовой воды. Результаты измерения регистрируются в блоке регистрации. После измерения по сигналу, поступающему с блока 9, открывается исполнительный механизм 10 и начинается слив НЖ из сепаратора 4 в коллектор 7. Момент окончания слива определяется по информации, поступающей с дифманометра 23, отрицательная камера которого соединена с датчиком 24, расположенным в нижней части сепаратора, на некотором расстоянии выше датчика 13, а положительная камера с датчиком 13.

Вывод: Это устройство при измерении дебита нефтяной жидкости (НЖ), содержащей кинематически устойчивую нефтяную эмульсию, дает большую погрешность, так как, во-первых, при переливе емкость заполняется нефтяной эмульсией, во-вторых, по той же причине водяной слой в нижней части сепаратора может не образоваться и при этом емкость для пластовой воды заполнится нефтяной эмульсией. С этой целью предлагается метод измерения дебита

нефти, включающий заполнение антифризом специальной емкости до заданного уровня, сепаратора НЖ с одновременным измерением времени заполнения.

Список литературы

1. Исакович, Р.Я. Технологические измерения и приборы [Текст] / Р.Я. Исакович. – М.: Недра, 1970. – 465 с.
2. А.с. 4646565/10. Способ автоматического измерения дебита нефти и устройства для его осуществления / Аб.Г. Рзаев, Ас.Г. Рзаев. – 30.07.91, БИ № 28.
3. А.с. 1797691. Устройство измерения дебита нефти / Аб.Г. Рзаев. – 1993, БИ № 7.
4. Евразийский пат. 019586. Способ измерения дебита нефтяных скважин и устройство для его осуществления / Т.А. Алиев, Аб.Г. Рзаев, Г.А. Гулуев [и др.]. – 28.02.2014.
5. Ихсанова, Ф.А. Привлечение математического аппарата к решению прикладных задач с помощью компьютерной математической системы Mathematica [Текст] / Ф.А. Ихсанова // Фундаментальные исследования. – 2011. – №12. Ч. 1. – С. 31-36.
6. Игтисамова, Г.Р. Профессиональная социализация студента в условиях инновационного общества [Текст] / Г.Р. Игтисамова, Р.Х. Игтисамова // European Social Science Journal = Европейский журнал социальных наук. – 2012. – № 4. – С. 110-114.
7. Косвенный метод измерения дебита продукции нефтяных скважин [Текст] / Аб.Г. Рзаев [и др.] // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2015. – № 7. – С. 16-18.

УДК 378

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

М.С. Баус

*(ФГАОУ ВО Национальный исследовательский
Томский государственный университет, г. Томск)*

Аннотация. В настоящее время спрос на дистанционное образование, сосредоточено в отдельных регионах. Так как именно там не хватает работников с высшим образованием. В данной статье будет рассмотрены плюсы и минусы дистанционного образования.

Ключевые слова: дистанционное образование, плюсы и минусы, студенты, информационные и телекоммуникационные технологии.

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF REMOTE EDUCATION IN RUSSIA

M.S. Baus

(National Research Tomsk State University, Tomsk)

Annotation. Now demand for remote education, it is concentrated in certain regions. As exactly there are no workers with the higher education. In this article will pluses and minuses of remote education are considered.

Keywords: remote education, pluses and minuses, students, information and telecommunication technologies.

Дистанционное образование это хорошо для студента, который работает и тем самым может получить высшее образование без отрыва от работы. Так же студент может получить образование, не меняя место жительства, не уезжая далеко от семьи и не жить в общежитии и не иметь проблемы с питанием.

Дистанционное образование является менее затратным, а также для студентов, живущих в глубинке. Но есть, конечно, и минусы это отсутствие живого общения со студентами, что тоже может сказаться на неуспеваемости студентов. Нужно, тогда как то скомпенсировать этот недостаток, также в некоторых случаях находить и преимущества данного метода.

Дистанционное образование берет свое развитие в Европе и США в начале 70-х годов. Причины распространения и возникновение данного вида образования просты: каждый человек, желающий получить образование, вне зависимости от его демографических признаков и места нахождения может учиться и получить диплом любого вуза [1]. Большинство специалистов в области образования считают, что дистанционное образование подает большие надежды, так как оно подходит многим людям, и стоит значительно дешевле обычного. Естественно, у этого вида обучения, как и у других, существуют свои плюсы и минусы в получении и усвоении материала.

В последние 10-15 лет параллельно с традиционными образовательными технологиями успешно развиваются и приобретают большое значение дистанционные образовательные технологии. В обобщенном виде дистанционные образовательные технологии, проще дистанционное обучение, представляют собой процесс приобретения теоретических знаний с помощью использования современных информационных и телекоммуникационных технологий [2].

В последние годы дистанционные образовательные технологии стали особенно востребованы на территории Российской Федерации. Можно выделить несколько причин:

- 1) Студенты живущие в глубинке, не могут поехать учиться в другой город;
- 2) Появилось множество различных новых форм занятости, включая аутсорсинг, аутстаффинг, аутплейсмент, оффшоринг и др., а также форм организации дистанционного труда, надомного и с расположением рабочих мест не на одной площадке с работодателем;

3) С изобретением сети Интернет выросла востребованность в профессиональном образовании инвалидов детства, ограниченных в возможности передвижения, а также появились возможности их занятости надомным трудом;

4) Интернет с каждым днем охватывает все большую аудиторию человеческого сообщества.

Дистанционное образование может помочь тем людям, у которых есть психологические барьеры или страх связанный с коммуникацией, например, страх выступать перед аудиторией, стеснительность и т.д. Недостатком дистанционного образования является не контролируемый процесс получения знаний студентов. Некоторые профессии не предусматривают дистанционное обучение, например, профессия врача или инженера. Но вот гуманитарные профессии можно освоить дистанционным способом образования. Развитие коммуникаций позволяет без затруднений наладить двустороннюю связь преподаватель-студент, проводить видеозанятия, семинары и встречи, а также провести контрольное тестирование.

Также выгодно для работодателя, что его сотрудник получают дополнительное образование без отрыва от производства. Также студент дистанционной формы обучения выбирает самостоятельно время для изучения с учебно-методическими материалами. Студент также может самостоятельно выбирать темп своего обучения. Учебные материалы, тесты и контрольные работы доступны студенту практически в любое время.

Именно новые технологии обеспечивают общедоступность и низкую стоимость дистанционного образования, предоставляя возможности получить образование без переезда в другой город. Развитие дистанционного образования появилось благодаря современным достижениям в области развития технологий, средств массовой информации и связи и т. д.

В тоже время хотелось бы остановиться на некоторых негативных последствиях более детально. На протяжении более 10 лет преподавательской деятельности с каждым годом все больше обращаем внимание на тот факт, что студентов с нарушениями функций зрения все больше.

До настоящего времени не получены результаты многолетних воздействий на молодой организм видео и телетехнологий, трансформации психологии и восприятия человеком окружающего мира после продолжительных влияний на организм электромагнитных и световых излучений, а также замкнутости пространства общения.

Также весьма удобным способом дистанционного образования является вебинар – интернет-семинары и интернет-конференции. Для этого участнику необходимо иметь только компьютер и интернет. Профессионалы в области образования также зачастую указывают на то, что вступительные требования при поступлении на программы дистанционного образования значительно ниже программ очного обучения.

В настоящее время спрос на дистанционное образование, сосредоточено в отдельных регионах. Так как именно там не хватает работников с высшим об-

разованием. Но конечно дистанционное образование по сравнению с традиционным образованием не может конкурировать.

Список литературы

1. Волов, В.Т. Дистанционное образование: истоки, проблемы, перспективы [Текст] / В.Т. Волов, Л.Б. Четыркова, Н.Ю. Волова. – Самара: [б.и.], 2000. – 343 с.
2. Галяев, В.С. О классификации моделей дистанционного обучения [Текст] / В.С. Галяев. – 2012. – № 4. – 108 с.
3. Кукушин, В.С. Теория и методика обучения [Текст] / В.С. Кукушин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 474 с.
4. Полат, Е.С. Теория и практика дистанционного обучения [Текст] / Е.С. Полат. – 2001. — № 6. – 42 с.
5. Dudin M.N., Lyasnikov N.V., Sekerin V.D., Veselovsky M.Y., Aleksakhina V.G. The problem of forecasting and modelling of the innovative development of socioeconomic systems and structures. Life Science Journal. 2014. T. 11.

УДК 658

АНАЛИЗ РИСКОВ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ЛАБОРАТОРИЮ

М.С. Баус

*(ФГАОУ ВО Национальный исследовательский
Томский государственный университет, г. Томск)*

Аннотация: В данной статье рассмотрены риски, которые могут возникнуть в лаборатории при внедрении и разработке системы менеджмента качества. При установлении контекста, лаборатория ясно формулирует свои цели в рамках СМК, а также определяет внешние и внутренние параметры, которые будут приняты во внимание при управлении рисками. Далее проводится оценка риска, предполагающая идентификацию, анализ и определение степени риска в системе менеджмента качества.

Ключевые слова: анализ рисков, внедрение и разработка СМК, лаборатория, диаграмма Исикавы, система менеджмента качества.

UDC 658

RISK ANALYSIS OF INTRODUCTION AND DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF QUALITY MANAGEMENT IN LABORATORY

M.S. Baus

(National Research Tomsk State University, Tomsk)

Annotation. Abstract: This article describes the risks that may occur in the laboratory in the implementation and development of the quality management system. In setting the context, the laboratory articulates its goals within the QMS and specifies external and internal parameters to be taken into account in risk management.

Further carried out the risk assessment involves the identification, analysis and determination of the degree in quality management system risk.

Keywords: risk analysis, implementation and development of the QMS, laboratory, Ishikawa diagram, Quality Management System,

Коммуникации и консультации с внешними и внутренними заинтересованными сторонами на основе должны происходить на всех стадиях процесса управления рисками. На данном этапе решаются вопросы, касающиеся причин возникновения рисков, его последствий, а также методов обработки риска. При установлении контекста, лаборатория ясно формулирует свои цели в рамках СМК, а также определяет внешние и внутренние параметры, которые будут приняты во внимание при управлении рисками. Далее проводится оценка риска, предполагающая идентификацию, анализ и определение степени риска в системе менеджмента качества.

Для идентификации риска подсистемы СМК составляется исчерпывающий список рисков, основанный на тех рисковых случаях, которые могут создать почву для снижения эффективности функционирования системы менеджмента качества [1]. Очень важно идентифицировать полный перечень возможных рисков, чтобы в дальнейшем каждый из них можно было проанализировать. Анализ риска включает в себя рассмотрение причин и источников риска, а также его последствий и вероятности возникновения.

На следующем этапе происходит определение степени риска. На этапе обработки риска производится сопоставление эффективности различных методов воздействия на риск: избегания риска, снижения риска, принятия риска на себя, передачи части или всего риска третьим лицам, которое завершается выработкой решения о выборе их оптимального набора и применении выбранных методов.

Основными рисками по разработке и внедрению СМК являются: непонимание сотрудников важности внедрения СМК, неспособность поддерживать в рабочем состоянии результативную СМК, сформированы не совсем конкретно цели и политика в области качества, плохо составлен план мероприятий по разработке и внедрению СМК, недостаточность документированных процедур для функционирования. Все остальные риски являются второстепенными и не такими значительными. В первую очередь нужно устранить основные риски, так как благодаря этим рискам могут сильно усложниться внедрение и разработка СМК и быть не эффективной. Рассмотрим, как можно устранить эти риски.

Если сотрудник не понимают важности внедрения СМК, то руководителю лаборатории необходимо, чтобы сотрудник приняли участие в семинаре о важности СМК. Так же в рамках семинара должно излагаться для сотрудников лаборатории философия качества, реализация базовых принципов СМК через требования ISO 9001. Все должно быть рассказано доступно и интересно. Сотрудники будет иметь возможность все вместе слушать и обсуждать полученную информацию, сразу задать возникший вопрос, получить рекомендации для решения проблем по функционированию СМК.

Риском также является, что сотрудники не вовлечены в производственный процесс внедрения СМК. Для реализации разработки и внедрения СМК необходимо воспитать (научить, убедить, вовлечь) единомышленников, и роль руководителей приобретает определяющее значение. Будучи лично заинтересованы в успехе построения СМК, руководители должны обеспечить доходчивое объяснение сотрудникам, каковы цели внедрения системы, важность их личного участия, вовлеченности, а не просто заинтересованности. И тогда успех не заставит долго ждать.

Неспособность поддерживать в рабочем состоянии результативную СМК также является риском. Конечно, если какие-то поставленные цели не были достигнуты, проявленная СМК результативность не будет устраивать, и ее надо в следующем анализируемом периоде повышать. Лучше всего — до 100%, т. е. до уровня, когда СМК будет обеспечивать достижение всех поставленных целей. Итак, СМК результативна, если в лаборатории реализована запланированная деятельность и достигнуты запланированные результаты в реализации политики в области качества и достижения целей в области качества, включая цели, относящиеся к удовлетворенности конкретных заказчиков и ожиданиям рынка.

Недостаточность финансов для сертификации СМК этот риск можно решить с помощью, получение грантов, осуществления проектов, тем самым полученные деньги нужно будет потратить на сертификацию СМК.

Недостаточность маркетинговых ресурсов, необходимых для осуществления СМК, нужно оценить рынок перспектив деятельности лаборатории. Нужно определить объем рынка лаборатории и отрасли.

Если сформированы не совсем корректно цели и политику в области качества, то нужно правильно определить основные процессы в лаборатории. Также нужно определить, что именно хочет заказчик и его требования. Цели должны быть конкретны, измеримы, достижимы, ограничены по времени, значимы. Сотрудники должны определить, какие улучшения нужно добиться лаборатории.

Плохо составлен план мероприятий по разработке и внедрению СМК, руководитель лаборатории приказом назначает представителя руководства, ответственного за качество, формирует команду по разработке СМК (в разработку СМК должна быть вовлечены все сотрудники лаборатории) и назначает ее руководителя. До начала работ команда составляет программу (план) проведения работ, которая утверждается руководителем предприятия. В программе (плане) определяются этапы и виды работ, исполнители, сроки и при необходимости стоимость выполнения.

Также риском является недостаточность документированных процедур для функционирования СМК, сотрудником лаборатории нужно разработать недостающие документы. Документированные процедуры включают 5 процедур. Без документированных процедур, лаборатория не будет работать эффективно. Благодаря идентификации рисков лаборатория сможет их устранить или

хотя бы уменьшить риск по внедрению и разработке системы менеджмента качества.

Список литературы

1. Бутуханов, А. Рискообразующие факторы: характеристика и влияние на риски [Текст] / А. Бутуханов, В. Романов. – СПб.: Омега, 2001. – 230 с.
2. Нуралиев, С.У. Маркетинг [Текст]: учебник для бакалавров / С.У. Нуралиев, Д.С. Нуралиева. – М.: Дашков и К°, 2013. – 320 с.
3. Чернова, Г.В. Управление рисками [Текст]: учебное пособие / Г.В. Чернова, А.А. Кудрявцев. – М.: Проспект, 2003. – 326 с.
4. Томпсон, А.А. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа [Текст]: пер. с англ. / А.А. Томпсон, А. Стрикленд. - 12-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 928 с.
5. Ансофф, И. Стратегический менеджмент [Текст] / И. Ансофф. – СПб.: Питер, 2009. – 344 с.

УДК 622

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ НЕФТЕДОБЫЧИ

С.С. Баус, В.И. Сырямкин
(ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

Аннотация. Данная статья посвящена представлению программного продукта для контроля и автоматизированного управления процессами нефтедобычи с использованием глубинных насосов. Актуальность данной статьи обусловлена рассмотрением алгоритму и принципам автоматизированного управления процессами нефтедобычи различных режимов и уровней контроля и управления работы сложной системой. Данное программное обеспечение повысит качество и эффективность сложных технологических процессов нефтедобычи.

Ключевые слова: программный продукт, контроль, управление, автоматизация, процессы, нефтедобыча, глубинный насос.

UDC 622

SOFTWARE FOR AUTOMATED MANAGEMENT PROCESSES OF OIL PRODUCTION

S.S. Baus, V.I. Syryamkin
(National research Tomsk Polytechnic University)

Annotation. This article is dedicated to providing software for monitoring and automated control of oil production processes using deep-well pumps. The relevance of this article due to the consideration of the algorithm and principles of automatic control of oil production processes a different modes and levels of control and management of a complex system of work. This software will improve the quality and efficiency of complex technological processes of oil production.

Keywords: software, monitoring, control, automation, process, oil.

Предприятия, занимающиеся добычей нефти и газа, сталкиваются с такими сложными задачами, как получение нефти при минимальных затратах, оптимизация добычи на всем фонде добывающих скважин, управление расходами. Зачастую эти задачи приходится решать в условиях дефицита квалифицированных кадров. За последний период отмечается резкое ухудшение ресурсной базы РФ. Главными причинами ухудшения состояния сырьевой базы является естественное истощение недр и резкое сокращение объема инвестиций, направляемых в эту сферу деятельности. Рост объемов добычи нефти обеспечивается - значительным увеличением фонда скважин, которые бурятся в отдаленных районах со сложными, климатическими условиями, что делает невозможным систематическое обслуживание, и исследование всех скважин бригадным способом.

При создании систем контроля и управления технологическим процессом добычи нефти должны ставиться такие задачи, как управление разработкой на уровне упрощенных моделей пласта или его участка, а также выбор рационального режима работы наземного оборудования» для каждой скважины, так как добывающие скважины являются сложными динамическими объектами управления, и правильный выбор режима их работы играет решающую роль в добыче нефти.

Создание системы управления технологическим процессом добычи нефти невозможно без создания адекватной математической модели, отражающей процессы, происходящие в моделируемых нефтепромысловых системах. В ходе данных научных изысканий был сформирован и разработанный алгоритм, и методологический аппарат для автоматизации объектов нефтедобычи. Данное программное решение представляет собой передовую, проверенную систему средств автоматизации и программного обеспечения на основе беспроводного решения Smart Wireless, совместно с контроллерами и системами телемеханики. Все данные будут выводиться на монитор главного инженера и контроллера, что существенно облегчит и ускорит весь технологический процесс.

Различные серии контроллеров скважины позволяют управлять работой скважины и установленного на ней оборудования. В зависимости от проекта программное обеспечение контроллеров позволяет адаптивно контролировать дебит скважины для поддержания оптимального темпа добычи, а все необходимые защитные функции при этом встроены в контроллер. Большой набор интерфейсов позволяет подключать различные датчики, КИПиА и иное скважинное оборудование сбора и обработки данных.

Авторы считают, что необходимо широкое внедрение идей синергетики в теорию и практику сложных систем. Графическая интерпретация соответствующих поверхностных или забойных динамограмм, построенных в SCADA-приложении для визуализации. SCADA-система для визуализации представляет собой современное решение по мониторингу, управлению и сбору данных, созданное на основе интернет-технологий. ПО позволяет получать информацию

об эффективности работы и обнаруживать потенциальные проблемы [1]. Регистрация динамограмм производится с помощью либо датчиков, либо бессенсорных средств расчета, встроенных в частотные преобразователи скорости.

Частотные преобразователи скорости разработаны с расчетом на максимальную производительность и эффективность [4]. Это – непревзойденное решение по автоматизации процессов нефтедобычи при помощи электрических насосов. Применение частотных преобразователей скорости обеспечивает максимально гибкое регулирование насосной системы в идеальном соответствии с конкретными рабочими условиями, что позволяет в точности согласовать производительность скважинного подъемника с продуктивностью скважины. Прочный корпус, сертифицированный для установки вне помещения, компактные габариты, широкий диапазон возможных дополнительных опций, встроенные функции управления и защиты – все это делает частотные преобразователи скорости идеальным решением для большинства насосных систем.

Применение развитых средств диагностики позволяет исключить преждевременные отказы и продлить срок службы насосов. Это дает возможность производить капитальный ремонт и замену оборудования по состоянию, а не через заданные промежутки времени, и тем самым свести к минимуму простой скважин и повысить продуктивность работы. Решение обеспечивает следующие функции оптимизации и защиты процессов механизированной добычи нефти при помощи электропогружных насосов (ESP):

- повышение дебета низкопродуктивных скважин;
- мониторинг и защиту погружного оборудования;
- сведение к минимуму ухода электропогружных насосов в левую и правую зоны напорной характеристики;
- поддержание КПД на максимальном уровне;
- предотвращение проблем, связанных с присутствием газа, песка и парафинов.

Реализация данных идей по автоматизации данного технологического процесса существенно эффективнее добычи, сократит аварийные ситуации на месторождении, что в свою очередь будет характеризоваться качественной бесперебойной работой, сам процесс мониторинга технологии станет намного проще и наглядней, тем самым ускорит сам технологический процесс.

Список литературы

1. Александров, Н.С. Автоматизация нефтедобывающей промышленности [Текст]: учебное пособие / Н. С. Александров, С. А. Дорохов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 322 с.
2. Буров, С.В. Глубинные штанговые насосы [электронный ресурс] / С.В. Буров. – 2016. – Режим доступа: <http://neftemash.ru/products/21/137/index.htm>.
3. Дарищев, В.И. Скважинные насосные установки для добычи нефти [Текст]: учебное пособие / В.И. Дарищев, В.Н. Ивановский. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2002. – 824 с.

4. Дашевский, А.В. Справочник инженера по добыче нефти [Текст] / А.В. Дашевский. – М: НФП, 2003. – 282 с.
5. Кулешов, П.Р. Автоматизированные системы в промышленности [Текст] / П.Р. Кулешов. – М.: Изд-во МЭИ, 2014.
6. Штанговые насосные установки [электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа:
http://prodcp.ru/referaty_po_geologii/referat_shtangovye_nasosnye_ustanovki.htm.
7. Янченко, П.Н. Автоматизация технологических процессов нефтегазовой отрасли [Текст] / П.Н. Янченко – Тюмень: Тюмесс, 2012.

УДК 622.276

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ
ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТОВ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГОРИЗОНТА АС-12-3
ПРИБСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

К.Ф. Габдрахманова, Ю.Ш. Салаватова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)
Г.А. Храмов
(ООО «РН-Юганскнефтегаз»)

Аннотация. В работе рассматриваются статистические методы анализа геолого-физической характеристики фильтрационно-емкостных свойств горизонта АС-12-3, которые способствуют формированию в нем трудноизвлекаемых запасов. На основе, проведенного анализа дается обоснование выбора метода интенсификации добычи ТРИЗ на основе применения технологии одностадийного ГРП. Согласно исследованиям, по истечении некоторого времени промысловая эффективность одностадийного ГРП начала также снижаться, что потребовало поиска путей его совершенствования на основе внедрения его многостадийной модификации. Анализ результатов его промыслового опробования позволил получить количественные критерии оптимизации многостадийного ГРП на основе обоснованного выбора как длины и объема трещин, так и их количества, что позволило обеспечить достижение планового КИН при разработке горизонта АС-12-3 в установленные и согласованные с ГКЗ РФ сроки.

Ключевые слова: статистические методы, трудноизвлекаемые запасы, промысловая эффективность, одностадийное ГРП, многостадийное ГРП, количественные критерии.

**STATISTICAL METHODS POSSIBILITY OF INCREASING
THE TECHNOLOGICAL EFFICIENCY OF THE MULTI-STAGE
FRACTURING IN THE DEVELOPMENT OF HORIZON AC-12-3**

«PRIOBSKOE» FIELD

K.F. Gabdrahmanova, J.Sh. Salavatova
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

G.A. Khramov
(*«RN-Yuganskneftegaz»*)

Annotation. The paper deals with statistical methods for analysis of geological and physical characteristics of the reservoir properties of the horizon AC-12-3, which help to shape it hard to recover reserves. On the basis of the analysis given rationale for the choice of the method TRIZ stimulation through the use of a single-stage hydraulic fracturing technology. On the basis of mathematical methods of statistical data processing of its commercial efficiency to quantitative selection criteria fracture parameters of its length, height and amount of proppant pumped into it. According to studies, after some time craft efficiency single-stage hydraulic fracturing has also begun to decline, which required finding ways to improve it by introducing its multi-stage modification. Analysis of the results of its commercial testing yielded quantitative criteria optimization of multi-stage hydraulic fracturing based on informed choice as the length and scope of the cracks and their number that would achieve the planned recovery factor in the development of AC-12-3 horizon within the SRC and agreed to the terms of the Russian Federation.

Keywords: statistical methods, hard-to-recover reserves, field efficiency, single-stage hydraulic fracturing, quantitative criteria for multistage fracturing.

Уникальное Приобское месторождение входит в крупную Хулымско-Приобскую зону нефтегазонакопления, которая в виде широкой полосы протягивается с севера на юг в центральной части Западно-Сибирской равнины. [1]

Согласно геолого – промысловым исследованиям, нефтенасыщенная толщина месторождения имеет пластово-садовый характер и представлена основным продуктивным горизонтом пласта AC-12-3 Черкашинской свиты, мощность которого увеличивается (до 16 – 18 м) к сводовой части месторождения и уменьшается (до 4–5 м) в его крыльевой зоне.

Из проведенных исследований видно, что распределение эффективной нефтенасыщенной мощности пласта AC-12-3 составляет не более 50 % от фактической мощности этого пласта.

Кроме того пласт AC-12-3 характеризуется достаточно высокой расчлененностью, также продуктивный пласт имеет достаточно низкий коэффициент песчанистости, доля которого до 0,4 составляет около 90 % , что обусловлено относительно высоким коэффициентом глинистости.

По этой причине пласт AC-12-3 позволяют отнести содержащиеся в нем запасы нефти к категории трудноизвлекаемых.

В соответствии с проектным заданием режим ГРП выбирался с расчетом получения единичной трещины в продуктивной толще. Оценка промысловой эффективности ГРП показала, что она составляла около 50%. Анализ результатов неудачных ГРП показал, что они, как правило, сопровождаются низкими дебетами и ростом обводненности по сравнению с первоначальной, хотя выбранные скважины были расположены в зоне достаточно высоких остаточных запасов [5, 6].

Изучение особенности строения месторождения и сопоставление их с направлением разломов подстилающего его фундамента показало, что в крыльевых зонах осадочной толщи формируются участки напряженного состояния горной породы, сопровождаемые образованием естественной трещиноватости, имеющей преимущественно осевое (вдоль валообразной структуры месторождения) направление.

Сопоставление данных неудачных ГРП с расположением скважин в зонах сосредоточения остаточных запасов и направлением в них естественной трещиноватости показало, что они обусловлены попаданием второго крыла трещины в зону истощенных запасов с высоким уровнем обводненности, что могло служить объяснением их низкой эффективности.

В результате было получено, что с ростом длины трещины увеличивался начальный дебит по нефти и снижалась обводненность добываемой продукции, что следует из графиков приведенных на рис. 1, 2.

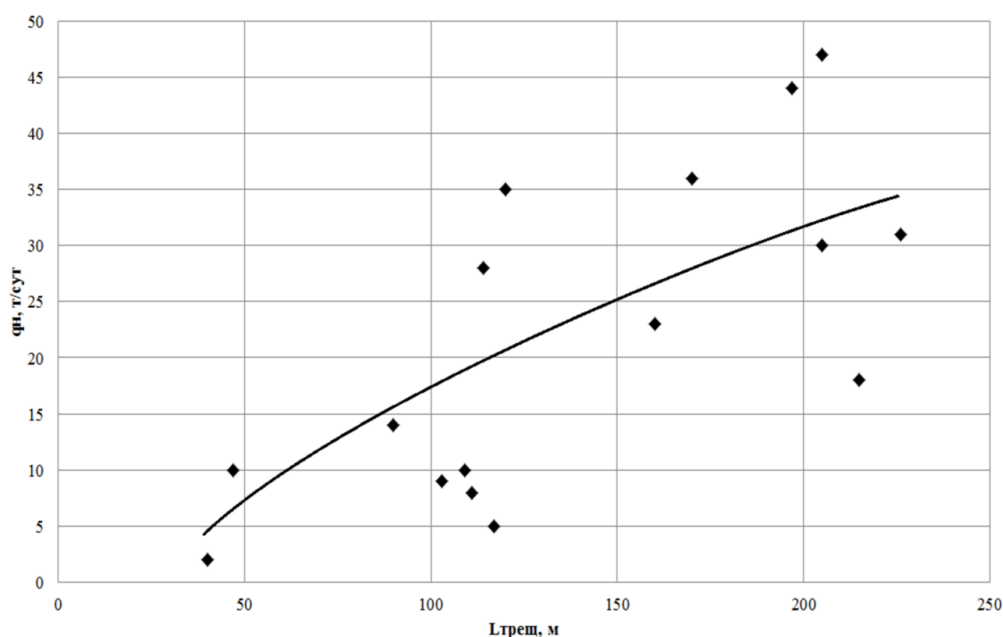


Рисунок 1 – Зависимость дебита скважины после одноинтервального ГРП от длины трещины

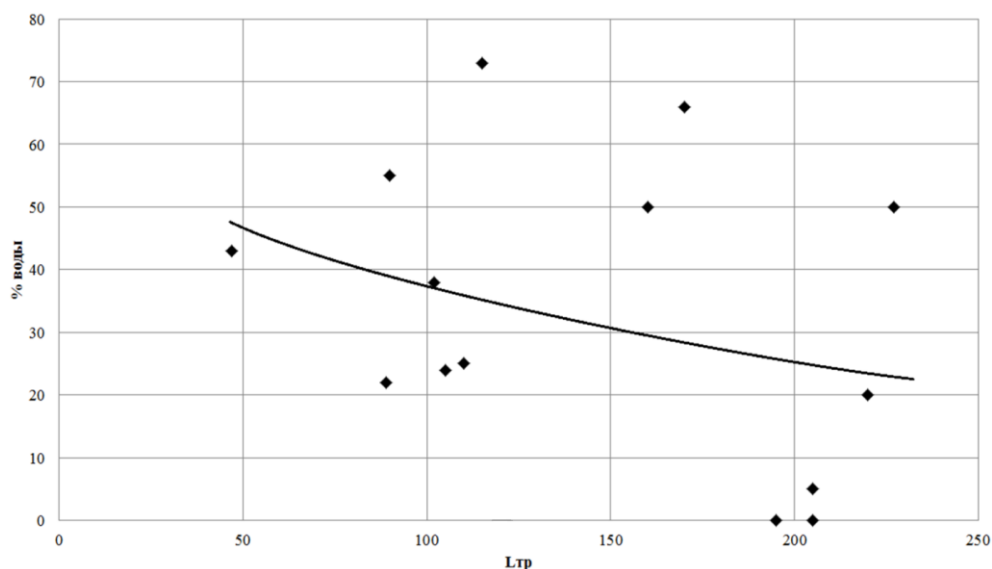


Рисунок 2 – Зависимость обводненности скважины после одноинтервального (однотадийного) ГРП от длины трещины

При этом было установлено, что с ростом высоты трещины относительно эффективной мощности пласта дебит по нефти снижается, а обводненность, наоборот – растет, что хорошо видно из графиков, приведенных на рис. 3, 4. Такое поведение очевидно, связано с уменьшением эффективной нефтенасыщенной мощности пласта по мере выработки запасов в процессе длительной эксплуатации.

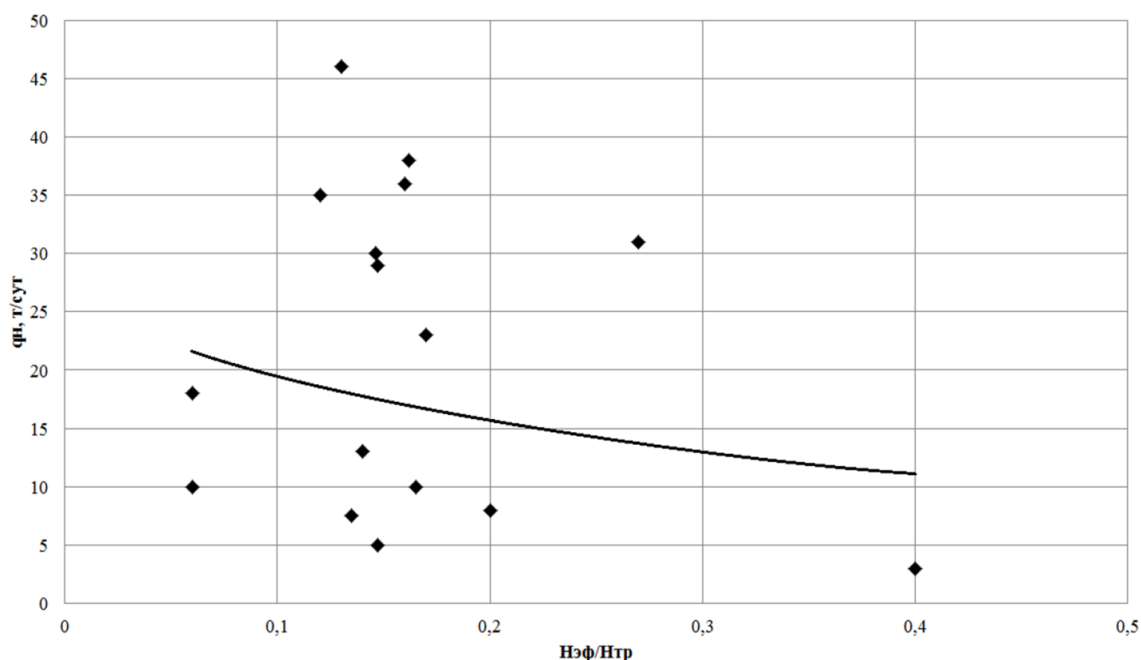


Рисунок 3 – Зависимость дебита нефти после однотадийного ГРП от отношения эффективной мощности пласта к высоте трещины

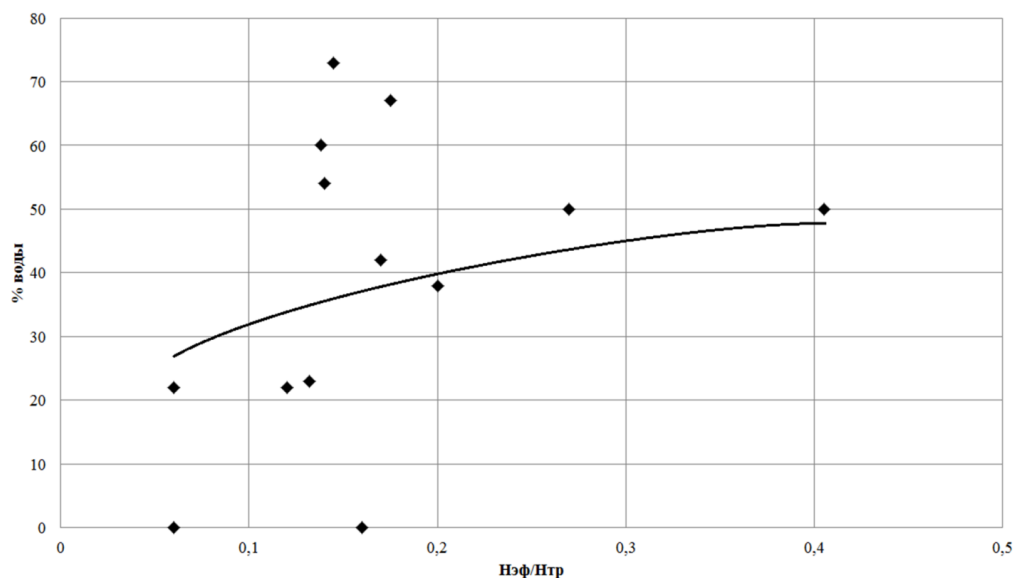


Рисунок 4 – Зависимость обводненности продукции после одностадийного ГРП от отношения эффективной мощности пласта к высоте трещины

За счет использования полученных критериев выбора оптимальных параметров технологии одностадийного ГРП, удалось не только остановить наметившийся спад накопленной текущей добычи при эксплуатации пласта АС-12-3, но также обеспечить ее увеличение к 2006 году (см. рис.5). Однако, после 2006 года, как видно из приведенных графиков, наметился очередной спад накопленной текущей добычи обусловленный неизбежным снижением технологической эффективности одностадийного ГРП [9].

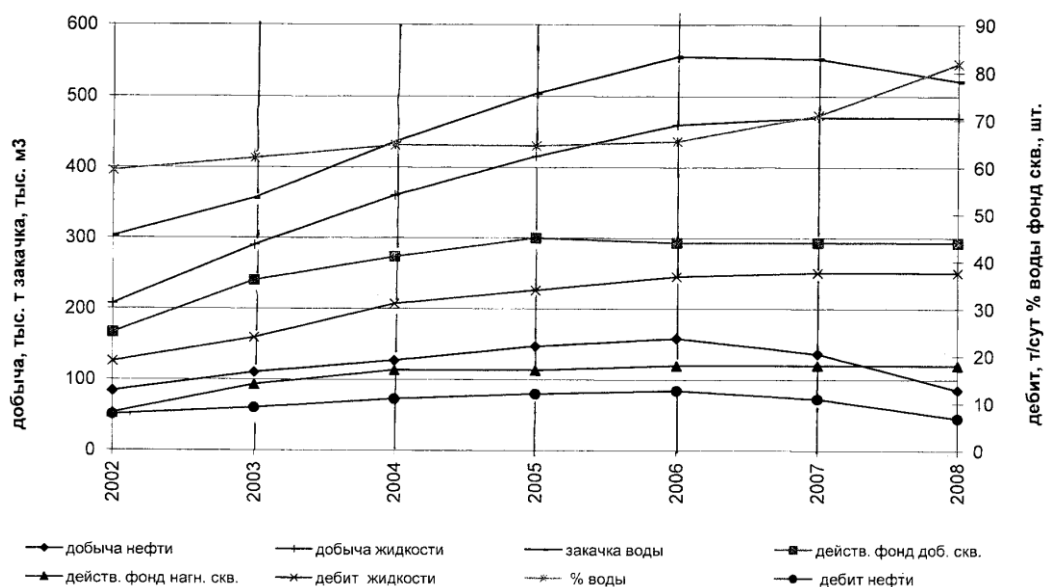


Рисунок 5 – Динамика разработки пласта АС12-3 с 2002 по 2008 гг.

В качестве альтернативы одностадийному ГРП была разработана технология многостадийного ГРП, когда в пласте бурится горизонтальный ствол и в

нем с помощью спецоснастки применяется технология создания нескольких трещин отстоящих через определенный интервал друг от друга [10].

Из приведенных зависимостей следует, что диапазон расчетных и запускных дебитов практически совпадает, что свидетельствует о достаточно совершенной методике прогнозирования промыслового эффекта от многостадийного ГРП [6].

Список литературы

1. Методы увеличения нефтеотдачи - основа рациональной разработки нефтяных месторождений [Текст] / Н.Х. Габдрахманов, М.Ф. Галиуллин, Т.С. Галиуллин, О.Н. Малец, М.Ю. Ащепков // Нефтепромысловое дело. – 2002. – № 5. – С. 8-10.
2. Гуторов, Ю.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах по разработке нефтяных месторождений [Текст]: учебное пособие / Ю.А. Гуторов, К.Ф. Габдрахманова, П.А. Ларин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – 148 с.
3. Гуторов, Ю.А. Основы технологии гидроразрыва пластов в нефтяных и газовых скважинах [Текст]: монография / Ю.А. Гуторов, А.Ф. Шакурова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2009. – 199 с.
4. Проблемы совершенствования научных основ разработки нефтяных месторождений [Текст] / Р.Х. Муслимов, Р.Г. Галеев, Э.И. Сулейманов, Ю.А. Волков // Проблемы развития нефтяной промышленности Татарстана на поздней стадии освоения запасов: тезисы научно-практической конференции / коллектив авторов. – Альметьевск: [б.и.], 1994. – С. 18-23.
5. Bolsmam T.A. Phase behaviour of Alkylxylenesulfonate (oil) brine Systems. // 2-nd European Symposium EOR. – Paris. – 1982. – P. 215-227.
6. Джо М. Мак. Большие дебиты после эффективного ГРП в России / Методология и процедура проведения расчета при моделировании характеристик притока скважин после ГРП / Хьюстонский Университет, 2002. – 28 с.
7. Juntgen H., Teichmuller M., Zirndorf D. Eigenschaften Tektonischer Steinkohlen. // Brennstoffchemie. – 1969. – Bd. 50. – N 2. – P. 54-62.
8. Nur A. Dilatancy, pore fluids, and premonitory variations of Vp/Vs. // Bull. Seismol.Sos.Amer. – 1972. – № 5. – P. 1217-1222.

УДК 622.276

УРАВНЕНИЕ РЕГРЕССИИ КАК СРЕДСТВО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПОВТОРНОГО ГРП

К.Ф. Габдрахманова, И.Ю. Никифоров
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье рассматривается новый подход создания уравнения регрессии, которое позволяет планирование повторного ГРП. Выведено уравнение регрессии с использованием программного продукта MS Excel.

Предлагается новый алгоритм определения зависимости эффективности использования повторного ГРП.

Ключевые слова: уравнение регрессии, алгоритм, корреляция, геологические условия, эффективность ГРП.

UDC 622.276

THE REGRESSION EQUATION AS A MEANS OF PREDICTING THE EFFECTIVENESS OF PLANNING RE-FRACTURING

K.F. Gabdrakhmanova, I.Y. Nikiforov
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. In this article new approach of creation of the equation of regression which allows planning of repeated GRP is considered. The regression equation with use of the MS Excel software product is removed. The new algorithm of determination of dependence of efficiency of a reuse of GRP is offered.

Keywords: regression equation, algorithm, correlation, geological conditions, efficiency of GRP.

1. Введение

В последнее время, как в российских, так и зарубежных технологиях, используемых с целью повышения эффективности добычи, используют гидроразрыва пласта (ГРП), который увеличивает приток нефти. Технология основана на механизме возникновения и распространения трещин в горных породах. В зарубежных и российских опубликованных работах по ГРП мало изучен вопрос исследования эффективности ГРП с использованием вероятностно-статистического подхода. Особенно мало представлены работы по определению оптимального количества стадий гидроразрыва, с оценкой расстояний между создаваемыми трещинами. Поэтому возникла необходимость разработки, на основе вероятностно - статистического подхода новых критериев успешности применения многократного ГРП в технологиях комплексного воздействия на пласт для использования в промысловых условиях.

2. Анализ литературных данных в постановке проблемы

Значительный вклад в изучение эффективности использования ГРП, особенно в условиях трудноизвлекаемых запасов нефти, посвящены труды многих зарубежных и российских ученых. В своих исследованиях многими учеными [1–4] рассматриваются пути совершенствования технологий многостадийного гидроразрыва пласта в анизотропном неоднородном нефтенасыщенном коллекторе.

В своих работах, [5] описывает о возможности оценки коэффициента продуктивности залежей по косвенным данным на стадии составления первых проектных документов и моделирования процессов нефтеизвлечения с использованием опыта разработки месторождений, находящихся длительное время в эксплуатации.

Вызывает интерес исследования, проведенные [6] по методике определения величины закачиваемого проппанта. Ими введены новые определяющие

уравнения, которые позволяют описать процесс закрытия трещины. Проведены анализы влияния вязкости жидкости, его плотности, размера и проницаемости пласта. Данные исследования будут полезными при выборе состава проппанта.

В своих исследованиях [7], на основе статистического анализа, сгруппировал месторождение Широкого Приобья. На основе многофакторного анализа, были выявлены геологические признаков, которые влияют на эффективность разработки месторождений.

Моделирование упругопластического поля напряжений вокруг ствола скважины, предлагается [8], где новая упругопластический гидравлическая модель инициирования разрыва пласта разрабатывается, в сочетании с максимальным пределом прочности на растяжение, что является важным при определении поля напряжения гидроразрыва пласта.

В повышении эффективности гидроразрыва является опыт, предложенный [9] с использованием импульс – технологии гидроразрыва песка. Впервые, авторы вводят понятие дискретной многослойной шлифования внутри трещин. В своих исследованиях, доказали, что использование длительность импульса на пласт позволяет эффективно увеличить производительность скважины, уменьшить объем гидроразрыва расклинивающего наполнителя.

Исследователи [10], предлагают математическую модель, которая позволяет не только точно оценить эффективность гидроразрыва, но также определить оптимальную конструкцию параметров в горизонтальных скважинах. Лабораторные испытания были применены на месторождении и показали хороший результат.

Не смотря, на существенные исследования в области повышения продуктивности пласта, с использованием технологий одностадийного и многостадийного ГРП, остаются некоторые открытые вопросы. На основании изученных публикаций, учебных пособий [11, 12], проведенных исследований с использованием аппарата математической статистики, месторождения Широкого Приобья, авторы определили цель и задачи исследования.

3. Цель и задачи исследования

Цель исследования – определение критерий эффективности ГРП, с использованием вероятностно - статистического подхода.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить такие задачи:

- Статистический анализ существующих технологий применения гидроразрыва в России и за рубежом;
- Теоретические исследования эффективности проведения операции одностадийного и многостадийного гидроразрыва пласта;
- Определение критериев эффективности применения технологии ГРП.

4. Результаты исследований

Аппарат математической статистики довольно широко применяется для обработки результатов измерений промысловых данных при оценке эффективности различных методов увеличения нефтеотдачи.

Однако широко распространенная практика применения этого аппарата показывает, что для получения хорошей сходимости результатов расчета с фак-

тическими данными требуется достаточно большая выборка измерений, что не всегда можно обеспечить в реальных производственных условиях.

Нами была сделана попытка совершенствования методов обработки экспериментальных данных при наличии малой выборки. В качестве основного приема решения этой проблемы был выбран путь построения регрессивного уравнения в виде полинома второй степени.

С этой целью были систематизированы геолого-промысловые результаты применения ТГБО на 13 эксплуатационных скважинах Пашенского месторождения. Результаты представлены в виде сводной таблицы 1.

Известно, что наиболее распространенным способом обработки экспериментальных данных является метод регрессивного анализа, позволяющий получить математическое описание технологического процесса на основе экспериментальных данных в виде алгебраического степенного полинома. Известно, что с увеличением количества его членов достоверность математического описания технологического процесса увеличивается.

Практика обработки экспериментальных данных показала, что результаты эксперимента в виде табличной функции в большинстве случаев с достаточным приближением отражаются полным кубическим полиномом, благодаря чему количество членов полинома можно уменьшить без существенной потери точности вычислений.

Таблица 1 – Исходные данные

Нескв	Прир. дебита	Пласт. Давл	Коэф. нефт	Коэф. проп.	Нефтен. тол	Коэф. Пор	Масса проп.	Кон. давл	Обводн	Коэф. извл.	Коэф. изв.	Конц. Проп.
	т/сут	МПа	д.ед	мкм ²	м	д.ед	т	Мпа	%	неф. Д.ед.	нач. д.ед.	кг/м ³
1304	0,7	13,9	0,88	0,108	6,5	0,15	8,3	57	6,2	0,3	0,01	800,6
1273	0,8	16,79	0,9	0,51	7	0,19	14	60	19	0,41	0,34	1100
1230	1,1	14,49	0,9	0,51	7,2	0,19	6,8	43,1	8	0,41	0,34	500
4126	4,9	15,55	0,86	0,184	5,4	0,16	25,6	67,9	18,3	0,44	0,36	1000
1353	5,5	12,27	0,9	0,51	8,8	0,19	11	66	15	0,41	0,34	1100
1660	5,5	19,02	0,86	0,184	3,6	0,19	9,3	27	22,8	0,41	0,48	900
1657	7,7	18,62	0,9	0,51	6	0,19	9,7	68,5	6,2	0,41	0,34	900
2457	8,6	11,67	0,9	0,51	3,2	0,19	12,5	66,7	15	0,41	0,34	970
2406	9,9	15,03	0,9	0,51	6	0,16	5,5	65	22,6	0,44	0,34	1000
1153	10,7	15,38	0,9	0,51	6,4	0,16	15,6	66,2	2	0,44	0,34	800
1764	11,3	24,21	0,9	0,184	2,6	0,147	8,8	73,4	14,8	0,35	0,36	800
1460	13	19,24	0,86	0,184	7	0,19	8,2	67,4	14	0,41	0,36	1100
2497	14,6	16,64	0,86	0,07	4,4	0,14	15,8	50,4	5	0,17	0,12	800

Обозначим, принятые в таблице 1 данные, где

у- прирост дебита(т\сут)

x1- пластовое давление (МПа)

x2-коэффициент нефтенас (д.ед)

x3-коэф. Прониц. (мкм²)

x4-нефтен.тол. (м)

x5-коэф.пор.(д.ед)

x6-масса пропл.в пласте(т)

x7-кон.давление (МПа)

x8- обводненность (%)

x9- коэф.изв.нефти нач.(д.ед)

x10-коэф.изв.тек.(д.ед)

x11-конц.проп. (кг\м³)

№скв	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	г/
1304	0,7	13,9	0,88	0,108	6,5	0,15	8,3	57	6,2	0,3	0,01	800,6	y
1273	0,8	16,79	0,9	0,51	7	0,19	14	60	19	0,41	0,34	1100	x
1230	1,1	14,49	0,9	0,51	7,2	0,19	6,8	43,1	8	0,41	0,34	500	x
4126	4,9	15,55	0,86	0,184	5,4	0,16	25,6	67,9	18,3	0,44	0,36	1000	x
1353	5,5	12,27	0,9	0,51	8,8	0,19	11	66	15	0,41	0,34	1100	x
1660	5,5	19,02	0,86	0,184	3,6	0,19	9,3	27	22,8	0,41	0,48	900	x
1657	7,7	18,62	0,9	0,51	6	0,19	9,7	68,5	6,2	0,41	0,34	900	x
2457	8,6	11,67	0,9	0,51	3,2	0,19	12,5	66,7	15	0,41	0,34	970	x
2406	9,9	15,03	0,9	0,51	6	0,16	5,5	65	22,6	0,44	0,34	1000	x
1153	10,7	15,38	0,9	0,51	6,4	0,16	15,6	66,2	2	0,44	0,34	800	x
1764	11,3	24,21	0,9	0,184	2,6	0,147	8,8	73,4	14,8	0,35	0,36	800	x
1460	13	19,24	0,86	0,184	7	0,19	8,2	67,4	14	0,41	0,36	1100	x
2497	14,6	16,64	0,86	0,07	4,4	0,14	15,8	50,4	5	0,17	0,12	800	

Для табличной функции (табл. 1) составим полином 2 степени вида:

$$y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_3 * x_3 + b_4 * x_4 + b_5 * x_5 + b_6 * x_6 + b_{12} * x_1 * x_2 + \dots + b_{111} * x_1 * x_{11} + b_{23} * x_2 * x_3 + \dots + b_{1011} * x_{10} * x_{11} + b_{11} * x_1^2 + b_{22} * x_2^2 + \dots + b_{11} * x_{11}^2.$$

где x1-x11 обозначены выше.

Исследуем корреляционную зависимость между y и $x_1, x_2, x_3, \dots, x_6$. Получить следующие результаты (таблица 2) Из данных таблицы 2 следует, что тесной прямой связи между указанными компонентами не выявлено, за исключением x2 и x3, x9 и x10. Исключаем из рассмотрения x3 и x10. Проанализируем затем попарные произведения компонентов, данные о которых сведены в таблице 3.

Таблица 2 – Корреляция исходных данных

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11
y	1											
x1	0,362368	1										
x2	-0,21639	-0,19663	1									
x3	-0,23358	-0,42532	0,8180621	1								
x4	-0,38609	-0,44314	0,1961887	0,399376348	1							
x5	-0,35047	-0,19566	0,2001378	0,552918087	0,33673027	1						
x6	0,019696	-0,14985	-0,357289	-0,1892959	-0,0965889	-0,24307	1					
x7	0,315304	0,037097	0,3869461	0,226750393	0,10820026	-0,18506	0,189767	1				
x8	-0,14406	0,109873	-0,121179	0,025844413	-0,1814912	0,287751	-0,04256	-0,11387	1			
x9	-0,27952	-0,11848	0,3601319	0,626746969	0,26578869	0,595272	-0,02354	0,203481	0,430335	1		
x10	0,068136	0,278573	0,1244208	0,39721074	-0,1230575	0,58673	0,00094	-0,0536	0,566003	0,745226	1	
x11	0,133594	-0,06204	-0,130708	0,079396459	0,17977783	0,281831	0,208175	0,401373	0,560068	0,298175	0,251855	1

Таблица 3 – Исходные данные, содержащие произведения переменных

	x1*x2	x1*x4	x1*x5	x1*x6	x1*x7	x1*x8	x1*x9	x1*x11
1	12,232	90,35	2,085	115,37	792,3	86,18	4,17	11128,34
2	15,111	117,53	3,1901	235,06	1007,4	319,01	6,8839	18469
3	13,041	104,328	2,7531	98,532	624,519	115,92	5,9409	7245
4	13,373	83,97	2,488	398,08	1055,845	284,565	6,842	15550
5	11,043	107,976	2,3313	134,97	809,82	184,05	5,0307	13497
6	16,3572	68,472	3,6138	176,886	513,54	433,656	7,7982	17118
7	16,758	111,72	3,5378	180,614	1275,47	115,444	7,6342	16758
8	10,503	37,344	2,2173	145,875	778,389	175,05	4,7847	11319,9
9	13,527	90,18	2,4048	82,665	976,95	339,678	6,6132	15030
10	13,842	98,432	2,4608	239,928	1018,156	30,76	6,7672	12304
11	21,789	62,946	3,55887	213,048	1777,014	358,308	8,4735	19368
12	16,5464	134,68	3,6556	157,768	1296,776	269,36	7,8884	21164
13	14,3104	73,216	2,3296	262,912	838,656	83,2	2,8288	13312

С помощью программы Анализ данных «MS Excel» проведем корреляционный анализ данных приведенных в таблице 3 на наличие косвенных связей. Получим результат, который приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Корреляция произведения переменных
x1*x2, x1*x3,...,x1*x11

	x1*x2	x1*x4	x1*x5	x1*x6	x1*x7	x1*x8	x1*x9	x1*x11
x1*x2	1							
x1*x4	0,055587	1						
x1*x5	0,819304	0,293423	1					
x1*x6	0,193382	-0,10647	0,0424733	1				
x1*x7	0,733556	0,140506	0,4655331	0,256095078	1			
x1*x8	0,457785	-0,12934	0,5349462	0,068090422	0,18403429	1		
x1*x9	0,692217	0,262194	0,5349462	0,101800977	0,54262081	0,600765	1	
x1*x11	0,705541	0,253734	0,7405137	0,283946365	0,64033023	0,655264	0,657583	1

Тесная связь наблюдается между x1*x2 и x1*x5, между x1*x2 и x1*x7, между x1*x5 и x1*x11. Исключаем компоненты x1*x5, x1*x7, x1*x11.

Таблица 5 – Исходные данные, содержащие производные переменных

	x2*x4	x2*x5	x2*x6	x2*x7	x2*x8	x2*x9	x2*x11
1	5,72	0,132	7,304	50,16	5,456	0,264	704,528
2	6,3	0,171	12,6	54	17,1	0,369	990
3	6,48	0,171	6,12	38,79	7,2	0,369	450
4	4,644	0,1376	22,016	58,394	15,738	0,3784	860
5	7,92	0,171	9,9	59,4	13,5	0,369	990
6	3,096	0,1634	7,998	23,22	19,608	0,3526	774
7	5,4	0,171	8,73	61,65	5,58	0,369	810
8	2,88	0,171	11,25	60,03	13,5	0,369	873
9	5,4	0,144	4,95	58,5	20,34	0,396	900
10	5,76	0,144	14,04	59,58	1,8	0,396	720
11	2,34	0,1323	7,92	66,06	13,32	0,315	720
12	6,02	0,1634	7,052	57,964	12,04	0,3526	946
13	3,784	0,1204	13,588	43,344	4,3	0,1462	688

По аналогии с предыдущей процедурой проведем корреляционный анализ данных для оставшихся компонентов, на наличие косвенных связей. Окончательно, с учетом выполненных операций удаления взаимосвязанных членов, уравнение регрессии ищем в следующем первообразном виде:

$$\begin{aligned}
 y = & b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_4 * x_4 + b_5 * x_5 + b_6 * x_6 + b_{12} * x_1 \times x_2 + b_{14} \\
 & * x_1 * x_4 + b_{16} * x_1 * x_6 + b_{18} * x_1 * x_8 + b_{19} * x_1 * x_9 + b_{110} \\
 & * x_1 * x_{10} + b_{24} * x_2 * x_4 + b_{25} * x_2 * x_5 + b_{26} * x_2 * x_6 + b_{27} \\
 & * x_2 * x_7 + b_{28} * x_2 * x_8 + b_{29} * x_2 * x_9 + b_{211} * x_2 * x_{11} + b_{45} \\
 & * x_4 * x_5 + b_{46} * x_4 * x_6 + b_{48} * x_4 * x_8 + b_{410} * x_4 * x_{10} + b_{57} \\
 & * x_5 * x_7 + b_{58} * x_5 * x_8 + b_{59} * x_5 * x_9 + b_{511} * x_5 * x_{11} + b_{67} \\
 & * x_6 * x_7 + b_{68} * x_6 * x_8 + b_{78} * x_7 * x_8 + b_{79} * x_7 * x_9 + b_{11} \\
 & * x_1^2 + b_{22} * x_2^2 + b_{44} * x_4^2 + b_{55} * x_5^2 + b_{66} * x_6^2 + b_{77} * x_7^2 \\
 & + b_{88} * x_8^2 + b_{99} * x_9^2 + b_{1111} * x_{11}^2
 \end{aligned}$$

Для поиска коэффициентов данного регрессионного уравнения используем надстройку «Поиск решения» MS Excel. В результате получим уравнение вида:

$$\begin{aligned}
 y = & 0,015 + 0,07 * x_1 - 0,004 * x_2 + 0,135 * x_4 + 0,144 * x_5 - 0,007 * x_6 \\
 & + 0,002 * x_1 \times x_2 + 0,002 * x_1 * x_4 + 0,002 * x_1 * x_6 + 0,015 * x_1 \\
 & * x_8 + 0,143 * x_1 * x_9 + 0,819 * x_1 * x_{10} - 0,11 * x_2 * x_4 + 2,35 \\
 & * x_2 * x_5 + 0,002 * x_2 * x_6 + 0,595 * x_2 * x_7 + 0,041 * x_2 * x_8 \\
 & - 0,139 * x_2 * x_9 + 0,078 * x_2 * x_{11} - 0,006 * x_4 * x_5 + 1,858 * x_4 \\
 & * x_6 + 0,0452 * x_4 * x_8 + 2,35 * x_4 * x_{10} + 0,36 * x_5 * x_7 - 0,163 \\
 & * x_5 * x_8 + 0,776 * x_5 * x_9 + 0,029 * x_5 * x_{11} + 0,475 * x_6 * x_7 \\
 & + 0,143 * x_6 * x_8 + 0,034 * x_7 * x_8 + 0,377 * x_7 * x_9 + 0,279 * x_1^2 \\
 & + 0,245 * x_2^2 + 0,819 * x_4^2 - 0,014 * x_5^2 + 0,432 * x_6^2 - 0,134 \\
 & * x_7^2 + 0,012 * x_8^2 - 0,092 * x_9^2 + 0,0452 * x_{11}^2
 \end{aligned}$$

Используя данное уравнение и подставляя в него последовательно исходные данные из таблицы 1 по всем скважинам составим таблицу сравнения расчетных и фактических значений (таблица 6). Полученные результаты показывают высокий уровень сходимости расчетных и фактических данных (относительная ошибка при этом составляет не более 0,001%).

Таблица 6 – Сравнение расчетных и фактических значений у.

	Расч	Факт	Откл	Квадр откл	Ошибка, %
1	0,70	0,7	0,001111	0,000001234	0,00126
2	0,80	0,8	0,000176	0,000000031	0,00011
3	1,10	1,1	0,00124	0,000001538	0,0112
4	4,90	4,9	-0,001146	0,000001313	0,0025
5	5,50	5,5	-0,000245	0,000000060	0,00063
6	5,50	5,5	-0,000575	0,000000331	0,02212
7	7,70	7,7	-0,000709	0,000000503	0,00043
8	8,60	8,6	0,00191	0,000003648	0,00344
9	9,90	9,9	-0,000419	0,000000176	0,00055
10	10,70	10,7	0,001138	0,000001295	0,00194
11	11,30	11,3	-0,00073	0,000000533	0,00619
12	13,00	13	-0,000247	0,000000061	0,00048
13	14,60	14,6	-0,001867	0,000003486	0,00275

Вывод. Предложенная процедура составления и решения степенного регрессивного уравнения для прогноза технологического эффекта от применения повторного ГРП показала высокую эффективность и может быть предложена для практического применения.

Список литературы

1. Гуторов, Ю.А. Основы технологии гидроразрыва пластов в нефтяных и газовых скважинах [Текст]: монография / Ю.А. Гуторов, А.Ф. Шакурова. – Уфа: Изд-во УГТНУ, 2009. – 199 с.
2. Проскурин, В.А. Совершенствование технологии многостадийного ГРП в горизонтальных скважинах [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / В.А. Проскурин. – Уфа, 2013.
3. Проблемы совершенствования научных основ разработки нефтяных месторождений [Текст] / Р.Х. Муслимов, Р.Г. Галеев, Э.И. Сулейманов, Ю.А. Волков // Проблемы развития нефтяной промышленности Татарстана на поздней стадии освоения запасов: тезисы научно-практической конференции / коллектив авторов. – Альметьевск: [б.и.], 1994. – С. 18-23.
4. Мухаметшин, В.Ш. Оценка коэффициента продуктивности залежей по косвенным данным на стадии составления первых проектных документов [Текст] / В.Ш. Мухаметшин // Нефтегазовое дело. – 2011. – Т. 9. – № 3. – С. 11-12.
5. Sogo Shiozawaa, Mark McClurea. Simulation of proppant transport with gravitational settling and fracture closure in a three-dimensional hydraulic fracturing simulator.
6. Стабинскас, А.П. Оценка эффективности работы скважин после проведения гидравлического разрыва пласта [Текст] / А.П. Стабинскас // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2014. – № 1 (95). – С. 10-19.

7. Jianchun Guo, Songgen He, Yan Deng, Zhihong Zhao. New stress and initiation model of hydraulic fracturing based on nonlinear constitutive equation // Volume 27, Part 2, November 2015, Pages 666–675.

8. Jinzhou Zhaoa, Xuan Pua, Yongming Lia, Xianjie Heb. A semi-analytical mathematical model for predicting well performance of a multistage hydraulically fractured horizontal well in naturally fractured tight sandstone gas reservoir // Journal of Natural Gas Science and Engineering. Available online 8 April 2016.

9. Bin Qian, Congbin Yin, Juhui Zhu. Research and practice of the impulse sand fracturing technology Natural Gas Industry B // Volume 2, Issue 4, October 2015, Pages 334–340.

10. Branko Damjanac, Peter Cundall. Application of distinct element methods to simulation of hydraulic fracturing in naturally fractured reservoirs. Volume 71, January 2016, Pages 283–294.

11. Гидроразрыв пласта [Текст]: учебно-методический модуль № 1. – Томск: [б.и.], 2002. – 35 с.

12. Гуторов, Ю.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах по разработке нефтяных месторождений [Текст]: учебное пособие / Ю.А. Гуторов, К.Ф. Габдрахманова, П.А. Ларин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – 148 с.

УДК 622.276:51

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

И.И. Гарипова, Т.Ф. Хайдарова, Г.Р. Игтисамова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Математическое моделирование является одним из инструментов исследования нефтяных скважин. В статье рассмотрены достоинства математического анализа при исследовании нефтяных скважин.

Ключевые слова: математическое моделирование, оборудования, процесс, нефтяная промышленность.

UDC 622.276:51

MATHEMATICAL MODELING AS A MEANS TO STUDY THE PROCESS- ES OF OIL WELLS

I.I. Garipova, T.F. Khaydarova, G.R. Igtisamova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Mathematical modeling is one of the tools for the study of oil wells. The article describes the advantages of mathematical analysis in the study of oil wells.

Keywords: mathematical modeling, equipment, process, oil industry.

Актуальность настоящей работы заключается в том, что назрела настоятельная необходимость в создании модели исследования скважины, в которой были бы устранены недостатки решения задач.

Математическое моделирование - это процесс построение и изучение математических моделей.

В реальных условиях промышленного производства основной целью математического моделирования является предсказание на этапе конструирования основных свойств и качество функционирования технологических систем.

С помощью средств моделирование определяют условие восстановления, переоснащение и трансформации технологических режимов и правил для решения задач оптимизации производственных процессов. Ошибки чреваты серьезными убытками или аварийными ситуациями. Именно поэтому требуется точная достоверность полученных результатов. На практике в большинстве случаев технологиям свойственно функционирование в экстремальном режиме. Если ошибка обнаружена на этапе создания экспериментального образца, а не на этапе проектирования, затраты на корректирование обнаруженной ошибки возрастают на порядок.

Современные приборы и оборудования допускают строительство моделей имитационного типа путем отображение системы причинно-следственных связей. При этом согласующиеся системы уравнений автоматически объединяются средой моделирования на основе заданных описаний. Важно учесть технологическую характеристику оборудования и экспериментальные сведения о производстве объекта при определении параметров моделей.

Гипотеза, принимаемая при построении моделей, должна обеспечивать воссоздание безошибочной физической картины, происходящей в объекте процессов работы предмета. Полнота моделирования, т.е.: моделирование всех необходимых режимов работы, контролируемых параметров и органов управления объекта моделирования; воссоздание наборов допустимых аварий и отказов в работе технологического оборудования и устройств автоматики, также является важным фактором обеспечения. Модель гарантирует достоверную истинность итогов. В совершенстве изменение в поведении моделируемых параметров от поведения реальных параметров должно быть настолько мало, что им можно пренебречь.

Особо содержательным является этап проектирования математической модели. На этом этапе изучают закономерность, лежащую в основе технологии. Их математическое описание, как правило, базируется на дифференциальных уравнениях математической физики, теории цепей, термодинамики и т.д.

В нефтяной промышленности для того, чтобы рассчитать модель потери давления ствола в скважине, применяют законы сохранения импульса

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho V) + \frac{\partial}{\partial L}(\rho V^2) = -\frac{\partial \rho}{\partial L} - \tau \frac{\pi \partial}{A} - \rho g \sin \theta,$$

и массы

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho V)}{\partial L} = 0$$

Специалисты, занимающиеся расчетом потерь давления, сталкиваются с проблемой выбора модели течения из этого множества, позволяющей получить наиболее точный результат.

Методы теории планирования эксперимента привлекаются для обобщения итогов. Результатом изучения технологического движения, являются соотношения, полученные в результате решения дифференциального уравнения. Таким образом, стадия анализа технологического процесса позволяет определить основные элементы математической модели и структуру процесса моделирования.

Вывод: С помощью математического моделирования можно предотвратить много аварийных ситуаций, связанных с сбоями в нефтегазовых машинах. Это позволяет сэкономить на бюджете компании. Также с помощью математического моделирования можно прогнозировать результат исследований и оптимизировать технологический процесс.

Список литературы

1. Моделирующие программы для нефтяной и газовой промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibbsim.ru/reviews/>.
2. Вопросы моделирования технологических процессов и поддержки инноваций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belisa.org.by/ru/izd/other/>.
3. Компьютерное моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tstu-isman.tstu.ru/pdf/>.
4. Информационное обеспечение технологических процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://n-t.ru/sp/lesmi/>.
5. Теоретические основы организации и функционирования технологических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.distudy.ru/books/>.
6. Физико-топологическое моделирование структур элементов БИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fos.ru/radio/>.
7. Нормативно-технические требования и современная реализация тренажеров для обеспечения надежности оперативного персонала электроэнергетических установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.testenergo.ru/>.
8. Моделирование технологических процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wwwcdl.bmstu.ru/mt3/>.
9. Использование апостериорной информации при математическом моделировании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.mephi.ru/data/scientificsessions/>.
10. Зайлалова, В.Р. Изучение кинетики и равновесия кислотно-катализируемой реакции этерификации уксусной кислоты бутанолом [Текст] / В.Р. Зайлалова // Башкирский химический журнал. – 2013. – Т. 20. – № 3. – С. 135-138.
11. Игтисамова, Г.Р., Игтисамова Р.Х. Профессиональная социализация как одна из важных составляющих в развитии личности [Текст] / Г.Р. Игтисамова, Р.Х. Игтисамова // 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. 30-35.

УДК 159.9

ЗВУКОВОЙ ПОРТРЕТ ИМЕНИ ЧЕЛОВЕКА

О.О. Данилов

(МБОУ СОШ № 8 города Туймазы),

Д.З. Кинзябулатов

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Актуальность темы обусловлена интересом к значению имен. Цель данной работы – раскрыть влияние звуков в именах собственных на характер человека. Объектом изучения являются имена собственные. Предметом исследования являются звуковая архитектура имен собственных. Новизна работы заключается в анализе влияния звукового ряда имен собственных на характер человека.

Ключевые слова: звук, имя, волна.

UDC 159.9

SOUND PORTRAIT OF A PERSON'S NAME

O.O. Danilov

(MBOU SOSH №8 of the city of Tuimazy), D.Z. Kinzebulatov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The relevance of the topic due to the interest in the meaning of the name. The purpose of this work - to reveal the effect of sounds in their own names on the character of the person. The object of the study are proper names. The subject of the study are sound architecture of proper names. The novelty of the work is to analyze the influence of the sound of a number of personal names on a person's character.

Keywords: sound, the name, the wave.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы в работе практического психолога, учителей и родителей при решении задач формирования личности.

Ежедневно нас окружают тысячи звуков. Они сопровождают нас повсюду. Мы слышим шум улиц, транспорта и разговоры людей, а так же звуки природы и музыки, но ни один из звуков не приятен на слух человеку так, как звук его собственного имени. Имена собственные являются, к тому же, своеобразным зеркалом, в котором отражаются определенные черты истории, жизни и культуры каждого народа.

В основе каждого имени лежат звуки определенной частоты, которые мы привыкли слышать, звук – это волна определенной частоты. Известно, что волны воздействуют на организм, это явление давно используется в медицине.

Звуковые волны действуют на человека в тот момент, когда окружающие называют его по имени, и эти обращения в разных жизненных ситуациях формируют у человека разную эмоциональную реакцию и в дальнейшем различные качества – отзывчивость, настороженность или уступчивость.

Сочетание звуков имеют свою эмоциональную окраску, которая наталкивает нас на определенное представление образов или какую-то ассоциацию. К примеру, сложенные случайно наборы звуков «витна», «эсна» или «блирующий» неодинаковы, и вызывают совершенно различные образы и представления, хотя никакого смысла не несут. Определенные ассоциации подсознательно, конечно, возникают, но они никак не будут связаны с этим набором звуков. Совершенно аналогично происходит и с именами собственными. Имена, звучащие мягко и ласково, вызывают у общества приятные, нежные чувства, а имена резкие, твердые на слух, напротив, вызывают неприятные эмоции, заставляя насторожиться. Это сочетание звуков в имени и есть своеобразная архитектура имени. Сказать, что одна звуковая архитектура правильная, а другая нет, одна красивая, а другая некрасивая, нельзя. Но то, как будет воспринята эта архитектура, зависит от изначального отношения окружающих к носителю имени. Со временем это отношение может крайне измениться, но, когда малопривлекательно звучащее имя вызывает у сотни тысяч человек неприятную реакцию, то это, конечно же, скажется на особенностях характера его носителя.

Звуковая волна имени оказывает воздействие на формирование характера человека, на его внутренний мир, на его поведение. Недаром все Кристины и Карины чем-то схожи, точно так же, как и похожи между собой все Рустамы или Романы. Поэтому с большой вероятностью можно говорить, что имя человека несет значительную информацию. В виду этого, нарекая своего ребенка именем, родители должны осознанно и серьезно подходить к данному решению. Так как с именем они ставят своему ребенку цель в жизни, предлагая определенный способ существования в этом мире.

Но, к сожалению, ни одна из современных методик по подбору имен не может дать 100% гарантии счастливого будущего, поскольку есть множество факторов, от которых зависит наша судьба – среда, воспитание, духовные ценности, фортуна и пр. Однако разумный подход и грамотное отношение к выбору имени своего ребенка должен быть всегда.

Наукой доказано, что если человеку нравится свое имя и оно вызывает у него чувство удовлетворенности и спокойствия, то ему легче будет раскрыть свои таланты и достичь высот в жизни. Но в наше время встречаются личности, которым свое собственное имя не нравится, поэтому они чувствуют дискомфорт и неуверенность. Это происходит по разным причинам, чаще в тех случаях, когда имя ослабляет дату рождения, а с ней и природные потенциальные возможности человека. Следовательно, человек находится в постоянном напряжении и не в силах развиваться гармонично. В таких случаях человек вынужден вырабатывать защиту искусственным путем, порой бессознательно, например, нарекая себя иным именем или подбирая псевдоним (прозвище). Встречаются люди, которые при знакомстве говорят только свою фамилию. А

есть и такие, кто смог понять или определить причину своих неудач в жизни, они выбирают себе другое имя и меняют паспорт. Подобным образом они стараются выйти из неприятной для себя заданности, пытаясь изменить собственную судьбу, к сожалению, не всегда в лучшую сторону.

Каждый из нас встречал в жизни людей, про которых говорили: «Как ей (ему) не подходит ее (его) имя! Ну, какой он Саша? Он – Максим». В подобной ситуации важны не сами имена, а звуки, из которых они состоят, и как они воздействуют на их носителей, т.е. совпадают ли с их внутренним миром и внешним обликом.

Звуковая волна, составляющая имя, воздействует на человека с определенной частотой, и поэтому эффект звукового воздействия со временем становится заметным его носителю. И он реагирует на звуки имени мгновенно и даже непроизвольно. Например, если имя или фамилия совпадают с сочетанием некоторых обыденных слов, человек невольно оборачивается: «собирать» [саб'и-рат'] – «Сабина» [саб'и-на'], «аскарбинка» – [аскар-б'инка] «Оскар» [аскар]. Или у человека с именем Ольга, которая тысячекратно слышит [ол'] в словах «Оль-га», «Оль-гу-нья», «Ол-еч-ка», происходит тысячекратное возбуждение мозговых структур, связанных с отражением звуков [о], [л']. Совсем иначе происходит дело у мальчика с именем Динар. В его голове мозговые структуры, связанные с отражением звуков [о], [л'] находятся в состоянии относительного покоя, зато постоянно возбуждаются структуры, связанные с восприятием звуков [д'], [и], [н]. То есть, мы привыкли к тем звукам, которые составляют архитектуру нашего имени, поэтому легко на них реагируем, а к другим относимся более сдержанно и спокойно.

То, что звуковая волна постоянно действует одинаково, доказывает один из проведенных нами экспериментов. Насыпав на ровную, гладкую поверхность металлический порошок, мы несколько раз подряд в микрофон произносили одни и те же имена – Оскар, Мила и т.д. Результат был следующим: одному и тому же имени всегда соответствовал строго определенный рисунок на поверхности.

Выдающиеся ученые и специалисты: П. Флоренский, А. Лосев, Л. Успенский, П. Руже и др., исследующие взаимосвязь человека с именем, с его характером и судьбой считают, что определяющей является первый звук (заглавная буква). Именно первый звук отвечает за наши «ведущие» черты, придавая характеру определенную черту. Эти качества проявляются не одновременно – одни заметны в начале жизни, другие – в середине, третьи – ближе к старости. То есть ритмическое деление имени на два, три и более слогов, что делает жизнь его обладателя разделенной на периоды.

В итоге мы пришли к выводу, что как следуют звуки собственных имен друг за другом, так и повороты судьбы следуют друг за другом. Следовательно родителям необходимо осознанно подходить к выбору имен для детей, потому как имя это не дань моде, и не только дар родителей, это нечто большее. Это то, что определяет характер ребенка и в последствие определяет его судьбу.

Список литературы

1. Данилова, О.В. Социально-психологический климат в студенческом коллективе [Текст] / О.В. Данилова // 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. 21-24.
2. Лосев, А. Философия имени [Текст] / А. Лосев. – М.: Эксмо-Пресс, 1999. – 47 с.
3. Успенский, Л. Ты и твоё имя. Рассказы об именах [Текст] / Л. Успенский. – Л.: Детская литература, 1972. – 138 с.
4. Флоренский, П. Тайна имени [Текст] / П. Флоренский, С. Минцлов, П. Руже. – М.: Основа, 1995. – 608 с.
5. Хигир, Б. Тайна мужского имени [Текст] / Б. Хигир. – М.: Амфора, 2015. – 160 с.

УДК 547-3

НЕЗАМЕНИМЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ – ЖИЗНЬ ВЗАЙМЫ

В.Р. Зайлалова, А.Р. Миннулина

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В статье рассматриваются незаменимые аминокислоты для человека. Отмечается их важная роль в функционировании организма. Предлагается один из вариантов замены животных белков на растительные белки для людей, ведущих вегетарианский образ жизни.

Ключевые слова: белки, аминокислоты, клетки, протеин, суточная потребность.

UDC 547-3

ESSENTIAL AMINOACIDS – THE LIFE OF A LOAN

V.R. Zailalova, A.R. Minnulina

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. In the article there are considered essential amino acids for humans. Notes their important role in the functioning of the body. One of the possible ways of replacing animal proteins with vegetable proteins for people who lead a vegetarian lifestyle.

Keywords: proteins, amino acids, cells, protein, daily requirement.

Среди моих знакомых есть приверженцы вегетарианства, подразумевающего отказ от пищи животного происхождения. Я стала замечать, что моя подруга, пропагандирующая этот образ жизни, часто болеет простудными заболеваниями, и я задумалась: «Может это связано с ее питанием?» А так как иммунитет напрямую связан с основным строительным материалом – белком, то и свое исследование я начала именно с него. Целью моей работы является:

- Изучить состав жизненно важных для человека аминокислот;

- Выявить их роль для человеческого организма;
- Найти альтернативу белкам животного происхождения среди растительных белков, поступающих в организм человека;
- Разработать полноценное белковое меню для вегетарианца.

Человеческое тело построено из множества клеток, состоящих в свою очередь из белка или протеина. Подвергающиеся росту и восстановлению ткани организма постоянно нуждаются в белке, ценность которого устанавливается количеством важных аминокислот. Аминокислоты представляют собой структурные химические единицы, образующиеся из белков. В природе обнаружено более 150 видов, однако человеку достаточно и 20 из них. Наш организм научился самостоятельно вырабатывать 12 аминокислот при наличии в организме необходимых веществ в нужном количестве. Но оставшиеся 8 аминокислот могут поступать в организм только извне: именно их называют незаменимыми. Это: лейцин, валин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан. Аминокислоты необходимы для правильного строения и полноценной работы мышц, сухожилий, желез и человеческого организма в целом, они обеспечивают нормальное функционирование органов человека, в особенности головного мозга, а также способствуют выполнению полезных функций минералов и витаминов, их усвоению в организме[1].

До середины 1950-х годов мясо считалось наилучшим источником белков, потому что в нем присутствовали все 8 аминокислот, причем в необходимых пропорциях. Однако в результате многочисленных исследований выяснилось, что растительная пища не только не уступает мясу, но и превосходит его по некоторым параметрам в качестве источника белков[2]. Дело в том, что можно дополнять белки одного растительного продукта белками другого, получая тем самым необходимое количество аминокислот для нашего организма. Наиважнейшим источником протеина среди растительного мира являются бобовые, в частности к таковым относится соя.

Среди овощей также есть лидеры по содержанию белка: шпинат, брюссельская капуста, стручковая фасоль. Зерновые культуры, такие как пшеница, овес, рис, кукуруза тоже могут пополнить пищевой рацион человека. Содержание самых важных аминокислот: триптофана, метионина и лизина в некоторых продуктах, наиболее близкое к идеальному составу 1:3,5:5,5 - в мясе 1:2,5:8,5; рыбе 0,9:2,8:10,1; куриных яйцах 1,6:3,3:6,9; свежем молоке 1,5:2,1:7,4; пшеничном зерне 1,2:1,2:2,5; сое 1,0:1,6:6,3. Попадая в человеческий организм, белок расщепляется на отдельные аминокислоты, которые разносятся к каждой клеточке, где в них есть необходимость. Поэтому, с точки зрения обеспечения организма аминокислотами нет никакой разницы между белками животного и растительного происхождения. Однако при получении белка из вегетарианского рациона, снижется уровень холестерина, организм обогащается клетчаткой и витаминами [3].

Институт питания РАМН рекомендует около 1,5 граммов белка в сутки на 1 кг веса тела для взрослых с низкой или средней физической нагрузкой. Для людей, занимающихся спортом 3 раза в неделю и чаще 1,8-2 г белка на каждый

килограмм нормальной массы тела; для людей, питающихся низкокалорийно – 2 г белка.

Таким образом, суточная норма белка для человека массой 60 кг занимающегося активно спортом и вегетарианца будет равна 120г. Учитывая, что животные белки усваиваются организмом на 80-90%, а растительные белки на 60-70%, а также, что за один прием пищи человек способен усвоить не более 30-35 г белка, мы провели расчеты суточного пищевого потребления белка, используя таблицы химического состава и калорийности наиболее распространенных пищевых продуктов; необходимого количества незаменимых аминокислот в сутки; содержания незаменимых аминокислот в продуктах [4,5]. В таблице представлено рассчитанное нами белковое меню для вегетарианца и человека, 3 раза в неделю и чаще, занимающегося спортом:

				Вегетарианец			
Завтрак	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки, г	Завтрак	Масса, г	Белки,г	Усваиваемые белки, г
Овсяная каша	100	10,5	7,4	Овсяная каша	200	24	16,8
Творог	50	8,5	7,7	Отварная фасоль	100	24	16,8
Сыр	30	7,5	6,8				
Кефир	200	6	5,4				
Всего	380	32,5	27,3	Всего	300	48	33,6
Обед	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки,г	Обед	Масса, г	Белки,г	Усваиваемые белки, г
Говядина	150	29,4	26,5	Овощное рагу (перец, капуста, морковь, свекла, лук)	500	12,3	8,6
Макароны	100	9,3	6,5	Соевый сыр	90	20	18
Хлеб пшеничный	20	1,5	1	Хлеб пшеничный	50	2,9	2
				Орехи грецкие	50	5,9	4,1
Всего	270	40,2	34	Всего	690	41,1	32,7
Полдник	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки,г	Полдник	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки, г
Яйцо	1шт.	6,1	5,5	Каша гречневая	200	16	11,2
Молоко	200	6,2	5,6	Спаржа	100	1,9	1,3
Шоколад	25	0,8	0,6	Хлеб пшеничный грубый	50	3,5	2,4

Сыр	30	7,5	6,8	Грибы	100	4,3	3,0
Печень	50	9,2	8,3	Фасоль	30	7,2	5,0
Всего	330	29,8	26,8	Всего	480	32,9	22,9
Ужин	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки, г	Ужин	Масса, г	Белки, г	Усваиваемые белки, г
Каша гречневая	100	8	5,6	Каша рисовая	200	13	9,1
Треска	150	24,9	22,4	Сосиски соевые	90	20	14
Орехи грецкие	50	5,9	4,1	Горох	30	6,9	4,8
				Хлеб пшеничный грубый	50	3,5	2,4
Всего	300	38,8	32,1	Всего	370	43,4	30,3
Общее количество	1280	141,3	120,2		1840	162	119,5

Стоит обратить внимание, что вегетарианцам необходимо включать в свой рацион одновременно крупы, бобовые и овощи, причем в немалых количествах, чтобы не подвергать организм нехватке в аминокислотах. Кроме того, общее количество потребляемой пищи для вегетарианца в ~ 1.5 раза больше. При расчете меню нами также учитывалась суточная потребность во всех незаменимых аминокислотах[4-6]. Незаменимые аминокислоты должны поступать в пищу, иначе организм станет подверженным нарушению функциональности органов человека, плохое самочувствие и дисбаланс станут неотъемлемой частью жизнедеятельности организма. Дефицит белка особенно опасен в детском возрасте – может привести к физическим и умственным отклонениям [7-10].

Таким образом, белки для человека — самая дефицитная и дорогая часть пищевого рациона. Белки — это жизнь. Они играют главную роль в питании: служат основным материалом при построении тканей живого организма. По данным Организации Объединенных Наций, только третья часть людей на планете получает пищу с достаточным количеством белков.

Подсчитано, что во всем мире из-за белкового голодания 900 миллионов детей не доживают даже до 15 лет. В природе существует альтернатива белка животного происхождения для людей, ведущих вегетарианский образ жизни. Для нормального функционирования человеческого организма необходимо употреблять нужное количество незаменимых аминокислот независимо от их происхождения.

Список литературы

1. Зайлалова, В.Р. Высокомолекулярные соединения [Текст]: учебное пособие / В.Р. Зайлалова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2012. – 63 с.

2. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения [Текст] / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Перемена, 2000. – 264 с.
3. Брехман, И.И. Введение в валеологию – науку о здоровье [Текст] / И.И. Брехман. – М.: Наука, 1997. – 212 с.
4. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [Текст] / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987.
5. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов [Текст] / под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987.
6. Зайлалова, В.Р. Изучение кинетики и равновесия кислотнo-катализируемой реакции этерификации уксусной кислоты бутанолом [Текст] / В.Р. Зайлалова // Башкирский химический журнал. – 2013. – Т. 20. – № 3. – С. 135-138.
7. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.
8. Зайлалов, И.И. Социально-философские аспекты функционирования культуры этноса в многонациональном обществе [Текст]: автореф. дис. канд. филос. наук / Зайлалов Ильдус Исламович. – Уфа, 2006.
9. Алчинова, А.А. Современные методы борьбы с экологическими загрязнениями в нефтегазовой отрасли / А.А. Алчинова, Л.З. Зайнагалина // Материалы Всероссийской 41-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 25 апреля 2014 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – Т. 1. – С. 127-130.
10. 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. 47–52.

УДК 622.276:519.23

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Ф.А. Ихсанова, И.А. Гизетдинов, Р.Р. Лугманов, В.Р. Латыпов
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. С помощью компьютерных программ Statistica и XLstat проведен статистический анализ исходных данных по нефтяным залежам и характеризующим их параметрам, который позволил выделить некоторое количество

главных компонент, с помощью которых выполнено разделение залежей по группам. Также определены параметры «усредненной» залежи для каждой группы, что удобно для выделения их особенностей и последующего отнесения новых залежей в уже имеющиеся группы. Это позволит облегчить выбор системы разработки для новых залежей и решение проблем, связанных с ее реализацией.

Ключевые слова: месторождение, залежь, разработка, статистический анализ, метод главных компонент.

UDC 622.276:519.23

APPLICATION OF PRINCIPAL COMPONENT TO SOLVE OIL FIELDS DEVELOPMENT PROBLEMS

A.F. Ihsanova, I.A. Gizetdinov, R.R. Lugmanov, V.R. Latypov
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. The authors have made statistical analysis of basic data on oil deposits and their parameters by use of Statistica and Xlstat software program that made possible to distinguish a number of main components to divide deposits into groups. Averaged deposit parameters for each group have also been determined that will facilitate the choice of development system for new deposits and solving problems associated with its implementation.

Keywords: Oil field, deposit, development, statistical analysis, principal component analysis.

В исследованиях часто приходится работать с большими массивами данных, анализ которых является сложной задачей, требующей немало сил и времени. Поэтому возникает вопрос уменьшения размерности, т. е. сжатия исходного массива данных к меньшему объему параметров, выбранных из исходных или рассчитанных в результате некоторого их преобразования (при наименьшей потере информации исходной совокупности данных), и группировки объектов исследования на относительно однородные группы [1].

Важным аналитическим инструментом статистического анализа, помогающим в решении данного вопроса, является метод главных компонент.

Под главными компонентами понимают линейные комбинации, составленные из переменных (x), характеризующих объекты исследования и обладающих свойством коррелированности между собой.

Задача метода главных компонент заключается в линейном преобразовании m признаков ($x_1, x_2, \dots, x_m$) в новый набор k «независимых» случайных величин ($F_1, F_2, \dots, F_k$), которые располагаются в порядке убывания их дисперсий. Каждая случайная величина F_i представляет собой линейную комбинацию m исходных случайных величин.

Анализ по методу главных компонент, как правило, приводит к тому, что основную часть дисперсии содержат первые две-три компоненты. Выделив эти компоненты, можно рассчитывать их для объектов различных типов и по группировке точек классифицировать их. Т.е. метод главных компонент позво-

ляет сократить число рассматриваемых случайных величин без существенной потери информации об изменчивости изучаемых объектов [4]. Метод главных компонент, как и многие другие математические методы (дискриминантный анализ, кластер-анализ, дифференциальные уравнения и др.), находит применение в самых различных областях науки и техники, в том числе и в нефтяной отрасли [3–5]. Обратим внимание к проблемам выбора системы разработки для залежей нефти.

Ввод залежей нефти разработку и повышение ее эффективности тесно связаны с проблемами проектирования, контроля и регулирования. Решение этих проблем возможно на основе применения накопленного опыта и выявления особенностей разработки залежей нефти, находящихся длительное время в разработке. Важное значение в этом вопросе приобретает необходимость группировки объектов разработки и выявления относительно однородных групп по определенным критериям. Группировка позволяет устанавливать сходства и различия залежей при выделении объектов разработки, проводить обоснование систем разработки и т.д. [5]

В решении подобного рода задач помогает метод главных компонент. Рассмотрим его применение на конкретном примере.

Отобраны 50 залежей нефти (объектов исследования), расположенные на территории Западной Сибири и характеризующиеся 12 параметрами: глубина залегания (H_o), эффективная нефтенасыщенная толщина (H_e), коэффициент пористости по ГИС (m_f), коэффициент нефтенасыщенности (K_n), коэффициент проницаемости породы ($K_{прон}$), начальное пластовое давление ($P_{пл}$) и температура ($t_{пл}$), вязкость нефти (μ_n), относительная вязкость (μ_o), плотность нефти (ρ_n), газовый фактор (G), давление насыщения нефти газом ($P_{нас}$). Параметры выбраны из необходимости создания алгоритма группирования залежей, который даст возможность отнести новый объект (залежь), вышедший из стадии разведки, к какой-либо группе сходных по параметрам объектов, находящихся в разработке, что позволит упростить составление проекта разработки нового объекта, определить пути по повышению эффективности разработки, осуществить ее обоснованный контроль и регулирование.

Группировка объектов исследования проводилась с использованием программного пакета статистического анализа Statistica, а также аналитического приложения для Microsoft Excel XLStat.

В ходе анализа полученных результатов установлено, что из двенадцати главных компонент первые четыре составляют 81,6 % общей дисперсии параметров, следовательно, достаточно использование только этих главных компонент при выделении групп объектов исследования.

Следует отметить, что каждая главная компонента содержит определенную информативную нагрузку. Первая главная компонента определяет условия залегания объектов, т.к. основной вклад в нее вносят глубина залегания залежи и начальная пластовая температура – 36% нагрузки. Вторая главная компонента отражает фильтрационные свойства объектов и свойства флюидов, т.к. коэффициенты нефтенасыщенности, проницаемости, плотность нефти и газовый

фактор составляют 65% ее нагрузки. Третья главная компонента характеризует свойства флюидов и емкостные свойства коллекторов – 81% нагрузки. Четвертая главная компонента отражает условия залегания и свойства флюидов (57% нагрузки).

С помощью графического представления объектов исследования в осях главных компонент F_1-F_2 , F_1-F_3 , F_1-F_4 было выделено шесть основных групп. При этом выделение групп носит субъективный характер и основано на том, что каждая группа должна занимать в плоскостях главных компонент определенную и ограниченную область.

С целью определения характерных особенностей выделенных групп объектов исследования, были рассчитаны параметры для «усредненных» залежей по каждой группе. Для проведения классификации параметров выделены характерные диапазоны их изменения: соответственно диапазон высоких, средних и низких значений.

Таким образом, из первоначального массива данных, содержащего 50 объектов исследования, характеризующихся 12 параметрами, при помощи метода главных компонент было выделено шесть относительно однородных групп с использованием четырех факторов (главных компонент), т.е. размерность массива данных значительно сократилась, причем без существенных потерь его информативности.

В дальнейшем при помощи других видов статистического анализа (дискриминантный, кластерный и др.) на основе полученных относительно однородных групп возможно отнесение новых объектов к одной из них, что позволит упростить выбор систем разработки, наметить пути решения проблем разработки, повышения ее эффективности.

Список литературы

1. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности [Текст] / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.

2. Игтисамова, Г.Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке [Электронный ресурс] / Г.Р. Игтисамова, О.А. Шабалин // Электронный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2012. – № 4. – С. 31-32. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.

3. Газизов, Т.Р. Моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений [Текст] / Т.Р. Газизов, И.А. Гизетдинов, Ф.А. Ихсанова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 1. – С. 375-381.

4. Мирзаджанзаде, А.Х. Математическая теория эксперимента в добыче нефти и газа [Текст]: учебное пособие / А.Х. Мирзаджанзаде, Г.С. Степанова – М.: Недра, 1977 – 345 с.

5. Мухаметшин, В.Ш. Идентификация залежей нефти в карбонатных коллекторах при решении задач разработки [Текст]: учебное пособие / В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УНИ, 1990. – 96 с.

УДК 519.237.7

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Ф.А. Ихсанова, Е.Е. Бабаева, А.Р. Миннулина

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. Проблема решения задач с большим количеством независимых переменных остро затрагивает все сферы деятельности человека. Одним из способов упрощения является факторный анализ (метод главных компонент), который сжимает объем исходной информации, позволяет выявлять все необходимые параметры при решении специализированных задач. Компьютерные программы Statistica и XL Stat позволяют не только быстро провести методы статистического анализа, но и наглядно представить решения в графиках и диаграммах.

Ключевые слова: факторный анализ, главные компоненты, корреляция, классификация по группам.

UDC 519.237.7

APPLICATION OF THE PRINCIPAL COMPONENT METHOD

F.A. Ikhsanova, E.E. Babaeva, A.R. Minnulina

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. Solution of problems with a number of independent variables deals with all spheres of human activity. One of the methods of simplification is factor analysis (method of principal components), that compresses the volume of basis data and makes possible to distinguish all necessary parameters in solving specific problems. Statistica and XLStat software programs permit to make quickly statistics analyses and demonstrate graphical solutions.

Keywords: component analyses, principal components, correlation, grouping.

В современной науке и разных ее отраслях одной из основных проблем исследования, моделирования или же в выборе того или иного варианта решения является большое количество информации, относящейся непосредственно к условию: переменные, параметры, признаки. То есть имеется большой массив данных, который содержит объекты, характеризующиеся множеством различных параметров, каждый из которых измеряется или оценивается. Существует определенная взаимосвязь между этими компонентами, даже если на первый взгляд они совершенно противоречат друг другу. Именно методы статистического анализа, в том числе и факторный анализ, позволяют выявить неявные закономерности переменных в решении задачи, позволяют отделить группы взаимозависимых признаков от независимых, существенных от несущественных[3].

Метод главных компонент (Principal component analysis (PCA)) – в многомерной статистике один из основных способов уменьшить размерность массива, сохранив при этом полноту информации первоначальных данных и группировки объектов исследования на связанные между собой группы. Вместо N независимых исходных признаков вычисляются N новых признаков, называемых главными компонентами, причем первая главная компонента в наибольшей степени скоррелирована со всеми исходными признаками (описывает наибольшую часть их изменчивости), вторая главная компонента описывает вторую по значимости долю изменчивости и при этом характеризуется нулевой корреляцией с первой компонентой, третья главная компонента описывает третью по величине долю изменчивости и характеризуется нулевой корреляцией с первыми двумя компонентами и так далее.

Факторный анализ осуществляет выделение главных параметров по распределению их дисперсий. Совокупности этих дисперсий образуют матрицу, подобную корреляционной. При большом количестве независимых параметров возникает необходимость в сжатии информации, что значит описать исследуемый объект несколькими главными компонентами. На основе полученной корреляционной матрицы строятся уравнения регрессии, по которым интерпретируются окончательные результаты, позволяющие сгруппировать и классифицировать объекты по определенным факторам.

Метод главных компонент находит применение в самых различных областях науки и техники. Для более наглядного ознакомления с методом главных компонент была выбрана задача, характеризующаяся выбором страны, которая будет являться местом отдыха, с учетом специально выделенных признаков, несущие за собой немалую значимость, т.е. учет параметров, удовлетворяющих главные интересы потребителей. Метод главных компонент значительно упростит процесс подбора подходящих параметров группировкой объектов по определенным критериям.

Отобрано 25 стран (объектов исследования), характеризующиеся 11 параметрами: стоимость путевки (P_1), время полета (P_2), отдаленность аэропорта от гостиницы (P_3), комфортабельность отелей (P_4), стоимость отелей (P_5), стоимость медицинских услуг (P_6), стоимость экскурсий по городу (P_7), стоимость экскурсий по музеям (P_8), транспорт (P_9), питание (P_{10}), отдаленность отеля от пляжа (P_{11}). Параметры выбраны исходя из возможности последующего формирования алгоритма группирования тех или иных стран, который даст возможность выбрать место отдыха по совокупности тех или иных признаков, что позволит нам принять более оптимальное решение при выборе места отдыха.

Группировка объектов исследования проводилась с использованием программного пакета статистического анализа Statistica, а также аналитического приложения для Microsoft Excel XLStat.

Анализируя полученные результаты, можем сделать промежуточный вывод, что из одиннадцати главных компонент первые четыре содержат 72,3% общей дисперсии параметров, т.е. при выделении групп объектов достаточно рассмотреть их с учетом только этих главных компонент. При этом каждая

главная компонента содержит определенную информативную нагрузку, отвечает за те или иные параметры.

На первую главную компоненту оказывает положительное влияние комфортабельность отелей P_4 и стоимость отеля P_5 , а отрицательное влияние – питание P_{10} и стоимость экскурсий по музеям P_8 – 45,81% нагрузки. Вторая главная компонента определяется положительно временем полета P_2 , а отрицательно отдаленностью от пляжа P_{11} и стоимостью путевки P_1 – составляют 37,49% нагрузки. Третья главная компонента определяется отрицательно стоимостью экскурсий по городу P_7 и транспортом P_9 – 44,81% нагрузки. Четвертая главная компонента определяется отрицательным влиянием стоимостью путевки P_1 , отдаленностью аэропорта от гостиницы P_3 и стоимостью экскурсий по музеям P_8 и положительным влиянием питания P_{10} – 26,51%.

С помощью графического представления объектов исследования в осях главных компонент F_1-F_2 , F_1-F_3 , F_1-F_4 было выделено три основные группы. При этом выделение групп носит субъективный характер и основано на том, что каждая группа должна занимать в плоскостях главных компонент определенную и ограниченную область. Объекты первой группы характеризуются заинтересованностью туристов в экскурсиях, которые в свою очередь делятся на две подгруппы: 1.1 – «бизнес» вариант (Нидерланды, Англия, Швеция, Германия, США, Шотландия, Австралия); 1.2 – эконом вариант (Турция, Румыния, Казахстан, Индия, Китай, Таиланд, Чехия, Мексика); для объектов второй группы характерна близкая расположенность отеля от пляжа (ОАЭ, Индия, Куба, Мексика, Куба, Таиланд, Греция); третья группа включает в себя объекты, которые характеризуются высокой комфортабельностью отелей, умеренной стоимостью питания.

Таким образом, из первоначального массива данных, содержащего 25 объектов исследования, характеризующихся 11 параметрами, при помощи метода главных компонент было выделено 3 относительно однородные группы с использованием четырех факторов (главных компонент), т.е. размерность массива была безопасно сокращена.

Подводя итоги можно сказать, что факторный анализ позволяет: построить обобщенные показатели; классифицировать объекты наблюдения по определенным группам; сжать исходное количество информации. МГК дает всеобъемлющее представление о структуре данных, которое можно «охватить одним взглядом». Применение МГК позволяет упростить процесс отбора объектов по необходимым параметрам.

Список литературы

1. Газизов, Т.Р. Моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений [Текст] / Т.Р. Газизов, И.А. Гизетдинов, Ф.А. Ихсанова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 1. – С. 375-381.

2. Ихсанова, Ф.А. Привлечение математического аппарата к решению прикладных задач с помощью компьютерной математической системы Mathematica [Текст] / Ф.А. Ихсанова // Фундаментальные исследования. – 2011. – №12. Ч. 1. – С. 31-36.

3. Рябушкин, Т.В. Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях [Текст] / Т.В. Рябушкин. – М.: Наука, 1974. – 416 с.

4. Шайдуллина, Р.М. Современный экономический мир глазами студентов [Текст] / Р.М. Шайдуллина, Л.Т. Бахтигареева // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: материалы VII Международной научно-практической конференции (Белгород, 31 января 2015 г.) / коллектив авторов. – Белгород: [б.и.], 2015. – С. 178-180.

УДК 662.61

МЕТОДЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ

К.А. Килиманов

*(Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева, Россия, г. Казань)*

Аннотация. Данная статья посвящена методам локализации и ликвидации нефтяного загрязнения почв. Рассмотрены основные методы, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: нефтяное загрязнение, нефтяная промышленность, почва.

UDC 662.61

METHODS OF LOCALIZATION AND LIQUIDATION OF OIL CONTAMINATED SOIL

K.A. Kilimanov

*(Kazan National Research Technical
University named after A.N. Tupolev, Russia, Kazan)*

Annotation. This article deals with the methods of localization and liquidation of oil contaminated soil. The basic methods, their advantages and disadvantages.

Keywords: oil pollution, the oil industry, the soil.

На сегодняшний день одна из важных проблем, направленных на защиту окружающей среды при нефтегазодобыче является ликвидация нефтяного загрязнения почвы. Именно ликвидация нефти и нефтепродуктов может сохранить экологическое состояние почвенных покровов, а также грунтовых вод. В связи с вышесказанным, мы считаем актуальным рассмотреть методы локализации и ликвидации нефтяного загрязнения почв.

Для предотвращения (или сокращения влияния) нефтяных загрязнений существует несколько методов. По основному способу очистки их можно раз-

делить на физико-химический, механический, микробиологический, агротехнический.

На выбор метода очистки влияют уровень загрязнения, свойства и состав почвы и нефти, длительность загрязнения, а также климатические и ландшафтные условия. На практике чаще всего не используется конкретный вид очистки, а применяется их комбинация [3].

Механический метод используется при крупном разливе нефти. Для его осуществления необходимо специальное оборудование. Мероприятия проводятся в следующем порядке: откачиваются нефтепродукты в резервуары, потом делается обваловка загрязнения и в конце производится замена почвы (старый загрязненный слой сгребают и вывозят). Применяется в самом начале разлива, потому что при проникновении нефти дальше в грунт этот метод не позволяет избавиться от загрязнения. При этом если нефть находится на поверхности почвы, то ее откачивают насосами. Загрязненный слой земли снимают тракторами, бульдозерами и другой техникой. После этого происходит захоронение в соответствующих могильниках. Необходимо правильно выбрать место для захоронения, потому что могильники могут стать источниками нового загрязнения, если нефть просочится через них. В основном используются траншеи, защитные амбары или дамбы. Но это лишь кратковременные меры, поскольку через некоторое время горючие вещества начнут проникать в почву.

Почва заменяется на ограниченных участках и при проникновении нефти на глубину более 11 см. Снятый слой пораженной почвы вывозят на свалки, где она полностью разлагается. Плодородная часть при этом уничтожается [1].

Физико-химические методы включают в себя сжигание и промывка почвы, электрохимическая очистка почвы, сорбция нефтепродуктов с поверхности почвы и другие.

Сжигание является наиболее быстрым и дешевым способом при борьбе с разливом нефти. Считается экстренной мерой и используется в крайнем случае – когда существует угроза попадания нефти в источники воды. Уничтожается до 2/3 части разлива. Оставшаяся часть попадает в почву. Поскольку при этом наблюдаются не очень высокие температуры, то по этой причине в атмосферу могут попасть продукты неполного окисления нефти. После данного мероприятия земля становится негодной и отправляется на свалку.

Метод используют только в редких случаях, потому что он имеет ряд недостатков. Во-первых, при сжигании образуется много вредных веществ, попадающих в воздух. Во-вторых, его опасно применять недалеко от населенных пунктов или промышленных объектов. В-третьих, возникают большие материальные затраты, поскольку нефть не подлежит утилизации [2].

Промывание почвы может происходить несколькими способами. Первый проходит с помощью использования ПАВ и других моющих средств в промывных барабанах. После данной процедуры вода отстаивается в специальных гидроизолированных емкостях и прудах, где впоследствии проводится разделение и очистка. Второй способ называется дренированием почвы. Используется на месте разлива, где происходит промывка почв с помощью дренажных систем.

Нередко этот способ используют в сочетании с микробиологическими методами.

Говоря о промышленной очистке грунтов не следует забывать о важном электрохимическом методе. В его основе лежит применение электрического поля постоянного тока. Также для его осуществления необходимо специальное оборудование. Метод является довольно современным и показывает отличные результаты. Например, с его помощью можно устранить до 50% загрязнителей из водонасыщенных глин.

Следующим способом очистки является метод термической десорбции. С его помощью можно получить полезные продукты, включая мазутные фракции. Также для устранения разливов применяется экстракционный метод: с использованием летучих растворителей в промывных барабанах экстрагируют загрязнители, остатки которых отгоняются паром.

Выше были рассмотрены методы, которые применяются вдали от жилых кварталов. Теперь рассмотрим случаи, когда разлив произошел вблизи промышленных предприятий, домов и других мест, где последствия взрыва могут оказаться опаснее, чем обычное загрязнение почвы. В таком случае разлив засыпают сорбентами или противопожарными пенами.

Сорбция в последнее время набирает большую популярность, поскольку является очень эффективным методом ликвидации нефтяных разливов. Суть метода заключается в следующем: на разлив насыпают сорбенты, которые в результате процессов сорбции при контакте с нефтью образуют агломераты.

Оптимальные требования к сорбенту формируются на основе анализа закономерностей сорбции и условий сбора нефти. Главными из них являются высокая селективность в отношении извлекаемых нефтепродуктов и большая сорбционная емкость сорбента [4].

Таким образом, нами рассмотрены основные методы, направленные на предотвращение или сокращение нефтяных загрязнений почв. В целом, в настоящее время научные разработки и правильное управленческое решение могут практически полностью предотвратить загрязнение почв от нефтепродуктов и самой нефти.

Список литературы

1. Андресон, Р.К. Экологические последствия загрязнения нефтью [Текст] / Р.К. Андерсон, А.Х. Мукатанов, Т.Ф. Бойко // Экология. – 1980. – № 6. – С. 70-75.
2. Бузмаков, С.А. Метод оценки воздействия остаточных нефтепродуктов на почвы [Текст] / С.А. Бузмаков, Г.П. Башин // География и природные ресурсы. – 2004. – № 2. – С. 115-123.
3. Ворошилова, А.А. Окисляющие нефть бактерии показатели интенсивности биологического окисления нефти в природных условиях [Текст] / А.А. Ворошилова, Е.В. Дианова // Микробиология. – 1952. – Т. 21. – Вып. 4. – С. 21-25.

4. Добровольский Г.В. Почва. Город. Экология [Текст] / Г.В. Добровольский. – М.: [б.и.], 1997. – С. 76-98.

5. Терещенко, Н.Н. Рекультивация нефтезагрязненных почв [Текст] / Н.Н. Терещенко, С.В. Лушников, Е.В. Пышьева // Экология и промышленность России. – 2002. – № 10. – С. 17-20.

УДК 53

ВЛИЯНИЕ ПРОВОДИМОСТИ ВОДЫ НА ПРОХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Д.З. Кинзябулатов, Р.Н. Сулейманов

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье рассматривается подтверждение влияния проводимости воды на прохождение электромагнитных волн на примере макета лабораторной установки.

Ключевые слова: концентрация, напряжение, приемопередатчик.

UDC 53

INFLUENCE OF WATER CONDUCTIVITY ON THE PROPAGATION OF ELECTROMAGNETIC WAVES

D.Z. Kinzebulatov, R.N. Suleymanov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This article discusses the conductivity of the water proof effect on the passage of electromagnetic waves on the example of the layout of the laboratory setup.

Keywords: concentration, voltage, transceiver.

На российском арктическом шельфе в сентябре 2014 года завершилось бурение первой скважины. С этого момента теоретические предположения о реальности богатства арктического шельфа планеты получили практическое подтверждение.

Для бурения скважин, особенно морских, необходимо приспособление для управления траекторией бурения. Им является датчик азимута в составе забойного инклинометра скважинного – ЗИС.

Чтобы разработать надежный и точный датчик, необходимо прежде всего выяснить, существует ли зависимость прохождения электромагнитных волн от проводимости воды.

С этой целью в лаборатории вибродиагностики ОФ УГНТУ собран макет лабораторной установки, размеры которой выбраны в соответствии с правилами моделирования, что позволяет производить опыты на макете пласта в помещении и переносить полученные закономерности на натурные объекты с сохранением критериев моделирования: $L/d = \text{const}$, где L и d - длина и диаметр бурильной трубы (параметр моделирования $D_{\text{nat}}/D_{\text{mod}} = 125 \text{ мм} / 10 \text{ мм} \sim 12.5$).

Целью проведения испытаний является подтверждение влияния проводимости воды на прохождение электромагнитных волн, а также сравнение эффективности двух моделей передатчиков ККС.

Первый ППККС имеет модели 2-х кольцевых антенн и является опорной моделью. Второй ППККС имеет кольцевой приемник и модернизированный (проверяемый) передатчик, состоящий из 3-х квадратных пяточков.

В ходе эксперимента мы увеличивали концентрацию соли в макете, тем самым уменьшая проводимость раствора.

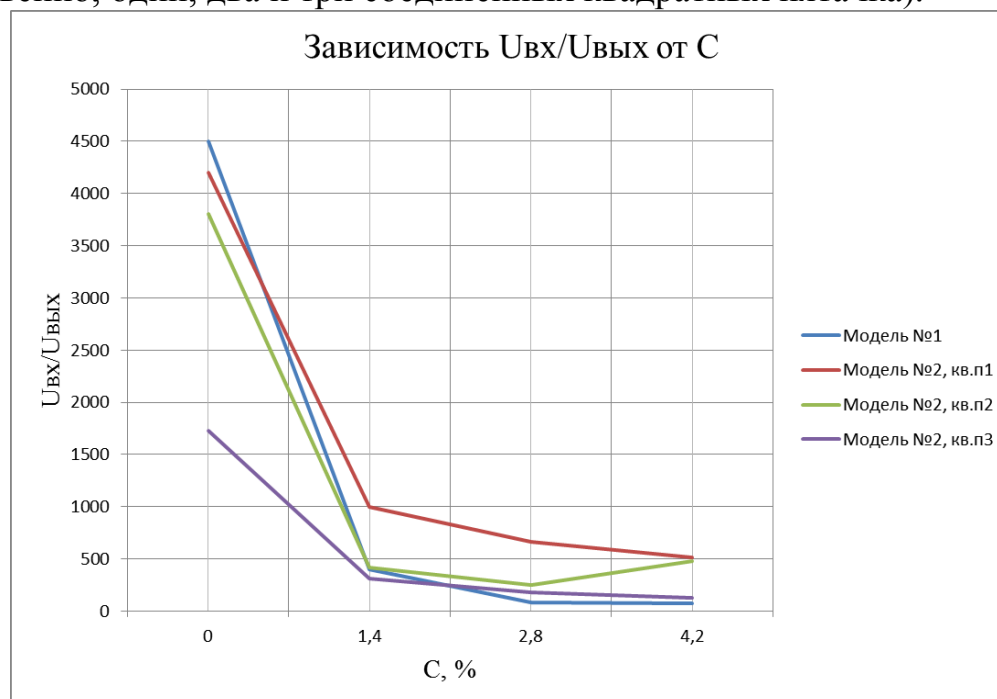
В результате экспериментов мы получили следующие данные:

U _{вх} /U _{вых}		Модель №1	Модель № 2		
Концентрация соли C, %			1 кв.п.	2 кв.п.	3 кв.п.
Пресная вода (C=0)		4500	4200	3800	1727,273
Соленая вода	C=1,4	400	1000	416,6667	307,6923
	C=2,8	80	666,6667	250	175
	C=4,2	75	514,2857	475	125

Обозначения в таблице:

U_{вх}/U_{вых} – отношение напряжения на передатчике к напряжению на приемнике;

1 кв.п, 2 кв.п, 3 кв.п – соединенные квадратные пяточка 2-й модели (соответственно, один, два и три соединенных квадратных пяточка).



По полученным данным построен график, по которому можно сделать следующие выводы:

- 1) Сигнал хорошо проходит в пресных водах у обеих моделей
- 2) С увеличением концентрации соли в растворе ухудшается проводимость электромагнитных волн.

3) Наибольшей проводимостью обладает модель №2 с одним задействованным пяточком.

УДК 519.237.7/.8

**ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО И КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА
ПРИ ОЦЕНКЕ НЕДВИЖИМОСТИ
С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ STATISTICA 10**

А.З. Сираев, Г.Р. Игтисамова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной работе рассматриваются математические методы классификации квартир на основе кластерного и факторного анализов, с использованием программных пакетов Statistic-10.

Ключевые слова: метод кластерного анализа, метод факторного анализа, общности, сегментация, рынок недвижимости.

UDC 519.237.7/.8

**THE USE OF FACTOR AND CLUSTER ANALYSIS IN ASSESSING
PROPERTY WITH THE HELP OF PROGRAM STATISTICA, VERSION 10**

A.Z. Siraev, G.R. Igtisamova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This paper examines the mathematical methods of classifying the flats on the basis of cluster and factor analysis using Statistic software packages Statistic-10.

Keywords: cluster analysis method, factor analysis method, communality, segmentation, the real estate market.

Покупка и продажа недвижимости, довольно острый вопрос, т.к. всем хочется купить подешевле и продать по дороже. Цена на квартиры всегда привязана ко множеству параметров и успешно решить их поможет кластерный анализ, который позволяет все параметры разбить на несколько групп, а факторный выделит наиболее существенные параметры.

Рассмотрим таблицу недвижимости в городе N. Пусть Z – множество всех возможных качественных характеристик рассматриваемой квартиры, Q – количество переменных, R_i – множество правил по которым ведется кластеризация, в нашем случае – это: количество комнат, тип дома, вид объекта, площадь, этаж, наличие балкона, количество этажей в доме, инфраструктура, и стоимость.

Для недвижимости более удобен будет метод k – средних (такой же метод будет эффективен и в нефтегазовой отрасли).

Рассмотрим алгоритм метода k – средних:

1. Необходимо выбрать k точек, являющихся начальными «центрами масс» кластеров.
2. Отнести каждый объект к кластеру с ближайшим «центром масс».

3. Пересчитать «центры масс» кластеров согласно их текущему составу.

4. Если критерий остановки алгоритма не удовлетворен, к шагу 2.

Анализируя рисунок №1, посмотрев на signif.p мы можем определить, что наибольший вклад в кластеризацию несут: наличие балкона, инфраструктуру вокруг дома и вид объекта.

Variable	Analysis of Variance (Копия Книга1)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Количество комнат	12,444	2	6,7556	17	15,65790	0,000139
вид объекта	0,467	2	4,5333	17	0,87500	0,434816
площадь	5696,650	2	690,3001	17	70,14561	0,000000
этаж	64,028	2	164,5222	17	3,30798	0,061174
балкон	0,078	2	4,9222	17	0,13431	0,875236
этажей в доме	64,028	2	160,5222	17	3,39041	0,057662
тип	10,061	2	27,6889	17	3,08858	0,071747
инфраструктура	0,550	2	18,0000	17	0,25972	0,774271
цена	14,861	2	97,6889	17	1,29308	0,300087

Следующие рисунки уже показывают, на какие кластеры программа Statistica поделила группы:

1. Первая группа – это группа средних квартир.
2. Вторая группа – это группа бюджетных квартир.
3. Третья группа – это группа элитных квартир.

Case No.	Members and Distance to Cluster center	Case No.	Members and Distance to Cluster center	Case No.	Members and Distance to Cluster center
C_3	2,330686	C_4	1,099495	C_5	2,455363
C_10	1,717736	C_8	3,649657	C_6	1,941532
C_12	1,474055	C_11	3,538361	C_7	2,855217
C_15	1,571348	C_17	2,500667	C_9	1,297354
C_20	1,369870	C_21	3,933605	C_14	3,545704

Далее проведем факторный анализ, он нам покажет, какие переменные для каждой из 3 трех групп будут являться несущественными.

Variable	Factor Loadings (Unrotated) (Копия Extraction: Principal components (Marked loadings are >,700000))		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Количество комнат	-0,875440	0,081080	0,224205
вид объекта	0,178611	-0,114683	0,235703
площадь	-0,796621	0,375869	0,285269
этаж	-0,622236	0,227467	-0,587494
балкон	-0,261518	-0,773142	-0,016912
этажей в доме	-0,610267	0,378627	-0,452705
тип	0,605719	0,627934	0,044872
инфраструктура	-0,546867	-0,508737	0,258455
цена	-0,222160	0,437801	0,678172
Expl.Var	2,976212	1,798635	1,266309
Prp.Totl	0,330690	0,199848	0,140701

Все значения выделенные красным являются несущественными.

Вывод: В данной работе рассматривалась недвижимость в городе N (чтобы понять принцип работы программы Statistica), с незначительным количеством параметров, но рассматривая выборку из большого количества объектов, мы можем объединить их в группы и уменьшить обилие факторов, влияющих на изменения в группах и т.д. В нефтегазовой промышленности количество параметров гораздо больше и результат работы будет более обширен.

Список литературы

1. Бессокирная, Г.П. Дискриминантный анализ для отбора информативных переменных [Текст] / Г.П. Бессокирная // Социология: методология, методы, математическое моделирование. – 2003. – № 16. – С. 25-35.
2. Габрахманова, К.Ф. Математические методы как средство принятия решения для повторного ГРП [Текст] / К.Ф. Габрахманова, Г.Р. Игтисамова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 154-162.
3. Клекка, У.Р. Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1989.
4. Игтисамова, Г.Р. Концепция профессионального образования в современной отечественной науке [Электронный ресурс] / Г.Р. Игтисамова, О.А. Шабалин // Электронный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2012. – № 4. – С. 31-32. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.
5. Шайдуллина, Р.М. Современный экономический мир глазами студентов [Текст] / Р.М. Шайдуллина, Л.Т. Бахтигареева // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: материалы VII Международной научно-

практической конференции (Белгород, 31 января 2015 г.) / коллектив авторов. – Белгород: [б.и.], 2015. – С. 178-180.

УДК 378.147.88

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Р.Н. Сулейманов, Р.А. Ахмедов, А.А. Садвакасов
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В работе представлено описание межпредметного лабораторного комплекса «Машинная станция-цех». Показано, что разработанное программное обеспечение позволяет получать в режиме онлайн параметры работы оборудования, сохранять данные, а также проводить первичный анализ.

Ключевые слова: поршневой насос, двигатель внутреннего сгорания, центробежный насос, компрессор, резервуар нефти и нефтепродуктов, кран-балка, датчики, диспетчеризация.

UDC 378.147.88

DEVELOPMENT OF SOFTWARE MODULES FOR TRAINING SYSTEMS

R.N. Suleimanov, R.A. Achmedov, A.A. Sadvakasov
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. The paper describes the interdisciplinary laboratory complex «Machine station-shop.» It is shown that the developed software allows to receive in-line parameters of the equipment, store data, and conduct the primary analysis.

Keywords: piston pump, the internal combustion engine, a centrifugal pump, compressor, oil and oil products tank, overhead crane, sensors dispatching control.

В настоящее время в лабораториях почти всех технических вузов России имеется много единиц технологического оборудования, используемого в учебном процессе для приближения условий обучения к практическим потребностям. Однако, исследование параметров работы этого оборудования в ходе выполнения лабораторных работ осуществляется, как правило, методами «мануально-визуальными» ..., в то время как современное производство отличается в этом смысле (телеметрия, телемеханика, диагностические и интеллектуальные программы оценки техсостояния и контроля технологических параметров и т.п.) [1-6].

В филиале УГНТУ в г. Октябрьском [1] в 2001 году силами сотрудников кафедры МТМ и Лаборатория ВиброДиагностики насосных агрегатов нефтяной промышленности [2] создан Автоматизированный учебный комплекс мониторинга и управления «Машинная станция-цех», реализующая следующие принципы:

1. Технологическая обвязка оборудования (электросеть, гидравлическая сеть) позволяют регистрировать его характеристики как в номинальном режиме, так и экстремальных ситуациях (срыв подачи, кавитация и т.п.).

2. Съём характеристик осуществляется современными средствами (электронные датчики) и дублируется традиционными (стрелочные манометры, вольтметры, амперметры и т.п.).

3. Каждая единица оборудования комплектуется индивидуальным «мозгом», - персональным компьютером с АЦП (аналогово-цифровой преобразователь сигналов, поступающих от датчиков), принимающим в режиме онлайн информацию о технологических параметрах.

ПО (программное обеспечение), - см. п. 3, - способно анализировать и представлять в табличном и графическом виде снимаемые с датчиков параметры.

В этой лаборатории находятся лабораторные стенды для изучения параметров работы (в том числе и КПД) следующих агрегатов:

- поршневой насос;
- центробежный насос;
- двигатель внутреннего сгорания;
- компрессор.

Кроме того, имеются стенды для изучения

- характеристик течения жидкости через разные участки трубопровода;
- работы оборудования резервуаров-отстойников нефти и нефтепродуктов;
- работы (усилий и напряжений) кран-балки и др.

Для того, чтобы более эффективно наблюдать процесс работы этих стендов, была разработана программа для приема, визуализации и обработки технологических параметров.

Данная программа принимает данные с контроллера, собирающего данные с аналоговых датчиков установки. Датчики могут быть с токовым выходом, выход с напряжением, цифровые и т.д. – термометры, тензометры-датчики силы, расходомеры, уровнемеры, датчики давления, вибрации, тока, напряжения, угла сдвига фаз и т.п.).

Показания этих датчиков отражаются на мнемосхеме.

Текущие показания (тренды) отображаются на графике зависимости от времени. Так же для общего контроля предусмотрена диспетчеризация на центральный компьютер, что позволяет преподавателю вести оперативный контроль ситуации на отдельных установках.

На всех лабораторных стендах установлены датчики вибрации. С помощью этих датчиков программное обеспечение имеет возможность произвести вибро-диагностику по встроенным критериям.

Разработанное ПО постоянно совершенствуется и дополняется новыми опциями силами преподавателей и сотрудников кафедры, а также наиболее креативными студентами, - мы считаем, что последнее особенно ценно.

Базовый пакет ПО (прием данных, первичная обработка, представление в табличной форме, а также функциональное наполнение по требованиям Заказчика) предлагается к поставке заинтересованным организациям: ВУЗы, УПК предприятий и т.п.

Более подробная информация представлена на сайте Лаборатории вибродиагностики филиала ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском [7, 8].

Список литературы

1. Междисциплинарный учебно-научный лабораторный комплекс [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, Р.Н. Сулейманов // 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. 137–140.

2. Программное обеспечение для проведения лабораторных работ с применением средств КИПиА и АСУТП [Текст] / И.Г. Арсланов, А.С. Галеев, Б.В. Колосов, А.В. Никифоров, Р.Г. Нурутдинов, Р.Н. Сулейманов // 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. 206–210.

3. Никифоров, А.Н. Функциональное моделирование технологических процессов в лаборатории «Машинная станция» [Текст] / А.Н. Никифоров, Р.Н. Сулейманов // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – фундамент подготовки специалистов будущего: труды Международной научно-методической конференции / коллектив авторов. – Уфа; Салават: Изд-во УГНТУ, 2012. – С. 78-82.

4. Сулейманов, Р.Н. Об интеллектуальном наполнении применения ТСО [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Интеграция науки и образования в вузах нефтегазового профиля – фундамент подготовки специалистов будущего: труды Международной научно-методической конференции / коллектив авторов. – Уфа; Салават: Изд-во УГНТУ, 2012. – С. 123.

5. Сулейманов, Р.Н. К вопросу использования ТСО на лекционных занятиях [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Новые образовательные технологии в вузе (НОТВ-2014): материалы XI Международной научно-методической конференции (Екатеринбург, 18-20 февраля 2014 г.) / коллектив авторов. – Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2014. – С. 160-162.

6. Сулейманов, Р.Н. К вопросу разработки виртуальных лабораторных работ [Текст] / Р.Н. Сулейманов // Новые образовательные технологии в вузе (НОТВ-2014): материалы XI Международной научно-методической конференции (Екатеринбург, 18-20 февраля 2014 г.) / коллектив авторов. – Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2014. – С. 163-166.

7. Сайт филиала ФГБОУ ВО УГНТУ в г. Октябрьском <http://www.of.ugntu.ru/new/>.

8. Сайт Лаборатории вибродиагностики машин и агрегатов филиала ФГБОУ УГНТУ в г.Октябрьском <http://www.lvdcom.ru/>.

УДК 662.769.21

ВОДОРОД – ДОСТОЙНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ВИДАМ ТОПЛИВА

Г.Р. Тимербаева, Д.Н. Габдуллин

(Филиал ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Туймазы)

Аннотация. На сегодняшний день по всему миру активно ведутся работы по созданию альтернативного вида топлива для авиации. Одним из перспективных энергоносителей будущего является жидкий водород, обладающий наивысшим энергосодержанием, неограниченными сырьевыми ресурсами и высокой экологической чистотой. В данной работе рассматриваются основные преимущества жидкого водорода как альтернативы авиационному керосиновому топливу.

Ключевые слова: жидкий водород, альтернативное топливо, гражданская авиация.

UDC 662.769.21

HYDROGEN – A WORTHY ALTERNATIVE FOR TRADITIONAL FUELS

G.R. Timerbayeva, D.N. Gabdullin

(Branch of USATU in Tuimazy)

Annotation. Today, the scientists all over the world keep actively working to create an alternative fuel for aviation. One of the most promising energy sources of the future is the liquid hydrogen which has the highest energy content, unlimited natural resources and high environmental friendliness. This paper examines the main advantages of liquid hydrogen as an alternative for aviation kerosene fuel.

Keywords: liquid hydrogen, alternative fuel, civil aviation.

В настоящее время авиационная техника использует двигатели, работающие на авиационном керосине, вырабатываемом из нефти. Цена топлива значительно возросла, поскольку из нефти получают только около 6 % авиационного керосина. Кроме того, работа двигателей на нефтяных топливах (в том числе на авиакеросине) существенно загрязняет окружающую среду, особенно в районе аэропортов при взлете самолетов, когда осуществляется форсаж двигателей.

В связи с вышеизложенным, актуальной стала проблема создания альтернативного топлива для авиации, которое позволило бы в ближайшем будущем ликвидировать дефицит авиационного топлива, улучшить экологическую обстановку и в то же время повысить технические и тактические характеристики самолетов.

Сегодня для воздушных судов рассматриваются следующие виды альтернативных топлив: жидкое биотопливо; сжиженный природный газ и сконденсированное авиационное топливо; сжиженный водород.

Однако разработка альтернативного топлива, на сегодняшний момент является довольно сложным делом. Поскольку авиатопливо должно соответствовать определенным требованиям:

1) Не содержать кислорода, так как он уменьшает производительность топлива, следовательно, требуются большие емкости для его хранения, а это трудно осуществить в ограниченном пространстве самолета;

2) У топлива должны быть правильно распределены точки кипения;

3) Высокая смазывающая способность, которая защитит турбины от чрезмерного износа;

4) Низкая температура застывания, иначе топливо будет превращаться на большой высоте в желатиноподобную массу и перестанет течь.

Решение этой проблемы возможно путем использования в авиации такого альтернативного вида топлива, как жидкий водород (ЖВ). Потенциально водород может использоваться в двигателях внутреннего сгорания, газовых турбинах и топливных элементах. Этот газ имеет практически неограниченную сырьевую базу. Его получают и выделяют физическими, электрохимическими и химическими способами. Основной из них – каталитическая конверсия природного газа [1].

Привлекательность использования водородного топлива для газотурбинных двигателей в будущем обусловлена тем, что водород, как чистый энергоноситель, может быть получен из любого первичного источника энергии [2].

По сравнению с нефтяным топливом, водород обладает следующими особенностями:

1) Удельная теплота сгорания у водорода выше, чем у керосина, в 3 раза;

2) ЖВ эффективно охлаждает горячие детали двигателя;

3) Устойчивость горения в составе бедных топливных смесей;

4) Высокая скорость сгорания [3].

В нашей стране усилия по реализации проекта создания самолета на ЖВ привели к первым практическим результатам. В 1988 г. впервые в мире был осуществлен полет экспериментального самолета Ту-155 с двигателем НК-88, использующим в качестве топлива ЖВ.

В ходе работ по реализации данного проекта были спроектированы и испытаны в условиях полета не только отдельные агрегаты самолета и двигателя, но и функциональные авиационные системы, работающие в криогенной среде (топливная система, система контроля силовой установки, система заправки и дренажа, система регулирования и подачи ЖВ в двигатель и др.). Для обслуживания экспериментального самолета и выполнения испытательных работ на летно-испытательной базе в г. Жуковском был создан авиационный криогенный комплекс. Он состоит из системы заправки ЖВ, энергоснабжения, контроля качества ЖВ, средств пожаробезопасности и др.

Первые практические шаги по созданию самолета Ту-155 получили широкий международный отклик и позволили провести ряд совместных работ российских авиационных опытно-конструкторских бюро с зарубежными фирмами по созданию самолета и двигателя, работающего на ЖВ (проект Аэрбас А-300 (А-310), Дорнье-328) [4].

Так по результатам летных испытаний, полученных исследователями на самолете Ту-156, силовые установки, работающие на водородном топливе, в связи с отсутствием нагарообразования в газозвдушном тракте, имели ресурс примерно на 25% больше, чем двигатели, работающие на керосине.

Однако, как утверждают специалисты в области криогенных видов топлива, широкое использование водорода как альтернативы керосина в гражданской авиации ожидается не ранее 2030 года. Это связано со следующими обстоятельствами:

1) Потребуется увеличить емкости топливных баков для хранения топлива, поскольку жидкий водород имеет меньшую плотность по сравнению с традиционным топливом - керосином;

2) Возникнет необходимость в надежной теплоизоляции топливных баков для предотвращения выкипания жидкого водорода, которое может привести к разрыву баков [5];

3) Высокая стоимость и отсутствие промышленного получения не позволяют пока применить его в качестве массового криогенного топлива.

4) Водород обладает способностью образовывать взрывоопасные смеси с кислородом, что требует более высокой квалификации обслуживающего персонала [6].

Список литературы

1. Проблемы производства альтернативных источников энергии. Транспорт на альтернативном топливе, № 3 (39), 2014. С. 34-40.

2. Афанасьев Н.А. и др. Создание и эксплуатация систем получения, хранения, транспортировки и использования жидкого водорода в промышленных масштабах. Альтернативная энергетика и экология, №3, 2008. С. 127-132.

3. Кирдюшкин Ю.С. Потенциал водородного топлива гражданской авиации будущего. Научный вестник МГТУ ГА, № 194, 2013. С. 110-113.

4. Постоев С.К. и др. Криогенно-топливный авиационный комплекс как основа применения жидкого водорода в гражданской авиации. Сборник научных трудов ГосНИИ ГА, №311, 2010. С. 115-118.

5. Михайлов Ю.С. и др. Проблемы формирования аэродинамических компоновок самолетов-криопланов. Научный вестник МГТУ ГА, №175, 2012. С. 70-77.

6. Кузьменко И.Ф. и др. Опыт создания крупномасштабного оборудования для получения, хранения и транспортирования жидкого водорода. Технические газы, №2, 2009. С. 31-37.

УДК 504.054

**ЭМИССИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
АВИАЦИОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

Г.Р. Тимербаева, Р.Р. Гиниятуллина, Л.Т. Вахитов
(Филиал ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Туймазы)

Аннотация. Рассмотрены закономерности загрязнения окружающей среды при авиатранспортных процессах. Рассчитаны выбросы загрязняющих веществ самолетами различного типа. Показана зависимость поступления загрязняющих веществ в приземный слой воздуха в зоне аэропорта от этапов взлетно-посадочного цикла.

Ключевые слова: экология авиации, эмиссия загрязняющих веществ.

UDC 504.054

EMISSIONS OF POLLUTANTS CAUSED BY AIRCRAFT ENGINES

G.R.Timerbayeva, R.R. Giniatullina, L.T. Vakhitov
(Branch of USATU in Tuimazy)

Annotation. Environmental pollution laws at the time of air transport processes. Calculated emission by aircrafts of various types. The dependence of pollutants in the ground layer of air in the area of the airport on take off-landing cycle stages.

Keywords: aviation environment, emissions of pollutants.

Экологические проблемы современности относятся к числу сложнейших мировых задач наряду с такими, как проблема мира, разоружения и предотвращения мировой войны. Немаловажный вклад в загрязнение окружающей среды вносит и воздушный транспорт, что и определяет важность всестороннего рассмотрения данной проблемы.

От загрязнения воздуха страдают не только пассажиры, экипажи и работники аэропортов, но и жители прилегающих к аэропортам районов. При этом существенно, что для большинства аэропортов гражданской авиации характерно возрастание численности населения таких районов с течением времени.

Поскольку в аэропортах и их окрестностях концентрации вредных веществ в воздухе могут существенно превысить предельно допустимые значения, необходимо развитие систем мониторинга для наблюдения и контроля загрязнения атмосферы.

Современный парк самолетов и вертолетов имеет в основном газотурбинные двигатели, к которым относятся как турбовинтовые, так и турбореактивные двигатели. Газотурбинные двигатели работают на авиационном керосине. Самолеты старых типов с двигателями внутреннего сгорания потребляют бензин.

При сгорании керосина в газотурбинных двигателях в атмосферу поступают следующие вредные вещества: оксиды углерода, азота и серы; различные углеводороды и токсичные альдегиды, а также ряд других вредных веществ, образующихся в незначительных количествах из имеющихся в керосине примесей. Наибольший интерес с экологической точки зрения представляет эмис-

сия авиационными двигателями окиси углерода CO , углеводородов C_nH_m , сажи, окислов азота NO_x и сернистого газа SO_2 .

С количественной точки зрения эмиссия E рассматриваемого вещества представляет собой количество этого вещества (в граммах), которое поступает в атмосферу в единицу времени (час) при работе авиационного двигателя. Эмиссия любого из загрязняющих веществ тем больше, чем больше количество сжигаемого двигателем топлива в единицу времени, т.е. чем больше часовой расход топлива Q (кг/час):

$$E = EI \cdot Q,$$

где EI - индекс эмиссии (имеющий размерность г/кг).

Индексы эмиссии продуктов неполного сгорания авиационного топлива существенно зависят от режима работы авиационного двигателя.

Для расчета количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу за взлетно-посадочный цикл, необходимо знать продолжительность каждого этапа цикла и относительную тягу двигателей на каждом этапе цикла [1]. Это нужно для определения индексов эмиссии загрязняющих веществ, которые зависят от величины относительной тяги авиационного двигателя (табл. 1).

Продолжительность наземных этапов 1 и 5 взлетно-посадочного цикла зависит от многих факторов. К ним относятся интенсивность взлетно-посадочных операций в данный момент, длина и профиль рулежных дорожек аэропорта и т.п. Поэтому характерная продолжительность этапов 1 и 5 различна в разных аэропортах. Кроме того, в каждом аэропорту продолжительность этих этапов изменяется в зависимости от времени суток и года [2].

Во время наземных этапов работы авиационных двигателей все выхлопные газы поступают непосредственно в приземный слой атмосферы в зоне аэропорта. По мере подъема самолета уменьшается доля выхлопных газов, поступающих в приземный слой воздуха в зоне аэропорта (табл. 1). После подъема самолета на некоторую достаточно большую высоту загрязнением его двигателями зоны аэропорта можно пренебречь. При посадке самолета наблюдается обратная картина – чем ниже спускается самолет, тем больше загрязняющих веществ поступает в приземный слой воздуха в зоне аэропорта.

Таблица 1 – Характеристики стандартного взлетно-посадочного цикла

Этап	Относительная тяга	Продолжительность, мин	Индекс эмиссии, г/кг		
			CO	C_nH_m	NO_x
1. Холостой ход и руление перед взлетом	0,07	15	50	18	2
2. Взлет	1	0,7	0	0	35
3. Набор высоты до 900 м	0,85	2,2	0	0	30
4. Заход на посадку с 900 м	0,3	4	10	3	10
5. Руление и холостой ход после посадки	0,07	7	50	18	2

Еще больше доля в общем количестве выбросов в атмосферу поступающих в высокие слои окислов азота и твердых частиц (сажи), индексы эмиссии которых возрастают с увеличением тяги авиационных двигателей, что характерно для режима крейсерского полета на эшелоне воздушных судов (табл. 1). В результате значительно возрастает вклад в загрязнение стратосферы окислов азота, поступающих в высокие слои атмосферы при полетах воздушных судов в составе выхлопных газов авиационных двигателей.

Обеспечение полетов более тяжелых и быстрых самолетов требует использования более мощных двигателей. Соответственно, чем больше мощность авиационных двигателей, тем больше топлива они расходуют в единицу времени и тем больше вредных веществ поступает в атмосферу за взлетно-посадочный цикл. Как видно из табл. 2, величины выбросов за взлетно-посадочный цикл одних и тех же загрязняющих зону аэропорта веществ самолетами различного типа могут существенно отличаться друг от друга.

Таблица 2 – Выбросы загрязняющих веществ самолетами различного типа

Тип самолета	Величина выброса, кг		
	CO	C _n H _m	NO _x
ИЛ-86	61	9	25
ТУ-154	109	34	18
ЯК-42	10	3	11
Boeing 737-500	15,2	4	4,5
Airbus A320	16	1,5	6,5

Частично это объясняется различием в индексах эмиссии двигателей, установленных на самолетах разного типа. Однако главной причиной является разница в количестве и качестве топлива, расходуемого самолетами различного типа [3].

Таким образом, со временем вклад гражданской авиации в антропогенное загрязнение планеты может стать весьма значительным, что потребует принятия специальных мер на национальных и международных уровнях для решения данной проблемы.

Список литературы

1. Копьев В.Ф. и др. Учет влияния новых типов воздушных судов на экологическую ситуацию. Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, №3(34), 2012. С. 247-252.
2. Асатуров М.Л. Загрязнение окружающей среды при авиатранспортных процессах: уч. пособие, Университет ГА. С.-Петербург, 2010. 95 с.
3. Николайкин Н.И. Новые приоритеты в сфере защиты окружающей среды от воздействия гражданской авиации. Безопасность в техносфере, №5, 2013. С. 25-30.

УДК 622.276

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА В УСЛОВИЯХ
РУССКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Л.З.Усманова, Ф.К. Усманова, И.С. Нургалиев,

Э.Р. Мухаметов, К.И. Фазлыев

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье раскрыты особенности процесса гидравлического разрыва пласта (ГРП) и результаты его проведения на Русскинском месторождении. В ходе его разработки наблюдалось постепенное снижение проницаемости порового пространства, что привело к ухудшению притока флюида к забоям скважин вследствие увеличения скин – фактора. Одним из наиболее эффективных способов решения этой проблемы является применение ГРП. Данная технология показала высокие результаты по повышению интенсификации добычи нефти, а также по увеличению конечной нефтеотдачи продуктивных пластов большинства российских месторождений. На основании промысловых данных, собранных студентами в ходе прохождения производственной практики, был проведен анализ технологических показателей разработки объекта ЮС₂ Русскинского месторождения, на основании которого был установлен и наглядно продемонстрирован высокий прирост дебита пластовой жидкости как основного показателя эффективности данного мероприятия.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта (ГРП), Русскинское месторождение.

UDC 622.276

**ANALYSIS OF EFFECTIVENESS
OF FRACTURING UNDER RUSSKINSKOYE FIELD**

L.Z.Usmanova, F.K. Usmanov, I.S. Nurgaliyev,

E.R. Mukhametov, K.I. Fazlyev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation. This article reveals the peculiarities of the process of hydraulic fracturing (frac) and the results of the meeting on Russkinskoye field. During its development, a gradual reduction of permeability of the pore space, resulting in deterioration of the fluid flow to the borehole bottom due to increase in skin - factor. One of the most effective ways to solve this problem is the use of hydraulic fracturing. This technology has shown good results to improve the stimulation of oil production, as well as to increase the ultimate oil recovery of productive strata of the majority of Russian deposits. Based on field data collected by students during practical training, conducted an analysis of technological indicators of the development of object YUS2 Russkinskoye field on the basis of which has been established and clearly demonstrated the high flow rate of formation fluid increase as the main indicator of the effectiveness of the event.

Keywords: hydraulic fracturing (frac), Russkinskoye field.

При разработке месторождений нефти с низкопроницаемыми пластами все большее применение находят технологии, связанные с ГРП. В результате его использования, как правило, резко увеличиваются дебиты нефти и жидкости обработанных скважин, улучшаются технико-экономические показатели их последующей эксплуатации.

Изучение степени влияния геолого-физических и геолого-технологических свойств, качества изоляции продуктивных отложений различного типа на эффективность штатного ГРП показали, что эффективность его применения отличается значительным разнообразием и в существенной степени определяется этими свойствами, т. е. носит по отношению к ним адекватный характер высокого уровня [1].

Основной целью проведения ГРП является увеличение проницаемости призабойной зоны скважины путем увеличения ширины естественных трещин и созданием новых трещин в пласте. Так же при проведении гидравлического разрыва пласта призабойная зона пласта очищается от загрязняющего материала. В результате проведения ГРП проницаемость призабойной зоны скважины резко увеличивается, что ведет к росту дебита добываемой продукции. Помимо увеличения дебита добываемой продукции позитивным эффектом применения ГРП является снижение обводненности добываемого флюида [2].

В настоящее время ГРП проводят, как правило, в одиночно выбираемых добывающих скважинах. При принятии решения о проведении ГРП в конкретной скважине часто не учитывается ее возможное влияние на окружающие скважины, не рассматривается эффективность гидравлического разрыва и возможные отрицательные последствия этого мероприятия с учетом всей системы нагнетательных и добывающих скважин [3].

Сущность ГРП заключается в том, что в проницаемый пласт закачивается жидкость разрыва при давлении до 100 МПа, под действием которой пласт расщепляется, либо по плоскостям напластования, либо вдоль естественных трещин. На пласт в вертикальном направлении действует сила, равная весу вышележащих пород, называемая горным давлением. Для образования в пласте трещины необходимо внутри пористого пространства создать давление разрыва, превышающее горное давление на величину временного сопротивления горных пород на разрыв, так как необходимо преодолеть силы сцепления частиц породы [4].

После снятия в породах пласта напряжения, создаваемые горным давлением, и преодоления прочности пород на разрыв в пласте образуется трещина. Для предупреждения смыкания образовавшихся в пласте трещин и сохранения их в раскрытом состоянии после снижения давления ниже давления разрыва в образовавшиеся трещины нагнетают вместе с жидкостью песконосителем отсортированный крупнозернистый кварцевый песок. Подача песка обязательна как во вновь созданные, так и в существовавшие в пласте трещины, раскрытые при ГРП [5]. Обычно и жидкость разрыва, и жидкость-песконоситель при обработке добывающих скважин приготавливают на углеводородной основе, при обработке нагнетательных скважин - на водной. Как правило, для этих целей

используют различные эмульсии, а также углеводородные жидкости и водные растворы. Концентрация песка в жидкости-песконосителе обычно колеблется в пределах от 100 до 500 кг/м³ и зависит от ее фильтруемости и удерживающей способности. После в скважину нагнетают жидкость продавки, которая продавливает жидкость-песконоситель в пласт [6].

На объекте ЮС₂ Русскинского месторождения, разрабатываемого НГДУ «Комсомольскнефть», так же как и в других пластах Западной Сибири, в ходе его разработки снизилась проницаемость призабойных зон скважин, и как следствие ухудшился приток пластового флюида к забоям скважин. Для восстановления и увеличения проницаемости на объекте применялся ряд методов увеличения нефтеотдачи (МУН) [7]. Одним из применяемых МУН на объекте является ГРП, который относится к одним из наиболее эффективных методов воздействия на призабойную зону.

За анализируемый период на объекте ЮС₂ было проведено 720 скважино-операций ГРП (в 664 скважинах), в том числе в добывающих скважинах - 595, в нагнетательных скважинах - 22, в скважинах находившихся в отработке на нефть - 72, повторных ГРП - 31. Двухэтапный ГРП проведен в 24 скважинах. [2]

За счет проведения 720 скважино-операций ГРП дополнительно добыто 4284 тыс. т нефти, при текущей удельной эффективности 4.28 тыс.т/скв.-опер. (4.65 тыс.т/скв). С учетом переходящего эффекта от ранее проведенных ГРП за период 2007 - 2011 годы дополнительная добыча нефти составила 3304.67 тыс.т., или 66.4 % в общей добычи за тот же период.

Основной объем мероприятий по ГРП - 499 скважино-операций (в 478 скважинах) проведен на стадии строительства наклонно-направленных скважин. В 21 скважине проведен двухэтапный ГРП. Данные по группам скважин представлены в таблице 1.

В процессе проведения работ использовались различные технологии ГРП с широким диапазоном изменения геометрических параметров трещин. Основное количество ГРП проведено по стандартной технологии - 679 скважино-операция, а также в боковых стволах — 13 (в том числе 2 с циклической закачкой), селективных - 18, по технологии TSO - 1, пенных - 3, в горизонтальных скважинах - 5 (в том числе 2 с циклической закачкой), с технологической остановкой -1.

Таблица 1 - Средняя эффективность проведения ГРП по группам скважин в условиях Русскинского месторождения

Группы скважин	До ГРП			После ГРП			Дополнительная добыча, т/год
	Q _ж , т/сут	Q _н , т/сут	В, %	Q _ж , т/сут	Q _н , т/сут	В, %	
Наклонно-направленные скважины	13,6	7,4	45,5	40,95	28,5	30,4	7701,5
Боковые стволы	42,63	8,1	81	51,9	33,5	35,5	9271
Горизонтальные скважины	7,19	4,3	40,2	107,97	47,4	56,1	15731,5

Фактический объем проведения мероприятий по воздействию на призабойную зону пласта выше проектного в 1,4 раза. При этом фактический объем дополнительно добытой нефти за счет проведения данных мероприятий выше проектного в 1,9 раза, что свидетельствует о более высокой фактической удельной эффективности мероприятий, чем планировалось. Увеличение объемов объясняется необходимостью проведения повторных ГРП в больших, чем планировалось объемах (в среднем 20 % от ввода новых скважин) [2].

Вывод: опираясь на вышеизложенный промысловый материал, установлено, что в условиях Русскинского месторождения ГРП является высокоэффективным методом интенсификации добычи нефти. Эффективность достигается за счет устранения скин – фактора и увеличения площади дренирования скважины посредством создания крыльев трещины при условии обеспечения плановой проводимости трещины.

В результате увеличения длины и ширины естественных трещин и создания новых трещин на порядок увеличивается проницаемость призабойной зоны пласта, а также посредством этих трещин высокопроницаемые участки пласта соединяются со стволом скважины, что резко повышает ее продуктивность.

Список литературы

1. Шакурова, А.Ф. Анализ комплекса факторов, оказывающих влияние на эффективность гидравлического разрыва пласта на месторождениях ОАО «Татнефть» [Текст] / А.Ф. Шакурова, А.Ф. Шакурова. – СПб.: Лань, 2014. – 23 с.
2. Проект разработки Русскинского нефтяного месторождения [Текст]. – Тюмень: СургутНИПИнефть, 2012. – 995 с.
3. Каневская, Р.Д. Математическое моделирование разработки месторождений нефти и газа с применением гидравлического разрыва пласта [Текст] / Р.Д. Каневская. – М.: Недра, 1999.
4. Регламент комплексного контроля за разработкой нефтяных и газонефтяных месторождений. – Тюмень: СибНИИНП, 1987. – 98 с.
5. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение НТП в нефтяной промышленности. РД 39-01 / 06-0001-89. – 48 с.
6. ГОСТ Р 53713-2009. Месторождения нефтяные и газонефтяные. Правила разработки [Электронный ресурс]. – Введ. 2011–01–01. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru>.
7. Интенсификация нефтегазодобычи и повышение компонентоотдачи пластов [Текст] / А.П. Телков, С.И. Грачев, Г.Г. Кучеров, А.Е. Ткачев, А.Н. Пазин. – Тюмень: [б.и.], 2002.
8. Ихсанова, Ф.А. О возможной связи аномалии типа «газовая труба» на временных разрезах сейсморазведки с признаками нефтегазоносности осадочных отложений на морском шельфе о. Сахалин [Текст] / Ф.А. Ихсанова, Б.И. Ихсанов, А.А. Битоков // Технологии нефтегазового дела: сборник научных

трудов / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – С. 131-137.

9. Тынчеров, К.Т. Вибрационные воздействия в нефтегазовой промышленности [Текст] / К.Т. Тынчеров, М.В. Селиванова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 393-400.

10. Усманова, Л.З. Применение трубопроводов с покрытием в нефтяной и газовой промышленности [Текст] / Л.З. Усманова, К.Ю. Горынцева // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 1. – С. 296-301.

11. Усманова, Л.З. Влияние компетентностного подхода на качество подготовки выпускника технического вуза [Текст] / Л.З. Усманова, Ф.К. Усманова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 102-105.

12. Усманова, Ф.К. Метод проектов как средство реализации компетентностного подхода [Текст] / Ф.К. Усманова, Л.З. Усманова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 95-102.

13. Эффективные методы решения проблемы контроля и управления разработкой нефтяных месторождений в современных условиях [Текст] / К.Ф. Габдрахманова, А.Ю. Гуторов, Л.Ф. Юсупова, Э.Р. Гизатов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 179-185.

УДК 622.24

СКВАЖИННАЯ НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

Л.Ф. Юсупова, К.Ф. Габдрахманова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация. В данной статье рассматривается метод разработки месторождений с худшими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС). Предлагается способ применения на эксплуатационных скважинах технологии одно-временно-раздельной эксплуатации (ОРЭ). Показывается преимущество предложенного авторами системы передачи информации, при которой достигается высокая точность измерения (погрешность измерения в пределах 2-10%).

Ключевые слова: фильтрационно-емкостные свойства; технологии одно-временно-раздельной эксплуатации; технико-экономическая эффективность;

проводная система передачи информации; беспроводная система передачи информации.

UDC 622.24

WELL PUMP INSTALLATION

L.F. Yusupova, K.F. Gabdrakhmanova
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Annotation. This article discusses the method of field development with worse reservoir properties (porosity and permeability). A method for use in producing wells technologies of dual completion (WEM). It shows the advantages of the proposed data transmission system by the authors, which achieves a high measurement accuracy (measurement error in the range 2-10 %).

Keywords: reservoir properties; technology of dual completion; technical and economic efficiency; wire data transmission system; off-wire data transmission system.

Одним из основных инструментов при разработке месторождений углеводородов (УВ) являются измерения забойных и пластовых давлений на кровле эксплуатационных геологических объектов и равномерный охват геофизическими и гидродинамическими исследованиями разреза скважин независимо от способа эксплуатации. Так как в настоящее время основной фонд скважин на российских месторождениях эксплуатируется механизированным способом, то прямые замеры забойных и пластовых давлений заменяются замерами уровней жидкости в затрубном пространстве скважин, оборудованных насосными установками с последующими пересчетами полученных данных об уровнях давления на кровлю продуктивных пластов. Полученные таким способом данные об энергетическом состоянии разрабатываемых нефтяных пластов не отличаются высокой точностью и не отвечают современным требованиям к информационному обеспечению при эксплуатации месторождений УВ.

При эксплуатации многопластовых месторождений, при которой наименее эффективно разрабатываются пласты с худшими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС), что приводит к активному формированию в них трудноизвлекаемых запасов.

Одним из эффективных методов разработки подобных месторождений является применение на эксплуатационных скважинах технологии одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ), которая применяется с целью повышения технико-экономической эффективности разработки за счет совмещения эксплуатационных объектов и осуществления при этом, посредством специального оборудования, контроля и регулирования процесса отбора запасов отдельно по каждому объекту.

ОРЭ осуществляют путем оснащения скважин обычной конструкции оборудованием, разобщающим продуктивные пласты, или путем использования для этих целей скважин специальной конструкции.

Метод одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) предназначен для одновременно-раздельной эксплуатации двух и более пластов одной скважиной. Для того, чтобы управлять режимом эксплуатации ОРЭ необходимо получать информацию в масштабе реального времени о режиме разработки – забойное давление, температура, обводненность, расход. Передача данных осуществляется по проводным или беспроводным системам.

При использовании проводных систем передачи информации, т.е. кабельных, часто возникают такие проблемы, как обеспечение герметичности при переходе кабеля через пакер, повреждения кабеля об колонны труб, сложность размещения и установки.

При использовании беспроводных систем передачи данных часто возникают проблемы, связанные с малым автономным временем работы встроенных источников питания.

Таким образом, главными недостатками проводной и беспроводной систем передачи данных как правило являются:

1. Невысокие надежность токоведущего кабеля и электропроводов в пакере в скважинах с углом наклона (зенитным) более 5° .

2. Ограниченность времени эксплуатации автономного прибора (под пакером) из-за малого рабочего ресурса питающих его батареи (аккумулятора) при применении беспроводной схемы передачи данных.

Основным недостатком является отсутствие в применяемых измерительных системах средств для измерения расхода перетекающего скважинного флюида по стволу скважины, что не обеспечивает получение полной характеристики параметров состояния скважины. Поскольку изменение объема поступающего скважинного флюида характеризует состояние призабойной зоны, в частности, степень ее кольтматации или уровень обводненности, и является важной информацией при выборе режима эксплуатации продуктивных пластов с высоким уровнем обводненности.

С учетом патентов РФ №2256065 (опубл. 10.07.2005) и №2285155 (опубл. 10.19.2006 г.), предлагается метод (изобретение), задачей которого является расширение функциональных возможностей погружного приборного модуля с датчиками параметров состояния скважины, установленного на колонне труб совместно с погружным насосом.

Ключевое преимущество предлагаемого изобретения заключается в более точном измерении расхода перетекающего скважинного флюида между внутренней стенкой обсадной колонны и внешней поверхностью приборного модуля. Кроме того, использование силового кабеля электроцентробежного насоса (ЭЦН) для передачи данных, позволяет исключить необходимость отдельного сигнального провод.

Преимущества нами предлагаемого технического решения:

- достигается высокая точность измерения (погрешность измерения в пределах 2-10%);

- при остановке установки электроцентробежного насоса (УЭЦН) можно проводить исследования в режиме кривой восстановления давления (КВД) для

контроля процесса кольтматации призабойной зоны пласта и оценки скин-фактора, чтобы принять решение о необходимости очистки фильтра от асфальтосмолопарафиновых отложений.

Список литературы

1. Гарифов, К.М. Одновременно-раздельная эксплуатация двух пластов в ОАО «Татнефть» [Текст] / К.М. Гарифов, А.Х. Кадыров, Р.Г. Заббаров // Сборник трудов научно-технической конференции, посвященной 50-летию ТатНИПИНЕФТЬ (Бугульма, 25-26 апреля 2006 г.). – Бугульма: [б.и.], 2006.

2. Гуторов, А.Ю. Перспективы повышения эффективности разработки нефтяных месторождений на поздней стадии эксплуатации на основе интеллектуальных скважинных систем управления (ИССУ) [Текст] / А.Ю. Гуторов, А.А. Шакиров // Актуальные проблемы нефтегазового дела: сборник научных трудов в 4 т. / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. – Т. 1. – С. 104-117.

3. Пат. 54395 Российская Федерация, МПК Е 21 В 43/00. Комплекс для контроля параметров флюида в нефтедобывающих скважинах [Электронный ресурс] / Денисов А.М., Лагойда Д.В., Лагунов П.С., Савич А.Д., Семенцов А.А., Черепанников А.В., Шумилов А.В., Элькинд С.Я.; патентообладатель ООО «Предприятие с иностранными инвестициями «ФХС-ПНГ» . – № 2006100661/22; заявл. 10.01.2006; опубл. 27.06.2006, Бюл. № 18. – Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

4. Кульчицкий, В.В.. Скважина как элемент интеллектуальной системы управления разработкой месторождения углеводородов [Текст] / В.В. Кульчицкий // Нефтяное хозяйство. – 2002. – № 2. – С. 95-97.

5. Муслимов, Р.Х. Современные методы повышения нефтеизвлечения, проектирование, оптимизация и оценка эффективности [Текст] / Р.Х. Муслимов. – Казань: АН РТ, 2005. – 688 с.

6. Муслимов, Р.Х. Развитие нефтегазового комплекса Республики Татарстан до 2020 года: возможности и проблемы [Текст] / Р.Х. Муслимов // Нефтяное хозяйство. – 2005. – № 5. – С. 10-14.

7. Шакиров, А.А. Автономный скважинный информационно-измерительный модуль «АСИМ» [Текст] / А.А. Шакиров // Проблемы геологии, геофизики, бурения и добычи нефти: сборник статей аспирантов и молодых специалистов / коллектив авторов. – Уфа: [б.и.], 2005. – Вып. 2. – С. 118-120.

УДК 378

**ВОСПИТАНИЕ ТОЛЕРАНТНОЙ ЛИЧНОСТИ В ПОЛИКУЛЬТУРНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Э.Р. Васильева, Г.Г. Галеева

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается актуальность и проблема воспитания толерантной личности студентов технического вуза как необходимого компонента с точки зрения эффективности их будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: профессиональное образование, поликультурная компетентность, толерантность, конкурентоспособный специалист, поликультурное пространство вуза, культура личности.

UDC 378

**TOLERANT PERSON EDUCATION
IN THE TECHNICAL UNIVERSITY MULTICULTURAL FIELD**

E.V. Vasilyeva, G.G. Galeeva

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation: In the article the actual continuity and problem of tolerant person education at technical high school students as the necessary matter from the viewpoint of the efficiency of their future professional activities are considered.

Keywords: vocational education and training ,multicultural competence, tolerance, competitiveprofessional, university multicultural field, personalculture.

Сегодня система высшего профессионального образования претерпевает процессы серьезных преобразований. Научные деятели в области культуры представляют образование как сложную культурную деятельность, ориентированную больше на саму личность. Образовательная система используется как система условий для формирования личности, при этом достаточно сложно найти точку опоры, чтобы определить основные направления развития этой системы, особенно, когда в стране наблюдается усиление миграционных процессов.

Обучение студентов в условиях поликультурного пространства имеет свою объективную причину. Для любого высшего профессионального образовательного учреждения сегодня важно создать условия для культурного развития обучаемого им студента и обеспечить поликультурно-развивающуюся среду.

Главной задачей высшего профессионального образования является подготовка компетентного специалиста, обладающего поликультурными качествами, умением сочетать национальную самоидентификацию с признанием и ува-

жительным отношением к другой культуре, открытым мышлением, способностью взаимодействовать с представителями разных культур, осознанием поликультурности социума, владение иностранным языком. [1]

В частности, в вузах России посредством таких оптимальных условий возможно будет осуществить интеграцию в европейское образовательное пространство. И, так как в мировой практике все больше признают многокультурную направленность высшего профессионального образования, то в данный момент в системе образования ведутся поиски методов и способов включения в содержание программ для обучения студентов культуроведческой составляющей. В связи с тем, что Российская Федерация по своему составу состоит из приблизительно 160 национальностей, то, являясь многонациональным государством, она особо имеет заинтересованность в том, чтобы войти в мировое культурное и образовательное пространство, с целью развития поликультурности высшего профессионального образования в России. Такое поликультурное образование для нашей страны имеет отличительную особенность в том, что присоединение к мировому культурному образовательному пространству можно осуществить только придерживаясь сохранения своей национальной особенности. В Российской Федерации принят закон «Об образовании в Российской Федерации» [6], в одной из статей которого сформулирован тезис «о единстве федерального культурного и образовательного пространства, защите и развитии системой образования национальных культур, региональных культурных традиций и особенностей в условиях многонационального государства».

Считается, что сохранение этнического самосознания и национальной специфики зависит от самого содержания образования. Тенденция развития актуальности вопроса воспитания толерантной личности, в условиях многонациональной страны, связана с общественными действиями, имеющими место в нынешнем социуме: увеличение социальной агрессии, конфликтных зон и ситуаций. В частности на данный период можно отметить конфликтно-боевые действия на Украине, изменение социокультурных условий жизни современной молодежи. Все эти социальные проявления общества больше всего находят отражение в жизни большинства молодежи. Поэтому такая постановка проблемы в свою очередь актуализирует другую проблему: возвращение толерантности отдельно взятого индивидуума, который будет способен находить выход из конфликтных ситуаций, произошедших между различными культурами и решать их с помощью структурированного диалога, чтобы посредством него умирить разрушающие явления в мировом пространстве.

Вследствие того, что наше учебное заведение УГНТУ (ОФ) представляет собой многонациональную студенческую социальную группу, для нас является значимым вопрос необходимости формирования в поликультурном пространстве терпимости, развития взаимного толерантного сознательного отношения, что для высших учебных заведений в перспективе послужит основой для успешного будущего профессионалов.

Становлению толерантно воспитанного индивидуума способствуют такие личностные социокультурные качества, как:

- достойное отношение и терпимость к культуре социума, этноса и отдельно взятого индивидуума других стран;
- умение построить культурный диалог;
- умение показать лучшие стороны своей культуры при связи с другими культурами;
- способность к сопереживанию;
- умение не осуждать других, а стремиться понять их;
- гибкость и умение приспосабливаться к ситуациям. [2]

Понятие «толерантность» в восприятии каждой культуры имеет свое особое значение вследствие отличности мировосприятия и национальных особенностей каждого народа. К примеру, предоставим определение данного понятия с разных языков:

Tolerance (французский) – взаимоотношения, где возможно ведение хода мыслей и действий отличных, чем ты сам;

Kuanrong (китайский) – разрешать, воспринимать, вести себя великодушно по отношению к окружающим;

Tasamul' (арабский) – мягкость, сострадание, милосердие, склонность к прощению, расположенности к другим, терпению;

Tolerancia (испанский) – умение принимать во внимание отличные идеи или мнения других;

Tolerance (английский) – снисходительность, стремление к терпимости;

Терпимость (русский) – выдержанность, снисходительность, выносливость, стойкость, умение считаться с мнением других, склонность к терпимости, готовность мириться с бытием чего-то, кого-то.

В различных исследованиях, как правило, подчеркиваются этнокультурный, междисциплинарный, толерантный, диалогический аспекты поликультурного образования. При этом имеется в виду, что современная культурная ситуация требует максимальной открытости и востребованности различных точек зрения, умения переосмыслить и оценить тот вклад, вносимый и вносящийся разнохарактерными культурными и историческими парадигмами в процессе получения образования.

Мы можем выделить такие аспекты в определении термина «толерантность»:

- терпимое отношение к себе;
- терпимость по отношению к сокурсникам;
- терпимое отношение к традициям своей культуры;
- межкультурная терпимость.

Чем педагог может помочь своему студенту при его реализации в поликультурном пространстве? В качестве помощников могут выступить его уроки, программы, внеурочные мероприятия, используемые для воспитания студентов. Воспитание терпимости - значит развитие необходимости и готовности к объективному взаимоотношению вне зависимости от религиозной, национальной и социальной предубежденности, образа мышления и поведения, взглядов, мировоззрения.

Духовная среда любого вуза имеет место в этике взаимных действий культур, в построении обучающего пространства, в традициях. Перед современным высшим образованием стоят различные воспитательные задачи, которые решаются именно в образовательных учреждениях. Только при совместной организованной работе преподавателя и студентов можно создать условия поистине благоприятные, чтобы сформировать толерантные взаимоотношения мира и окружающей среды в единой форме общения и взаимодействия.

Преодоление барьеров в речевой коммуникации, развитие большого понимания «окружающих» и себя, формирование потенциалов для выражения себя, с целью формирования любви к окружающему нас, и соответственно воспитание ценностных ориентаций, поликультурных качеств, мотивационных директивов, познаний о культуре и истории, традициях и обычаях различных народов.

Воспитанию поликультурной образованности студентов способствует устремление сознания к общечеловеческим ценностям, состоящим из культурного наследия и норм нравственности. Формирование поликультурной компетентности студентов приводит к пониманию высших ценностей человечества: свободы, совести, счастья, справедливости, добра, познания, правды, человека, красоты.

Список литературы

1. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку [Текст] / 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.
2. Гершунский, Б.С. Толерантность в системе ценностно-целевых приоритетов образования [Текст] / Б.С. Гершунский // Педагогика. – 2002. – № 7. – С. 3-12.
3. Данилова, О.В. Формирование гуманитарной культуры учащихся в эпоху современных глобальных перемен [Текст] / О.В. Данилова // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – № 3. – С. 249-254.
4. Данилова, О.В. Формирование гуманитарной культуры учащихся и студентов в эпоху глобализации [Текст] / О.В. Данилова, Э.Р. Васильева // Дискуссия. – 2013. – № 11 (41). – С. 84-86.
5. Самигуллина, Л.З. Межпредметная интеграция как средство формирования профессиональных компетенций [Текст] / Л.З. Самигуллина // 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. 178 -181.
6. Самигуллина, Л.З. Основы развития образовательной автономии студента технического университета как субъекта учебной деятельности [Текст] /

Л.З. Самигуллина // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 58-62.

7. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.03.2016) «Об образовании в Российской Федерации» .

8. Шайдуллина, Р.М. Экономическая подготовка как средство экономической социализации студентов технического вуза [Электронный ресурс] / Р.М. Шайдуллина, Л.Т. Бахтигареева, Р.Р. Степанова // Современные проблемы науки и образования. – 2015.– № 2. – 311 Кб. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.

9. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

10. Юсупов, Р.Н. Современная социально-философская методология и возможные перспективы развития религиозной философии в России [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2014. – № 1. – С. 119-121.

УДК 332.143

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДНС-436 СТАХАНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

З.А. Гарифуллина, А.Х. Габзалилова, Л.Р. Баязитова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Статья посвящена вопросам о применении навыков расчета экономической эффективности реконструкции ДНС-436. Проведение реконструкции дожимной насосной станции реконструкция ДНС-436 позволит продолжить работу в заданном технологическом режиме, обеспечит возможность транспортировки дополнительно добываемой продукции, снизит себестоимость добычи нефти.

Ключевые слова: капитальные вложения, расходы, чистый дисконтированный доход.

UDC 332.143

THE QUESTION OF CALCULATION OF ECONOMIC EFFICIENCY FOR RECONSTRUCTION DNS- 436 STAKHANOV DEPOSIT

Z.A. Garifullina, A.Kh. Gabzalilova, L.R. Bayazitova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article is devoted to the application of the skills of calculation of economic efficiency of the reconstruction of the DNS-436. Reconstruction of booster pump station, reconstruction of the DNS-436 will allow to continue the work in the given process conditions, make it possible to transport additional crude production, reduce the cost of oil production.

Keywords: capital investments, expenses, net present value.

В данной работе предложен вариант, суть которого – реконструкция дожимной насосной станции № 436 Стахановского месторождения с тем, чтобы обеспечить бесперебойную работу ДНС в технологическом режиме для транспортировки дополнительно добытой продукции в УПН «Самсык», которая составит 81,14 тыс. т в год.

Целью реконструкции является снижение вязкости и улучшения процесса сепарации нефти путем обвязки существующего путевого подогревателя ПП-0,63 с емкостью Е-2, перед Е-3. Для возможности прокачки жидкости через путевой подогреватель и снижения давления на входе установки предлагается расконсервировать циркуляционный насос; подачу деэмульгатора перенести с выкида насоса на вход установки; произвести теплоизоляцию емкости Е-3 для снижения тепловпотерь [1,2,3].

Себестоимость добычи нефти до проведения реконструкции определяется на основе фактических данных НГДУ «Туймазанефть» в базовом периоде[4]. Проведение реконструкции дожимной насосной станции оказывает влияние на отдельные статьи затрат в калькуляции себестоимости добычи нефти. В таблице 1 представлено изменение некоторых статей калькуляции себестоимости добычи нефти [5,7].

Таблица 1 – Калькуляция себестоимости добычи нефти до и после реконструкции

Статьи расходов	До реконструкции	После реконструкции	Отклонение
Расходы на энергию по извлечению нефти, тыс. руб.	187369,6	208931,16	21561,53
Расходы по искусственному воздействию на пласт, тыс. руб.	233957,8	260880,43	26922,65
Основная зарплата производственных рабочих, тыс. руб.	44536,85	44536,85	-
Отчисления на социальные нужды, тыс. руб.	14353,19	14353,19	-
Амортизация скважин, тыс. руб.	130085,3	130085,35	-
Расходы по сбору и транспортировке нефти, тыс. руб.	163473,8	182285,54	18811,72
Расходы по технологической подготовке нефти, тыс. руб.	173438,9	193397,32	19958,45

Расходы на подготовку и освоение ресурсов, тыс. руб.	49609,03	49609,03	-
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, тыс. руб.	399134,4	446002,03	46867,67
Цеховые расходы, тыс. руб.	62241,83	62241,83	-
Общепроизводственные расходы, тыс. руб.	219419,8	219419,82	-
Прочие производственные расходы, тыс. руб.	1806014	2018082,64	212068,18
в т.ч.НДПИ, тыс. руб.	1753583	1959494,69	205911,52
Итого затрат, тыс. руб.	3483635	3829825,21	346190,20
Добыча нефти, тыс.т	691	772,14	81,14
Себестоимость добычи одной тонны нефти, руб./т	5041,44	4960,02	81,42

Себестоимость добычи нефти снижается на 81,42 р.

Для проведения реконструкции потребуются дополнительно капитальные вложения. В таблице 2 представлена калькуляция капитальных вложений [2,6].

Расходы на амортизацию капитальных вложений составят

$$A = K \cdot N_a, \quad (1)$$

где K – капитальные затраты;

N_a – норма амортизации.

$$A = K \cdot N_a = 20035.18 \cdot 20/100 = 4007 \text{ тыс.р.}$$

Таблица 2 – Калькуляция капитальных вложений

Наименование объектов и работ	Строительные работы	Монтажные работы	Оборудование	Прочие затраты	Всего
Подготовка территории строительства, тыс. руб.	66,94	-	-	-	66,94
Основные объекты строительства, тыс. руб.	-	1502,68	12262,74	-	13765,42
Теплоизоляция емкостей, тыс. руб.	-	118,24	-	20,79	139,03

Благоустройство и озеленение территории, тыс. руб.	133,47	-	-	-	133,47
Временные здания и сооружения, тыс. руб.	145,21	282,59	-	-	427,8
Прочие работы и затраты, тыс. руб.	1912,36	1481,58	-	1490,02	4883,96
Проектные и изыскательские работы, тыс. руб.	-	-	-	618,56	618,56
Итого	2257,98	3385,09	12262,74	2129,37	20035,18

Экономическую эффективность инвестиционных проектов, имеющих жизненный цикл проекта более одного года, оценивают с использованием следующих показателей [6,8,9]:

- чистый дисконтированный поток (доход) денежной наличности (ЧДД);
- прибыль от реализации (Π_t);
- внутренняя норма рентабельности (дохода) (ВНД)
- индекс доходности (ИД);
- период окупаемости вложенных средств.

В таблице 3 представлены исходные данные к расчету экономической эффективности проекта.

Таблица 3 – Исходные данные для расчета

Наименование показателей	Значение
Капитальные вложения, тыс. руб	20035,2
Среднесуточный дебит, т/сут	247,00
Коэффициент эксплуатации, д.е.	0,9
Коэффициент падения добычи, д.е	0,05
Цена реализации нефти, руб/тн	5223
Себестоимость добычи нефти (с НДС), руб/тн	4960,02
Переменные расходы на извлечение нефти, руб/тн	1016,58
Налог на добычу полезных ископаемых, руб/тн	2540
Норма амортизации оборудования, %	20
Норма дисконтирования, %	12
Среднесписочная численность, чел	466
Расчетный период, год	5

Расчетный период составляет пять лет. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчету экономической эффективности реконструкции ДНС-436

Показатель	Расчетный период, годы					
	1	2	3	4	5	итого
Инвестиции на реконструкцию ДНС, тыс. руб.	-20035,2					-20035,2
Операционная деятельность						
Среднесуточный прирост, т/сут	247	246	245	243,9	242,9	1225
Годовая добыча нефти, т	81140	80811	80483	80121	79793	402347
Выручка без НДС, тыс. руб.	423792	422076	420360	418473	416757	2101457
Производственные затраты:	-288579	-287411	-286242	-284957	-283789	-1430979
- переменные расходы, тыс. руб.	-82485	-82151	-81817	-81450	-81116	-409018
- налог на добычу полезных ископаемых, тыс. руб.	-206094	-205260	-204426	-203508	-202673	-1021961
Балансовая стоимость фондов, тыс. руб.	20035	20035	20035	20035	20035	100175,9
Амортизационные отчисления, тыс. руб.	4007	4007	4007	4007	4007	20035,2
Остаточная стоимость фондов						
- на начало месяца, тыс. руб.	20035	16028	12021	8014	4007	
- на конец месяца, тыс. руб.	16028	12021	8014	4007	0	
Валовая прибыль, тыс. руб.	131205	130658	130111	129508	128961	650444

Налог на имущество (2,2 %), тыс. руб.	-361	-280	-200	-120	-40	-1002
Налогооблагаемая прибыль, тыс. руб.	130845	130378	129910	129388	128921	649442
Налог на прибыль (20 %), тыс. руб.	-26169	-26076	-25982	-25878	-25784	-129888
Коэффициент дисконтирования	1,000	0,893	0,797	0,712	0,636	
Сальдо суммарного потока, тыс. руб.	128718	108309	107935	107518	107144	559624
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	128718	96705	86045	76529	68092	456089
Притоки-выручка, руб.	423792	422076	420360	418473	416757	2101457
-тоже дисконтированные, руб.	423792	376853	335108	297861	264857	1698471
Оттоки, тыс. руб.	-295074	-313767	-312425	-310955	-309613	-1541834
- то же дисконтированные	-295074	-280149	-249063	-221332	-196765	-1242382
Дисконтированный срок окупаемости, мес						1,00
Индекс доходности						1,35

Исходя из проделанных расчетов видно, что реконструкция ДНС-436 позволит продолжить работу в заданном технологическом режиме, что обеспечит возможность транспортировки дополнительно добываемой продукции.

Внутренняя норма доходности примерно составляет – 22 % (рассчитанная согласно встроенной формуле в MicrosoftExcel), индекс доходности составляет – 1,35 [10,11,12].

В результате определения экономической эффективности капитальных вложений было определено, что: дисконтированный срок окупаемости проекта составит 1 мес; приведет к снижению себестоимости одной тонны нефти на 81,42 р.; чистый дисконтированный доход (ЧДД) составит 456089 тыс. р.

Список литературы

1. Нафикова, Р.А. Разработка и результаты применения технологии предварительной подготовки промысловых нефтешламов к центрифугированию с применением токов СВЧ [Текст] / Р.А. Нафикова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2011: сборник трудов международной научно-технической конференции / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Аркаим, 2011. – Т. 1. – С. 149-152.

2. Нафикова, Р.А. «Старение» промысловых нефтешламов при длительном хранении в открытых амбарах и критерии его оценки [Текст] / Р.А. Нафикова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2011: сборник трудов международной научно-технической конференции / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Аркаим, 2011. – Т. 1. – С. 153-156.

3. Ворсина, Н.А. Повышение эффективности подготовки нефти в НГДУ «Бавлынефть» [Текст] / Н.А. Ворсина, Т.М. Исмаилов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 148-154.

4. Обоснование экономической эффективности реконструкции ДНС-1 Тевлинско-Русскинского месторождения [Текст] / З.А. Гарифуллина, И.К. Хламушкин, А.Х. Габзалилова, Д.В. Ахметов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 197-207.

5. Объяснительная записка за 2012 год по НГДУ «Туймазанефть».

6. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности [Текст]: учебник / В.Ф. Дунаев [и др.]; под ред. В.Ф. Дунаева. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. – 336 с.

7. Мухтасарова, Э.А. Компетентностный подход и современные образовательные технологии в педагогической деятельности филиала [Текст] / Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 42-46.

8. Мухтасарова, Э.А. К вопросу повышения адаптивности системы управления буровыми предприятиями нефтяной отрасли [Текст] / Э.А. Мухтасарова, З.А. Гарифуллина // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2015. – № 3. – С. 28-35.

9. Миннивалеев, Т.Н. Инвестиционная привлекательность предприятия и пути ее повышения [Электронный ресурс] / Т.Н. Миннивалеев, А.Н. Миннивалеева // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 13 ч. (Тамбов, 31 марта 2014 г.) / коллектив авторов. – Тамбов: Юком, 2014. – Ч. 1. – С. 105-107. – Режим доступа: <http://www.ucom.ru>.

10. Миннивалеев, Т.Н. Результаты промысловых испытаний гидромеханического компенсатора давления [Текст] / Т.Н. Миннивалеев, Р.И. Сулейманов // 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. 370-375.

11. Садыков, Т.Г. Бюджеты муниципальных образований: Формирование и управление [Текст]: дис. канд. экон. наук / Т.Г. Садыков. – М., 2006.

12. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

УДК 332.143

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В ГЛУБОКОМ БУРЕНИИ

З.А. Гарифуллина, А.Х. Габзалилова, Б.И. Талипов
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Проблема увеличения объемов работ за счет более интенсивного использования трудовых и материальных ресурсов не теряет свою актуальность. Глубокое поисково-разведочное бурение, являясь основным видом геологоразведочных работ на нефть и газ, достаточно высоко оснащено производственными фондами. Поэтому рост интенсификации буровых работ важен, в равной мере как и в других отраслях, не только за счет живого, но и за счет овеществленного труда. В этой связи рациональное использование основных производственных фондов в деле увеличения объемов работ в глубоком бурении играет весьма существенную роль.

Ключевые слова: основные фонд, производительность труда, фондоотдача, фондовооруженность, объем бурения.

ON ASSESSMENT OF THE EFFECT OF INDIVIDUAL FACTORS ON THE LEVEL OF LABOR PRODUCTIVITY IN THE DEEP DRILLING

Z.A. Garifullina, A.Kh. Gabzalilova, B.I. Talipov
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The problem of the increasing workload due to more intensive use of labor and material resources does not lose its relevance. Deep exploration drilling, as the main type of exploration for oil and gas, high enough equipped production facilities. Therefore, the growth of drilling intensification is important, equally as in other industries, not only due to the living, but also due to materialized labor. In this context, the rational use of basic production assets in increasing the volume of work in the deep drilling plays a very important role

Keywords: basic fund, labor productivity, capital productivity, capital-labor ratio, the amount of drilling.

О степени влияния основных фондов на изменение производительности труда можно судить по уровню таких показателей, как фондоотдача и фондовооруженность [1,3].

Известно, что фондоотдача (Φ_o), характеризующая уровень эффективности использования основных фондов, рассчитывается по формуле

$$\Phi_o = \frac{B}{C_{cp}}, \quad (1)$$

где B – объем выполненных работ, тыс.р. (тыс.м);

C_{cp} – среднегодовая стоимость основных фондов, тыс.р.

Фондовооруженность (Φ_v) характеризуется стоимостью производственных основных фондов. Приходящихся на одного работающего и рассчитывается по формуле

$$\Phi_v = \frac{C_{cp}}{Ч}, \quad (2)$$

где $Ч$ – численность работников, чел.

Произведение фондоотдачи на фондовооруженность, как известно, равно производительности труда (Π):

$$\Pi = \Phi_o \cdot \Phi_v = \frac{B}{C_{cp}} \cdot \frac{C_{cp}}{Ч} = \frac{B}{Ч}. \quad (3)$$

В качестве показателя производительности труда в глубоком бурении принимается ценностная выработка на одного работника. В практике же часто используется также в качестве показателя производительности выработка на одного работника и в натуральном выражении [1, 2, 3, 6].

Для расчета сопоставимого объема работ в условных метрах (трудоемкости) в отдельном регионе может быть использован взвешенный агрегатный индекс количеств, который алгебраически выражается в следующем виде [3, 4, 5]

$$I_q = \frac{\sum q_1 t_1}{\sum q_0 t_1}, \quad (4)$$

где I_q — индекс объема бурения;

q_0 и q_1 — объем бурения в различных интервалах глубин соответственно в базисном и отчетном периодах, м;

t_1 — трудоемкость работ 1 м проходки в различных интервалах 1 глубин в отчетном периоде, ч/м.

Индекс условного объема (4) определен на основе переменных весов, которыми является трудоемкость работ в соответствующем интервале глубин. Следовательно, применение агрегатного индекса количеств дает возможность определить условный объем бурения, взвешенный по трудоемкости работ в различных интервалах, характеризующихся разнообразными геологическими условиями. Разница между числителем и знаменателем показывает абсолютное изменение уровня условного объема за анализируемый период.

На практике чаще всего используют показатель производительности труда, исчисленный в стоимостном выражении, который также не лишен недостатков, связанных с трудностями сопоставления выполненных объемов работ (из-за различий в сметных ценах, условиях оплаты труда и др.) в регионах с резко отличающимися геологическими условиями [4,5,6].

$$B = \Pi \cdot C, \quad (5)$$

где Π — объем глубокого бурения, тыс. м;

C — стоимость 1 м проходки, руб.

Подставив значение B в выражение (3) и преобразовав его, получим

$$P = \frac{\Pi \cdot C \cdot \Phi_{\epsilon}}{C_{cp}}, \quad (6)$$

Приведенная выше формула (6) дает возможность сопоставления и анализа производительности труда во взаимосвязи с фондоотдачей и фондовооруженностью труда, она позволяет также оценить влияние на изменение производительности труда величин, входящих в нее [4, 7, 8].

Рассчитаем с помощью используемого в практике экономического анализа индексного метода изменение производительности труда в отчетном периоде (i) по сравнению с базисным (o) за счет факторов, входящих в выражение (6) [2,4].

Общее изменение производительности труда будет равно

$$\Delta P = P_1 - P_0, \quad (7)$$

или

$$\Delta P = \frac{\Pi_1 C_1 \Phi_{\epsilon 1}}{C_{cp1}} - \frac{\Pi_0 C_0 \Phi_{\epsilon 0}}{C_{cp0}}, \quad (8)$$

где ΔP — абсолютное изменение производительности труда.

Абсолютное изменение производительности труда за счет влияния отдельных факторов может быть определено по следующим выражениям:

а) объема буровых работ (ΔP_{Π})

$$\Delta P_{\Pi} = \frac{\Pi_1 C_0 \Phi_{\epsilon 0}}{C_{cp0}} - \frac{\Pi_0 C_0 \Phi_{\epsilon 0}}{C_{cp0}}, \quad (9)$$

б) стоимости 1 м проходки (ΔP_c)

$$\Delta P_c = \frac{\Pi_1 C_1 \Phi_{\epsilon 0}}{C_{cp0}} - \frac{\Pi_1 C_0 \Phi_{\epsilon 0}}{C_{cp0}}, \quad (10)$$

в) фондовооруженности ($\Delta P_{\Phi\phi}$)

$$\Delta P_{\Phi\phi} = \frac{P_1 C_1 \Phi_{\phi 1}}{C_{cp0}} - \frac{P_1 C_1 \Phi_{\phi 0}}{C_{cp0}}, \quad (11)$$

г) объема основных фондов ($\Delta P_{C_{cp}}$)

$$\Delta P_C = \frac{P_1 C_1 \Phi_{\phi 1}}{C_{cp1}} - \frac{P_1 C_1 \Phi_{\phi 1}}{C_{cp0}}, \quad (12)$$

Следовательно, общее изменение производительности труда составит

$$\Delta P = \Delta P_{\Pi} + \Delta P_C + \Delta P_{\Phi\phi} + \Delta P_{C_{cp}}. \quad (13)$$

Индексы изменения производительности труда по соответствующему фактору получим путем деления данных отчетного уровня на базисный. Так, индекс изменения производительности труда за счет объема глубокого бурения равен следующему соотношению

$$I_{\Pi} = \frac{P_1 C_0 \Phi_{\phi 0}}{C_{cp0}} : \frac{P_0 C_0 \Phi_{\phi 0}}{C_{cp0}}, \quad (14)$$

Аналогично определяются индексы и по другим факторам. Общий индекс производительности труда по рассматриваемым факторам будет равен

$$I_p = I_{\Pi} \cdot I_C \cdot I_{\Phi\phi} \cdot I_{C_{cp}}, \quad (15)$$

Для иллюстрации использования предложенного метода анализа рассчитаем на условном примере сопоставимый по трудоемкости объем буровых работ (табл. 1.)

$$I_q = \frac{770.3}{717.5} = 1.074$$

Агрегатный индекс количеств показывает, что, несмотря на незначительное уменьшение в отчетном периоде объема проходки (3 тыс.м), объем работ в сопоставимых условиях увеличился в основном из-за незначительного роста удельного веса проходки в более глубоких интервалах на 52,8 тыс.м (770,3 - 717,5), или на 7,4%.

Таблица 1 – Показатели объемов бурения

Интервал бурения, м	Объем бурения, тыс. м		Трудоемкость работ, ч/м	Условный объем бурения, тыс. м	
	базисный период q_0	отчетный период q_1	в отчетном периоде t_1	$q_1 t_1$	$q_0 t_1$
0–2500	220	220	0,740	162,8	162,8
2501–3000	20	17	1,896	32,2	37,9
3001–3500	30	27	3,212	86,7	96,4
3501–4000	25	23	4,815	110,7	120,4
4001–4600	20	18	6,300	113,4	126,0

4501– 5000	10	13	10,009	130,1	100,1
5001– 5500	4	7	13,296	93,1	53,2
5501 и более	1	2	20,650	41,3	20,7
Итого	330	327	2,356	770,3	717,5

Таблица 2 – Факторы, влияющие на уровень производительности труда

Показатель	Базисный пе- риод	Отчетный пе- риод
Объем капитальных вложений В, млн. руб	4983	4810
Среднегодовая стоимость основных фондов $C_{\text{ср}}$, млн. руб	182,2	196,1
Численность работников в глубоком бурении Ч, тыс. чел	1,896	1,694
Фондоотдача Φ_o , руб	27,35	24,53
Фондовооруженность Φ_v , тыс. руб.	96,10	115,76
Стоимость 1 м проходки C , руб	15101	14710
Производительность труда Р, тыс. руб	2628,34	2839,53

Определенный таким образом условный объем может быть использован для расчета производительности труда, выраженной через условные метры (трудоемкость), а также для обоснования нормативов и численности работников в глубоком бурении [9,10].

Необходимые для расчета данные (пример условный) влияния соответствующих факторов на уровень производительности труда приведены в таблице 2.

Используя приведенные в таблице 1 и 2 данные и подставляя их в соответствующие формулы, определим изменение производительности труда, исчисленной в стоимостном выражении, в отчетном периоде по сравнению с базисным за счет:

уменьшения абсолютного объема глубокого бурения

$$\Delta P_{\Pi} = 2604 - 2628 = -24 \text{ тыс. р.};$$

роста стоимости 1 м проходки

$$\Delta P_c = 2537 - 2604 = -67;$$

роста фондовооруженности

$$\Delta P_{\Phi_v} = 3056 - 2537 = +519 \text{ тыс. р.};$$

увеличения стоимости основных фондов

$$\Delta P_{C_{\text{ср}}} = 2840 - 3056 = -216 \text{ тыс. р.}$$

Следовательно, общее изменение производительности труда равно

$$P = -24 - 67 + 519 - 216 = +212 \text{ тыс. р.}$$

А общий индекс производительности труда, исчисленный по формуле (15), равен

$$I_p = \frac{2840}{2628} = \frac{2604}{2628} - \frac{2537}{2604} - \frac{3056}{2537} - \frac{2840}{3056} = 0,990 \cdot 0,974 \cdot 1,205 \cdot 0,929 = 1,08$$

Анализ приведенных индексов показывает, что:

- в результате снижения объемов буровых работ на 3 тыс, м производительность труда уменьшилась на 24 тыс.р., или всего на 1,0 %;
- снижение единицы буровых работ на 391 р. привело к снижению производительности труда на 67 тыс.р., или на 2,6 %;
- рост фондовооруженности труда на 19,66 р. позволил повысить производительность труда на 519 тыс. р., или на 20,5 %;
- более высокие темпы роста стоимости основных фондов по сравнению с выполненным объемом работ привели к снижению производительности труда на 216 тыс. р., или на 7,1%;

в целом же производительность труда за счет рассмотренных факторов увеличилась на 212 р., или на 8 %.

Рассмотренные индексы позволяют определить влияние на производительность труда также и фондоотдачи. Уровень такого влияния может быть определен путем умножения индексов объема, стоимости 1 м проходки и стоимости основных фондов, а абсолютное изменение равно сумме этих ее величин. Для нашего примера индекс фондоотдачи равен 0,895 ($0,99 \cdot 0,974 \cdot 0,929$), т. е. производительность труда в результате снижения фондоотдачи уменьшилась на 259 р. (-24-67-216).

Применение рассмотренного метода в практике экономического анализа не только дает возможность рассчитать в сопоставимых условиях производительность труда, но и с большей обоснованностью планировать технико-экономические показатели буровых организаций, нацеливать их на выявления резервов производства.

Выполненные исследования позволили, таким образом, количественно определить влияние на производительность труда таких показателей, как фондоотдача и фондовооруженность, характеризующих эффективность использования производственных фондов. Применение предложенного метода позволяет углубить экономический анализ, а также совершенствовать систему оценки производственной деятельности буровых предприятий.

Список литературы

1. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности [Текст]: учебник / В.Ф. Дунаев [и др.]; под ред. В.Ф. Дунаева. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. – 336 с.
2. Савицкая, Г.В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия [Электронный ресурс]: учебник / Г.В. Савицкая. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 607 с. – Доступ из электронно-библиотечной системы «Инфра-М» .

3. Шаповалов, А.Г. Анализ производственно-хозяйственной деятельности бурового предприятия [Текст] / А.Г. Шаповалов. – М.: Недра, 1984. – 272 с.
4. Коновалов, А.К. Оценка влияния некоторых факторов на рост производительности труда [Текст] / А.К. Коновалов, К.М. Ханов, В.И. Ярославцева. – М.: ВНИИОЭНГ, сер. РНЭС Экономика нефтяной промышленности, 1974. – С. 3-5.
5. Мухтасарова, Э.А. Компетентностный подход и современные образовательные технологии в педагогической деятельности филиала [Текст] / Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 42-46.
6. Мухтасарова, Э.А. К вопросу повышения адаптивности системы управления буровыми предприятиями нефтяной отрасли [Текст] / Э.А. Мухтасарова, З.А. Гарифуллина // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2015. – № 3. – С. 28-35.
7. Нафикова, Р.А. Технология формирования водоизоляционных экранов в продуктивном интервале при строительстве скважин [Текст] / Р.А. Нафикова, Н.И. Рылов // 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. 135-139.
8. Бердников, С.А. Технология формирования водоизоляционных экранов в продуктивном интервале при строительстве скважин [Текст] / С.А. Бердников, Р.А. Нафикова, Н.И. Рылов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2013: сборник научных трудов в 3-х т. / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2013. – Т. 1. – С. 51-55.
9. Садыков, Т.Г. Бюджеты муниципальных образований: Формирование и управление [Текст]: дис. канд. экон. наук / Т.Г. Садыков. – М., 2006.
10. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

УДК 811

СПЕЦИФИКА НАУЧНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕЧИ В НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ

О.В. Данилова, Ю.Ш. Салаватова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы профессионального общения специалистов нефтегазовой отрасли, описываются специфические черты специального языка, его формы и виды, основные задачи стандартизации технической терминологии.

Ключевые слова: культура речи, научная речь, профессиональная речь, язык, коммуникация, термин, стандартизация терминологии.

SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL SPEECH CULTURE IN THE OIL AND GAS BUSINESS

O.V. Danilova, Y. S. Salavatova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: the article deals with oil and gas industry specialists professional communication issues, describes the special language specific features, its forms and types, technical terminology standardization main objectives.

Key words: speech culture, scientific speech, professional speech, language, communication, term, standardization of terminology.

В конце XX – начале XXI вв. отмечается рост научного интереса к исследованиям в области отраслевых терминологий. Интенсификация научно-технического развития приводит к стремительному увеличению профессиональных реалий и, соответственно, росту научно-технических и профессиональных терминов соответствующих отраслей. Особенно большое внимание уделяется терминологиям отраслей в результате улучшения научного знания, необходимости единообразия и упорядочения терминологии определенной области знания. При этом наиболее важным исследователям профессиональных языков представляется определение закономерностей семантической и структурной организации различных систем терминологий, выявление основных тенденций их развития.

Под специальным нефтегазовым подязыком подразумевается нормативный профессиональный язык, или же книжный язык для специальных целей в нефтяной сфере, центром которого является терминология. Л.З. Самигуллина отмечает, что нефтегазовая терминосистема – это сложное системно-структурное образование, обозначающая взаимосвязанные различным образом на лингвистическом и логическом уровне профессиональные и научные понятия. При этом терминосистема является основной составляющей нефтегазового поля, то есть частью системы[1; С. 7].

В результате обобщения результатов многочисленных наблюдений можно сделать вывод о том, что состав профессионального словаря специалиста нефтегазовой отрасли представлен неоднородными лексическими единицами. В этом плане учеными-лингвистами выделяются следующие языковые страты в составе профессионального нефтяного подязыка: 1) общенаучная лексика; 2) межотраслевая лексика; 3) собственно термины, или узкоспециальная профессиональная лексика; 4) профессионализмы; 5) номенклатура[2; С. 961],[3; С. 89].

Лексический состав профессионального дискурса специалиста представлен неоднородными лексическими единицами. Терминологические единицы, как правило, кодифицированы в конкретном этническом языке и отражены в терминологических словарях и нормативных документах, а профессиональная лексика и номенклатура обозначают единичные предметы и явления [2; С. 961].

В условиях неофициального общения специалисты отрасли зачастую прибегают к использованию просторечия, т.е. устной некодифицированной разновидности профессионального языка. Нефтегазовый жаргон представляет собой совокупность лексических средств, немотивированных по своей природе. В их основу зачастую положены весьма отдаленные ассоциации. Для замены официальных терминов нередко используются и сокращения. Профессионализмы находятся в отношениях синонимии с профессиональной нежаргонной лексикой. В отличие от терминологии не образует определенных понятий, они экспрессивны, стилистически окрашены. Вопрос значения профессионализмов сложен, так как проблема заключается в отсутствии общепринятых критериев разделения терминов и профессионализмов.

Известный отечественный терминовед С.В. Гринев-Гриневиц отмечает, что многие специальные лексические фразы и слова могут одновременно называться и терминами, и профессионализмами, что говорит о том, что лексические единицы данных типов находятся в состоянии синонимии.[4; С. 156].

Исследователи отмечают, что «профессионализмы и профессиональный жаргон являются неотъемлемой частью профессиональной коммуникации, а лексические единицы данного типа широко применяются в устной профессиональной речи в связи с необходимостью придания ей эмоциональности и выделения специфических психологических, социальных и культурных характеристик обозначаемого ими понятия, не отраженных в обозначающем их термине. Употребление жаргонизмов позволяют работнику почувствовать себя частью профессионального сообщества, упрощает профессиональное взаимодействие и формирует определенное отношение к профессиональным объектам [5; С. 173].

Связь отмеченных нами подсистем равна отношениям письменного русского литературного языка и его устных видов. Для официального профессионального общения используется нефтегазовый подъязык, степень кодификации которого, как и всех специальных подъязыков, оценивается специалистами в области терминологии выше, чем в книжном языке для общих целей, так как его применение осуществляется соответствующими ГОСТ[6; 447-449]. Чаще всего в неформальном общении используется просторечие, оно, в свою очередь, включает в себя нефтегазовый профессиональный жаргон.

В соответствии с вышеизложенным, исследователи приходят к выводу о том, что профессиональный дискурс специалиста нефтегазовой отрасли отличается широким разнообразием используемых лексических единиц, выбор которых зависит от типа ситуации профессионального общения (формальная – неформальная) и профессионального статуса сотрудника [5; С. 173].

Специалисты-терминоведы основными задачами современного этапа терминологической деятельности считают 1) выявление и устранение недостатков терминологии, используемой в документации; 2) определение рационального минимума терминологических систем, необходимого и достаточного для удовлетворения нужд профессиональной коммуникации; 3) фиксация терминологических единиц в терминосистемах современного уровня профессиональных и научных знаний[6; С. 448].

Исследование современного состояния терминологических систем показывает, что на их состояние оказывают воздействие как экстра- так и интралингвистические факторы, а основные тенденции развития коррелируют с основными направлениями развития как современных литературных языков целом, так и отдельных профессиональных подязыков. Современной профессиональной терминологии присущи стилистическая нестабильность, интернациональность, большая, чем в предыдущие периоды развития, взаимная проницаемость.

Список литературы

1. Самигуллина, Л.З. Особенности формирования, структурно-семантической эквивалентности и идентификации терминологических единиц в нефтегазовой отрасли [Текст]: автореф. дис. канд. филол. наук / Л.З. Самигуллина. – Уфа, 2014. – 25 с.
2. Самигуллина, Л.З. Лексическое наполнение профессионального дискурса специалиста нефтегазовой отрасли [Текст] / Л.З. Самигуллина // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. – № 2. – С. 959-962.
3. Сулейманова, А.К. Терминосистема нефтяного дела и ее функционирование в профессиональном дискурсе специалиста [Текст]: дис. д-ра филол. наук / А.К. Сулейманова. – Уфа, 2006. – 459 с.
4. Гринев-Гриневиц, С.В. Терминоведение [Текст]: учебное пособие / С.В. Гринев-Гриневиц. – М. [б.и.], 2008. – 301 с.
5. Самигуллина, Л.З. Некодифицированная лексика в профессиональном дискурсе специалиста нефтегазовой отрасли (на материале русского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина, Р.Х. Хайдарова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2014. – № 8-1 (38). – С. 172-174.
6. Самигуллина, Л.З. Нормативные аспекты нефтегазовой терминологии [Электронный ресурс] / Л.З. Самигуллина // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 5. – С. 447-456. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.
7. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.
8. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.
9. Эволюция методов борьбы с отложениями парафина на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, А.Х. Габзалилова, В.Р. Зайлалова, А.Н. Миннивалеев, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. Ч. 25. – С. 5573-5576.

10. Габдрахманова, К.Ф. Методика формирования исследовательских компетенций у студентов младших курсов технического вуза [Текст] / К.Ф. Габдрахманова, А.И. Хакимова // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 10. – С. 78-81.

УДК 32

ПОЛИТИЧЕСКИЕ ТРАДИЦИИ РОССИИ В СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД

И.И.Зайлалов, Л.Д.Хузиахметова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье анализируется влияние политических традиций советской России и последующая их трансформация в политических процессах современной России, ставшими впоследствии базой для сохранения консолидации общества в постсоветском и мировом пространстве. Рассматриваются политические традиции, являющиеся основой русской политической мысли, сохранившихся до наших дней. Делается вывод, что сохранение политических традиций впоследствии становится тем процессом, который позволяет объективно давать оценку современным политическим процессам, происходящим в обществе.

Ключевые слова: политическая культура, политические традиции, русская идея, трансформация политических процессов, социокультурная ситуация.

UDC 32

POLITICAL TRADITIONS OF RUSSIA DURING THE SOVIET PERIOD

I. I. Zailalov, L. D. Huziahmetova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article analyzes the influence of the political traditions of the Soviet Russia and their subsequent transformation in political processes of modern Russia that became the basis for confirming the consolidation of society in post-Soviet and global space. Examines the political traditions that are the basis of Russian political thought, preserved to our days. It is concluded that the preservation of political traditions, in consequence becomes a process that allows to objectively assess the modern political processes occurring in society.

Keywords: Political culture, political traditions, the Russian idea, the transformation of political processes, socio-cultural situation.

Анализ процессов трансформации политических традиций России в Советский период, изначально предполагает обозначить исходные теоретические предпосылки анализа политической культуры того времени с позиции политико-правовых традиций. Мы предполагаем, что политические традиции следует рассматривать исключительно как часть политической культуры, которая опирается в основном на общенациональную культуру, если мы затрагиваем конкретную страну. В данном случае речь идет о России в советский период.

Особый интерес для нашего исследования вызывают представления о политических традициях, как об «исторически развивающемся, сложном и многогранном общественном явлении, способе освоения действительности, создания ценностей, реализации творческого потенциала человека в сфере материальной и духовной деятельности, которая обуславливает выживание той или иной исторической общности в конкретных условиях и обуславливает ее уникальность и самооценку» [1]. Политические традиции являются сложным, многоуровневым образованием, включающим в себя все стороны политической жизни человека и общества, особенно формами правового регулирования и создания политического режима. На наш взгляд, изучение трансформационных политических процессов в современной России в данном контексте позволит более трезво оценить те предпосылки, которые явились маркерами политических процессов, определивших индивидуальность и уникальность политической мысли и вектор пути развития государства. Кроме того, это позволит четко определить место России в политико-правовой составляющей мирового сообщества, исходя из социокультурной ситуации внутри страны, и интересов во внешней политике, что позволит в дальнейшем формировать новую политическую культуру, и, как следствие, традиционные политические формы.

В настоящее время социокультурная ситуация в России такова, что приходится констатировать тот факт – происходит противодействие различных культурных систем: «советско-коммунистической» и «реформаторско-западной», история ценностей которых формировались, прежде всего, на столкновении традиций русского православия и европейского протестантизма [2]. Различные исследования ученых «советского периода» в истории России неоднозначны, а порой противоположно диаметрально в оценке тех событий: отрицательная - насильственная культура тоталитаризма, положительная - культура консолидации и справедливого социального развития советского народа и государства [3,4]. Но практически данное противодействие является тем генератором, который в последующие десятилетия будет питать развитие политических традиций в стране. И трудно предугадать сценарий исторического развития России, если откажемся от тех политических традиций, сформированных в советский период истории государства, как чего-то постыдного с позиции западных либеральных ценностей, предав тем самым память о тех людях и политических деятелях, которые ценой своей жизни смогли сохранить и укрепить государство, имя которому Россия [5-7].

Таким образом, советская культура и ее политические традиции являются далеко не однородными. Поэтому свести их влияние, на формирование современной социокультурной ситуации в России, как тяжелому наследию прошлого, нельзя. Это приведет к последующим ошибкам в оценке политического настоящего, и к массе потерянного времени в бесплодных спорах о ее сути [8-10]. Вполне оправдано будет представить политические традиции Советской страны как состоящих из множества элементов, которые периодически сочетались друг с другом, объединенные одной идеей, но имея при этом различную политическую направленность, в зависимости от амбиций первых лиц

страны и политических элит. В современной России продолжают существовать сторонники и продолжатели тех идей, которые воплотились в программах тех партий, считающих себя оппозицией к партии власти. Но ясно одно, если мы хотим сохранить Россию, мы должны бережно относиться ко всем историческим периодам нашей страны, какими бы сложными и противоречивыми они не были, и давать им объективную оценку, исходя из интересов своей страны, своего народа.

Список литературы

1. Федорченко, Е.Н. Политическая культура России [Текст] / Е.Н. Федорченко. – М.: [б.и.], 2015.
2. Мухтасарова, Э.А. Современные национальные процессы и новое в национальной политике России [Текст]: учебное пособие / Э.А. Мухтасарова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – 106 с.
3. Фаткуллин, И.Ф. История национального вопроса в царской России [Текст] / И.Ф. Фаткуллин, Э.А. Мухтасарова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 266-271.
4. Юсупов, Р.Н. П.Я. Чаадаев о России и ее призвании в письмах к А.И. Тургеневу [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2013. – № 9. – С. 173-175.
5. Зайлалов, И.И. Этническая идентичность как часть духовной культуры народа [Текст] / И.И. Зайлалов // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2011. – № 12. – С. 228-232.
6. Зайлалов, И.И. Социально-философские аспекты функционирования культуры этноса в многонациональном обществе [Текст]: автореф. дис. канд. филос. наук / И.И. Зайлалов. – Уфа, 2006.
7. Зайлалов, И.И. Проблемы межэтнического общения [Текст] / И.И. Зайлалов // Ватандаш. – 2011. – № 9. – С. 108-119.
8. Шайдуллина, Р.М. Экономическая социализация студентов как условие формирования мобильности будущих специалистов на рынке труда [Текст] / Р.М. Шайдуллина // Подготовка конкурентоспособного специалиста как цель современного образования: материалы Международной научно-практической конференции (20-21 ноября 2011 г.) / коллектив авторов. – Пенза; Улан-Удэ; Семей: Социосфера, 2011. – С.214-219.
9. Зайлалова, В.Р. Витагенный подход в изучении химии в техническом университете [Текст] / В.Р. Зайлалова // Вестник ВЭГУ. – 2012. – № 4. – С. 34-37.
10. Зайлалова, В.Р. Философские методы в формировании компетенций у студентов технического вуза при изучении естественных наук [Электронный ресурс] / В.Р. Зайлалова, И.И. Зайлалов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2013. – № 6. – С. 470-479. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

УДК 62

РАСЧЕТ ГОДОВЫХ ИЗДЕРЖЕК НА РЕМОНТ НАСОСА НПВ 1250-60 ПО БАЗОВОМУ И ОПТИМАЛЬНОМУ РЕЖИМУ

А.М. Зиятдинов, Н.О. Ковалев

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается сравнение затрат на обслуживание и ремонт подпорного вертикального насоса НПВ 1250-60 при стандартном и оптимальном режимах работы. Произведен расчет годовых издержек на ремонт агрегата по базовому и оптимальному режиму.

Ключевые слова: насос, оптимизация, затраты, издержки.

UDC 62

EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF PUMP OPERATION OPTIMIZATION NIP 1250-60

A.M. Ziyatdinov, N.O. Kovalev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article discusses the comparison of the costs of maintenance and repair of retaining vertical NIP 1250-60 pump with a standard and the optimal operating conditions. The calculation of the annual cost to repair the unit at the base and the optimal regime.

Keywords: pump, optimization, economic efficiency.

Целью данного мероприятия является увеличение межремонтного периода, т.е. сокращение текущих и капитальных ремонтов [1] при обслуживании насоса, путем уменьшения оборотов рабочих органов при помощи ЧРП, что позволит снизить нагрузку [2] на насос.

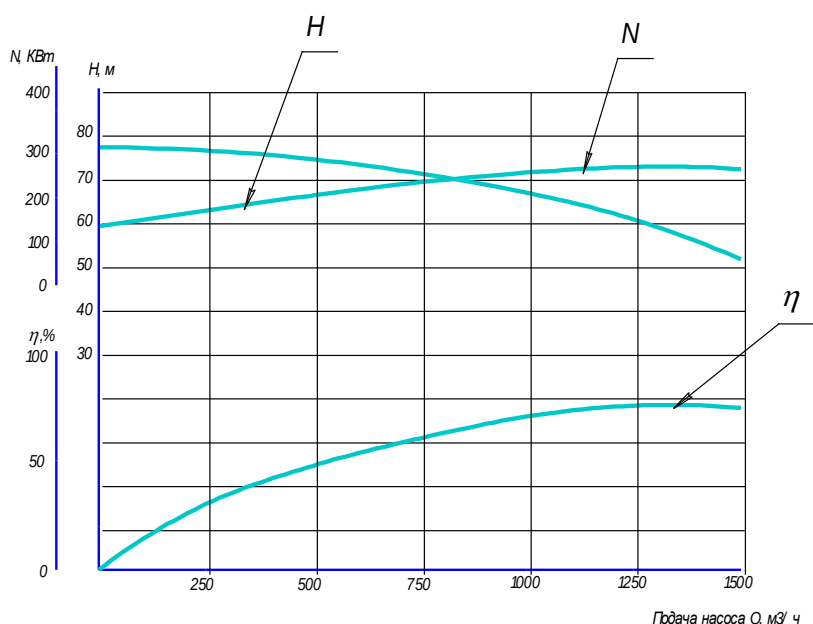


Рисунок 1 – Характеристика насоса НПВ-1250-60

Каждый электронасосный агрегат состоит из нефтяного вертикального подпорного насоса, вертикального асинхронного взрывозащищенного электродвигателя, типа ВАОВ, соединительной муфты, системы автоматики и контрольно-измерительных приборов.

Насос – центробежный, вертикальный, одноступенчатый с осевым подводом жидкости. Рабочее колесо двустороннего входа, для повышения всасывающей способности колеса, применены предвключенные колеса. Статорная часть насоса состоит из двух осевых подводов, отвода, переводных каналов, двух напорных секций, крышки с напорным патрубком и контрфланцем и фланца под электродвигатель.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

Наименование	Базовый вариант	Оптимальный режим работы
Срок службы, ч.	87600	87600
Стоимость оборудования, руб.	650000	65000
Межремонтный период, сут.	1000	1450
Стоимость ремонта, руб.	191980,5	-

Годовые эксплуатационные затраты [6, 7] связаны: с эксплуатацией [3] и ремонтом.

Таблица 2 – Затраты на материалы для проведения капитального ремонта

Наименование изделия	Ед. изм.	Количество	Цена един. руб.	Сумма руб.
Подшипники	шт	2	852,60	1704,2
Вал	шт.	1	8454,11	8454,11
Шпильки	шт.	14	64,50	903,00
Вспомогательный материал (смазка, прокладки, сальники)		-	784,10	784,10
Колесо рабочее	шт.	50	65,73	3 286,5
Аппарат направляющий	шт.	50	73,85	3 692,5
Втулка	шт	1	-	3502
Итого	-	-	-	15644,18

Таблица 3 – Расчет заработной платы бригады
за капитальный ремонт

Профессии	Усл. об.	Слесарь	Токарь	Итого
Разряд		5	5	
Количество	n	5	1	6
T _{эфф}	T _{эфф}	30	30	-
Тарифная ставка, руб.	T _с	157,20	160,30	-
Тарифный фонд, руб.	Z _т	23580,00	4809,00	28389,00
Премии, 25% от строки 5 руб.	Z _{пр}	5895,00	1202,25	7097,25
Основной фонд, 1,5% от суммы строк 5и 6, руб.	Z _{осн}	44122,8	9061,578	54922,37
Доп. фонд, 17% от строки 7, руб.	Z _{доп}	7516,125	1532,86	9048,98
Общий фонд, руб.	Z _{общ}	52872,26	10954,37	62872,53

Таблица 4 – Смета затрат на капитальный ремонт

Наименование затрат	Сумма, руб.
Основные материалы	15244,18
Заработная плата основная	59422,37
Дополнительная заработная плата	9840,98
Отчисления на социальные нужды, 30,2% от строки 9 таблицы 3.3	19162,36
Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования, 15 % от строки 9 таблицы 3.3	12430,25
Расходы по подготовке и освоению производства 5% от строки	12666,15
Цеховые расходы, 160% от строки 6 таблицы 3.3	12666,15
Общепроизводственные расходы ,25% от строки 9 таблицы 3.3	15718,25
Итого	156912

Годовые текущие издержки определяем по формуле:

$$И = \left(\frac{365}{T} \right) \cdot c_p \cdot n$$

Сумма простоя оборудования при аварийной ситуации [4] (C_а).

Таблица 5 – Годовые текущие издержки потребителя

Статьи затрат	По базовому варианту	По новому варианту	Отклонение +,-
Текущий ремонт насоса, руб.	28179	24400	3779
Сумма простоя при аварийной ситуации (C_a) бригады, руб.	6900	6900	0
Итого (I_t), руб.	35079	31300	3779

Итак, при проведении оптимизации режима эксплуатации насоса за счет увеличения межремонтного периода и уменьшения количества капитальных ремонтов [5] за год мы получаем уменьшение годовых текущих издержек на ремонт насоса.

Список литературы

1. Ковалев, Н.О. Повышение конкурентоспособности нефтегазовых компаний РФ [Текст] / Н.О. Ковалев, А.М. Зиятдинов // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 242-247.
2. Зайнагаллина, Л.З. Прогнозирование надежности нефтепромыслового оборудования методом контроля технологических параметров [Текст] / Л.З. Зайнагаллина, Л.В. Петрова, Н.О. Ковалев // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 44-50.
3. Методы борьбы с солеотложениями на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, Р.Р. Степанова, А.М. Зиятдинов, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 1. – С. 223-231.
4. Исследование работы электроцентробежного насоса в «правой» зоне [Электронный ресурс] / И.Г. Фаттахов, Р.Р. Кадыров, А.М. Зиятдинов, А.Ю. Давыдов, В.О. Червяков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2. – С. 75 (221 Kb). – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.
5. Влияние напряженного состояния пласта на формирование трещины гидравлического разрыва [Текст] / Т.Ю. Юсифов, И.Г. Фаттахов, А.М. Зиятдинов, Д.И. Ахметшина, А.Р. Сафиуллина // Научное обозрение. – 2015. – № 19. – С. 97-102.
6. Булев, С.П. Экономика в нефтегазовой отрасли [Текст]: учебник / С.П. Булев. – М.: Недра, 2002. – С. 91.

7. Зиятдинов, А.М. Развитие регионального малого предпринимательства в старопромышленных районах как основа устойчивости таксономической единицы [Текст] / А.М. Зиятдинов // Сегодня и завтра российской экономики. – 2011. – № 49. – С. 56-59.

УДК 81.116

**ТЕРМИНОЛОГИЯ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В РУССКОМ ЯЗЫКЕ: СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

Латыпова И.А.

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Шафиков М.

*(Уфимский государственный авиационный
технический университет филиал в г. Туймазы)*

Аннотация: Статья раскрывает содержание понятия «термин», структурные типы терминологических единиц. Предметом исследования авторов стал словообразовательный анализ специальных лексических единиц, формирующих данное терминологическое поле в русском языке.

Ключевые слова: словообразование, терминологические единицы, производные, аббревиатура.

UDC 81.116

**TERMINOLOGY OF WELDING PRODUCTION
IN THE RUSSIAN LANGUAGE: DERIVATIONAL ASPECT**

Latypova I. A.

(Branch of USATU in Tuimazy, Candidate of Philology)

Shafikov M.

(Branch of USATU in Tuimazy)

Abstract: The article reveals the contents of the concept «term», structure types of terminology units. The subject of the study was the derivation analysis of specific lexical units that form this terminological field in the Russian language.

Key words: word formation, terminology units, derivatives, abbreviation.

На современном этапе развития науки и техники все отрасли человеческой деятельности связаны с овладением специальной лексикой. Поэтому в современном языкознании большое значение приобретает комплексный лингвистический анализ уже сложившихся терминологий, среди которых – терминология сварочного производства.

Терминология – это основа языка специальности (языка профессионального общения), а собственно термины – основные носители информации [1]. В стандартных ситуациях решения научно-производственных вопросов, коммуникативных задач специалисту необходимо свободно владеть лексической системой языка своей специальности. Профессиональный дискурс является важным элементом языковой картины мира специалиста, изучение которого становится все более актуальным для современной лингвистики. В современной

лингвистике нет единого понимания терминов: одни исследователи обозначает данным понятием только слова, другие – как слова, так и словосочетания, которые обозначают профессиональные понятия. В современном русском языке выделяются следующие структурные типы терминологических единиц, некоторые из которых широко представлены в рассматриваемой нами микросистеме терминов сварочного производства:

а) термины-слова, которые делятся на производные (свариваемость, сварка, сварочный, сварщик, подварочный (шов), наплавка), сложные и парные (атомоводородная, электрододержатель, пылеуловитель, газ-заменитель, ацетилено-кислородная, электронно-лучевая (сварка)).

б) термины-словосочетания, в которых форма базового (опорного) слова совпадает с формой однословного термина и одного или более зависящих от него слов: плазменная сварка, дуговая сварка, электродуговая сварка, сварное соединение, сварка трением, магнитное дутье и т.д.

Кроме двухсловных терминов-словосочетаний различают трехсловные (сварка с открытой дугой, науглероживающее сварочное пламя, мундштук сварочной головки), четырехсловные (сварка в среде светильного газа, сварка в среде углекислого газа) и пятисловные (сварка термопластиков струей горячего воздуха), шестисловные и т.д. (дуговая приварка шпилек с защитой керамическим кольцом, дуговая приварка шпилек газом и с возбуждением дуги размыканием сварочной дуги).

Очень часто к термину (например, сварка) – названию широкого понятия – добавляется определение, сужающее его значение (контактная сварка, электродуговая сварка, дуговая сварка, ротационная сварка трением, сварной шов, флюсовая подушка, сварочный кантователь и др.).

В исследуемой терминологии возможность образования новых сложных терминов велика, но она регламентируется семантическими и синтаксическими отношениями между компонентами. Условно все сложные цельнооформленные термины сварочного производства могут быть определительными, копулятивными и определительно-копулятивными.

В определительных единицах значения компонентов сложных терминов объединяет один общий признак: первый компонент является уточняющим, конкретизирующим значение второго, например: порошковая проволока, сварочный пост, электролизно-водный генератор, поперечная трещина сварного соединения, флюсо-медная подкладка, сварочная ванна и т.д.

В копулятивных терминах устанавливается сочинительная связь между компонентами, которые вступают в синтаксически равноправные отношения (к примеру, газ-заменитель, пресс-ножницы). Однако образование новых терминов с данным типом связи не получило в терминологии сварочного производства широкого распространения.

в) термины-аббревиатуры (сокращения), например: ГОСТ, АСУ, АРМ и др.

Анализ словообразовательных типов в русской терминологии сварочного производства показал, что наиболее продуктивным является синтаксический

способ словообразования. Синтаксические конструкции представлены такими частями речи как имена существительные (подавляющее большинство), глаголы, имена прилагательные, реже – наречия.

Эмоциональность, свойственная русскому менталитету, находит выражение в терминах-метафорах, принадлежащих данной тематической группе. Здесь отбор языковых средств во многом зависит от адресата речи и призван вызвать у него необходимые говорящему ассоциации. К примеру:

- корень шва (часть сварного шва, наиболее удаленная от его лицевой поверхности);
- кратер (углубление, образующееся в конце валика под действием давления дуги и объемной усадки металла шва);
- капиллярный контроль (неразрушающий контроль, основанный на проникновении жидких веществ в капилляры на поверхности объекта контроля с целью их выявления);
- абразивный карандаш (стержень, спрессованный из порошка припоя и измельченного асбеста);
- баба (рабочая деталь машин ударного действия, совершающая полезную работу за счет энергии удара при направленном падении);
- жало паяльника (заостренный конец рабочего сердечника паяльника);
- мундштук сварочной головки (часть сварочной головки, предназначенная для направления сварочной проволоки в зону сварки и подвода к ней электрического тока) и др. [3].

Таким образом, в результате проведенного анализа были определены наиболее продуктивные способы словообразования, свойственные терминологической системе сварочного производства в русском языке. Знание данных моделей создает предпосылки для дальнейшего определения особенностей мировосприятия представителей данной профессии у носителей разных языков, их умственной, психической, познавательной деятельности.

Список литературы

1. Данилина, Ю.С. Актуальные проблемы развития и современного состояния немецкой терминологии сельскохозяйственного машиностроения [Текст]: автореф. дис. канд. филол. наук: 10.02.04 / Ю.С. Данилина. – Омск, 2011. – 22 с.
2. Николаева, Н.С. Особенности формирования терминосистемы «сварка» (на материале лексики английского и русского языков) [Текст]: автореф. дис. канд. филол. наук / Н.С. Николаева. – М., 2011. – 23 с.
3. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС <http://www.gost-svarka.ru>

УДК 331.109

ПРОБЛЕМА ДОКАЗЫВАНИЯ НАЛИЧИЯ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

Миннивалеев Т.Н. Сидоркин Д.И.

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Миннивалеева А.Н.

(Институт права «БашГУ»)

Аннотация: В работе рассматривается вопрос проблемности доказывания наличия трудовых отношений в судебном порядке. На основе анализа правовых норм и судебной практики проведена систематизация эффективных способов доказывания трудовых отношений, позволяющих восстановить нарушенные права работников.

Ключевые слова: трудовой договор, работодатель, работник, допуск к работе.

UDC 331.109

THE PROBLEM OF PROVING THE EXISTENCE OF AN EMPLOYMENT RELATIONSHIP

Minnivaleev T.N., Sidorkin D.I.

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Minnivaleeva A.N.

(Institute of Law of Bashkir State University)

Abstract: In the work discusses the problems of proving the existence of an employment relationship in court. Based on the analysis of legal rules and judicial practice systematization of the effective ways of proving the employment relationship, which allows to restore the violated rights of employees.

Keywords: a contract of employment, employer, employee, permission to work.

В настоящее время значительную часть споров в сфере трудового права занимают споры, возникающие из правоотношений работодателей и лиц, осуществляющих трудовые функции, но не состоящих с ними в официальных, надлежаще оформленных трудовых правоотношениях.

Основной целью работодателей, не оформляющих данную категорию работников, является снижение их налогового бремени, а также лишение работников всех прав, обеспеченных трудовым законодательством РФ. Последний факт, в свою очередь, ведет и к упрощению кадровых проблем работодателя. Необходимо отметить, что зачастую люди осознанно вступают в подобные взаимоотношения с работодателем в связи с отсутствием на рынке труда реальной возможности найти работу, оформленную в соответствии с требованиями законодательства.

В соответствии со ст. 16 ТК РФ трудовые отношения между работником и работодателем возникают при наличии трудового договора, составленного в письменной форме и последующего подписания обеими сторонами. Однако для защиты работников, выполняющих работу без трудового договора отечествен-

ный законодатель предусмотрел норму, согласно которой возникновение трудовых отношений связывают с фактом допущения работодателем работника к выполнению трудовых функций с ведома или по поручению работодателя или его представителя. Представителем работодателя является лицо, документально уполномоченное производить подбор и найм персонала (п. 12 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 17.03.2004 N 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации») [3].

Так, анализируя, статьи 16 и 67 ТК РФ можно сделать вывод, что к заключению трудового договора приравнивается фактический допуск работника к работе.

Но «камнем преткновения» в данном вопросе является сложность доказывания факта допущения лица к работе и соответственно фактическое выполнение им определенных работ у данного работодателя. В данной работе предлагается рассмотреть способы, позволяющие с наибольшим положительным успехом произвести доказательства выполнения лицом работ и защитить свои права.

Споры между работодателем и работником можно разделить на следующие группы:

- требования о невыплаченной заработной плате работнику;
- требования о возмещении ущерба, причиненного работнику при исполнении трудовых обязанностей;
- требования о внесении записи в трудовую книжку о работе по определенной должности работника, прекратившего трудовую деятельность в организации.

Нередко данные требования соединяются в одно исковое заявление.

В соответствии со ст. 56 ГПК РФ обязанность доказывания наличия трудовых отношений возлагается на самого работника. Анализ рассматриваемой категории споров показывает, что участниками дел о защите прав работников, трудовые отношения с которыми не были урегулированы надлежащим образом, показывает, что используются, как правило, следующие доказательства:

- 1) показания свидетелей, подтверждающих, что конкретное лицо осуществляло трудовую деятельность в определенной организации по соответствующей специальности;

Характерным примером может являться дело Ленинского районного суда г. Орска Оренбургской области: С. обратилась в суд с иском к ООО «Астра» о восстановлении на работе и взыскании заработной платы за два месяца до ее фактического увольнения, а также выплате компенсации за время вынужденного прогула. Однако приказ о принятии на работу не издавался, трудовая книжка не велась и каких-либо договоров с руководителем она не заключала. Ежемесячно бухгалтер ей выплачивала 4000 руб. по расходно-кассовому ордеру. Позднее ей объявили, что она уволена и может на работу не приходить в связи с принятием другого продавца.

В судебном заседании ответчик категорически отверг факт работы истицы на предприятии. Вместе с тем ряд свидетелей подтвердили, что С. фактиче-

ски в данном магазине работала продавцом. Размер заработной платы продавцов в указанный в иске период составлял в зависимости от размера выручки от 3500 до 4500 руб., что подтвердили допрошенные по делу работники ответчика. Требования истца были удовлетворены [3].

2) письменные документы, косвенно подтверждающие факт наличия трудовых отношений; допуски-наряды; графики дежурств; справки; это могут быть и документы, которые Вы готовили, наличие Вашей фамилии и должности в списке сотрудников, допускаемых на какой-либо объект; электронная переписка с непосредственным начальником либо руководителем компании по рабочим вопросам и т.д. Естественно, для суда подойдут только оригиналы вышеуказанных документов.

Также Примером может служить дело Ленинского районного суда г. Владимира по иску Р. к Владимирскому государственному университету о взыскании невыплаченной заработной платы. Истица в заявлении в суд указала, что выполняла в течение учебного семестра обязанности преподавателя на одной из кафедр вуза по совместительству. Приглашена она была на работу заведующим кафедрой, который объяснил необходимость в проведении ею занятий нехваткой штатных преподавателей на кафедре. Истица написала заявление о приеме на работу, которое по существующей процедуре должно было быть в дальнейшем передано в администрацию университета для издания приказа и оформления других документов для начисления заработной платы в конце семестра. Однако данное заявление не было надлежащим образом оформлено, и приказ о приеме истицы на работу в качестве преподавателя издан не был.

Вместе с тем учебную нагрузку Р. выполнила в соответствии с договоренностью с заведующим кафедрой в полном соответствии с учебным планом. Но поскольку трудовые отношения с ней не были оформлены по установленной процедуре, начисление заработной платы не производилось.

В ходе судебного разбирательства по делу суд пришел к выводу о фактическом допуске истицы к работе в университете в качестве преподавателя. Это подтверждалось экзаменационными ведомостями, где имелась ее подпись, зачетными книжками студентов и показаниями свидетелей [2].

3) фотографии, сделанные на корпоративных праздниках, с коллегами при исполнении трудовых обязанностей, участие в общекорпоративных отношениях и иные, подтверждающие причастность лица в трудовой деятельности у данного работодателя.

Подытожив все вышеизложенное, настоятельно рекомендуем оформлять отношения между работником и работодателем трудовым договором. Однако, если в силу определенных обстоятельств, вы вынуждены были вступить в трудовые отношения без соответствующего документального оформления, необходимо в процессе работы собирать как можно больше доказательств, признаваемых судом в качестве таковых при определении наличия или отсутствия трудовых взаимоотношений.

Представляется важным внести изменения в Трудовой кодекс РФ. А именно, в ст. 67 внести следующее дополнение: «Фактическим допуском, вле-

кущим возникновение трудовых правоотношений, признается также и допуск к работе должностным лицом, которое в силу сложившейся обстановки вправе решать вопрос о найме на работу на определенную должность» .

В качестве мер способствующих улучшению положения работников в случае нахождения соответствующими органами правонарушений со стороны работодателя, важно повысить штрафные взыскания до уровня, при котором работодателям не выгодно привлекать к работе неофициальных сотрудников. Представляется необходимым издание таких нормативно-правовых актов, которые будут предусматривать более частые проверки работодателей на предмет наличия нарушений в трудовых отношениях. Следует отметить, что профсоюзам также необходимо вести деятельность, направленную на принуждение работодателя заключать трудовые договоры со всеми работниками, а также систематически ориентировать последних на то, чтобы они настаивали на заключении с ними в надлежащем порядке трудового договора.

Таким образом, в настоящее время в условиях высокой конкуренции, особенно остро проявляющейся в сфере малого бизнеса и всевозможного сокращения издержек работодателей, данная проблема является злободневной и требующей на наш взгляд нахождения отражения в трудовом законодательстве РФ.

Список литературы

1. Архив Ленинского районного суда г. Орск. Дело № 13-39/2012.
2. Архив Ленинского районного суда г. Владимира. Дело № 2-583/02.
3. Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации. 1999. № 5. С. 4.
4. Миннивалеев, Т.Н. Гражданско-правовые способы защиты вещных прав [Текст] / Т.Н. Миннивалеев // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 247-251.
5. Миннивалеев, Т.Н. Способность использовать основы правовых знаний как одна из важных составляющих общекультурной компетенции выпускников нефтегазового вуза [Текст] / Т.Н. Миннивалеев, А.Н. Миннивалеева // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 46-50.
6. Нестерова, Т. Фактическое допущение к работе [Текст] / Т. Нестерова // Законность. – 2003. – № 3. – С. 37-40.

УДК 347.24

ВЕЩНЫЕ ПРАВА И ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВЫЕ СПОСОБЫ ИХ ЗАЩИТЫ

Миннивалеев Т.Н.,
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Миннивалеева А.Н.
(Институт права «БашГУ»)

Амирханов А.М.
(Казанский Филиал ФГБОУ ВО РГУП)

Аннотация: В работе рассматриваются предусмотренные российским гражданским законодательством право собственности и ограниченные вещные права, образующие в совокупности институт вещного права, а также гражданско-правовые способы их защиты.

Ключевые слова: вещь, имущество, вещное право, виндикационный иск, негаторный иск.

UDC 347.24

RIGHTS IN REM AND CIVIL LEGAL WAYS TO PROTECT THEM

Minnivaleev T.N.
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Minnivaleeva A.N.
(Institute of Law of Bashkir State University)

Amirkhanov A.M.
(The Kazan City Department of FSBEI HE
The «Russian University of Justice», student)

Abstract: The paper deals under the Russian civil legislation the right of ownership and limited real rights, which together form the Institute of property law and civil-law ways of protection.

Keywords: thing, property, property law, replevin, negatory the claim.

Вещным традиционно называют право на имущество, и вещные права составляют самостоятельную разновидность субъективных гражданских прав, которые предоставляют его обладателю определенные вид и меру непосредственного воздействия на вещь (имущество). Причем, учитывая, что вещные права, прежде всего, представлены институтом права собственности, причина постоянных острых дискуссий относительно этих прав становится понятной.

Отличительной особенностью недвижимого имущества, прежде всего земли, является ее естественная ограниченность. Поэтому экономическая действительность, привела к необходимости появления иных вещных прав, смысл которых – дать доступ к чужой земле.

К вещным правам относится, прежде всего, право собственности, которое, по сути, представляет собой субъективное право, предоставляющее его обладателю правомочия владения, пользования и распоряжения своим имуществом (ст. 209 ГК РФ).

Наряду с правом собственности российское гражданское законодательство предусматривает несколько групп ограниченных вещных прав. В эту систему входят:

- вещные права некоторых юридических лиц на хозяйствование с имуществом собственника (право хозяйственного ведения и право оперативного управления);

- ограниченные вещные права по использованию чужих земельных участков (сервитуты, право пожизненного наследуемого владения, право бессрочного пользования);

- права, связанные с использованием жилых помещений;

- права, обеспечивающие надлежащее исполнение обязательств права залога (залогодержателя) и удержания, объектами которых, в отличие от иных вещных прав, могут являться движимые вещи.

Вещные права оказывают существенное влияние на решение земельного вопроса, инвестиционный климат страны, отношения, возникающие в связи с приватизацией, национализацией, и нуждаются в эффективных механизмах защиты. Гражданско-правовая защита права собственности и иных вещных прав представляет собой совокупность гражданско-правовых способов, применяемых к нарушителям вещных прав. В их состав входят как специальные (прежде всего вещно-правовые), так и общие способы защиты вещных прав. В частности, здесь речь может идти о самозащите вещных прав, о неприменении судом противоречащего закону акта государственного органа или органа местного самоуправления, нарушающего вещные права.

Причем в случае непосредственного нарушения права собственности либо ограниченных вещных прав (например, при незаконном изъятии имущества или создании препятствий осуществлению своих правомочий) используются вещно-правовые способы их защиты. Их особенностью является абсолютный характер защищаемых прав, так как они призваны защищать интересы субъектов вещных прав от неправомерных воздействий любых третьих. В связи с этим вещные права защищаются при помощи абсолютных исков, которые могут быть предъявлены любому нарушившему их лицу.

Следует отметить, что вещные права могут быть нарушены и косвенным образом, как последствия нарушения других, чаще всего обязательственных прав. Например, арендатор или хранитель вещи отказывается вернуть ее собственнику либо возвращает ее с повреждениями. Но в данном случае собственник должен воспользоваться не вещно-правовыми исками, а обязательственно-правовыми способами защиты имущественных прав.

Отдельную группу гражданско-правовых способов защиты вещных прав, составляют иски к публичной власти, т.е. требования, предъявляемые к государственным органам (или органам местного самоуправления). Таковыми являются иски об освобождении имущества от ареста.

К самостоятельному способу гражданских, в том числе вещных, прав можно отнести иски о признании права.

Гражданский закон традиционно закрепляет два классических вещно-

правовых иска, известных еще римскому праву и служащих защите вещных прав - виндикационный и негаторный.

Виндикационный иск или иск об истребовании имущества из чужого незаконного владения является одним из самых распространенных способов защиты вещных прав и используется в случае, если имеет местонезаконное выбытие вещи из фактического владения собственника и заключается в принудительном истребовании собственником своего имущества из чужого незаконного владения.

Субъектом права на виндикацию является собственник либо иной титульный владелец, который должен доказать свое право на истребуемое имущество, т. е. его юридический титул. Субъектом обязанности (ответчиком по иску) является лицо, осуществляющее незаконное владение, фактически обладающее вещью на момент предъявления требования. Важным представляется тот факт, что объектом виндикации обязательно должна быть вещь индивидуально-определенная и сохранившееся в натуре, ведь возвращена должна быть конкретная вещь, а не подобная такого же рода и качества.

Представляется очевидным, что собственник может истребовать свое имущество от незаконного недобросовестного приобретателя во всех случаях, если вещь является индивидуально-определенной и сохранилась в натуре.

Негаторный иск – требование об устранении препятствий осуществления права собственности, при котором собственник не лишается права владения данным имуществом.

Российское гражданское законодательство позволяет быть истцом негаторного иска не только собственнику, но и другому титульному владельцу, сохраняющему вещь в своем владении, но имеющему препятствия в осуществлении своих прав относительно данной вещи. Ответчиком по иску считается лицо, своими незаконными действиями нарушающее права собственника либо титульного владельца. Объектом требования по негаторному иску является устранение длящегося правонарушения, сохраняющегося к моменту предъявления иска. Таким образом, становится очевидным отсутствие действия исковой давности по негаторным искам.

Например, требование проезда, предъявляемое владельцем сервитута, который не может воспользоваться своим ограниченным вещным правом по причине создания собственником препятствий в виде установки шлагбаума.

Примерами нарушения правомочия пользования могут также быть возведение высоких строений или заборов, затемняющих соседний участок, создание препятствий для нормального проезда или прохода в результате длительных ремонтных работ, неудобства при пользовании совместным имуществом.

После перехода к рыночной экономике и массового перехода государственной собственности в частную, российское гражданское законодательство столкнулось с необходимостью возрождения понятия вещных прав. Далеко не все отечественные цивилисты сходятся во мнении по поводу отнесения того или иного права к вещному.

Несмотря на большое количество трудов, посвященных проблематике вещных прав, не утихают споры о природе этих явлений, содержании, субъектах, основаниях их возникновения и др.

Отнесение того или иного имущественного права к вещному в первую очередь позволяет обеспечить их обладателю должную защиту от лиц, нарушающих его право. В отличие от обязательственных правоотношений, обладателю вещных прав противостоит неограниченный круг лиц, и для защиты своих прав он может прибегнуть к специальным вещно-правовым способам защиты, имеющих абсолютный характер.

Одной из самых острых проблем в последние годы является защита добросовестного приобретателя вещи у неуправомоченного владельца, что оказывает непосредственное влияние на развитие гражданского оборота.

Представляется важным включение в статью 209 ГК РФ определения термина «вещное право», обозначить основные признаки, позволяющие определить принадлежность того или иного имущественного права к категории вещных, дать определение понятия «вещи».

Сегодня многие ученые-цивилисты отмечают отставание отечественной цивилистической науки от европейской, что касается также и вещного права. Таким образом, решение вопросов, связанных с совершенствованием вещного права в российском законодательстве, является актуальной задачей

Список литературы

1. Гражданский кодекс РФ. Часть вторая от 26.01.1996 № 14-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1996. № 5. Ст. 410.
2. Алексеев, С.С. Гражданское право [Текст]: учебник / С.С. Алексеев. – 3-е изд. – М.: Проспект, 2013. – 528 с.
3. Ахметьянова, З.А. О содержании вещных прав [Текст] / З.А. Ахметьянова // Российская юстиция. – 2010. – № 1. – С. 21-24.
4. Миннивалеев, Т.Н. Гражданско-правовые способы защиты вещных прав [Текст] / Т.Н. Миннивалеев // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 247-251.
5. Миннивалеев, Т.Н. Способность использовать основы правовых знаний как одна из важных составляющих общекультурной компетенции выпускников нефтегазового вуза [Текст] / Т.Н. Миннивалеев, А.Н. Миннивалеева // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 46-50.
6. Российское гражданское право [Текст]: учебник в 2 т. Т. 1 / отв. ред. Е.А. Суханов. – 2-е изд., стер. – М.: Статут, 2011. – 958 с.

ЖЕНЩИНА В ПОЛИТИКЕ

Э. А. Мухтасарова, А. Т. Идрисова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В центре внимания данной статьи - политическое участие женщин в политике. Условия глобализации, научно-технологического прогресса создают условия для социальной независимости современной женщины. Поэтому уже сегодня во властных структурах участие женщин рассматривается как логическое продолжение явления эмансипации. Авторы утверждают, что в перспективе политическая активность женщин будет только усиливаться.

Ключевые слова: политика, большая политика, эмансипация, феминизм, гендерные стереотипы, современное общество, научно-технологический прогресс.

A WOMAN IN POLITICS

E.A. Muhtasarova, A.T. Idrisova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The focus of this paper is women's participation in politics. The globalization process, scientific and technological progress create the conditions for a modern woman social independence. So today women's participation in power structures is seen as a logical continuation of the emancipation phenomenon. The authors state that the political participation of women will naturally only increase in future.

Keywords: politics, big politics, emancipation, feminism, gender stereotypes, modern society, scientific and technological progress.

Понятие политики многогранно. Если говорить о большой политике, то ее можно определить как систему процессов выработки, принятия и реализации решений, затрагивающих жизнь мирового сообщества. Политика подразумевает наличие лица (субъекта), находящегося у власти и занимающегося управленческой деятельностью. Кто этот субъект «мужчина» или «женщина»? Как важны гендерные различия для современной политики?

В обществе до сих пор бытует мнение, что женщина и политика – явления, если и совместимые, то нежелательные. В России и сегодня существуют стереотипы относительно предназначения женщин: быть матерью и женой.

В XX столетии в различных государствах мира произошло формальное уравнение в правах мужчин и женщин. Задача сегодняшнего дня - их фактическое уравнение, наглядным свидетельством которого будет реальное преодоление непропорционального представительства мужчин и женщин в органах государственной власти.

Возможно ли участие женщин в мировой политике и на сколько это необходимо: Каковы перспективы данного участия?

Прорыв женщин в высшие эшелоны власти во второй половине XX века раскрывает серьезную перспективу данного процесса.

История демонстрирует яркие женские образы в политике. Пример. С именем Екатерины II связан расцвет Российской империи. Ее внутренняя политика была насыщена крупными актами в законодательной отрасли, расширением привилегий дворянства и упрочением самодержавия.

Двадцатый век и начало двадцать первого века предоставили немало примеров влияния женщин в политическом мире. Так отметим бессменную на протяжении долгих лет лидера ФРГ, канцлера Ангелу Меркель. Другой пример - Дилма Русефф, стремительно ворвавшаяся в тройку самых влиятельных женщин по версии Forbes в 2012 году, заняв пост президента Бразилии.

Вывод один: эти примеры означают возможность и успешность женщин на мировой арене.

Анализируя особенности «женской» политики следует отметить тот факт, что для нее на первое место, как правило, выходят вопросы экологии, охраны детей и пожилых, социальной защиты населения и других вопросов, находящихся на периферии внимания мужчин. В рамках государственной политики часть женщин-политиков проявляют пацифистскую идеологию и интерес к вопросам общества (например, политика премьер-министра Норвегии Гру Харлем Брунтланн в трех срока в промежутках с 1981 по 1996 годы). Но встречаются и частные случаи, которые демонстрируют воинственность и невнимание к людям. Яркий пример, политика Маргарет Тэтчер.

Неучастие женщин в политике чревато тем, что не будут учитываться их социальные интересы и приниматься во внимание их жизненный опыт.

В странах Востока все еще господствуют жесткие культурные традиции. Исключение – женщины из наивысших сословий (каст) как Индира Ганди и Беназир Бхутто. Им в силу того, что они принадлежали к ведущим национальным кланам, было разрешено принимать участие в политике.

Необходимо подчеркнуть, что восточных и западных женщин-политиков связывает наличие отличного образования, большей частью западного.

В России продвижению умных и образованных женщин в политику препятствует в большой мере менталитет российского общества, завышенной самооценки «сильного» пола в сравнении со «слабым».

В политике как и в иной профессиональной деятельности, образцово действуют люди, обладающие требующимися для этого способностями и наклонностями. Такие личности в равной степени присутствуют как среди мужчин, так и среди женской половины.

Научные исследования отмечают, что первостепенное и важнейшее воздействие на развитие лидерских качеств личности оказывает именно семья. Аналогичную гипотезу выдвигал и Жан Блондель. Например, Индира Ганди прошла школу политической борьбы в своей стране, воспитываясь на авторитете отца Джавахарлала Неру.

Примеров женщин, преуспевающих как в семье, так и в карьере, достаточно. Это Мери Робинсон - президент Ирландии и мать троих детей, Моно Алин - вице-премьер Швеции (достаточно жесткий политик и мать троих детей).

Говоря о женской политике, можно отметить ряд особенностей. Женщины чаще развертывают политику в низовых партийных организациях. Если она добивается вершин политики, перед ней встает сложная задача проявления вдвойне большей активности, чем мужчина, для доказательства и удержания своей позиции в этой сфере. До недавнего времени область политики предполагала модель поведения для женщин, идентичную мужской, характеризующуюся жестокостью и строгостью. Сегодня больше проявляется склонность к спокойной стилистике. Это происходит потому, что женщине стало намного проще вступить в мир политики.

На Первом Всероссийском съезде работниц и крестьянок (ноябрь 1918 г.) В.И. Ленин подчеркнул, что успех революции зависит от того, насколько в ней участвуют женщины. Так И. Арманд была деятелем российского революционного движения и воспитывала пятерых детей, К.И. Кирсанова, советский партийный деятель, также воспитывала пятерых детей.

Современная статистика в России наглядно демонстрирует факт, что женский вопрос в нашей стране все еще не решен.

Здесь можно вспомнить реплику Е. Ф. Лаховой, российского политического и государственного деятеля, бывшего депутата Государственной думы VI созыва, что общество не может считаться демократическим, если женщины играют в политике пассивную роль (только как избиратели), не участвуют в управлении государством, не занимают руководящих постов, занимают подчиненное место в семье. По результатам выборов в Государственную Думу в 1993 г. женщин-депутатов было 13,6%, а в 1995 г. их стало еще меньше 9,6%. Выборы 1999 г. в Государственную Думу были еще более негативны в отношении женщин (избрано было всего 34 женщины).

Пусть и принято сравнивать и анализировать феномен женского и мужского лидерства в политике, но сопоставлять их вовсе не тактично. Любое уподобление не будет глубоким, так как политическое лидерство женщины – явление немного другого порядка, в особенности из-за психологических особенностей, отличающих мужчин и женщин.

С иной стороны, политическое лидерство женщины поднимается на основе «мужских» наработок в истории в этой деятельности – как в инструментальном, институциональном, так и в личностном планах. Безусловно, каждая женщина мыслит о гармонии между личной и общественной жизнью, между своей успешной карьерой и домашним очагом. Если мужчины по своей природе склонны принимать быстрые и резкие решения, то женщины склонны к долгим, кропотливым переговорам.

Женщины более сговорчивы, склонны к компромиссу и диалогу. Но современные российские женщины – политики ориентируются в своей деятельности в большей степени на мужское большинство и вынуждены «играть» по мужским правилам. Ввиду того, что женщин у власти мало, они еще не могут круто менять структуры и устои российской политики.

На настоящем этапе развития политики наблюдается рост числа женщин, которые работают в поле политики и преимущественно занимают высшие по-

сты. Так согласно статистике 2005 года активное женское начало в политике и в управлении государством имеет около одного десятка стран. Так самым женским парламентом обладают такие страны, как Руанда(49%), Швеция (45%), Дания (38%), Дания(38%).

Появление женщин во властных структурах сегодня является нормой политической жизни. Современная женщина - это часть структурной политической элиты, у нее появилась возможность включать в повестку дня волнующие ее темы, добиваться принятия нужных ею решений.

Сегодня существует ряд проблем, которые женщина решает лучше мужчины, но ключевым условием является то, что мужчина и женщина должны быть союзниками. Тогда не останется гендерного фактора в политике, а ставиться будет исключительно вопрос о профессионализме человека, как руководителя.

И уже сейчас можно с большим успехом прогнозировать, что в мировой политике в условиях глобализации и научно-технологического прогресса женщины будут прочно отстаивать свои позиции, расширяя пространство действия, и тогда феномен женской политики проявит себя более неожиданно многогранно и эффективно.

Список литературы

1. Аракелова, М.П. Женщина и проблема власти [Текст] / М.П. Аракелова // Власть. – 2009. – № 7. – С. 13-16.
2. Артемьева, Л.Ф. Политическая психология [Электронный ресурс] / Л.Ф. Артемьева // Женщины и политика. – 2004. – С. 97-107. – URL: <http://rl-online.ru/articles/1-04/417.html>.
3. Identification [Электронный ресурс] / Collins Dictionary // ABBYY Lingvo 12 Multilingual. Система электронных словарей. Электронный многоязычный словарь. ABBYY SoftwareHouse (BIT Software).
4. Нефедов, С.А. Женщины России: страницы истории [Текст] / С.А. Нефедов. – М.: Астрель: АСТ, 2010. – 189 с.
5. Зайдалов, И.И. Особенности отражения компьютерной революции на содержании основных характеристик процесса глобализации [Текст] / И.И. Зайдалов // Вестник ВЭГУ. – 2011. – № 6. – С. 75-80.
6. Зайдалов, И.И. Социально-психологический аспект этнического самосознания личности [Текст] / И.И. Зайдалов // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 2. – С. 54-56.
7. Шепелева, Ю.Л. Гендерная асимметрия в современной политике и перспективы ее преодоления [Текст] / Ю.Л. Шепелева // Молодой ученый. – 2014. – № 16. – С. 155-158.

УДК 622.276.12

**ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПОДГОТОВКИ НЕФТИ В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕМ
УПРАВЛЕНИИ «БАВЛЫНЕФТЬ»**

Э.А. Мухтасарова, Т.М. Исмаилов

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Статья посвящена вопросам повышения эффективности подготовки нефти до товарных качеств. Особое внимание уделено вопросам доведения давления насыщенных паров до требуемых величин. Рассмотрены различные варианты решения проблем и предложена ступень горячей вакуумной сепарации с использованием водокольцевого насоса. Проведена оценка эффективности предложенных мероприятий.

Ключевые слова: нефть, кондиционные значения, давление насыщенных паров, горячая вакуумная сепарация.

UDC 622.276.12

**SUBSTANTIATION OF ECONOMIC EFFICIENCY OF OIL PRODUCTION
EFFICIENCY IMPROVING AT NGDU «BAVLYNEFT»**

E.A. Muhtasarova, T. M. Ismailov

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article is devoted to the issues of oil to marketable qualities preparation efficiency increasing. Special attention is paid to the issues of bringing the saturated vapor pressure to the required values. Various problem solutions are discussed and the hot vacuum separation stage using a liquid ring pump is offered. The evaluation of the measures proposed effectiveness is estimated.

Keywords: oil, certified values, saturated vapor pressure, hot vacuum separation.

Давление насыщенных паров нефти (ДНП) определяет кондиционность товарной нефти по требованиям ГОСТ Р 51858-2002, предельная величина составляет 500 мм.рт.ст. С целью анализа были проведены исследования этого показателя на установке по подготовке нефти нефтегазодобывающего управления «Бавлынефть», результаты показали, что существующая схема отбора газа не позволяет нам привести ДНП готовой нефти к требуемым значениям [1, 2, 3]

С целью решения проблем был произведен расчеты и предложены различные варианты, изучив экономическую эффективность которых было выявлено, что снижение ДНП в товарной нефти до требований ГОСТ Р 51858-2002 возможно при пониженном давлении в сепараторах готовой нефти. Для снижения давления было предложено внедрение в существующую схему подготовки блока водокольцевого насоса [4, 5, 6].

Для обоснования экономической эффективности рассмотрим изменение затрат на подготовку нефти в НГДУ «Бавлынефть».

Таблица 1 – Изменение затрат на подготовку нефти при внедрении блока водокольцевого насоса

Показатель	Ед.изм.	Продолжительность эффекта, лет						Итого
		1	2	3	4	5	6	
Товарная нефть	тн/год	0	0	2 721 240	2 721 240	2 721 240	2 721 240	10 884 960
- потери нефти из-за остановки приемки тов. нефти	т/сут*365	0	0	721 240	721 240	721 240	721 240	2 884 960
Цена нефти	руб	9 654						
НДПИ	руб	5 049						
Переменные расходы на транспортировку нефти	руб	180						
Норма амортизации	%	25						
Амортизационные отчисления	тыс. руб.			10 830	10 830	10 830	10 830	43 321
Налог на прибыль	%	20						
Норма дисконтирования	%	10						
Объем инвестиций	тыс.руб.	12 500	30 821					43 321
Стоимость оборудования+СМР	тыс.руб.	10 043	30 674					40 717
ПИР	тыс.руб.	2 457						2 457
Прочее	тыс.руб.		147					147
Затраты ДО внедрения	тыс.руб.			110 883	110 988	110 988	110 988	443 847
Материалы (реагент)	тыс.руб.			109 394	109 394	109 394	109 394	437 575
- расход нейтрализатора Реатон-12-1	кг./т			1	1	1	1	
- стоимость 1 кг.	руб			60	60	60	60	
- подготавливаемая нефть	тыс.т.			2 721	2 721	2 721	2 721	10 885
Затраты на воду	тыс.руб.			1 340	1 410	1 410	1 410	5 569
- расход воды	м3/год			37 200	37 200	37 200	37 200	
- стоимость 1м3	руб			36	38	38	38	

Электроэнергия	тыс.руб.			149	185	185	185	703
- расход э/э (GF, 4,6 кВт/час)	кВт.			40 296	40 296	40 296	40 296	
- расход э/э (отопление, 1,5 кВт/час - 1 печь, всего 3 печи, отопительный сезон - 181 день)	кВт.			19 548	19 548	19 548	19 548	
- расход э/э (освещение, 0,6 кВт/час, зимой - 10ч/сут, остальное время по 8 ч/сут)	кВт.			1 866	1 866	1 866	1 866	
- стоимость 1 кВт	руб./кВт			2	3	3	3	
Затраты ПОСЛЕ внедрения	тыс.руб.			76 793	77 094	77 499	77 904	309 291
Материалы (реагент)	тыс.руб.			73 473	73 473	73 473	73 473	293 894
- расход нейтрализатора Реатон-12-1	кг./т			0	0	0	0	
- стоимость 1 кг.	руб			60	60	60	60	
- подготавливаемая нефть	т			2 721	2 721	2 721	2 721	10 885
Тех. обслуживание	тыс.руб.			1 000	1 000	1 000	1 000	4 000
Затраты на воду	тыс.руб.			1 340	1 410	1 410	1 410	5 569
- расход воды	м3/год			37 200	37 200	37 200	37 200	
- стоимость 1м3	руб			36	38	38	38	
Электроэнергия	тыс.руб.			979	1 211	1 616	2 021	5 828
- расход э/э (вакуумный насос, 39,2 кВт/час)	кВт.			343 392	343 392	343 392	343 392	
- расход э/э (GF, 4,6 кВт/час)	кВт.			40 296	40 296	40 296	40 296	
- расход э/э (отопление, 1,5 кВт/час - 1 печь, всего 3 печи, отопительный сезон - 181 день)	кВт.			19 548	19 548	19 548	19 548	
- расход э/э (освещение, 0,6 кВт/час, зимой - 10ч/сут, остальное время по 8 ч/сут)	кВт.			1 866	1 866	1 866	1 866	
- стоимость 1 кВт	руб./кВт			2	3	4	5	

Изменение затрат в связи с реализацией проекта («-» снижение, «+» увеличение)	тыс.руб.		0	3 736 444	3 736 444	3 736 444	3 736 444	14 945 774
- вспом. материалы	тыс.руб.		0	-35 920	-35 920	-35 920	-35 920	-143 681
- тех. обслуживание	тыс.руб.			1 000	1 000	1 000	1 000	4 000
- затраты на воду	тыс.руб.	0	0	0	0	0	0	0
- переменные расходы на транспортировку нефти	тыс.руб.	0	0	129 823	129 823	129 823	129 823	519 293
- НДС	тыс.руб.	0	0	3 641 541	3 641 541	3 641 541	3 641 541	14 566 163

В случае строительства блока горячей вакуумной сепарации с водокольцевым насосом возможно сокращение подачи нейтрализатора сероводорода [4, 7, 8].

$$Q^{\text{нейтH2S}} = Q^{\text{H}}_{\text{КСУ}} * \square^{\text{нейтH2S}},$$

где $Q^{\text{H}}_{\text{КСУ}}$ – количество нефти, поступающей на КСУ в среднем 7400 м³/сут;

$\square^{\text{нейтH2S}}$ – подача нейтрализатора сероводорода 670 г/т .

$$Q^{\text{нейтH2S}} = 7400 * 0,67 = 4958 \text{ кг/сут.}$$

Было установлено, что при подготовке нефти горячей вакуумной сепарацией с использованием водокольцевого насоса можно снизить норму Реатон-12-1 до 450 г/т, за счет повышения эффективности подготовки на концевом за счет отбора газа насосом.

$$Q^{\text{нейтH2S}} = Q^{\text{H}}_{\text{КСУ}} * \square^{\text{нейтH2S}},$$

где $Q^{\text{H}}_{\text{КСУ}}$ – количество нефти, поступающей на КСУ в среднем 7400 м³/сут;

$Q^{\text{нейтH2S}}$ – подача нейтрализатора сероводорода 450 г/т .

$$Q^{\text{нейтH2S}} = 7400 * 0,45 = 3330 \text{ кг/сут.}$$

$$Q^{\text{нейтH2S}}_{\text{разница}} = Q^{\text{нейтH2S}}_{\text{до}} - Q^{\text{нейтH2S}}_{\text{после}} * \square \square_{\text{руб}}$$

$$Q^{\text{нейтH2S}}_{\text{разница}} = 4958 \text{ кг/сут} - 3330 \text{ кг/сут} = 1628 \text{ кг/сут}$$

$$Q = Q^{\text{нейтH2S}}_{\text{разница}} * \square_{\text{руб}}$$

где $\square_{\text{руб}}$ – себестоимость нейтрализатора сероводорода «Реатон-12-1» 52000 рублей.

$$Q_{\text{экон в сут}} = 1,63 \text{ т/сут} * 52000 \text{ руб.} = 84760 \text{ руб}$$

$$Q_{\text{экон в год}} = 84760 \text{ руб} * 365 = 35921 \text{ тыс.руб.}$$

По результатам расчета экономия нейтрализатора сероводорода составит 1628 кг/сут, что будет способствовать снижению потребления нейтрализатора сероводорода на сумму 84760 руб в сутки, а так же эффективно снизить ДНП (давление насыщенных паров) к требуемым значениям (ГОСТ 51858-2002) и увеличить количество нефти товарных кондиций.

Любое мероприятие НТП, имеющее своей целью экономию затрат на производство, обеспечивает прирост денежной наличности предприятия, рассчитываемый по формуле [4, 7, 9]

$$\Delta ПДН_t = \mathcal{E}_t + A_t - K_t - \Delta H_t,$$

где $\mathcal{E}_t$ – экономия затрат, тыс. р.;

K_t – капитальные вложения в t-ом году, тыс. р.;

A_t – амортизационные отчисления, начисленные в t-м году, тыс. р.;

ΔH_t – налоги, выплачиваемые в t-ом году, тыс. р.

В таблице 2 сведены результаты расчетов обоснования экономической эффективности «Техническое перевооружение горячей ступени сепарации с привязкой вакуумных насосов на УПН ЦППН НГДУ «Бавлынефть».

Таблица 2 – Обоснование экономической эффективности «Техническое перевооружение горячей ступени сепарации с привязкой вакуумных насосов на УПН ЦППН НГДУ «Бавлынефть»

№ п/ п	Показатель	Ед. изм.	Продолжительность эффекта, лет						Итого
			1	2	3	4	5	6	
	Инвестиционная деятельность								
1	Стоимость оборудования, тыс. руб	тыс. руб.	12500	30821					43321
II	Операционная деятельность								
1	Выручка	тыс. руб.	0	0	6962851	6962851	6962851	6962851	27851404
2	Изменение затрат (сниж.,+увелич)	тыс. руб.	0	0	3736444	3736444	3736444	3736444	14945774
3	Амортизационные отчисления	тыс. руб.	0	0	10830	10830	10830	10830	43321
4	Остаточная стоимость объекта	тыс. руб.							
5	на начало год	тыс.руб.	12500	43321	43321	32491	21660	10830	
6	на конец года	тыс. руб.	12500	43321	32491	21660	10830	0	
7	Валовая прибыль	тыс. руб.	0	0	3215577	3215577	3215577	3215577	12862309
8	Налог на имущество	тыс. руб.			834	596	357	119	1906
9	Налогооблагаемая прибыль	тыс. руб.	0	0	3214743	3214982	3215220	3215458	12860403
10	Налог на прибыль	тыс. руб.	0	0	642949	642996	643044	643092	2572081
11	Чистая прибыль	тыс. руб.	0	0	2571795	2571985	2572176	2572366	10288322
12	Коэффициент дисконтирова- ния		1,000	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	
13	Сальдо суммарного потока	тыс. руб.	-12500	-30821	2582625	2582815	2583006	2583197	10288322

14	Чистый дисконтированный накопленный доход	тыс. руб.	-12500	-40519	2093882	4034389	5798617	7402579	
15	ЧДД	тыс. руб.	7402579						
16	Дисконтированный срок окупаемости, лет	лет	2,019						
17	Притоки	тыс. руб.	0	0	6962851	6962851	6962851	6962851	27851404
18	Тоже дисконтированные	тыс. руб.	0	0	5754422	5231293	4755721	4323383	20064819
19	Сумма дисконтированных притоков	тыс. руб.	20064819						
20	Оттоки	тыс. руб.	12500	30821	4380226	4380036	4379845	4379654	17563082
21	тоже дисконтированные	тыс. руб.	12500	28019	3620022	3290786	2991493	2719421	12662240
22	Абс. сумма дисконтированных оттоков	тыс. руб.	12662240						
23	Индекс доходности затрат дисконтированный		1,58						

В результате определения экономической эффективности строительство объекта было определено, что:

- дисконтированный срок окупаемости проекта составляет менее 2 года;
- снижение подачи нейтрализатора сероводорода на 30%, что соответствует экономии по году более 35,9 млн. руб. в год;
- обеспечение достижения качества товарной нефти по ГОСТ Р 51858
- чистый дисконтированный доход (ЧДД) составит 7402 млн. р.
- индекс доходности составляет – 1,58.

Список литературы

1. Нафикова, Р.А. Особенности формирования компетенций при изучении дисциплины «Сбор и подготовка скважинной продукции» [Текст] / Р.А. Нафикова // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 149-154.

2. Нафикова, Р.А. Разработка и результаты применения технологии предварительной подготовки промысловых нефтешламов к центрифугированию с применением токов СВЧ [Текст] / Р.А. Нафикова // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2011: сборник трудов международной научно-технической конференции / ред. кол. В.Ш. Мухаметшин [и др.]. – Уфа: Аркаим, 2011. – Т. 1 – С. 149-152.

3. Ворсина, Н.А. Повышение эффективности подготовки нефти в НГДУ «Бавлынефть» [Текст] / Н.А. Ворсина, Т.М. Исмаилов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2016: сборник трудов международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию филиала в 2 т. (Октябрьский, 25 марта 2016 г.) / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2016. – Т. 1. – С. 148-154.

4. Обоснование экономической эффективности реконструкции ДНС-1 Тевлинско-Русскинского месторождения [Текст] / З.А. Гарифуллина, И.К. Хламушкин, А.Х. Габзалилова, Д.В. Ахметов // Современные технологии в нефтегазовом деле – 2015: сборник трудов международной научно-технической конференции в 2-х т. / отв. ред. В.Ш. Мухаметшин. – Уфа: Аркаим, 2015. – Т. 2. – С. 197-207.

5. Мухтасарова, Э.А. К вопросу повышения адаптивности системы управления буровыми предприятиями нефтяной отрасли [Текст] / Э.А. Мухтасарова, З.А. Гарифуллина // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2015. – № 3. – С. 28-35.

6. Мухтасарова, Э.А. Компетентностный подход и современные образовательные технологии в педагогической деятельности филиала [Текст] / Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования – 2015: сборник научных трудов Международной научно-методической конференции / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Альфа Принт, 2016. – С. 42-46.

7. К вопросу о расчете прироста добычи нефти от осуществления мероприятий по интенсификации [Текст] / И.К. Хламушкин, З.А. Гарифуллина, А.Х.

Габзалилова, Р.Р. Хуснутдинова // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2014. – № 1. – С. 21-25.

8. Гарифуллина, З.А. Определение критериев успеха реализации it-проектов на предприятиях нефтяной отрасли с позиций теории функциональных систем [Текст] / З.А. Гарифуллина // Нефть, газ и бизнес. – 2013. – № 6. – С. 27-34.

9. Гарифуллина, З.А. К вопросу об экономической эффективности государственной политики в сфере экологизации нефтяной отрасли России [Текст] / З.А. Гарифуллина // Нефть, газ и бизнес. – 2011. – № 10. – С. 14-17.

УДК 9

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСТОРИИ КАК НАУКИ И ДИСЦИПЛИНЫ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Э. А. Мухтасарова, А.Ф. Камалеева

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: статья рассматривает актуальность исторического познания на современном этапе развития российского государства, высшего образования. Авторы утверждают, что вне зависимости от специфики получаемого образования знание истории при этом имеет фундаментальное значение

Ключевые слова: духовность, история, отечественная история, государство, патриотизм, гражданственность, современная концепция образования, инновационное мышление.

UDC 9

HISTORY RELEVANCE OF AS A SCIENCE AND DISCIPLINE IN CONTEMPORARY RUSSIA

E.A. Muhtasarova, A.F. Kamaleeva

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article examines the historical knowledge relevance at the present stage of the Russian state and higher education development. The authors state that knowledge of history science is fundamental to person's education regardless to the professional training specificity.

Keywords: spirituality, history, native history, government, patriotism, citizenship, the modern concept of education, innovative thinking.

История не учительница, она ничему не учит. Она надзирательница и наказывает за плохо выученные уроки.

В. Ключевский

Мы должны знать историю страны, в которой живем. Все мы привыкаем к заданной фразе учителя еще в школе, потом в вузе. Но вопрос «Для чего мы должны изучать и знать историю своей страны?» остается открытым для мно-

гих молодых россиян, уже завершивших и школы, и вузы. Особо он актуален для студентов технических университетов, в большинстве своем убежденных, что специальные знания гораздо приоритетнее гуманитарных.

Социологические опросы российского населения показывают, что с началом 1990-х годов приоритетность исторических знаний по истории российской государственности резко упала. Примером служит опрос всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), проведенный среди россиян, после которого было выявлено: россияне не знают отечественную историю.

ВЦИОМ провел опрос, где было выявлено насколько хорошо россияне знают историю отечества и могут ответить на вопросы, представленные в ЕГЭ.

Респондентам были заданы восемь вопросов из демонстрационного варианта ЕГЭ по истории России. Правильно ответили на все восемь вопросов только 2% респондентов. Не дали ни одного верного ответа 14% респондентов. Верные ответы по тому или иному вопросу дают от 23% до 57% опрошенных.

Опрос также показал, что история XX в. известна россиянам несколько лучше, чем более ранние периоды. Знают, что Россия была провозглашена империей в XVIII в. - 28% опрошенных; что освобождение крестьян от крепостной зависимости относится к царствованию Александра II - 34%; что в результате отступления русских войск в начале Отечественной войны 1812 г. нашим армиям удалось соединиться под Смоленском - 43%; что в Конституцию СССР 1977 г. было включено положение о построении в стране развитого социализма - 35% .

Россияне плохо знают отечественную историю и практически не интересуются ею. Таковы итоги социологического опроса, который провел ВЦИОМ.[3]

Исходя из вышесказанного, главным вопросом нашей статьи стал вопрос: «В чем состоит актуальность истории как науки и дисциплины для современных россиян?» Здесь мы хотели бы дать самый искренний и неформальный ответ.

«...Надо знать прошлое, чтобы понимать настоящее и предвидеть будущее» - это выражение стало банальным. Тем не менее, оно четко определяет основные функции истории как науки – познавательную, прагматическую, прогностическую. В рамках прагматической функции можно рассматривать и воспитательную.

В последние годы российское государство активно поддерживает патриотическую тематику в сфере культуры, в образовании, в развитии научных исследований, поддерживает патриотические медийные проекты. Российский президент В.Путин неоднократно отмечал в своих выступлениях, что роль главной истории состоит в воспитании у молодого поколения гражданской и патриотической позиции. В 2014 г. в Музее современной истории России на встрече с молодыми учеными и преподавателями истории президент отметил: «Мы в последнее время говорим об этом достаточно часто, но не только говорим, мне кажется, – мы и движемся в направлении придания большей важности историческому знанию вообще, преподаванию истории в школах, в вузах» . Он

подчеркнул стратегическую роль истории для официальной идеологии, имеющую цементирующее значение для общества, а также для геополитики: «Мы видим, что предпринимаются попытки перекодировать общество во многих странах, в том числе и перекодировать общество нашей страны, а это не может быть не связано с попытками историю переписать, причесать ее под чьи-то геополитические интересы» [1].

В современном мире история как наука дает человеку базу, на которой формируются духовные ценности: человеколюбие, нравственность, патриотизм. В тоже время процесс познания истории дает массу полезных знаний, навыков, умений, имеющих прикладное значение. Например, умение критически мыслить, формулировать и отстаивать собственное мнение, выступать перед аудиторией и т.д. Знание истории, ее крутых поворотов, неоднозначных событий, система обучения по ФГОС-3 с применением интерактивных методик создают основу инновационного мышления, что чрезвычайно востребовано современным производством.

Несомненно, эти знания пригодятся человеку в жизни, в карьерном росте. Пример - прохождение собеседования в престижную компанию. Для того чтобы стать компетентным специалистом в любой сфере, в том числе и в технической, нужно обладать самыми широкими системными знаниями. Они сделают мышление специалиста более гибким и глубоким, что сделает его более компетентным как в сфере этики и корпоративной культуры организации, так и в сфере специализированного производства.

Сегодня в СМИ много говорится о том, что современное образование ориентировано на подготовку специалиста-технократа, в совершенстве владеющего информационными технологиями, но лишенного фундаментальной гуманитарной культуры. А это чревато самыми серьезными цивилизационными последствиями. Ведь известно, что технический прогресс способен оборачиваться нравственным регрессом.

Негативной тенденцией последнего времени является то, что в достаточно сложных условиях для российского общества историческое знание воспринимается сознанием большинства молодого поколения россиян как актуальное и необходимое, но дополнительного времени, усилий они к овладению этими знаниями прилагать не хотят. Анонимный опрос студентов филиала Уфимского нефтяного технического университета в городе Октябрьском выявил противоречивость во взглядах студентов. Студентам третьего курса было предложено ответить на следующие вопросы:

1. Как вы считаете, нужно ли в учебный план добавить дополнительные часы по дисциплине «История России»? Положительно на данный вопрос ответили 33,33% студентов, отрицательно 66,66 %.

2. Есть ли у Вас желание изучать зарубежную историю и культуру?
Да – 44,44%; Нет-55,55%

3. Как вы оцениваете свой уровень знания истории своего государства?

Ниже среднего – 16,66%; Низкий - 22,22%; Средний - 61,11%; Высокий – 0.

4. Пригодятся ли Вам в жизни данные знания?

Да – 66,66%; Нет-33,33%

5. Как Вы думаете, изучение и знание истории своего государства сделает Вас более компетентным специалистом?

Да – 83,33%; Нет-16,66%

6. Помогут ли Вам учебные занятия по истории в прохождении собеседования в престижную компанию?

Да – 38,88%; Нет-61,11%

7. Делают ли эти занятия ваше мышление более глубоким и гибким?

Да – 72,22%; Нет-27,77%

8. Расширяют ли Ваш кругозор исторические знания?

Да – 100%; Нет- 0

9. Несет ли изучение истории в себе моральный, нравственный аспект?

Да – 66,66%; Нет-33,33%

10. Делает ли Вас оно более ответственным, сознательным гражданином своего государства?

Да – 72,22%; Нет-27,77%

11. Хотели бы Вы, чтобы ваши дети изучали историю своего государства? Положительно ответили 77,77% студентов. Это несколько обнадеживает при цифре 16,66% знающих историю своего государства ниже среднего и 22,22%, оценивающих свои знания как низкие.

12. Как вы думаете, почему современная молодежь мало интересуется историей своего государства? Здесь был дан самый широкий спектр противоречивых ответов. Главный ответ: «Где можно использовать полученные знания и как приобщить их к современной жизни?» Хотя многие лукавили, прикрывая свою элементарную лень.

В представлении некоторых студентов технического вуза, согласно опросу, учебный план должен быть представлен только специальными дисциплинами, имеющими прямое отношение к выбранной профессии. Налицо активное формальное движение в сторону понимания необходимости гуманитарной составляющей в системе подготовки специалиста по программам высшего профессионального образования. И в тоже время непонимание как полученные знания можно применить.

Список литературы

1. <http://kremlin.ru/events/president/news/46951>.

2. <http://www.rbc.ru/society/03/10/2007/121384.shtml>.

3. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гума-

нитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

4. Юсупов, Р.Н. П.Я. Чаадаев о России и ее призвании в письмах к А.И. Тургеневу [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2013. – № 9. – С. 173-175.

5. Юсупов, Р.Н. Современная социально-философская методология и возможные перспективы развития религиозной философии в России [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2014. – № 1. – С. 119-121.

6. Зайлалов, И.И. Социально-исторические особенности становления Булгарского государства [Текст] / И.И. Зайлалов // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2012. – № 2. – С. 280-285.

УДК 32

ПОП КУЛЬТУРА АМЕРИКИ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНСТРУКТИВИЗМА

Э. А. Мухтасарова, Б.А. Хузин

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: в данной статье авторы пытались показать, как массовая культура влияет на сознание американцев, создавая образы-эталоны и тем самым конструируя впечатление единой общности. Это, прежде всего, киноиндустрия, музыка и культура питания.

Ключевые слова: кинематограф, конструктивизм, культура, поп-культура, национальная идентичность, рок.

UDC 32

AMERICAN POP CULTURE AS A CONSTRUCTIVISM ELEMENT

E. A. Mukhtasarova B. A. Khuzin

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: in the article the authors tried to show how mass culture affects the American people imagination, creating images-patterns and thus constructing a single entity impression. It is primarily the film industry, music and food culture.

Keywords: cinema, constructivism, culture, pop culture, national identity, rock.

Изначально хотелось бы разобраться в самом общем содержании ключевых терминов данной статьи: культура, поп-культура, конструктивизм.

В широком смысле культура есть совокупность проявлений жизни, достижений и творчества народа или группы народов. Структурной составляющей современной культуры является поп-культура. Ее принято рассматривать как массовую культуру или культуру большинства, преобладающую (увы или ах) в современном обществе. Охватывает она, прежде всего, сферу быта, развлечений и информации, включает в себя СМИ, спорт, кинематограф, музыку, литературу, изобразительное искусство и т. д.

Содержание массовой культуры обусловлено ежедневными событиями, стремлениями и потребностями, составляющими жизнь большинства населения, так называемым мейнстримом обыденной жизни и продиктовано условиями бытия.

Необходимо подчеркнуть, что массовая культура в современном обществе играет важную роль. С одной стороны, она способствует интеграции культур, а с другой, упрощает понимание их элементов. Это противоречивое и сложное явление, несмотря на характерную простоту, которой обладают как и положено продукты масскульта [1].

Что же такое конструктивизм? Конструктивизм в этнологии — это научное направление в изучении этноса (в нашем случае нации), представляющее этнос (нацию) как конструкт, создаваемый при помощи интеллектуального воздействия отдельных личностей (культурных и властных элит).

Б.Андерсон понимал воображаемость этнических категорий в том смысле, что они представляют собой символические ресурсы, позволяющие сообществу существовать, в то время как члены даже самой маленькой нации никогда не будут знать большинства своих братьев по нации, встречаться с ними или даже слышать о них, в то время как в умах каждого из них живет образ их общности. Нация по мнению Андерсона — это продукт творчества, воображения людей. По мнению Р.Брубейкера, этничность в принципе проявляет себя не столько через группу, сколько через категории, схемы, идентификации, языки, истории, институты, организации, связи и действия. В определении В.А. Тишкова, этнос — это группа людей, члены которой разделяют общее название и элементы культуры, имеют общее происхождение и историческую память, обладают чувством солидарности, и все эти признаки — результат особых усилий, особенно процесса нациостроительства.[2]

И конструктивизм, и массовая культура имеют, прежде всего, отношение к американскому обществу. В дальнейшем мы будем рассматривать как некие культурные явления, знаменательные личности, их влияние отражалось и отражается на самоидентификации американского общества. Внедрение неких ценностей, отличных от ценностей других стран в массовую культуру США, и поэтому являющихся оригинальными, их утверждение, во многом способствовали объединению нацию.

Еще один факт, играющий на стороне конструктивистской теории, это разноликость и несовместимость американского народа со всеми понятиями этноса. Америка настолько разнородна социально, этнично, что, кажется, ничего не может объединить этот народ. Однако феномен единой нации существует и не может быть отрицаем, как и похожий феномен, существующий в Австралии, - нация образованная путешественниками, колонизаторами, а частично и преступниками. Но не будем заострять на этом внимание и перейдем к рассмотрению основных социальных и культурных явлений, влиятельных на формирование единого «Я» американцев.

Сомнению не подлежит тот факт, что значительным фактором восприятия народа Америки своего единого «Я», была, есть поп-культура. Начнем с голливудских и американских фильмов. Рассмотрим Образы и Актеров которые имеют огромное влияние на американский народ в его культуробразовании:

1. Эпоха немного кино: Самой легендарной личностью считается Чарли Чаплин и его комедии положения, этот жанр в итоге оказал сильное влияние на

образование Американского чувства юмора, что можно проследить в дальнейших американских комедиях.

2. Эпоха первого кино со звуковой дорожкой: Одной из самой популярных личностей в эту эпоху была Мэрилин Монро, впоследствии ее образ установил эталоны американской женской красоты.

3. Эпоха цветного кино. В эту эпоху Американских фильмов были сняты самые значительные и влиятельные в культурном плане фильмы: «Звездные войны» Джорджа Лукаса, «Крестный Отец» Кополлы, «Таксист» Мартина Скорсезе. Это масштабность, космичность, почти неограниченная влиятельность индивидуализма не могли не повлиять на менталитет американцев.

4. Сегодня в США все более популярны фильмы о Супергероях, а также различные сериалы, воспевающие и популяризирующие образы героев: «Игра престолов», «Во все тяжкие» и т.д. «Будь героем, американец – это герой, обладающий свободой» призывают они.

Говорить о малозначительности влияния Киноиндустрии на культуру Америки говорит не приходится. Фанаты различных фантастических фильмов пытаются походить на своих любимых героев, массово скупают различный мерч, объединяются в различные социальные группы.

Одним из современных культурных феноменов американской культуры является музыка. Рассмотрим одно из самых популярных течений - рок. Он до сих пор является мощнейшим социокультурным явлением в США, фанатов тех или иных рок-групп насчитываются более миллионов человек. Однако самым мощным социокультурным явлением было течение хиппи, которое можно рассматривать как философию и субкультуру, изначально возникшую в 1960 годах в США. Основным их лозунгом было выражение «Make love, not war», что грубо можно перевести как «Занимайтесь любовью, а не войной». Собственно этот лозунг был порождением бессмысленной, по мнению многих американцев, вьетнамской войны в 1950-х. Дети войны, уставшие от насилия, провозгласили своими идеалами пацифизм, любовь и так называемый мир во всем мире. Самым сильным культурным явлением был рок-фестиваль Вудсток, он до сих пор считается одним из самых влиятельных культурных событий в США.

Как сказалось воздействие рок-музыки на американский народ? Рок породил одно из самых пацифичных и терпимых к другим расам движение, объединил единым швом такое разноликое население. Яркими представителями в тот период были: Джимми Хендрикс, Джим Моррисон «The Doors».

Фаст-фуд. Америка стала не только родиной масс-культуры в общем ее смысле, а также родиной культуры быстрого питания. Одними из первооткрывателей этой культуры питания были братья Дик и Мак Макдональдс. Изначально у них был лишь один придорожный ресторан, который состоял лишь из 10 стандартных позиций, однако позже, повстречав Рея Крока, предпринимателя, дела пошли их в гору и их сеть сначала разрослась по всей Америке, а далее распространилась по всему миру. Основной лейтмотив ресторанов быстрого питания - это цена вдвое ниже конкурентов, быстрота и качество обслуживания.

Какое же влияние оказало на народ эта культура фаст-фуда? С одной стороны, весьма негативное, так как большинство американцев страдает от ожирения. Но есть и положительная общественная сторона - культура фаст-фуда стала отличительным и объединяющим символом (маркером) именно американской культуры, так ценящей свое время и комфорт.

Список литературы

1. <http://fb.ru/article/31830/massovaya-kultura-osnovnaya-harakteristika>.
2. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1527777>.
3. Зайлалов, И.И Социально-психологический аспект этнического самосознания личности [Текст] / И.И. Зайлалов // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 2. – С. 54-56.
4. Гареев, З.А. Актуальность этноцианиального аспекта в воспитании современной молодежи [Текст] / З.А. Гареев, Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 22-27.
5. Мухтасарова, Э.А. Кризис духовных ценностей российского общества и новые ценностные ориентиры современной молодежи [Текст] / Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 76-80.

УДК 331

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕПОДГОТОВКА – ВОЗМОЖНОСТЬ ТРУДОУСТРОЙСТВА МОЛОДЕЖИ

А.А. Нуретдинов, Р.М. Саяхов

(филиал ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Туймазы)

Аннотация: рассматривается рынок труда молодых специалистов, на примере Туймазинского района. Профессиональная переподготовка определяется как вид дополнительного образования, позволяющий молодому специалисту за короткое время получить новую профессию на основе уже имеющейся.

Ключевые слова: рынок труда, занятость молодых специалистов, профессиональная переподготовка.

UDC 331

PROFESSIONAL TRAINING – YOUTH EMPLOYMENT OPPORTUNITY

A. A. Nuretdinov, R. M. Sayakhov

(Branch of USATU in Tuimazy)

Abstract: The article examines the labor market of young professionals on the example of Tuimazy region. Vocational retraining is defined as a kind of supplemen-

tary education, allowing the young specialist to get in a short time a new profession based on already existing one.

Keywords: labor market, employment of young professionals, vocational, re-training.

В России, как и в странах зарубежья именно молодые специалисты представляют собой наиболее социально уязвимую группу населения. Однако, рынок труда молодых специалистов являться самым крупным инновационным и стратегическим ресурсом государства и безусловно, его необходимо поддерживать и развивать. Под влиянием радикальных перемен в жизни российского социума современный молодой человек формирует и развивает новые качества, расширяет и углубляет знания, создает новые способы общения, новый язык, новые ценности и смыслы, раскрывает свои скрытые возможности [1, с.507].

В связи с этим, актуальным для социально-экономической политики государства является организация занятости молодых специалистов на рынке труда и подготовка востребованных квалифицированных специалистов. Поскольку они владеют самыми новыми технологиями и прекрасно адаптированы к условиям современной рыночной экономики. О молодых специалистах можно сказать, словами философов: «современный человек не должен мыслить по принципам «либо-либо» , «или-или» ; слишком сложным и антиномичным является современный мир. Он призван мыслить по принципу «и то, и это» ...[1, с.508].

Профессиональная переподготовка представляет собой вид дополнительного образования, позволяющий работнику за короткое время получить новую профессию на основе уже имеющейся. Переподготовка является удобным, недорогим и более быстрым способом получения второго образования и новой специальности. Этим она выгодно отличается от второго высшего образования [2].

Основная цель профессиональной переподготовки - это получение дополнительных знаний, умений и навыков по отдельным дисциплинам для выполнения нового вида профессиональной деятельности. Время, затраченное на переподготовку от 500 академических часов, смотря какая форма обучения выбрана: очная, очно - заочная или дистанционная.

Мы считаем актуальным рассмотрение одного из факторов влияющих на экономику Туймазинского района - это проблема трудоустройства молодых специалистов и роль в этом профессиональной переподготовки.

Методы, применяемые в работе. Интервью с директором ГКУ Центр занятости населения Туймазинского района РБ Сагитовым И.В., анализ документации ГКУ ЦЗН и УЦ «Академия мастеров «Кузница кадров» по переподготовке и подготовке специалистов с 2013 по 2016 годы.

Как и во многих других районах Башкирии и России, так и в Туймазинском районе главной проблемой по-прежнему является обеспечения занятости молодежи практически без опыта работы. Для ее решения центром занятости проводятся ряды мероприятий. Поэтому для обеспечения занятости проводятся

работы по организации стажировок и переподготовки выпускников учебных заведений.

Наше исследование показало, что за последние 3 года в ЦЗН г. Туймазы обращалось - 365 молодых человека, имеющие преимущественно гуманитарное образование. Данным специалистам была предложена профессиональная переподготовка по специальностям: маникюрша, косметолог, парикмахер, электрогазосварщик, продавец, оператор швейного оборудования, дизайнер (оформитель помещений), компьютерная бухгалтерия 1:С, оператор котельной, водитель автомобиля, слесарь по контрольно измерительным приборам и автоматике, слесарь по ремонту автомобилей, тракторист, оператор ЭВМ, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, компьютерная графика [5].

В основном переподготовкой в г. Туймазы и Туймазинском районе занимаются: ГАОУ ДПО РБ «Учебный центр Государственной службы населения», АНО «Бизнес-школа Альтернатива», ГАПОУ «ТИК», ООО «Авто Лада», ООО ЦПИ «Фигаро», ГОУ НПО ПУ- 43 в г. Октябрьский, филиал ГОУ НПО ПЛ-56, ЧОУ УЦ «Прогресс» .

Таким образом, подводя итоги всего выше сказанного, отметим, профессиональная переподготовка дает молодому специалисту новые возможности и перспективы, почти в такой же степени как второе высшее образование, также в г. Туймазы и Туймазинском районе трудоустройство молодых специалистов осуществляется и для нетрудоустроенных молодых специалистов осуществляется профессиональная переподготовка.

При выборе программы и места профессиональной переподготовки необходимо учитывать практическую составляющую, какая организация проводит переподготовку, каков ее преподавательский состав, каков подбор изучаемых дисциплин в образовательной программе, на что направлены получаемые компетенции.

Однако необходимость на рынке труда города и района в инженерных кадрах и рабочих специальностях остается. В связи с этим отметим, что по данному направлению обучают специалистов ГАПОУ «ТИК» и филиал «УГАТУ» в г. Туймазы. И филиал «УГАТУ» в г. Туймазы обладает значимым потенциалом для подготовки и переподготовке рабочих кадров и инженерно-технических кадров. Это и профессорско-преподавательские кадры, и наличие кафедры на базе ОАО «Уралтехнострой-Туймазыхиммаш» .

Отметим, что Федеральные власти выделили УГАТУ на 2015-2016 год 2 195 тысяч рублей на профессиональное обучение 75 специалистов для приоритетных отраслей промышленности. Минобрнауки РФ 18 августа опубликовало перечень программ повышения квалификации, в числе которых пять программ УГАТУ. Следовательно, УГАТУ - это одна из возможностей, не только получения высшего образования, но и дополнительной востребованной специальности, благодаря профессиональной переподготовке.

Список литературы

1. Сафонова, О.В. Осторожность как принцип мышления: предварительное понимание и сфера проявления [Текст] / О.В. Сафонова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – Т. 16. – № 40. – С. 507-510.
2. Стрелков, Ю.К. Инженерная и профессиональная психология [Текст]: учебное пособие / Ю.К. Стрелков. – М.: Академия, 2001. – 306 с.
3. Второе высшее или профессиональная переподготовка? [Электронный ресурс]. – URL: www.ael.ru/.../vtoroe-vysshee-ili-professionalnaya-perepodgotovka.php.
4. Что такое профессиональная переподготовка? [Электронный ресурс]. – URL: http://moeobrazovanie.ru/professionalnaya_perepodgotovka.html.
5. ГКУ Центр занятости населения Туймазинского района Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – URL: <http://tuymazy.bashzan.ru/vacancies>.

УДК 811

ПРОФЕССИОналиЗМЫ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ НЕФТЯНИКОВ

А.Ю. Поляков, А.Р. Миннуллина, Г.Р. Миннуллина
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматриваются профессионализмы как лексические единицы неформального общения сотрудников нефтегазовой отрасли. В отличие от терминов, употребление которых регламентировано ГОСТами и терминологическими словарями, профессионализмы и профессиональные жаргонизмы используются в условиях неофициального устного общения. Авторы статьи делают вывод о том, что профессионализмы являются неотъемлемой частью неформального профессионального общения, а их употребление зависит от социолингвистических факторов.

Ключевые слова: профессионализмы, профессиональное общение, подъязык, подстиль, социолект, некодифицированная лексика, профессиональные жаргонизмы.

UDC 811

PROFESSIONALISMS AS OILMEN PROFESSIONAL COMMUNICATION INTEGRAL COMPONENT

A.Ju. Polyakov, A. R. Minnullina, G.R. Minnullina
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: the article deals with professionalisms as oil and gas industry employees' informal communication lexical units. Unlike terms, the use of which is regulated by state standards and terminological dictionaries, jargon and professional jargon are used in the sphere of informal oral communication. The authors conclude that

the professionalisms are an integral part of informal professional communication, and their use greatly depends on sociolinguistic factors.

Keywords: professionalism, professional communication, sublanguage, subgenre, sociolect, codified vocabulary, a professional jargon.

Интенсивное развитие промышленности в современном мире неизбежно дает толчок к изучению различных аспектов профессиональной деятельности специалистов, занятых в различных ее отраслях, в том числе и вопросов, относящихся к аспектам профессиональной коммуникации. Проблема положения языка для специальных целей (ЯСЦ) в системе общенационального языка вызывает многочисленные дискуссии среди лингвистов. Специалисты спорят о том, является ли язык профессионального общения функциональной разновидностью общенационального языка, социолектом или частью языкового стандарта.

Целью данного исследования явилось изучение профессионального дискурса специалистов нефтегазовой отрасли промышленного производства и выделение в нем его некодифицированной составляющей, т.е. лексики, используемой в неформальном общении специалистов.

Актуальность исследования состоит в том, что профессиональная лексика, содержащая в себе особые социальные, культурные и психологические характеристики называемых понятий, входит в состав профессиональной речи и выполняет различные коммуникативные функции.

Объектом исследования явилась профессиональная лексика, т.е. профессионализмы, профессиональный сленг и жаргон. Лексические единицы выбирались методом сплошной выборки и отраслевых газет и журналов, а также посредством анкетирования специалистов.

В основу исследования положена гипотеза о том, что профессионализмы и профессиональный жаргон являются неотъемлемой составляющей неформального профессионального общения специалистов.

При описании языка профессионального общения ученые используют термины профессиональный язык, подязык, профессиональный диалект, профессиональная речь, профессиональный подстиль, специальный язык и т. п. В целом лингвисты единодушны во мнении, что профессиональный язык – это особый тип социального диалекта или социолект [1; С. 195].

Исследователи единодушны во мнении, что ядро языка для специальных целей составляет профессиональная терминология. Несмотря на тот факт, что профессиональные термины обычно лишены какой-либо эмоциональной окраски, в речи отраслевых специалистов легко можно выделить лексические единицы другого порядка.

Лексические единицы, используемые в профессиональном общении, неоднократно становилась объектом изучения многих отечественных и зарубежных лингвистов. В своих трудах исследователи отмечают, что в профессиональном дискурсе возможно выделение следующих языковых страт: 1) общенаучная лексика, обозначающая общенаучные понятия, которые имеют одина-

ковое значение во всех областях науки; 2) межотраслевая лексика, которая используется в нескольких отраслях знания; 3) собственно термины, или узкоспециальная профессиональная лексика; 4) профессионализмы; 5) номенклатура [2, с. 130].

Термин, в отличие от других единиц профессиональной коммуникации – наиболее нагруженный смыслом знак. Неудивительно поэтому, что в многочисленных теоретических исследованиях подчеркивается, что «формальная структура выбирается авторами терминов с таким расчетом, чтобы она удовлетворяла потребностям логического мышления» [3; С. 62]. Среди всех других функций, осуществляемых термином (гносеологической, когнитивной, эпистемической, познавательной, логической, интеллектуальной и коммуникативной) функцию термина как средства фиксации новых знаний исследователи считают основной.

Основной задачей языка для специальных целей является достижение эффективного профессионального общения специалистов. По мнению исследователей, в зависимости от ситуации в своем профессиональном общении сотрудники используют различный набор лексических единиц.

Конкретные лексические средства, используемые в профессиональной речи, рассматриваются современными лингвистами как кодифицированные (закрепленные в специальных терминологических словарях и ГОСТах – термины) и некодифицированные лексические единицы [4; С. 445-449].

Некодифицированная профессиональная лексика, к которой ученые относят профессиональные жаргонизмы и профессиональный сленг часто отличается большим количеством метафор и фразеологизмов [5; С. 173].

Как студентов нефтяного вуза нас, главным образом, интересовали лексические единицы, используемые в профессиональной речи специалистов-нефтяников. Как стало ясно из нашего исследования, профессиональный нефтепромысловый язык отличается большое количество лексических единиц, образованных на основании метафорического переноса, в основу которого положены различные характеристики, такие, например, как цвет, форма, размер, время, вкус, запах.

Такие лексические единицы, как возраст породы, ювенильный возраст нефти формируются на основе ассоциаций с периодами жизни человека или его возраста. Ряд метафор образуются на основе сходства выполняемых функций: сапун (клапан), переменный ток, газонасыщение. Физическое состояние человека легло в основу таких лексических единиц, как и сильный поток, усталость металла. Схожесть с обозначением человеческих чувств и эмоций может быть легко прослежена в терминоединицах твердость пород, возмущение поля давления, возбужденный пласт, тектоническое несогласие.

Профессионализмы, профессиональный жаргон, по мнению ученых, являются наиболее сложной для описания составляющей профессионального дискурса, поскольку их систематизация требует большого объема экстралингвистических (неязыковых) факторов.

Лексические единицы данного типа используются, в частности, для называния:

1) профессиональной принадлежности сотрудника:

бурила – бурильщик; помбур – помощник бурильщика; вышкарь – вышкомонтажник; пуля – буровой мастер; пусковик – пусконаладчик; фаза – электромонтер; лепила – электросварщик;

2) профессиональной деятельности:

рус.: долбежка, проходка – процесс или результат бурения;

3) инструмента и профессиональных приспособлений:

рус.: доска – приспособление для поворота долота; елка – часть противовыбросового оборудования; мартышка – штурвальный ключ;

4) производственных зданий и сооружений:

рус.: балок – передвижной вагон-домик; вертикалка – вертикальная скважина; кривулька – наклонная скважина ;

На основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что профессионализмы и профессиональный жаргон являются неотъемлемой частью профессионального общения и широко используются специалистами, главным образом, в устной речи для придания ей эмоциональности, а также выделения особых социальных, культурных и психологических характеристик называемого явления, которые не отражены в обозначающем его термине.

Употребление жаргонизмов позволяют работнику почувствовать себя частью профессионального коллектива, упрощает взаимодействие между работниками и формирует особое отношение к профессиональным реалиям. В общем и целом, лингвистические и социальные характеристики профессиональной лексики в полной мере отражают профессиональную языковую картину мира специалиста.

Список литературы

1. Лейчик, В.М. Терминоведение: Предмет, методы, структура [Текст] / В.М. Лейчик. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: КомКнига, 2006.

2. Самигуллина, Л.З. Лексическое наполнение профессионального дискурса специалиста нефтегазовой отрасли [Текст] / Л.З. Самигуллина // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. – № 2. – С. 959-962.

3. Суперанская, А.В. Общая терминология: Вопросы теории [Текст] / А.В. Суперанская, Н.В. Подольская, Н.В. Васильева; отв. ред. Т.Л. Канделаки. – Изд. 3-е, стер. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 248 с.

4. Самигуллина, Л.З. Нормативные аспекты нефтегазовой терминологии [Электронный ресурс] / Л.З. Самигуллина // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2012. – № 5. – С. 447-456. – Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>.

5. Самигуллина, Л.З. Некодифицированная лексика в профессиональном дискурсе специалиста нефтегазовой отрасли (на материале русского и англий-

ского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина, Р.Х. Хайдарова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2014. – № 8-1 (38). – С. 172-174.

6. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.

7. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.

8. Эволюция методов борьбы с отложениями парафина на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, А.Х. Габзалилова, В.Р. Зайлалова, А.Н. Миннивалеев, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. Ч. 25. – С. 5573-5576.

9. Хакимова, А.И. К вопросу о дифференциации сложных синтаксических структур в различных функциональных стилях [Текст] / А.И. Хакимова // Věda a vznik – 2015: sborník statí XI Mezinárodní vědecko-praktická konference (Praha, 22-30 prosince 2015 г.). – Praha: Publishing House Education and Science s.r.o., 2015. – С. 214-218.

10. Зайлалов, И.И. Проблемы межэтнического общения [Текст] / И.И. Зайлалов // Ватандаш. – 2011. – № 9. – С. 108-119.

УДК 828

С. Т. АКСАКОВ И МЕЖЕВОЙ ИНСТИТУТ

Т. А. Попова, А. С. Ярошовец

(филиал ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Туймазы)

Аннотация: Статья посвящена малоизвестному периоду жизни писателя Сергея Тимофеевича Аксакова, связанному с его работой в Межевом институте (ныне Московский институт инженеров геодезии, аэродинамики и картографии). Описывается современная гуманитарная страница МИИГА и Ка и литературная деятельность его преподавателей и выпускников.

Ключевые слова: Межевой институт, аксаковские литературные традиции, гармоничное образование инженеров.

UDC 828

S. T. AKSAKOV AND THE LANDMARK INSTITUTE

T.A. Popova, A.S. Yaroshovets

(Branch of USATU in Tuimazy)

Abstract: The article is devoted to the little-known period in the life of the writer Sergei Aksakov, associated with his work in the Landmark Institute (now Moscow Institute of Geodesy, Cartography and Aerodynamics). Describes a modern

humanitarian page of the MIIGAiK and literary activities of its teachers and graduates.

Keywords: Landmark Institute, Aksakov's literary traditions, balanced education of engineers.

В данной статье мы рассматриваем малоизвестную страницу жизни нашего великого земляка, писателя Сергея Тимофеевича Аксакова (20 сентября (1 октября) 1791, Уфа — 30 апреля (12 мая) 1859, Москва). Актуальность нашей работы в юбилейный для писателя год представляется нам в том, что изучение данной темы может способствовать углублению познания о жизни и деятельности С.Т.Аксакова, о его влиянии на последующие поколения.

Цель работы – исследовать период жизни С.Т. Аксакова, связанный с работой в Межевом институте (ныне Московский институт инженеров геодезии, аэродинамики и картографии), познакомиться с аксаковскими традициями МИИГАиКа.

Изучаемый период жизни С.Т. Аксакова охватывает 1834-1839 годы. С конца 1820-х годов его дом - один из центров литературной жизни Москвы. Аксаковские «субботы» посещали известные актеры и литераторы. Это основоположник русской актерской школы М.С. Щепкин; писатель и драматург М.Н. Загоскин; русский историк, писатель и издатель М.П. Погодин; писатель А. А. Шаховской; композитор и театральный деятель А. Н. Верстовский; многосторонний ученый и критик Н. И. Надеждин и многие другие.

В эти годы завязалась дружба С.Т. Аксакова с Н.В. Гоголем, отразившаяся в воспоминаниях Сергея Тимофеевича «История моего знакомства с Гоголем». Это знакомство можно без преувеличения назвать судьбоносным, поскольку именно влияние Гоголя как писателя было одним из важнейших факторов, предопределивших все направление зрелого творчества Аксакова.

В 1834 г. в альманахе «Денница» был опубликован очерк Аксакова – «Буран». В нем уже намечаются те черты аксаковской поэтики, которые станут характерными спустя два десятилетия. В основе сюжета очерка лежит реальное событие, известное Аксакову со слов очевидцев. В тексте присутствуют замечательные и по поэтичности, и по достоверности описания природы. «Буран» был замечен современниками. Аксаковское описание бурана, впоследствии, было использовано как образец при изображении зимней бури А. С. Пушкиным в «Капитанской дочке» и Л. Н. Толстым в «Метели». Таким образом, Аксаковское описание пейзажа в «Бурани» стало одним из классических образцов пейзажной живописи в нашей литературе.[1]

Одновременно с вышеописанными событиями Сергей Тимофеевич Аксаков проявил себя как создатель и первый директор Межевого института. В 1833 году он был назначен инспектором Константиновского межевого училища, закрытого, специального по межевой части, учебного заведения в Москве, состоявшего в ведении министерства юстиции. [2]

Познакомившись с делами, Сергей Тимофеевич пришел к выводу, что на базе этого училища необходимо создать высшее учебное заведение. Он написал

его устав, который был высочайше одобрен. С. Т. Аксакову было предложено возглавить Межевой институт. Это было высшее военно-техническое училище, но С. Т. Аксаков считал, что любой специалист должен быть всесторонне и гармонично образован. Он ввел в число обязательных дисциплин русский язык и литературу, преподавать которые пригласил, В. Г. Белинского. В число обязательных дисциплин были введены музыка, рисование, другие гуманитарные предметы.[3]

Современная гуманитарная страница МИИГАиКа связана с именем его ректора, писателя-космонавта, дважды Героя Советского Союза, доктора технических наук, профессора Виктора Петровича Савиных, который считает себя преемником Сергея Тимофеевича Аксакова. Он ввел обязательный курс русского языка на всех факультетах института.

Виктор Петрович является членом Попечительского совета Аксаковского фонда и несколько раз посещал Аксаковские праздники на башкирской земле. При этом говорил: «Это мечта моего детства. Я из космоса искал на земле точку, где стоит этот дом». Он ходил по залам музея, вполголоса повторяя самому себе: «Наконец сбылась мечта: я в доме, где провел детство Сергей Тимофеевич Аксаков!» А потом в Международном славянском центре В.П. Савиных вспоминал: «С радостью я побывал в Уфе. Посмотрел, где жил Сергей Тимофеевич Аксаков, в Надеждине, в Зубове. А Международный Аксаковский праздник - просто фантастический праздник. Я в восторге от него, от всего, что в Башкирии делается в память о великом писателе. Замечателен музей в Уфе! Церковь, которая восстановлена в Надеждино! Для меня это было потрясающее событие, которое произошло на белебеевской земле. Я думаю, что мы можем аксаковские мероприятия проводить и в нашем университете, поскольку у нас есть уникальный музей и здание, которое построил великий Казаков для Демидовых. Вот уже несколько лет мы занимаемся реставрацией демидовских золотых фондов. Наш музей единственный не только в нашей стране, а возможно, и во всем мире. В нем собрано много экспонатов, начиная с тех, которые когда-то царь Петр, будучи за границей, заказывал для Российской академии наук».[4]

Действительно, главное здание, в котором находится и поныне часть МИИГАиКа, известно как памятник архитектуры. Оно построено в 1779 году русским архитектором М. Ф. Казаковым, и после косметической реставрации фасада является украшением старинной Басманной улицы. Сохранена старейшая библиотека Москвы, старинные рукописные карты, «золотые комнаты» с позолоченной деревянной резьбой.

В этом старинном институте литературная муза, поселилась не случайно. Ведь Землю, не проникаясь ее обаянием и не черпая силу, исходящую от нее, невозможно измерять, невозможно без любви кланяться ей, расставляя вехи по маршрутам, взбираться на вершины, идти реками. Закаты и восходы при повороте именно твоего меридиана к Солнцу рождают поэзию.

Как любил ходить по родной земле, выбираясь на охоту или рыбалку, Сергей Тимофеевич Аксаков, так, по своему призванию, преподаватели и вы-

пускники Московского института инженеров геодезии, аэродинамики и картографии любят родную землю, черпают от нее вдохновение.

Среди преподавателей и выпускников этого технического вуза десятки известных поэтов. Например, Юрий Разумовский – ветеран 5-й воздушной армии, кавалер трех боевых орденов и четырнадцати медалей, ныне известный поэт, ушедший в 1941 году с четвертого курса МИИГАиК добровольцем на фронт.

Или член Союза писателей, поэт Вениамин Шорохов, романтик до седых волос, в биографии которого запечатлена жизнь всего поколения предвоенных подростков: там и служба в ВМФ, Целина, Тикси, мыс Шмидта, пройденные горы, реки и моря.

Вера Михайловна Гаврилова, участница ВОВ, ушедшая на фронт с третьего курса аэрофака, автор лирических стихотворений для детей; писатель Александр Кузнецов, профессиональный литератор, мастер спорта по альпинизму, бывший доцент кафедры физвоспитания МИИГАиК...

14 студентов конца 90 годов опубликовали свои произведения в сборнике «Триангуляции Парнаса». Как бы ни сложилась их судьба, которая неразрывно связана с тревожным настоящим Отчизны, они уже состоялись и находятся под защитой Музы, открывшейся им в стенах Alma-Mater.

С 1996 года в МИИГАиКе существует «Поэтический клуб им. С.Т. Аксакова», руководителем которого стала Наталья Борисовна Иванова, стихи которой можно было услышать на «Эхо Москвы». Она возглавила литературное объединение академии, отдавая душу и время молодым, начинающим поэтам и прозаикам, почувствовавшим присутствие древней и великой музыки среди бесконечных формул, теории ошибок, измерений, графиков, профилей, картограмм, планов, схем.

Как видите, Московский институт инженеров геодезии, аэродинамики и картографии действительно является преемником литературных традиций России. Его студенты и преподаватели помнят Сергея Тимофеевича Аксакова, основателя этого высшего учебного заведения, и вносят свой вклад в литературу.

Список литературы

1. Машинский, С.И. С.Т. Аксаков. Жизнь и творчество [Текст] / С.И. Машинский. – М.: [б.и.], 1973.
2. Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона. – СПб.: Брокгауз – Ефрон, 1890-1907.
3. Лобанов, М.П. Сергей Тимофеевич Аксаков [Текст] / М.П. Лобанов. – М.: Молодая гвардия, 1987. – (Жизнь замечательных людей).
4. Вестник геодезии и картографии. – 2003. – № 6, 7.

УДК 81.27

РОЛЬ ТИПОЛОГИИ ЛИЧНОСТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЯНИКА

Л.З. Самигуллина, А. Т. Идрисова

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье ставится задача рассмотреть одну из существующих классификаций типологии личности. Авторы статьи делают вывод том, что анализируя тип личности можно определить наиболее предпочтительное направление профессиональной деятельности человека, а учет личностных характеристик поможет руководящему составу предприятий нефтегазовой отрасли осуществлять подбор персонала с наибольшей эффективностью.

Ключевые слова: личность, типы личности, профессионал, производственная деятельность, классификация, Леонгард.

UDC 81.27

PERSONALITY TYPOLOGY ROLE IN OILMAN PROFESSIONAL ACTIVITY

L. Z. Samigullina, A. T. Idrisova

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article seeks to examine one of the existing personality typology classifications. The authors conclude that analyzing personality type one can define the person's preferred professional activity, and that taking into account the personality's character features will help oil and gas companies management to hire staff with the greatest efficiency.

Keywords: personality, personality types, professional, industrial activity, classification, Leonhard.

Становление собственной личности и определение типа личности одни из важных вопросов интересующих каждого человека и общество в целом. Определение типологии не ограничивается только лишь обобщением каких-либо личностных свойств, но и предполагает то, что личностные качества должны рассматриваться как цельный объект, следовательно, рассмотрение таких сторон как окружение человека (например коллектив работников нефтяной компании), образ жизни (участие или неучастие в творческой жизни коллектива), а также ценностные ориентиры человека (семья дети или взамен успешная карьера специалиста-нефтяника) обязательны. Не исключено, что тип личности любого человека способен определять сущность его самоопределения как профессионала, осмысление им ценности труда, полезного для общества, его основная ориентировка в качестве профессионала, выделение собственной цели существования и определение профессиональной ориентации [1. стр. 18].

Можно сделать вывод, что от типа личности во многом зависит такая установка, как руководитель – подчиненный, следовательно, то, как проявляет и определяет себя человек в коллективе или в обществе в целом, главным образом определяется его типом личности или же его темпераментом [1, стр. 17].

Следовательно, за человеком-руководителем будут следовать следующие умения: способность ставить и решать неординарные практические задачи, готовность творчески осмысливать проекты и преодолевать конфликтные ситуации, организовывать работу всей системы, уважать тех, кто обладает низким статусом или обладает меньшей властью.

Человек в статусе подчиненного не всегда в яркой степени проявляет свои личностные качества. Он более зажат и подчинен указам вышестоящего руководства.

Современными исследователями выработано большое количество классификаций типологий личности, которые способны оказывать влияние на работу профессиональной личности. Группирование личностных типов может производиться по различным критериям, к примеру, по выраженности интересов личности, его убеждений в сочетании с собственным мировоззрением.

Типология личности К. Леонгарда основывается на оценивании умения человека контактировать с окружающими его людьми (подчиненными или руководителями), на основании чего исследуемую личность относят к более сильному или к более слабому психотипу. [2,стр.101]

Исходя из данного положения ученый выделил следующие типы характера:

1) личности, которым свойственно резкие повышения настроения, по обычаю они оптимисты, многое видят в «розовом свете» . Эти люди уверены в себе и заинтересованы в своем успехе, поэтому они в особенности склонны к риску, а поражения не сильно расстраивают их. Свои проекты они довольно резко и решительно реализуют. Данный тип личности может проявить себя как успешный работник нефтегазовой отрасли, способный привнести много идей в развитие проектов и их рекламы. Этот личностный тип называется исследователем обозначает как гипертимный.[1,стр.97-98].

2) группа лиц, которые редко радуются жизни, видят все в мрачном свете, бывают недовольны многими, а в большей степени собой. Вполне хорошо выполняя какую-либо работу, бывают редко довольны ей. Следует отметить, что такие люди довольно редко добиваются повышения по службе, ибо у власти в нефтяной компании должен стоять сильный, компетентный и уверенный в своих силах человек. Из положительных черт им присущи серьезность, добросовестность, обостренное чувство справедливости. Среди черт, которые мешают общению, - пассивность, заторможенность мышления, индивидуализм. Вторую группу лиц исследователь характеризует как гипотимный тип личности.

3) дистимическому типу личности свойственны замкнутость в общении, немногословность, доля пессимизма. Данный тип людей склонен к замкнутому образу жизни, к подчинительскому поведению. Этот тип сам говорит за себя, думаю, человеку, принадлежащий к этому типу будет не интересна профессиональная деятельность в нефтяной отрасли. Это тип личности.[1,стр.102]

4) людям циклоидного типа присущи циклические смены настроения. В моменты отличного настроения им свойственна общительность, а в период подавленного – закрытость. Можно сделать вывод о том, что в коллективе такому человеку будет трудно, в особенности в условиях бригадного метода работы по добыче нефти, поскольку такому человеку необходима абсолютная слаженность действий.

5) Личностям возбужденного типа характерны пониженная контактность, занудливость. В состоянии большого эмоционального потрясения они склонны к конфликтам, не всегда справляются со свойственным им по своей природе поведением, с трудом контактируют с коллективом ввиду сниженной коммуникативности.[1,стр.75-77].

6) Личности застревающего типа любят читать нравоучения, бывают обидчивы, подозрительны, остро воспринимают любую несправедливость. Для таких личностей характерно стремление достичь наилучшие показатели в любом деле, они предъявляют повышенные требования как к себе, так и к людям, находящимся в подчинении. Следовательно, такой тип личности в большой степени характерен для управленцев, то есть директоров или управляющих какой-либо крупными нефтяными компаниями.[1, стр 62].

7) Личностям педантичного типа свойственно служебное рвение, занудливое поведение на работе и в обыденной жизни. С другой стороны, в общении они притягивают людей своей серьезностью, надежностью, добросовестностью и аккуратностью.

8) Люди тревожного типа не стремятся вступать в конфликтные ситуации им удобнее искать поддержку в сильной личности. Этой группе людей свойственны дружелюбие, исполнительности и самокритичность. Человек данного типа комфортно будет чувствовать себя в роли подчиненного [1,стр.114].

Изучив различные типологии личности и их значимость в профессиональном самоопределении, на основании одной из предложенных исследователями концепций, в частности, концепцию Карла Леонгарда, опирающуюся на характеристики взаимодействия личности с окружающими, мы, в свою очередь провели параллель с его возможными проявлениями поведения в производственной деятельности нефтяной компании, его возможными достижениями и производственным потенциалом.

Список литературы

1. Леонгард, К. Акцентуированные личности [Текст] / К. Леонгард. – Киев: [б.и.], 1981.

2. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

3. Юсупов, Р.Н. П.Я. Чаадаев о России и ее призвании в письмах к А.И. Тургеневу [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2013. – № 9. – С. 173-175.

4. Юсупов, Р.Н. Современная социально-философская методология и возможные перспективы развития религиозной философии в России [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2014. – № 1. – С. 119-121.

5. Эволюция методов борьбы с отложениями парафина на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, А.Х. Габзалилова, В.Р. Зайлалова, А.Н. Миннивалеев, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. Ч. 25. – С. 5573-5576.

6. Шайдуллина, Р.М. Модель проектирования системы экономической социализации будущих инженеров [Текст] / Р.М. Шайдуллина, А.Ф. Амиров // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 4. – С. 91-96.

7. Габдрахманова, К.Ф. Методика формирования исследовательских компетенций у студентов младших курсов технического вуза [Текст] / К.Ф. Габдрахманова, А.И. Хакимова // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 10. – С. 78-81.

8. Хакимова, А.И. К вопросу о дифференциации сложных синтаксических структур в различных функциональных стилях [Текст] / А.И. Хакимова // Věda a vznik – 2015: sborník statí XI Mezinárodní vědecko-praktická konference (Praha, 22-30 prosince 2015 г.). – Praha: Publishing House Education and Science s.r.o., 2015. – С. 214-218.

9. Зайлалов, И.И. Проблемы межэтнического общения [Текст] / И.И. Зайлалов // Ватандаш. – 2011. – № 9. – С. 108-119.

10. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку [Текст] / 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 37.08

ПРОБЛЕМЫ ЛИДЕРСТВА В ДЕЛОВОМ ОБЩЕНИИ СОТРУДНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Л.З. Самигуллина, А.З. Сираев

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматривается одно из наиболее важных явлений профессионального коллективного взаимодействия – лидерство. Лидер рассматривается авторами как человек, не имеющий формального права на руководство, но обладающий достаточным авторитетом для организации группы ради выполнения конкретной задачи.

Ключевые слова: лидерство, деловое общение, производственные отношения, лидер.

LEADERSHIP IN OIL AND GAS BUSINESS PROFESSIONAL COMMUNICATION

L. Z. Samigullina, A. Z. Siraev

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: the article considers leadership – one of the most important of collective professional interaction phenomenon. The leader is a person having no formal rights to the management, but with sufficient authority to organize groups for specific tasks fulfillment.

Keywords: leadership, business communication, industrial relations, leader.

Достижение поставленных производственных задач и показателей во многом зависят от социально-психологического климата и функционального комфорта в профессиональной деятельности человека. Субъекты взаимодействия в профессиональном коллективе находятся как в горизонтальном, так и в вертикальном (иерархическом) взаимодействии, регламентированном не только должностными инструкциями, но и функциональными обязанностями. При этом эмоциональный компонент, формируемый на основании психологических особенностей каждого отдельного субъекта взаимодействия имеет немаловажное значение.

Лидерство – в психологии социальный процесс воздействия, вследствие которого лидер обретает опору со стороны других членов сообщества для успеха кампании; также лидерство связано с воздействием на поступки членов объединения.

Под влиянием воспринимаются такие поступки людей, которые являются причиной перестроения в действиях, манере поведения и отношениях другого человека. В производственной ситуации на личность можно воздействовать посредством вербального и письменного побуждения, собственного примера и авторитета.

Лидера надлежит определить как человека с высокими личными характеристиками, с талантом сплотить членов трудового коллектива ради достижения поставленной цели. Неотделимой чертой первенства является наличие по крайней мере одного сторонника. В ситуации производственной деятельности большое значение играет умение повести единомышленников за собой, создать и поддерживать существование таких взаимоотношений между ними, которые бы содействовали достижению поставленной задачи.

«Лидер – личность, имеющая определенные склонности, черты, показывающая некий набор индивидуально-психологических признаков. Качества при этом не являются «хорошими» и «плохими» – полезное в данной ситуации, может быть крайне нежелательным в другой». [1; С. 85] Лидерство в данном случае определяется как результат ситуации, которой необходимо наличие определенных черт. С одной точки зрения, отсутствует общезначимый комплект индивидуально-психологических признаков, обеспечивающих их владельцу лидерское положение, с другой – при избирании лидера необходимо

принятие во внимание тех черт характера, которые найдут применение в конкретном производственном коллективе и в тех обстоятельствах, в которых будут работать.

Способность управления группой базируется на ряде социально-психологических особенностей. Важнейшим условием при этом является наличие доверия к лидеру. Доверие – это признак уверенности в выборе лидера, внутреннее согласие с авторитетной личностью, стремление действовать соответственно с его установками исходя из внутренней солидарности с лидером.

Б. Басс считает, что «лидерство, определяется, не какой бы то ни было, одной переменной, а их рядом, в том числе целями группы, личностью лидера и факторами, детерминирующими изменения в групповом поведении» .[2; С. 952]

Способности лидеров оказывать влияние на рабочую группу определены их умениями. С учетом индивидуальных способностей последователей лидер намечает рычаги воздействия на них. Необходимым навыком при этом является умение проявлять инициативу, управлять действиями группы и устанавливать внешние связи с вышестоящим руководством и другими трудовыми коллективами. Другим важным условием является обеспечение межличностного взаимодействия, взаимопонимания и взаимовыручки в группе.

Известный психолог К. Левин с точки зрения стиля и методов работы выделил следующие виды лидеров: авторитарный, демократический, попустительский.

Лидер авторитарного типа сам принимает решения, отдает приказы. Его мало волнуют проблемы сотрудников его, во главу угла ставит рабочий процесс, решение поставленных задач.

При демократическом стиле лидерства руководитель работает в контакте с подчиненными. Принятие решений происходит коллективно после совместного обсуждения. В рабочей группе поддерживаются теплые, дружеские отношения. Но задачи выполняются не так быстро, как при авторитарном стиле лидерства.

При попустительском стиле лидерства лидер есть, но его не видно. Группа работает самостоятельно. Сама обсуждает и принимает решения. Лидер практически не оказывает влияния на работу группы. При таком стиле лидерства группа может работать эффективно, но тратит много времени на организацию рабочего процесса.

Вопрос о том, какой лидер или стиль лидерства является наиболее эффективным, остается открытым. Необходим учет огромного количества факторов, таких как размер группы, степень доверия к членам коллектива и к его руководителю, общение в группе, поставленные задачи, сроки выполнения, характер руководителя и прочее. В каждой определенной ситуации нужен определенный лидер.

Список литературы

1. Парыгин, Б.Д. Социально-психологический климат коллектива: пути и методы изучения [Текст] / под ред. В.А. Ядова. – СПб.: Наука, 2006. – 192 с.

2. Bass B.B. Stogdill's Handbook of Leadership. N.Y., 1984. – 1182 p.
3. Шайдуллина, Р.М. Модель проектирования системы экономической социализации будущих инженеров [Текст] / Р.М. Шайдуллина, А.Ф. Амиров // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 4. – С. 91-96.
4. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.
5. Юсупов, Р.Н. П.Я. Чаадаев о России и ее призвании в письмах к А.И. Тургеневу [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2013. – № 9. – С. 173-175.
6. Юсупов, Р.Н. Современная социально-философская методология и возможные перспективы развития религиозной философии в России [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2014. – № 1. – С. 119-121.
7. Эволюция методов борьбы с отложениями парафина на Туймазинском месторождении [Текст] / И.Г. Фаттахов, А.Х. Габзалилова, В.Р. Зайлалова, А.Н. Миннивалеев, К.Ю. Горынцева, Р.Г. Маркова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. Ч. 25. – С. 5573-5576.
8. Хакимова, А.И. К вопросу о дифференциации сложных синтаксических структур в различных функциональных стилях [Текст] / А.И. Хакимова // Věda a vznik – 2015: sborník statí XI Mezinárodní vědecko-praktická konference (Praha, 22-30 prosince 2015 г.). – Praha: Publishing House Education and Science s.r.o., 2015. – С. 214-218.
9. Зайлалов, И.И. Проблемы межэтнического общения [Текст] / И.И. Зайлалов // Ватандаш. – 2011. – № 9. – С. 108-119.
10. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку [Текст] / 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 1.740

МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЙ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИНЦИПА ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

О.В. Сафонова, И.И. Лукманов

(филиал ФГБОУ ВО «УГАТУ» в г. Туймазы)

Аннотация: в статье рассматривается мировоззренческий и методологический потенциал принципов дополнительности и осторожности как принципа философского мышления в сфере формирования космического мышления.

Ключевые слова: принцип дополнительности, осторожность как принцип философского мышления, космическое мышление, культурно-позитивный потенциал.

**PHILOSOPHICAL AND METHODOLOGICAL POTENTIAL
OF THE COMPLEMENTARITY PRINCIPLE
IN THE SPHERE OF FORMATION OF COSMIC THINKING**

O. V. Safonova, I. I. Lukmanov
(*Branch of USATU in Tuimazy*)

Abstract: The article examines the ideological and methodological potential of the complementarity and precautionary principles as a philosophical thinking principle in the formation of cosmic thinking.

Keywords: principle of complementarity, precautionary as the principle of philosophical thinking, cosmic thinking, cultural and positive potential.

В настоящее время наблюдается некий упадок «космической философии» и осмысление «космического мышления» уходят на второй план. Однако мы считаем, что именно потенциал космического мировоззрения и мироощущения способен принести необходимое результативное решение вопроса о глобальных проблемах современности. Обращение к «космическому мышлению» позволит найти такие принципы восприятия мира, которые помогут приспособиться и выжить в этом противоречивом и сложном бытии.

В истории философии общепринято выделять три типа мышления или мировоззрения. Это: мифологическое, религиозное и научное, у каждого есть свои характеристики, история и особенности, при этом они взаимосвязаны между собой.

В начале XX века ученые определили некое начало Духовной революции в России, которая отразилась в Серебряном веке (в сферах искусства, литературы, философии и научной мысли). Выделим некоторых философов этого периода: В.С.Соловьева, П.А.Флоренского, С.Н.Булгакова, Н.А.Бердяева, И.А.Ильина и др. В своих работах они переплетают и дополняют все три типа мышления и религиозное и философское и научное, при этом определяют новый тип мышления - космический.

Представленные авторы ощущали эволюцию Космоса и всего человека. Например, Чижевский А.Л. определяет взаимодействие человеческого организма и человеческого общества с деятельностью Солнца. А Вернадский В.И. представляет метанаучный способ познания, чтобы представить доказательства своей теории ноосферы. Автор указывает: «Художественное творчество выявляет нам Космос, проходящий через сознание живого существа» [5, с. 235]. Также Вернадский отмечал: «современное научное мировоззрение – и вообще господствующее научное мировоззрение данного времени – не есть maximum раскрытия истины данной эпохи. Отдельные мыслители, иногда группы ученых, достигают более точного его познания, но не их мнения определяют ход научной мысли эпохи. Они чужды ему. Господствующее научное мировоззрение ведет борьбу с их научными <...> идеями. И это борьба суровая, ярая, тяжелая» [3, с. 43].

Космическое мышление - это серьезный, творческий и глубокий процесс. Время процесса становления и формирования космического мышления зависит от человечества, от его уровня осознанности и духовности, способности воспринимать позитивно - плодотворно различные аспекты современного мира. Исходя из выше сказанного, современный человек не должен мыслить по принципу «либо-либо», слишком сложным и антиномичным является современный мир, а тем более Космос; он призван мыслить по принципу – «и то, и это» [6, с.81].

При этом чрезмерная обдуманность, стереотипность, прагматизм современной науки и рамки религий не способствуют развитию и расширению «космического мышления и сознания» в современном мире. Для развития прежней целостности познания, необходим синтез, построенный и на принципе дополнительности, позволяющий неким образом объединять рациональность и иррациональные творческие начала познания, основываясь на критериях духовности и нравственности. При этом, мы не отрицаем, что в настоящее время существуют и развиваются мировоззренческие основы новой и современной одухотворенной науки, в рамках учений космистов.

В нашей работе мы обращаемся к мировоззренческому и методологическому потенциалу принципа дополнительности в сфере формирования космического мышления. Мы предполагаем, что принцип дополнительности (Н. Бор автор принципа дополнительности) применим в качестве принципа восприятия современного мира, направленного на гармонизацию сознания людей и формирование такого образа мышления, который был бы приближен к «космическому сознанию». Поскольку, новое космическое мышление требует и новой системы познания и методов познания, способствующие преобразению жизни и сознания всего человечества.

Применение мировоззренческого и методологического принципа дополнительности в сфере космического мышления формирует некую систему взаимодействий со средой в целом, что может позволить проявлению различных свойств данной среды в зависимости от ситуаций и компонентов ее содержания, возможно иногда несовместимых друг с другом, но всегда представляющих нечто творческое и неповторимое. Следовательно, идея принципа дополнительности обладает значительным гуманистическим и духовным потенциалом и может быть применима в различных сферах мышления, в том числе и в космическом мышлении.

Принцип дополнительности наделен культурно-позитивным, мировоззренческим и социокультурным значением, что позволяет быть более ответственным в обращениях с концепциями, теориями и с самой повседневной жизнью человека, нацеливает человека на заботу о своем будущем, о будущем Земли и Космоса в целом.

Список литературы

1. Асеев, А.Г. Ноокосмология как объективная реальность [Электронный ресурс] / А.Г. Асеев. – Режим доступа: www.noocosmology.ru/articles-4.html.

2. Бор, Н. Избранные научные труды [Текст]: в 2 т. Т. 2 / Н. Бор; под ред. И.Е. Томма. – М.: Наука, 1971. – 580 с.
3. Вернадский, В.И. Труды по философии естествознания [Текст] / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 2000. – 504 с.
4. Современные философские проблемы математических, естественных и технических наук [Текст]: учебно-методическое пособие / сост. А.Г. Деменев. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2007. – 79 с.
5. Кедров, К.А. Параллельные миры [Текст] / К.А. Кедров. – М.: АиФ-Принт, 2001. – 459 с.
6. Сафонова, О.В. Осторожность как принцип философского мышления [Текст]: дис. ... канд. филос. наук / О.В. Сафонова. – Уфа, 2008. – 150 с.

УДК 81.25

**ПЕРЕВОД СЛОЖНОПОДЧИНЕННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ
С ПРИДАТОЧНЫМ УСЛОВИЕМ НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТОВ
НЕФТЕГАЗОВОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

А.И. Хакимова, Р.Р. Биктимиров, Д.З. Кинзябулатов, Р.А. Мотыгуллин
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Перевод текстов, связанных с нефтегазовой промышленностью, является актуальным в наши дни. В данной статье рассмотрены сложноподчиненные предложения с придаточными условиями и показана специфика их перевода на примере текстов нефтегазовой направленности.

Ключевые слова: перевод, сложноподчиненное предложение, нефтегазовая промышленность, трансформации, придаточное условие.

UDC 81.25

**TRANSLATION OF COMPLEX SENTENCES WITH CONDITIONAL
CLAUSES BASED ON THE EXAMPLES FROM OIL AND GAS TEXTS**

A.I. Khakimova R.R. Biktimirov D.Z. Kinzyabulatov R.A. Motiygullin
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: Translation of oil and gas texts is topical nowadays. The article deals with the complex sentences with conditional clauses and special features of their translation based on the oil and gas texts.

Key words: translation, complex sentence, oil and gas industry, transformations, conditional clause

Перевод текстов научной специализации, а именно нефтегазовой тематики, является одной из актуальных тем для нашей страны, так как нефтегазовая отрасль в экономике России играет далеко не последнюю роль, и для дальнейшего развития технологий, необходимо международное сотрудничество с другими странами.

Основной отличительной чертой текстов технической направленности является то, что они ориентированы на представителей профессиональной группы

с определенными лингвистическими знаниями [3; 2]. Перевод научных текстов осложняется обилием специальных терминов, свойственных данной отрасли, аббревиатур и сложных предложений.

В английском языке, как и в русском, предложения могут быть простыми и сложными. Сложные предложения, в свою очередь, подразделяются на сложносочиненные (Compound Sentences) и сложноподчиненные (Complex Sentences) [5; 328].

Сложные предложения, в которых одно (придаточное) простое предложение подчинено другому (главное) и соединено с ним подчинительным союзом или союзным словом, называются сложноподчиненными [2; 233].

Условное предложение - это сложноподчиненное предложение, в котором придаточная часть является условием, а главное – следствием, выражающее результат этого условия. Придаточная часть вводится при помощи следующих союзов: *if* - если, *in case* - в случае, *provided* - при условии, *suppose* - предположим, *on condition* - при условии [1; 162-164].

Для достижения адекватности перевода переводчик пользуется специальными приемами, называемыми переводческими трансформациями, которые подразделяются:

- лексические трансформации (транскрибирование и транслитерация, калькирование и лексико-семантические замены);
- грамматические трансформации (членение предложения, объединение предложений, грамматические замены, перестановки, добавления и опущения);
- комплексные лексико-грамматические трансформации (антонимический перевод, описательный перевод) [3; 4-5].

Согласно В.Н. Комиссарову к грамматическим трансформациям относятся [4; 178-183]:

1. Синтаксическое уподобление (дословный перевод) – это способ перевода, при котором синтаксическая структура оригинала преобразуется в аналогичную структуру языка перевода. Этот тип «нулевой» трансформации применяется в тех случаях, когда в ИЯ (языке источника) и ПЯ (языке перевода) существуют параллельные синтаксические структуры. Как правило, применение синтаксического уподобления сопровождается некоторыми изменениями структурных компонентов. При переводе с английского языка на русский, например, могут опускаться артикли, глаголы-связки, иные служебные элементы, а также происходить изменения морфологических форм и некоторых лексических единиц, например:

Remember, if the device goes off, you'll be exposed.

Помните, если газ пойдет, вы будете беззащитны.

If a well has been abandoned in other circumstances, the liability of the operator shall be governed by the applicable national law.

Если скважина была заброшена при других обстоятельствах, ответственность оператора определяется национальным правом

2. Членение предложения – это способ перевода, при котором синтаксическая структура предложения в оригинале преобразуется в две или более предикативные структуры ПЯ. Трансформация членения приводит либо к преобразованию простого предложения ИЯ в сложное предложение ПЯ, либо к преобразованию простого или сложного предложения ИЯ в два или более самостоятельных предложения в ПЯ. Например,

If I have 16 producing at Antelope, so if I say I'm an oilman, you will agree.

Если у меня шестнадцать добывающих скважин в Антелоуп. Так что, если я скажу, что я нефтяник, вы со мной согласитесь.

So, then, what will occur if we release gas too quickly?

Итак... Что произойдет, если мы выпустим газ слишком быстро?

3. Объединение предложений – это способ перевода, при котором синтаксическая структура в оригинале преобразуется путем соединения двух простых предложений в одно сложное. Эта трансформация – обратная предыдущей.

In case of the oil fountaining staff should leave the danger zone. If it is not possible to stop it.

Если невозможно остановить нефтяное фонтанирование, персонал должен покинуть опасную зону.

Iran would become less threatening, because its radical rulers rely on oil revenues to purchase domestic support and pursue their regional goals, if the world used less oil.

Иран был бы менее опасным, поскольку его радикальные правители используют доходы от продажи нефти для покупки внутренней поддержки и преследования своих региональных целей, если бы мир потреблял меньше нефти.

4. Грамматические замены – это способ перевода, при котором грамматическая единица в оригинале преобразуется в единицу ПЯ с иным грамматическим значением. Замене может подвергаться грамматическая единица ИЯ любого уровня: словоформа, часть речи, член предложения, предложение определенного типа.

If catwalk breaks, assistant driller must eliminate this problem.

Если подающие мостки сломаются, помощник бурильщика должен ликвидировать эту проблему.

If there is a need in the control of fluid flow, we will use pipeline valves.

Если возникает необходимость в управлении потоками рабочих сред, применим трубопроводную арматуру

Подводя итог, хотелось бы сказать, что перевод технических текстов является трудоемким процессом, так как переводчик должен не только хорошо владеть иностранным языком, но и обладать знаниями той отрасли, для которой предназначена информация, так как важно не потерять смысл оригинала.

Список литературы

1. Васильев, А. Английский: правила произношения и чтения, грамматика, разговорный язык [Текст] / А. Васильев. – [Б.м.: б.и.], 2005. – 322 с.

2. Гузеева, К.А. Английский язык. Справочные материалы [Текст] / К.А. Гузеева, Т.Г. Трошко. – М.: Просвещение, 1992. – 288 с.
3. Гурьянова, И.Р. Особенности перевода технических текстов на примере текстов, использующихся в химической промышленности [Текст] / И.З. Гурьянова // SCI-ARTICLE.RU. – 2015. – № 21. – С. 26-29.
4. Комиссаров, В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) [Текст] / В.Н. Комиссаров. – М.: Высшая школа, 1990. – 253 с.
5. Миньяр-Белоручева, А.П. Английский язык. Учебник устного перевода [Текст] / А.П. Миньяр-Белоручева, К.В. Миньяр-Белоручев. – М.: Экзамен, 2003. – 352 с.
6. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.
7. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.
8. Хакимова, А.И. К вопросу о дифференциации сложных синтаксических структур в различных функциональных стилях [Текст] / А.И. Хакимова // Věda a vznik – 2015: sborník statí XI Mezinárodní vědecko-praktická konference (Praha, 22-30 prosince 2015 г.). – Praha: Publishing House Education and Science s.r.o., 2015. – С. 214-218.

УДК 81.25

**ОСОБЕННОСТИ «ЛОЖНЫХ ДРУЗЕЙ ПЕРЕВОДЧИКА»
И ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНОЙ ЛЕКСИКИ В АНГЛИЙСКОМ И РУССКОМ
ЯЗЫКАХ НА ПРИМЕРЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ**

А.И. Хакимова, И.Е.Силантьев, Э.А. Султанбекова,
Р.Ч. Тарасов, А.Г. Шайхутдинов
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье освещаются общие вопросы теории межъязыковых соответствий омонимичного характера. Исследована проблема существования ложных друзей переводчика. Рассмотрены вопросы о специфике «ложных друзей переводчика» и интернациональной лексики в английском и русском языках.

Ключевые слова: ложные друзья переводчика, специфика «ложных друзей», межъязыковые соответствия, межъязыковые омонимы, интернационализмы, псевдоинтернационализмы, языковые параллели

**PECULIARITIES OF «FALSE FRIENDS» OF A TRANSLATOR
AND INTERNATIONAL LEXICAL UNITS IN ENGLISH AND RUSSIAN
LANGUAGES ON THE BASIS OF SCIENTIFIC
AND TECHNICAL TERMINOLOGY**

A.I. Khakimova, I.E. Silantyev, E.A. Sultanbekova,
R.Ch. Tarasov, A.G. Shaikhutdinov
(*Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU*)

Abstract. The article deals with general questions of the theory of homonymous interlanguage correspondence. The problem of the existence of «translator's false friends» is investigated. The specific features of «false friends» and international lexical units are considered.

Key words: «false friends» of a translator, specific features of «false friends, interlanguage correspondence, interlingual homonyms, international words, pseudointernational words, cross-lingual parallelism

На сегодняшний день, в условиях развития международного туризма, языковые контакты становятся еще более тесными, поэтому особое значение приобретает исследование вопроса межъязыковых параллелей, которое позволяет сделать выводы относительно взаимодействия разных языков, особенностей функционирования лексических единиц, а также о степени их формальной и смысловой эквивалентности.

Ложные друзья переводчика (калька фр. *faux amis*), или межъязыковые омонимы (межъязыковые паронимы) – пара слов в двух языках, похожих по написанию и/или произношению, часто с общим происхождением, но отличающихся в значении [6]. Например: *operator* – механик, а не оператор; *technique* – метод, а не техника; *barrel* – бочка, не только баррель; *canister* – баночка и контейнер, а не канистра [7]. Термин «ложные друзья» был введен М. Кесслером и Ж. Дероккини в 1928 году в книге «*Les faux amis ou Les pieges du vocabulaire anglais*» [4; 362].

Наибольший процент слов относящиеся к категории «ложные друзья переводчика» составляют интернационализмы [3; 10-11]. Интернационализмы – это слова заимствованные из других языков. Например, *contrast* – контрист, *inflation* – инфляция. Что касается интернациональной терминологии, то объем значений интернациональных терминов в разных языках часто совпадает, например, *reactor* – реактор, *proton* – протон, *electronic* – электронный, *resonance* – резонанс и т.д. Многие интернациональные научные слова, например, *analysis*, *critical*, *originally*, *pioneer*, *practical* и пр., регулярно-встречающиеся в научно-технических текстах, выступают в роли «ложных друзей переводчика» [2; 15]. Нередко одно или несколько значений английского общенаучного интернационализма полностью совпадают с параллельным русским, а остальные значения расходятся. Например, интернациональное прилагательное *practical*, вступая в новые сочетания, не свойственные русским аналогам «практичный» и «практический», может иметь следующие переводные эквиваленты:

1. Приемлемый. Например, practical isolation and insertion loss values – приемлемые величины потерь записывания и потерь пропускания;

2. Промышленный. Например, practical photocathodes – промышленные фотокатоды;

3. Серийный. Например, practical computerized numerical – control system – серийная компьютеризированная система числового управления [2; 19].

Существует особая категория интернациональных слов, а именно псевдо-интернациональные:

1) слова, которые имеют сходное написание и произношение, но совершенно другое значение по сравнению с английским. Например, activities - деятельность, а не активность; direction – направление, а не дирекция и т.д.

2) более сложными случаями являются те английские «ложные друзья переводчика», которые лишь в одном или двух значениях совпадают с русскими словами, но расходятся в остальных. Например: momentum – инерция, толчок, а если момент, то важный, памятный; session – встреча, занятие, а не только сессия; collect – брать, а не только собирать или коллекционировать и т.д [5; 15-16].

Следует отметить, что в специализированной литературе в современном английском языке нередко встречаются «ложные друзья» переводчика, затрудняющие перевод научно-технических терминов и при выборе точного значения того или иного слова необходимо учитывать тематику, отраслевую специфику и контекст повествования.

Список литературы

1. Акуленко, В.В. Англо-русский и русско-английский словарь «ложных друзей переводчика» [Текст] / В.В. Акуленко. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – 384 с.

2. Борисова, Л.И. «Ложные друзья» переводчика научно-технической литературы [Текст] / Л.И. Борисова. – М.: Всесоюзный центр переводов, 1989. – Ч. 1. – 125 с.

3. Будагов, Р.А. Несколько замечаний о «ложных друзьях переводчика» [Текст] / Р.А. Будагов. – М.: Мастерство перевода, 1971. – С. 362-368.

4. Слепович, В.С. Курс перевода [Текст] / В.С. Слепович. – М.: ТетраСистемс, 2004. – 320 с.

5. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.

6. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З.

Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования» . – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.

7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Ложные_друзья_переводчика.

8. <http://englishfull.ru/leksika/lozhnye-druzya-perevodchika.html>.

9. <http://www.bibliotekar.ru/yazikovedenie-1/24.htm>.

УДК 81.373

ЭВФЕМИЗМЫ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПТА «ВЕЖЛИВОСТЬ»

А.И. Хакимова, А.Р. Миннулина, Г.Р. Миннулина, А.Д. Хазиева, А.М. Яшина
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Статья посвящена проблеме политкорректности в международном общении, являющейся на данный момент актуальной. Поднимается вопрос о том, что использование эвфемизмов в межкультурной коммуникации позволит сохранить концепцию вежливости и тактичности по отношению к лицам разных национальностей и этнических групп, сгладить социальные и материальные положения людей.

Ключевые слова: вежливость, эвфемизмы, дискриминация, политкорректность.

UDC 81.373

EUPHEMISMS IN ENGLISH AS MEANS OF IMPLEMENTING THE CONCEPT OF «POLITENESS»

A.I. Khakimova, A.R. Minnulina, G.R. Minnulina, A.D. Khazieva, A.M. Yashina
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The article deals with the topical problem of political correctness in international communication. The problem of using euphemisms in intercultural communication will let keep the concept of politeness regarding people of different nationalities and ethnical groups, smoothen social and financial situation.

Key words: politeness, euphemism, discrimination, political correctness

Эвфемизмы - слова или выражения, употребляемые для замены неприятного слова или выражения на более подходящее в общепринятом смысле [2; 173]. По мнению В.Н. Ярцевой эвфемизмы – это эмоционально нейтральные слова или выражения, употребляемые вместо синонимичных им слов или выражений, представляющихся говорящему неприличными, грубыми или нетактичными. Под эвфемизмами понимаются также окказиональные индивидуально-контекстные замены одних слов другими с целью искажения или маскировки подлинной сущности обозначаемого [9; 603].

Многие лингвисты отмечают, что использование эвфемизмов является основой проявления вежливости. (А. М. Кацев, Л. П. Крысин, В. П. Москвин и др.) [3; 4-5]. Вежливость – это моральное качество человека, для которого уважение к людям является нормой и привычной манерой общения с окружающими.

ми. Она включает в себя внимательность, доброжелательность, готовность оказать помощь каждому, кто в этом нуждается, деликатность, тактичность [1; 30].

Обычно вежливость позволяет человеку чувствовать себя комфортно в обществе и избегать напряженности в отношениях. Но различия в нормах поведения людей разных культур, национальностей, религий могут привести к тому, что человек может чувствовать себя неловко. Поскольку вежливость - культурный феномен, то, что считается вежливым в одной культуре, может считаться грубым или странным в другой [10]. Культура Англии и России разительно отличаются друг от друга. Вот почему важно использовать эвфемизмы при общении людей этих двух культур. Неловкость и недопонимание может появиться не только в отношениях людей, но и во взаимоотношениях между государствами. Поэтому эвфемизмы подразделяют на разные виды: эвфемизмы политической корректности, религии, описание внешности человека, умственные и физические способности, национальность, возраст и т. д.

Эвфемизмы употребляются во многих языках. Они заменяют не только неприличные слова и выражения, но и слова, которые не принято говорить в той или иной ситуации. В.В. Панин политическую корректность классифицирует на две группы. Первая группа включает в себя эвфемизмы, которые отражают идеи политической корректности во избежание различных видов дискриминации (расовая, этническая, возрастная). Вторая группа – это идеологические эвфемизмы, которые используются, чтобы избегать негативных последствий политической и экономической сферы жизни [5; 74-82]. По поводу классификации эвфемизмов существуют различные взгляды. Впрочем, все они открывают общую причину эвфемизации речи – стремление избегать конфликтности общения.

По мнению Б.А. Ларина, в ее основу следует положить «социальную природу эвфемизмов». Он выделяет три типа эвфемизации:

1. Общеупотребительные эвфемизмы национального литературного языка. В последнее время весьма большую популярность приобрел термин «политкорректность». Основной тематикой, подверженной политкорректизации, является тема расовой и национальной принадлежности. Довольно частотными являются эвфемизмы для смягчения расовой и национальной принадлежности, например: Afro-American, member of African Diaspora, person of black race, Non-whites, person of color. Вместо Hispanics предпочтительнее говорить: Latino и Latina (мужской и женский род) – общее обозначение, Chicano и Chicana (мужской и женский род) – латиноамериканцы мексиканского происхождения.

2. Классовые и профессиональные эвфемизмы. Данная группа эвфемизмов служит для элиминации негативного отношения к людям, с определенными видами профессий и людям с ограниченными социальным и финансовым положениями. Например, вместо слова garbage collector (мусорщик) употребляют sanitation man (engineer) и waste disposal worker, лексическая единица secretary может быть заменена следующими словами: executive assistant, personal assistant. Интерес также представляет такая многочисленная группа лексических единиц, как the needy (нуждающиеся), the penniless (бедствующие), socially

deprived (обездоленные), modest (скромный), low-income family (семья с низким доходом), заменяющее слово poor (бедный).

3. Семейно-бытовые эвфемизмы. Для этой группы эвфемизмов, которые употребляются преимущественно в разговорной речи, характерно ограничение круга представлений из области физических и умственных способностей человека. Например, retarded children (умственно отсталые дети) children with learning difficulties (дети, испытывающие трудности при обучении), learning disable, special, mentally challenged people; bald (лысый) – hair-disadvantaged; blind (слепой) – unseeing; invalid (инвалид) – lame, crippled, handicapped, disabled, differently abled, physically challenged, learning disable, special mad mentally sick [4; 110-124].

Современные языки все более обогащаются различными эвфемизмами. В отличие от обычной лексики, эвфемизмы чрезвычайно чувствительны к общественным оценкам тех или иных явлений как «приличных» и «неприличных». Явление эвфемии пронизывает все аспекты существования социума и культуры, что приводит к формированию фактически нового языка. Подтверждением может быть появление языка политкорректности и толерантности. В современном обществе причины использования эвфемизмов в языке обусловлены социальным поведением человека.

Список литературы

1. Словарь по этике [Текст] / С.С. Аверинцев [и др.]. – М.: Политиздат, 1989. – 447 с.
2. Гальперин, И.Р. Очерки по стилистике английского языка [Текст] / И.Р. Гальперин. – М.: Высшая школа, 1981. – 376 с.
3. Кацев, А.М. Языковое табу и эвфемия [Текст] / А.М. Кацев. – Л.: Изд-во Ленинградского государственного педагогического института им. А.И. Герцена, 1988. – 80 с.
4. Ларин, Б.А. Об эвфемизмах [Текст] / Б.А. Ларин. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1961. – 167 с.
5. Панин, В.В. Политическая корректность как культурно-поведенческая и языковая категория [Текст]: дис. ... канд. филол. наук / В.В. Панин. – Тюмень, 2004. – 217 с.
6. Самигуллина, Л.З. Опыт создания профессионального идеографического словаря-тезауруса [Текст] / Л.З. Самигуллина, А.Г. Шайхулов // Судьбы национальных культур в условиях глобализации: сборник материалов III Международной научной конференции (Челябинск, 26-27 марта 2015 г.) / под ред. М.Г. Смирнова. – Челябинск: Энциклопедия, 2015. – С. 390-395.
7. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.

8. Хакимова, А.И. К вопросу о дифференциации сложных синтаксических структур в различных функциональных стилях [Текст] / А.И. Хакимова // *Věda a vznik* – 2015: sborník statí XI Mezinárodní vědecko-praktická konference (Praha, 22-30 prosince 2015 г.). – Praha: Publishing House Education and Science s.r.o., 2015. – С. 214-218.

9. Ярцева, В.Н. Большой энциклопедический словарь [Текст] / В.Н. Ярцева. – М.: Языкознание, 1998. – 685 с.

10. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

УДК 33

СТУДЕНЧЕСКАЯ МОЛОДЕЖЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЦЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Р.М. Шайдуллина, Ю.Ш.Салаватова, Г.Ф.Шамсутдинова
(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы экономической социализации современной студенческой молодежи. Появление новых факторов, влияющих на формирование системы ценностей молодого поколения, делают весьма актуальной затронутую нами проблему. Изменения социальных и экономических условий оказывают значительное влияние на данный процесс.

Ключевые слова: экономическая социализация, ценность, экономические ценности, экономическое сознание, экономическое поведение.

UDC 33

THE STUDENT YOUTH AND ECONOMIC VALUES IN THE CONTEXT OF SOCIAL CHANGES

R.M. Shaidullina, Y.Sh.Salavatova, G.F. Shamsutdinova
(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Annotation: The paper deals with problems of the present-day student youth economic socialization. New factors influencing the young generation's value system development make the problem currently important. Economic condition and social changes greatly influence the process considered.

Key words: economic socialization; value; economic values; economic consciousness; economic behavior.

Экономическая социализация в работах современных западных ученых рассматривается как «процесс, где люди учатся действовать в экономике; то, как они будут планировать бюджет, занимать деньги, экономить, покупать, воспринимать рекламу, а также понимать и более широкое назначение экономики». Следовательно, данный процесс связан с формированием у человека представлений об экономических объектах, установок и отношений к различным экономическим явлениям, отношения к труду, собственности, богатству, бедности, деньгам и к другим экономическим ценностям, которые, в дальнейшем, формируют экономическое сознание, экономическое поведение, экономи-

ческую культуру [1,2,3,4,5,6]. Отечественные исследователи подчеркивают, что экономическая социализация российской молодежи осуществляется в условиях экономической и ценностной трансформации общественных устоев, поскольку произошло «вбрасывание» новых, в первую очередь, «рыночных ценностей». Актуализация ряда факторов, влияющих на формирование молодого поколения, в ряду которых – миграционные процессы, кризис института семьи, излишняя рациональность мышления, потребительское отношение к жизни – делают весьма актуальной затронутую нами проблему.

Целью нашей работы является выяснение отношения студентов, получающих образование в техническом вузе, к системе экономических ценностей и представлений: труд, деньги, профессия, предпринимательство, потребление и сбережения и пр. и анализ полученных данных по результатам анкетирования студентов разных курсов, разных менталитетов.

Нами были поставлены следующие задачи: 1) изучить составные части процесса экономической социализации; 2) провести анкетирование студентов, обучающихся в филиале УГНТУ в г. Октябрьском; 3) сделать выводы.

Гипотеза: современная модернизация социума и ее экономической сферы невозможна без усвоения молодыми людьми экономических знаний, формирования у них экономического мышления, ценностных ориентиров в сфере труда и предпринимательской деятельности, мотивацией на качественный труд, творчество, экономическое благосостояние, готовности к принятию самостоятельных решений.

Объект исследования: студенты вуза.

Методы исследования: теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач); экспериментальный (опрос студентов на основе анкеты, составленной доцентом кафедры ГСЭН Р.М.Шайдуллиной. Были сформированы 3 фокус-группы: студенты 2-го курса, студенты-выпускники, студенты из стран Африки, Ближнего Востока, получающих образование в филиале вуза); эмпирический (наблюдение, описание, объяснение результатов исследования).

Исследования проводились с декабря 2015г. – по апрель 2016 года.

Экономическое поведение детерминруется личностными ценностями и направленностью. В философии под категорией «ценность» понимают набор стандартов и критериев, которым человек следует в жизни – это представления человека о значимости для него различных явлений, предметов, о главных целях жизни, труда, а также о средствах достижения цели [7,8,9,10]. Можно сказать, что к экономическим ценностям относятся все предметы, явления, которые обладают положительной значимостью в глазах общества, коллектива, личности.

Значительное воздействие на формирование ценностных ориентаций молодежи и ее жизненных установок оказывают социально-экономические факторы, а именно: социальное расслоение населения, рост безработицы, инфляция, низкий уровень оплаты труда, падение престижа честного труда и пр. Опрос, проведенный нами, показал, что российские студенты ассоциируют современ-

ную ситуацию в российской экономике с ценой на нефть и курсом российской валюты – 70% студентов младших курсов и 75% старшекурсников; с кризисом, соответственно, – 43,3% и 39,2%; с безработицей – 26,6% и 19,6%. Любопытно, что 60% иностранных студентов указали на курс рубля и 43,5% - на необходимость экономить. Это значит, что они сталкиваются с проблемой обесценения российского рубля при обмене своей национальной валюты.

В студенческом возрасте молодой человек сталкивается с особыми проблемами: переход к взрослой самостоятельной жизни, стремление к финансовой независимости, выбор профессии, карьеры, формирование ценностных ориентаций, собственное позиционирование на рынке труда и т.д. На наш взгляд, студенту, безусловно, нужны глубокие знания в области экономики, так как будущий специалист должен разбираться в экономической и юридической области, чтобы знать свои права, обязанности, уметь строить свой бизнес и даже просто в обычной жизни. Экономическая социализация студенческой молодежи предполагает, что личность не только усваивает социальный опыт, но и воспроизводит его, преобразовывая в собственные ценности, установки, ориентации. Обратимся к результатам анкетирования студентов Октябрьского филиала УГНТУ, которые показали ориентацию студентов-выпускников в их будущей экономической деятельности на собственные способности – 49,0%; на трудолюбие и упорство – 29,4%; на полученные в вузе знания, умения и навыки – 11,8%; на личные связи – 5,9%; на финансовые ресурсы – 3,9%. Это позволяет сделать вывод, что студенты, изучая основы экономической деятельности, задумываются о требованиях современного рынка труда к личности специалиста.

Значительный вклад в изучение процессов экономической социализации внесли работы зарубежных психологов, посвященных конкретной проблеме вхождения детей в мир денег. Мы также исследовали отношение современных студентов к проблеме денег, поскольку считаем, что через призму денег происходит выработка системы ценностей, рождается новая этика, преломляющаяся в экономическом поведении личности. Анализируя данные, можно сказать, что второкурсники и выпускники основной ролью денег считают: обеспечение комфорта – 46,7% и 37,3%, соответственно. Но вот для иностранных студентов – это возможность осуществить мечту (34,8%). Это, скорее всего, связано с различием менталитета. При выяснении ценностных установок, определяющих мотивы к получению денежных средств, были также выявлены существенные отличия.

Достаточно много исследований ученых посвящено процессам экономической социализации и во взрослом возрасте, что подчеркивает непрерывный характер этого процесса. Современные исследования по экономической социализации молодежи в странах ЕС показывают, что молодежь, приученная к сбережениям, сознательнее относится к распоряжению своими финансами. В результате анкетирования мы выявили, что четвертая часть студентов (как россияне, так и иностранцы) накапливают деньги постоянно, более половины студентов (порядка 60%) накапливают иногда, а оставшейся части не приходится накапливать.

В процессе исследования мы выяснили отношение студентов к таким базовым ценностям рыночной системы хозяйствования как «богатство», «бедность», «предпринимательство», «кредит», «труд», «профессия» и др.

В заключении следует отметить, что студенты интересуются экономикой и экономическими явлениями. Это связано с тем, что мы, действительно, сталкиваемся с ней всюду, и для того, чтобы стать квалифицированным специалистом нужно быть компетентным во всех областях науки. Тот, кто не знает, не понимает и не ориентируется в экономике, не будет способствовать ее росту и развитию, а, следовательно, и росту своего благополучия.

Список литературы

1. Шайдуллина, Р.М. Проблемы экономической социализации студентов в образовательном процессе технического вуза [Текст] / Р.М. Шайдуллина // Образование в техническом вузе: сборник научных трудов / сост. В.А. Глушец. – Омск: Изд-во ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВПО НГАВТ, 2012. – Вып. 10. – С. 274-282.

2. Шайдуллина, Р.М. Экономическая подготовка как средство экономической социализации студентов технического вуза [Электронный ресурс] / Р.М. Шайдуллина, Л.Т. Бахтигареева, Р.Р. Степанова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – 311 Kb. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.

3. Гусейнова, Е.Л. Развитие профессиональных компетенций студентов технического вуза в самостоятельной работе [Текст] / Е.Л. Гусейнова, Н.С. Сытина // Педагогический журнал Башкортостана. – 2015. – №4 (59). – С. 145-151.

4. Данилова, О.В. Экономическое воспитание учащихся в эпоху современных рыночных преобразований [Текст] / О.В. Данилова // Школа будущего. – 2014. – № 3. – С. 113-120.

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

6. Ихсанова, Ф.А. Проектирование, подготовка материалов и создание компьютеризированного учебно-методического комплекса по математике в системе Mathematica [Текст] / Ф.А. Ихсанова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8. Ч. 4. – С. 929-933.

7. Зайлалов, И.И. Социально-психологический аспект этнического самосознания личности [Текст] / И.И. Зайлалов // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 2. – С. 54-56.

8. Хайдарова, Р.Х. Влияние русской литературы на формирование духовности россиян [Текст] / Р.Х. Хайдарова, Л.З. Самигуллина // Дискуссия. – 2014. – № 3. – С. 139-142.

9. Юсупов, Р.Н. Философское осмысление места фундаментальной науки в современной российской системе образования [Текст] / Р.Н. Юсупов // Гума-

нитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 2. – С. 68-71.

10. Юсупов, Р.Н. Современная социально-философская методология и возможные перспективы развития религиозной философии в России [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2014. – № 1. – С. 119-121.

УДК 128

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ СМЫСЛА И ЦЕЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ

Р.Н. Юсупов, И. Д. Ганиева

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Проблема смысла жизни для молодых людей включает в себе парадокс: они находятся еще только в самом начале жизненного пути, а значит обретение высшего духовного смысла для них – дело лишь будущего. Но, с другой стороны, очень важно найти главный смысл своей жизни уже в молодом возрасте. Как же можно выйти из данного логического противоречия? Это становится возможным, если вместе с понятием «смысл жизни», ввести в рассмотрение понятие «цель жизни».

Ключевые слова: Смысл жизни, жизненные ценности, духовные ценности, цель жизни, духовный опыт.

UDC 128

PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF THE MEANING AND PURPOSE OF HUMAN LIFE

R.N. Ysupov, I.D. Ganieva

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: The problem of the meaning of life for young people encompasses a paradox: they are at the very beginning of life, and finding higher spiritual meaning to them – it is only the future. But, on the other hand, it is very important to find main meaning in their lives already at a young age. How can we get out of this logical contradiction? This is possible if, together with the concept of «meaning of life», to introduce into consideration the notion of «purpose of life».

Keywords: The meaning of life, life values, spiritual values, life purpose, spiritual experience.

Можно назвать два возраста, когда вопрос о смысле жизни становится для человека особенно актуальным – это время, когда он оказывается «у последней черты» и приходится подводить итоги, и тот возраст, в котором находимся мы, молодые, когда перед нами простираются необъятные горизонты жизни. Ведь в самом деле, чем скорее человек определится в своем призвании, найдет точку приложения своих сил, тем большего он сможет достичь [6; С. 273].

Но когда мы начали готовиться к этому выступлению, поняли, почему вопрос о смысле жизни – едва ли не основной в философии на протяжении всего ее существования. Одна из главных причин этого в том, что несмотря на свою, казалось бы, очевидность, разгадка проблемы смысла жизни далеко не проста. На эту тему существует немало трудов и различных высказываний, и чем более мы в них углублялись, тем более осознавали нетривиальность данной области знания [10; С.174].

Очевидность заключается в том, что у каждого человека в его жизни есть то, что он ценит, и эти вот ценности, как правило, и придают смысл тому или другому промежутку существования на Земле. Например, какое-то время мы посвящаем учебе в университете, какое-то – рождению и воспитанию детей, какое-то – накоплению денег и покупке квартиры [9; С. 217].

Но вот какая интересная вещь - выясняется, что в конце жизни, когда приходит время спросить себя: «А для чего мы вообще жили?», человек может оказаться как бы у «разбитого зеркала». Вглядываясь в него, в каждом фрагменте он вроде бы что-то видит: здесь вот отражается кусочек неба, там – фрагменты лица, но общая картина почему-то не складывается [2; С. 17].

То есть, мы хотим сказать, что, несмотря на то, что вся наша жизнь могла быть пронизана множеством различных смыслов, может оказаться, что какого-то общего, объединяющего все смыслы воедино смысла и нет. Образно выражаясь, человек в конце жизни может оказаться как-бы «у разбитого корыта», или ни с чем.

И вот какую интересную мысль мы обнаружили у известного русского философа И. А. Ильина. Он считает, что подлинный вес и смысл всей человеческой жизни могут придать только те ценности, ради которых не жалко умереть. Несмотря на свою категоричность, эта идея может быть очень полезна: ее можно использовать как своеобразное «ситечко», через которое мы можем попробовать пропустить все актуальные для нас ценности [4; С. 164]. В самом деле, вот, например, такая ценность как автомобиль: три года мы копим деньги, думаем об этом, мечтаем, как будем сидеть за рулем. Но готовы ли мы, даже ради шикарного авто расстаться с жизнью? Ответ очевиден, ведь кто же на нем тогда будет ездить? Или учеба в университете, или даже рождение детей.

Вывод, к которому мы можем таким образом прийти, скорее всего нас озадачит, ведь выяснится, что практически все, чем мы сегодня увлечены, не выдерживает испытания приведенной выше формулой Ильина. Что же тогда это может быть? Можно ли в принципе представить нечто такое, что могло бы перетянуть на «чаше весов» ценность самой жизни?

На этот вопрос со всей определенностью дает ответ философия, которая утверждает, что есть нечто, что может быть больше самой жизни; то, что, в противоположность временному земному существованию, обладает статусом вечности. Такие характеристики присущи тем ценностям, которые мы называем духовными. Это то, что вдохновляло лучшие философские умы, то, о чем рассуждал Сократ и писал Платон, то, о чем говорит традиционная для нас христианская и исламская философия [3; С. 229].

Итак, возвращаясь к определению Ильина, мы можем заключить, что подлинный вес и смысл всей человеческой жизни могут придать только ценности духовного порядка. Кажется, все ясно, но здесь нас подстерегает одна существенная проблема. Представим, что кто-то уже обрел смысл жизни, а другой еще нет. Тот, кто смысла еще не имеет, пытается узнать у того, кто имеет, в чем же этот смысл состоит. И тут выясняется, что просто взять и передать свой смысл другому не удастся. Это примерно так же, как нельзя объяснить тому, кто никогда не любил, что такое любовь [7; С. 91].

Схематично данную ситуацию можно описать так: представим себе высокую гору, на вершине которой пребывают духовные ценности. В этом контексте корректнее было бы спросить не «в чем смысл жизни», а «где смысл жизни», ибо уже понятно, что он на вершине. Тот, кто уже нашел для себя свой смысл, может помочь его обрести тому, кто стоит у подножья горы лишь тем, что укажет направление, в котором нужно идти. Подняться же до своего смысла человек должен сам, за него это никто сделать не сможет [1; С. 223].

И вот здесь, учитывая сказанное выше, проблема смысла жизни для молодых людей приобретает парадоксальное звучание: мы находимся еще только в самом начале жизненного пути, можно сказать у подножья горы, а значит обретение высшего духовного смысла для нас – дело лишь будущего. Но в то же время, в самом начале нашего выступления мы говорили о том, что именно в нашем, молодом возрасте обрести главный смысл своей жизни весьма актуально. Как же можно выйти из этого логического противоречия?

На наш взгляд это становится возможным, если наряду с понятием «смысл жизни», ввести в рассмотрение понятие «цель жизни». На первый взгляд это одно и то же, и даже часто данные понятия используются как синонимы. «В моей молодости вопрос о смысле жизни подменялся поисками цели. К этому так привыкли, что многие и сейчас не видят различия между смыслом и целью», - отмечала русская писательница Надежда Мандельштам [8; С. 141].

Но не различие этих двух понятий нередко приводит к тому, что молодежь воспринимает духовные ценности как чистые абстракции, мало имеющие отношение к живой полноценной жизни. А раз так, важнее становятся ценности низшего порядка. Между тем, знающие люди утверждают, что обретение духовных ценностей – это живой, яркий и весьма глубокий, незабываемый жизненный опыт [5; С. 79].

Это то, ради чего действительно стоит жить. А значит мы, будучи еще молодыми уже можем сформулировать вполне конкретную жизненную цель – это обретение подлинного, живого духовного опыта, в свете которого наша жизнь только и может заиграть всеми своими возможными цветами.

Список литературы

1. Васильева, Э.Р. Педагогические условия формирования поликультурной компетентности студентов технического вуза при обучении иностранному языку [Текст] / 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.

2. Васильева, Э.Р. Формирование поликультурной компетентности студентов технического вуза в процессе обучения иностранному языку [Текст] / Э.Р. Васильева // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 14-19.

3. Зайлалов, И.И. Этническая идентичность как часть духовной культуры народа [Текст] / И.И. Зайлалов // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2011. – № 12. – С. 228-232.

4. Ильин, И.А. Путь духовного обновления [Текст] / И.А. Ильин. – Беларусь: Изд-во Белорусского экзархата – Белорусской Православной Церкви, 2012. – 928 с.

5. Мухтасарова, Э.А. Кризис духовных ценностей российского общества и новые ценностные ориентиры современной молодежи [Текст] / Э.А. Мухтасарова // Актуальные вопросы инженерного образования: компетентностная модель выпускника – 2014: сборник научных трудов / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Аркаим, 2014. – С. 76-80.

6. Салаватова, Ю.Ш. Путь в бессмертие – герой Советского Союза А.М. Лысенков [Текст] / Ю.Ш. Салаватова, Э.А. Мухтасарова // Материалы 42-й Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов: в 2 т. (Октябрьский, 24 апреля 2015 г.) / отв. ред. К.Т. Тынчеров. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. – Т. 2. – С. 271-276.

7. Самигуллина, Л.З. Аспекты когнитивной и идеографической характеристики как способ описания профессиональной терминосистемы (на материале русского, татарского, башкирского и английского языков) [Текст] / Л.З. Самигуллина // Международное научное издание «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2013. – № 1 (8). – С. 88-93.

8. Хайдарова, Р.Х. Влияние русской литературы на формирование духовности россиян [Текст] / Р.Х. Хайдарова, Л.З. Самигуллина // Дискуссия. – 2014. – № 3. – С. 139-142.

9. Шайдуллина, Р.М. Экономическая социализация студентов как условие формирования мобильности будущих специалистов на рынке труда [Текст] / Р.М. Шайдуллина // Подготовка конкурентоспособного специалиста как цель современного образования: материалы Международной научно-практической конференции (20-21 ноября 2011 г.) / коллектив авторов. – Пенза; Улан-Удэ; Семей: Социосфера, 2011. – С.214-219.

10. Юсупов, Р.Н. П.Я. Чаадаев о России и ее призвании в письмах к А.И. Тургеневу [Текст] / Р.Н. Юсупов // Казанская наука. – 2013. – № 9. – С. 173-175.

УДК 79

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ КОМПОНЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА

А.Ю. Поляков, А.М. Яшина

(Филиал ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском)

Аннотация: Физическое воспитание в единстве с эстетическим, умственным, нравственным и трудовым воспитанием обеспечивает всестороннее развитие личности. Причем эти стороны общего процесса воспитания в значительной мере проявляются и в самом организованном соответствующим образом процессе физического воспитания. Низкий уровень физической подготовленности, отклонения в состоянии здоровья не способствуют высокой работоспособности. Двигательная активность, организованная с помощью средств физического воспитания, является мощным фактором развития способностей к труду и жизнедеятельности в целом.

Ключевые слова: физическое воспитание, двигательная активность, студент, учебно-тренировочные занятия, физической культуры личности, профессиональная деятельность.

UDC 79

PHYSICAL EDUCATION AS A KEY COMPONENT IN THE FORMATION OF A MODERN SPECIALIST COMMON PROFESSIONAL CULTURE

A.Yu. Polyakov, Yashina A. M.

(Oktyabrsky branch of FSBEI HE USPTU)

Abstract: Physical education alongside with aesthetic, intellectual, moral and labor education provides comprehensive personality development. Moreover, these overall education process parts are largely manifested in the appropriately organized physical education. Low physical fitness level, bad health conditions are bad contribution to high performance. Physical activity organized with the help of physical education is in general a powerful work and life abilities development factor.

Key words: physical education, physical activity, student, training

Вопросы здорового образа жизни в наши дни очень актуальны и в первую очередь в проекции на молодое поколение, т.к. именно из молодежи в перспективе формируется главный человеческий ресурс и общество в целом. Бурное развитие технического прогресса, высокие требования к профессиональным и личным качествам в условиях конкурентной среды задают высокий темп молодому поколению, начиная с момента обучения. Нельзя заставить человека только учиться, лишая и ограничивая его в физической активности. Одной из актуальных проблем современного общества можно назвать гиподинамический характер профессиональной и образовательной деятельности. Поэтому важно на раннем этапе уделять огромное внимание физической и спортивной составляющей в вопросах воспитания и образования. Политика в области образования неслучайно выбирает повышение массовости и пропаганды здорового образа

жизни и спорта как одно из приоритетных направлений стратегического развития. Занятия физической культурой и спортом создают толчок для синергетического эффекта развития личности. В условиях комплексного воспитания, когда человек находится на стадии интеллектуального, физиологического и культурного формирования физическая подготовка может максимально обогатить потенциал обучающегося. Изучая биографии выдающихся личностей, которые имеют мировую славу в науке, в бизнесе, в культуре, в политике мы приятно удивляемся, когда обнаруживаем солидный отрезок жизни, посвященный профессиональному спорту или спортивному хобби. Развитие интеллектуальное и развитие физических возможностей организма напрямую определяют степень эффективности образовательного процесса. Индивидуальный набор качеств физиологического характера помогает в значительной степени определить сильные стороны личности в аспекте интеллектуальных задатков [4].

Наиболее предпочтительными видами физической активности являются исходные заложенные функции двигательной деятельности, такие как бег, ходьба, плавание, подтягивание, прыжки. Данные упражнения позволяют поддерживать деятельность сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, нормализуют деятельность внутренних органов. Особо стоит отметить эффект увеличения функциональности организма в режимах высокой производительности и многозадачности. Также систематические физические умеренные нагрузки уменьшают время на восстановление и увеличивают иммунологические показатели организма[3]. Целью физической и спортивной подготовки студентов является укрепление навыков с целью применения в повседневной жизни. Характер производственной деятельности в отношении выпускников технических вузов зачастую требует крепкое физическое здоровье и отсутствие жалоб на деятельность организма. Профессиональная деятельность многих специальностей в большинстве случаев энергозатратная и осуществляется в сложных климатических условиях. Несмотря на теоретическую компетентность и высокие баллы прохождения аттестации, современные работодатели проявляют повышенный интерес к выпускникам со спортивноориентированной жизненной позицией. Таким образом, снижается риск общих потерь в трудоднях по временной нетрудоспособности. С проекцией на социальную политику компаний не лишним будет указать и вовлечение работников в спорт посредством предоставления абонементов, проведение отраслевых Спартакиад, создание спортивных площадок и систему поощрения работников-спортсменов в целях пропаганды здорового образа жизни и повышения доли сотрудников, занимающихся спортом[1].

Важно отметить характер дисциплины физическая культура в части кардинальных отличий в ряде других дисциплин. Сама форма организации, детали и структура занятий построены на непосредственных движениях в отличие от дисциплин теоретического блока, когда студент не имеет возможности совмещать интеллектуальную работу с физической. Таким образом, физическая культура как дисциплина включает в себя теоретический блок и комплекс обязательных физических упражнений, выступающий в роли базиса дисциплины.

Компонентная модель позволяет не только овладеть знаниями, а также закрепить в практическом русле методы и результаты процесса физической двигательной деятельности. Наблюдения, анализ и мониторинг параметров деятельности организма выявляют закономерности физиологических особенностей функционирования природы человека. В охвате понятия спорт и физическая культура надо понимать широкое разнообразие видов деятельности не только в ключе специфической физической работы организма, а также как интеллектуальную работу в пределах задач и установленных требований каждого спортивного направления. Рассматриваемые нами направления связаны с циклическими и гимнастическими видами, они перечислены выше. Однако, учитывая основные категории важно отметить и виды, в которых выступают внешние средства и элементы спортивной деятельности [2].

Задачей педагогического метода является понимание студентами важности и значимости физического компонента в жизненном цикле организма. Комплекс тренировочных средств и методов, применяемых на всех этапах учебно-тренировочного процесса, должен обеспечить создание прочной базы всесторонней двигательной подготовленности. Учебно-тренировочный процесс способствует улучшению координации и автоматизации мышечных движений, повышению работоспособности, развитию сообразительности и скорости реакции, выносливости, спортивной фактуры тела и духа. Усиленная мышечная работа значительно увеличивает потребность в кислороде, т. е. способствует насыщению дыхательной и сердечно - сосудистой системы кислородом, развитию сердечной мышцы и мышц грудной клетки. Мышечная работа значительно повышает тонус, улучшает метаболизм и аппетит [1]. Занятия, связанные с двигательной активностью, способствуют нормальной работе основных систем организма, совершенствуют эту работу и создают предпосылки для поддержания и укрепления здоровья. Разработанные упражнения на снарядах, в воде, с противодействием собственному весу благотворно влияют на такие показатели физического развития, как силовые характеристики мышц, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких, индекс массы тела. В свою очередь от студента требуется самостоятельное наблюдение за состоянием организма при получении нагрузок. Одним из главных моментов в работе преподавателя является индивидуальный подход к каждому студенту, как к типу организма с индивидуальными особенностями. Задача указанного подхода ставит цель рассматривать физические и антропометрические показатели каждого студента. Рассматривая огромное количество обучающихся, необходимо понимать, что дисциплина одна, а степень подготовленности студентов имеют отличия. Задача преподавателя, тренера-преподавателя заключается в формировании адекватных предпосылок и желаний заниматься спортом и развивать физические способности. Случаи, когда инициатива направляется от обучающегося, можно назвать наиболее приближенными точками к цели желаемого результата.

Таким образом, физическая культура и спорт в учебно-воспитательном процессе вуза выступают как средство социального становления будущих специалистов, активного развития их индивидуальных и профессионально значи-

мых качеств, достижения физического совершенства, воспитания в духе коллективизма и взаимопомощи, приобретения чувства ответственности. Следовательно, физическая культура, выступая составляющей общей и профессиональной культуры человека, во многом определяет его поведение в учебе, на производстве, в быту, в общении, способствует решению социально-экономических, воспитательных и оздоровительных задач.

Список литературы

1. Бальсевич В.К. Физическая культура: молодежь и современность [Текст] / В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева // Теория и практика физической культуры. -1995. - № 4. – С. 2-4.
2. Дергач, А.А. Творчество тренера [Текст] / А.А. Дергач, А.А. Исаев // Физкультура и спорт.- 1982. - № 1.- С. 3-5.
3. Захаров Е.Н. Энциклопедия физической подготовки: Методические основы развития физических качеств[Текст] / Е.Н. Захаров, А.В. Карасев, А.А. Сафонов. - М :Лептос, 1994.- 368с.
4. Поляков, А.Ю. Эстетическое воспитание в дисциплине «Прикладная физическая культура» как средство обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности [Текст] / А.Ю. Поляков // 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. 50-54.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Ахметов В.И. Технологии добычи высоковязкой и битуминозной нефти.....	3
Бернекер Е.В. Анализ причин отказов насосных штанг.....	4
Валеев М.Д., Зарипов А.К., Зарипова Л.М. Статистическая связь между неравновесными характеристиками нефтей и содержанием в них парафиновых углеводородов для повышения эффективности тиксотропной деструкции разработанным вибратором.....	6
Габдрахимов М.С., Садриев И.Р. Насос ТКН 315/125с усовершенствованным рабочим колесом.....	14
Габдрахимов М.С., Юнусов Р.Р. Усовершенствование насоса типа НКВ.....	17
Габдрахимов М.С., Юнусов Р.Р., Тагиров А.Ф. Контроль отложения парафина УСШН.....	21
Ганиев М.А., Сидоркин Д.И., Миннивалеев Т.Н. Лабораторные испытания воздействия электромагнитного излучения на реологические свойства нефти сорта «ВСТО»	25
Гиниятов Д.С. Определение оптимального угла подъема винтовых поверхностей лопастей на спинках лап шарошечного долота.....	30
Давыдов А.Ю., Низаева Г.Р. Усовершенствование сепаратора CPF-V-2010.....	33
Давыдов А.Ю., Шарифуллин И.И. Насос буровой УНБ-600 с усовершенствованным корпусом.....	35
Забилов Ф.Ш., Ибрагимов А.Д. О направлениях повышения износостойкости деталей пары «плунжер-цилиндр» скважинного штангового насоса.....	38
Зайнаглина Л.З., Казаченок В.В., Алчинова А.Ю., Галеева Г.Г. Методы повышения надежности нефтепромыслового оборудования.....	40
Зарипова Л.М., Петров В.А., Исмагилов А.И. Применения энергосберегающего пиролезногокотла в ПАО «Татнефть» Азнакаевскнефть»	44
Зарипова Л.М., Плахотин В.А. Установка ОЗНА «МАССОМЕР-3000» с усовершенствованным переключателем скважинным многоходовым путем металлокерамического напыления.....	47
Зарипова Л.М., Петров В.А., Усманова Г.Ю. Анализ рационального способа очистки кожухотрубного теплообменника на УКПН.....	50
Зарипова Л.М., Шарипова Р.Р. Станция Блочно-Кустоваянасосная с универсальными регулировочными опорами для насосных агрегатов.....	53
Зорин А.Е., Сосновцев А.П., Синюгин А.А. Исследование величины проникновения внутренней полиэтиленовой камеры между витков проволочного каркаса в гибких трубах при нагружении внутренним давлением.....	56
Калимуллина Г.А. Применение методов неразрушающего контроля для диагностики нижней головки шатуна установки штангового скважинного насоса.....	59
Мансуров Р.Р., Забилов Ф.Ш. О методах борьбы с фреттинг-коррозией в деталях и узлах турбобура.....	61

Назарова Е.С., Назаров С.В. Методы контроля технического состояния устройства для депрессионно – волнового воздействия на пласт.....	63
Немирович Д.А., Забиров Ф.Ш. Улучшение работы клапанного узла штангового скважинного насоса.....	66
Мардамшин В.Р., Наумкин Е.А. Влияние направления проката на долговечность и относительный линейный коэффициент упругости материала газопровода из стали Х70.....	68
Петров В.А., Петрова Л.В., Поваров И.Н. Применение герметичных насосов-дозаторов в установках озона» ДОЗАТОР»	74
Петров В.А., Петрова Л.В., Тазетдинов И.М. Насос подпорный вертикальный типа НПВ 5000-120 с усовершенствованным ротором.....	76
Петров В.А., Салихова А.А., Зайнаглина Л.З., Сальник бурового вертлюга ВБ – 80	79
В.А. Петров, В.С. Ситдинов, Зарипова Л.М. Внедрение высокопрочных материалов для уплотнения устья полированного штока.....	82
Сидоркин Д.И., Шарифуллин А.Р., Миннивалеев Т.Н. Разработка антикавитационной конструкции центробежного насоса типа ЦНС.....	85
Сидоркин Д.И., Хузин Р.А. Винтовые насосные установки со штанговым приводом для добычи тяжелой нефти.....	90
Соболева Д.И. Диагностирование технического состояния газосепаратора УЭЦН.....	93
Сулейманов Р.И., Гареев А.М. Основные причины отказов УЭЦН и способы борьбы с ними.....	96
Сулейманов Р.И., Ковалев Н.О. Оптимизация работы штанговой скважинной насосной установки с разобщенной штанговой колонной отвязкой скважинной продукции.....	100
Сулейманов Р.И., Погорелов А.Г. Способы регулирования режимов работы кустовой насосной станции.....	104
Тынчеров К.Т., Селиванова М.В. Внутрискважинная установка ударного вибросейсмического воздействия на пласт	109
Хабибуллин М.Я., Иксанов Ф.Ф. Оборудование устья установки скважинного штангового насоса с усовершенствованным плунжером.....	112
Хабибуллин М.Я., Казанцев С.В. Усовершенствование зажимного устройства установки для свабирования скважин.....	118
Хабибуллин М.Я., Минигалин Р.С. Агрегат передвижной парогенераторный многофункциональный АППМ-1600 с усовершенствованной горелочной топкой.....	121
Хабибуллин М. Я., Салимов А. Н. Выбор системы верхнего привода буровой установки БУ 4000/250 ЭК.....	126
Хабибуллин М.Я., Шарифуллин А.А. Оптимизация бурового насоса 8Т-650-01.....	130
Хабибуллин М.Я., Р.Ш. Юламанов Усовершенствование системы смазки редуктора буровой установки БУ 2000/125 ЭБМ.....	134

Хабибуллина Р.Г., Ганиев А.Г. Установка ЭЦН типа МТ5А с усовершенствованным масляным фильтром погружного электродвигателя.....	139
Забилов Ф. Ш., Хусаинова А. Р. Об импортозамещении конструкционных Материалов в нефтегазовой отрасли.....	144

СЕКЦИЯ «МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Абдюкова Р.Я., Хайров А.М., Шоколате Ж.П. Теоретические основы гироскопов.....	147
Абдюкова Р.Я., Шайхутдинов Т.Ф., Саитгареев Е.Г., Подрезинников Е.Ю. Применение гироскопических приборов в быту и технике.....	153
Арсланов И.Г., Арсланов Р.И., Ковалев Н.О. Автоматизированный научно-учебный комплекс мониторинга работы технологического оборудования.....	158
Арсланов И.Г., Арсланов Р.И., Ковалев Н.О. Информационные технологии в расчетах промышленного оборудования.....	161
Арсланов И.Г., Арсланов Р.И., Ковалев Н.О. Мониторинг работы насосной станции.....	163
Коврижин М.Г., Зазнаев С.К. Информация о вихревом эффекте и возможностях его применения в промышленности.....	166
Колосов Б.В., Галиуллина И.Ф., Алчинова А.Ю. Энергосбережение при эксплуатации высоконапорных насосов системы ППД.....	169
Мусифуллин С.Р., Рыбалченко Р.С. Альтернативные источники энергии и их эффективность использования.....	173
Нурутдинов Р.Г., Минкаева Е.Е., Галеева Г.Г. Основы теории работы шарового клапана.....	177
Тимербаева Г.Р., Шаймуратова Д.Р. Применение композиционных материалов в авиационной и ракетокосмической промышленности.....	181
Филимонов О.В., Усманова Г.Ю. Возврат тепла дымовых газов печей нагрева нефти на УКПН.....	184
Шакуров Н.Г., Алчинова А.Ю. Направления повышения эффективности абразивной обработки деталей.....	189
Шакуров Н.Г., Шафигуллин И.Ф. Оценка точности и состояния элементов машин вибрационным методом.....	193
Шакуров Н.Г., Шерстобитов Д.А. Применение конструкционных интеллектуальных материалов в нефтяной промышленности.....	197
Шангареев Р.Р., Хайдаров А.Р., Ахметшина Д.И. Краткий анализ профессиональных рисков при выполнении спуско-подъемных операций в бурении нефтяных и газовых скважин.....	201
Ягафарова Х.Н., Терегулов Р.А. Некоторые аспекты создания искусственного интеллекта.....	204
Ягафарова Х.Н., Хузиахметова Л.Д. Сравнительный анализ взглядов на теории прочности.....	209

СЕКЦИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»

Арсланбеков Л.Р., Игтисамова Г.Р. «Повышение точности контроля дебита нефти»	216
Баус М.С. «Оценка эффективности дистанционного образования в России»	219
Баус М.С. «Анализ рисков внедрения и разработки системы менеджмента качества в лабораторию»	222
Баус М.С. «Программное обеспечения для автоматизированного управления процессами нефтедобычи»	225
Габдрахманова К.Ф., Салаватова Ю.Ш., Храмов Г.А. «Статистические методы исследования возможности повышения технологической эффективности многостадийного гидроразрыва пластов при разработке горизонта ас-12-3 приобского месторождения»	228
Габдрахманова К.Ф., Никифоров И.Ю., «Уравнение регрессии как средство прогнозирования эффективности планирования повторного ГРП»	233
Гарипова И. И., Хайдарова Т. Ф., Игтисамова Г. Р. «Математическое моделирование как одно из средств исследования процессов нефтяных скважин»	241
Данилов О.О., Кинзябулатов Д.З. «Звуковой портрет имени человека»	244
Зайлалова В.Р., Миннулина А.Р. «Незаменимые аминокислоты-жизни взаимны»	247
Ихсанова Ф. А., Гизетдинов И.А., Лугманов Р.Р., Латыпов В.Р. «Применение метода главных компонент для решения задач разработки нефтяных залежей»	251
Ихсанова Ф. А., Бабаева Е.Е., Миннулина А.Р. «Практическое применение метода главных компонент»	255
Килиманов К.А. «Методы локализации и ликвидации нефтяного загрязнения почв»	258
Кинзябулатов Д.З., Сулейманов Р.Н., «Влияние проводимости воды на прохождение электромагнитных волн»	261
Сираев А.З., Игтисамова Г.Р. «Применение факторного и кластерного анализа при оценке недвижимости с помощью программы Statistica 10»	263
Сулейманов Р.Н., Ахмедов Р.А., Садвакасов А.А. «Разработка программных модулей для обучающих систем»	266
Тимербаева Г.Р., Габдуллин Д.Н. «Водород - достойная альтернатива традиционным видам топлива»	269
Тимербаева Г. Р., Гиниятуллина Р. Р., Вахитов Л. Т. «Эмиссия загрязняющих веществ авиационными двигателями»	272
Усманова Л.З., Усманова Ф.К., Нургалиев И.С., Мухаметов Э.Р., Фазлыев К.И. «Анализ эффективности применения гидравлического разрыва пласта в условиях Русскинского месторождения»	275
Юсупова Л.Ф., Габдрахманова К.Ф. Скважинная насосная установка.....	279

СЕКЦИЯ «ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК»

Васильева Э.Р., Галеева Г.Г. Воспитание толерантной личности в поликультурном пространстве технического вуза.....	283
Гарифуллина З.А., Габзалилова А.Х., Баязитова Л.Р. К вопросу расчета экономической эффективности реконструкции ДНС-436 Стахановского месторождения.....	287
Гарифуллина З.А., Габзалилова А.Х., Талипов Б.И. К вопросу оценки влияния отдельных факторов на уровень производительности труда в глубоком бурении.....	294
Данилова О.В., Салаватова Ю.Ш. Специфика научной и профессиональной речи в нефтегазовом деле.....	300
Зайлалов И.И., Хузиахметова Л.Д. Политические традиции России в советский период.....	304
Зиятдинов А.М., Ковалев Н.О. Расчет годовых издержек на ремонт насоса НПВ 1250-60 по базовому и оптимальному режиму.....	307
Латыпова И.А., Шафиков М. Терминология сварочного производства в русском языке: словообразовательный аспект.....	311
Миннивалеев Т.Н., Сидоркин Д.И., Миннивалеева А.Н. Проблема доказывания наличия трудовых отношений.....	314
Миннивалеев Т.Н., Миннивалеева А.Н., Амирханов А.М. Вещные права и гражданско-правовые способы их защиты.....	318
Мухтасарова Э.А., Идрисова А.Т. Женщина в политике.....	322
Мухтасарова Э.А., Исмаилов Т.М. Обоснование экономической эффективности подготовки нефти в нефтегазодобывающем управлении «Бавлынефть»	326
Мухтасарова Э.А., Камалеева А.Ф. Актуальность истории как науки и дисциплины в современной России.....	334
Мухтасарова Э.А., Хузин Б.А. Поп-культура Америки как элемент конструктивизма.....	338
Нуретдинов А.А., Саяхов Р.М. Профессиональная переподготовка - возможность трудоустройства молодежи.....	341
Поляков А.Ю., Миннуллина А.Р., Миннуллина Г.Р. Профессионализмы как неотъемлемая составляющая профессионального общения нефтяников.....	344
Попова Т.А., Ярошовец А.С. Аксаков С. Т и межевой институт.....	348
Самигуллина Л.З., Идрисова А.Т. Роль типологии личности в профессиональной деятельности нефтяника.....	352
Самигуллина Л.З., Сираев А.З. Проблемы лидерства в деловом общении сотрудников нефтегазовой отрасли.....	355
Сафонова О.В., Лукманов И.И. Мировоззренческий и методологический потенциал принципа дополнительности в сфере формирования космического мышления.....	358

Хакимова А.И., Биктимиров Р.Р., Кинзябулатов Д.З., Мотыйгуллин Р.А. Перевод сложноподчиненных предложений с придаточным условия на примере текстов нефтегазовой направленности.....	361
Хакимова А.И., Силантьев И.Е., Султанбекова Э.А., Тарасов Р.Ч., Шайхутдинов А.Г. Особенности «Ложных друзей переводчика» и интернациональной лексики в английском и русском языках на примере научно-технической терминологии.....	364
Хакимова А.И., Миннулина А.Р., Миннулина Г.Р., Хазиева А.Д., Яшина А.М. Эвфемизмы в английском языке как средство реализации концепта «вежливость»	367
Шайдуллина Р.М., Салаватова Ю.Ш., Шамсутдинова Г.Ф. Студенческая молодежь и экономические ценности в условиях социальных изменений....	370
Юсупов Р.Н., Ганиева И.Д. Философский анализ смысла и цели человеческой жизни.....	374
Поляков А.Ю., Яшина А.М. Физическое воспитание как ключевой компонент формирования общей профессиональной культуры современного специалиста.....	378

Научное издание

**Сборник научных трудов 43-й Международной научно-технической
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной
60-летию филиала УГНТУ в г. Октябрьском
Том 2**

Подписано в печать 5.09.2016 г. Формат 60х84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс» Печать ризографическая.
Объем 22,6 п. л. Тираж 50 экз. Заказ 2336.

Издательство Уфимского государственного
нефтяного технического университета.

Отпечатано в Октябрьском информационном центре —
филиале ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан».
Адрес: 452600, Республика Башкортостан,
г. Октябрьский, ул. Чапаева, 18.