

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(36909) Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **1 з.е. (36час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Заканчивание скважин; Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа; Преддипломная практика; Строительство скважин; Технологическая практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
1	1	36	4	32	
ИТОГО:	1	36	4	32	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности, используя компьютерное моделирование	ПК-1/-1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1/	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	З(ПК-1/)	Знать: основные теоретические положения и практическую реализацию методов расчета параметров транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа;
	ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	У(ПК-1/)	Уметь: определять процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа; участвовать в работе по эксплуатации систем трубопро-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			водного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;
		В(ПК-1/)	Владеть: навыками анализа и количественной оценки технического состояния объектов транспорта нефти, нефтепродуктов и газа

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	4	4											
лекции (всего)	0												
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	0												
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4	4											
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	0												
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	32	32											
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	16	16											
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16	16											
подготовка к сдаче зачета, экзамена	0												
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36	36											

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	основы транспорта углеводородов	1			4	32	36	У(ПК-1/)
	ИТОГО:				4	32	36	

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1-основы транспорта углеводородов	1	Исследование эффективности ингибиторов коррозии Цель работы: изучить понятия «коррозия металлов», «химическая и электрохимическая коррозия», способы защиты трубопроводов от коррозии, влияние ингибиторов на повышение коррозионной стойкости трубопроводов, способов его дозирования для обеспечения наиболее полной защиты трубопровода от разрушения при транспортировании нефти, газа и продуктов их переработки	4		
-		ИТОГО:	4		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно- заочная	заочная
1-основы транспорта углеводородов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		
1-основы транспорта углеводородов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	16		
-	ИТОГО:	32		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. основы транспорта углеводородов

Основные преимущества и недостатки видов транспортировки нефти, газа и продуктов их переработки

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Англо-русский словарь технических терминов	http://www.perfekt.ru/dictionaries/tech.html
Библиотека по естественным наукам РАН	http://benran.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftgaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-306	Вискозиметр LEKI V8 цифровой(1); Комплект для определения плотности нефти и нефтепродуктов(1); Макет замерной установки(1); Сталометр СТ-2(1); Стенд(1); Устройство для сушки посуды ПЭ-2000*(1); Экран настенный 305*229(1); Вискозиметр LEKI V8 цифровой; Информационные стенды - 12 шт.; Колбонагреватель - 2 шт.; Комплект ноутбук, проектор, экран; Макет замерной установки; Прибор УОСТ - 100 СКП; Счетчик газа; Устройство для сушки посуды; Устройство ИКЖ; Электронные весы ВПТД-500; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

3	1-314	Экран настенный 305*229(1);Информационные стенды - 17 шт.;Стенд с оборудованием для бурения скважин;Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	1-315	Колбонагреватель LT-500**(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Ноутбук Acer Aspire 17,3"(1);Ноутбук Lenovo V320-17IKB Core i 7130U/4Gb/500Gb/DVD-RW/Intel HD Graphics 620/17(1);Ноутбук-трансформер Lenovo Yoga 530-14ARR81H90006RU(1);Цифровой стереоскопический микроскоп Motic DMW-143-N2GG(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
5	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
6	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
7	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
9	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
10	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
11	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
12	ПО "WEBINAR (ВЕБИНАР) Конфигурация "EnterpriseTotal-2000"	Дата выдачи лицензии 25.10.2023, Поставщик: ООО ПИР

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (36909) Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработкиНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;	1			Потеряев, И. К. Инновации в сфере транспорта нефти, нефтепродуктов : учебное пособие / И. К. Потеряев. — Омск : СибАДИ, 2020. — 75 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;	1			Серебренников, В. С. Основы расчета трубопроводов нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / В. С. Серебренников. — Омск : СибАДИ, 2020. — 38 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (36909) Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	1			Модуль "Основы нефтегазового дела" : учебно-методическое пособие к практическим и лабораторным занятиям / сост.: Р. А. Нафикова, Н. А. Ворсина. –Уфа: УГНТУ, 2023. – 1,87 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	1			Модуль "Основы нефтегазового дела": учебно-методическое пособие к самостоятельной работе / сост.: Р. А. Нафикова, Н. А. Ворсина. – Уфа: УГНТУ, 2023. –552 Кб	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин
27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(36909) Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 1 з.е. (36час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	основы транспорта углеводородов	У(ПК-1/)	определять процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа; участвовать в работе по эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;	ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	производить поиск эффективных решений по предупреждению возможных осложнений при трубопроводном транспорте углеводородного сырья	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
				ПК-1.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	производить поиск эффективных решений по предупреждению возможных осложнений при трубопроводном транспорте углеводородного сырья	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест
				ПК-1.3 Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	организовывать поиск эффективных решений по предупреждению возможных осложнений при трубопроводном транспорте углеводородного сырья	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная	Средство проверки умений применять получен-	Темы, задания для выполнения	«зачтено» выставляется обучающемуся, если

	работа	ные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	ла-бораторных работ; вопросы и требования к их защите	набрано 40 баллов и более – задачи и задания выполнены, по оформлению в соответствии с требованиями, могут по содержанию выявлены неточности в расчетах допускаются неполные ответы, в целом показаны общие, структурированные знания «незачтено» выставляется обучающемуся, если набрано менее 40 баллов, в том случае, когда работа выполнена, но неверно, либо отсутствуют ответы и выводы
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	«зачтено» выставляется обучающемуся, если набрал 61 балл и более Аттестация проводится в виде опроса. Количество баллов за опрос: минимальное положительное – 10; максимальное -30. 10 баллов общие, не структурированные знания; успешные, но не систематические ответы; отсутствие систематических знаний; 20 баллов структурированные знания; успешные, но не систематические ответы; - 30 баллов успешные полные ответы, сформированные систематические знания «незачтено» выставляется обучающемуся, если в процессе обучения набрано менее 61 балла
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	«зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно отвечено на 61% и более вопросов теста «незачтено» выставляется обучающемуся, если правильно отвечено на менее чем 61% вопросов теста

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Транспортирование нефти.
2. Преимущества и недостатки различных видов транспорта нефти.
3. Трубопроводы.
4. Типы продуктопроводов.
5. Прокладка продуктопроводов.
6. Магистральные трубопроводы.
7. Состав сооружений и работ, выполняемых при строительстве магистраль-ных продукто-проводов.
8. Основные принципы проектирования промысловых трубопроводов.
9. Классификация промысловых трубопроводов.
10. Осложнения при эксплуатации систем транспорта продукции скважин. Коррозия.
11. Виды коррозии оборудования.
12. Защита от коррозии.
13. Образование жидкостных и гидратных пробок.
14. Отложения солей.
15. Предупреждение солеобразования.
16. Требования предъявляемые к ингибиторам отложения солей.
17. Отложения парафина.
18. Пульсация давления в промысловых трубопроводах, последствия и методы борьбы.
19. Транспортирование газа.
20. Транспортирование нефтепродуктов.

1. Трубопроводы.

Великий русский ученый Д. И. Менделеев, приложивший помимо прочего значительные усилия по развитию нефтяного дела в России, в 1863 году предложил использовать для этих целей трубопроводы. Немногим доставало просвещенности и воображения осознать возможности, предоставляемые трубопроводным транспортом. Первым удалось реализовать эту идею американским нефтепромышленникам, построившим в 1860-х нефтепровод от нефтяных месторождений Пенсильвании до железнодорожной станции в местечке Ойл Крик. В России же первый нефтепровод длиной 11 км по проекту блестящего российского инженера В.Г. Шухова был построен в 1878 году. Впервые в мире нефтепровод был построен на основе строго научных подходов и точных расчетов.

Наземные, подводные и подземные продуктопроводы, различаясь в диаметре труб, которые могут быть от нескольких сантиметров до метра и более, движут огромные объемы сырой нефти, природного газа, Сжиженного природного газа (СПГ) и жидких нефтепродуктов. Нефтепроводы проходят по всему миру от мерзлой тундры, Аляски и Сибири до горячих песков Среднего Востока, через реки, озера, моря, болота и леса, под горами и через горы, под большими и малыми городами. Строительство продуктопроводов процесс трудный и дорогостоящий. Но когда строительство завершено, при правильном обслуживании и эксплуатации, они являются одним из самых безопасных и самых экономически выгодных средств транспортировки выше перечисленных продуктов.

Первый удачный проект нефтепровода, 9-километровой чугунной трубы диаметром 5 см с пропускной способностью 800 баррелей в день, был осуществлен в Пенсильвании (США) в 1865г. В наши дни, сырая нефть, сжатый природный газ и жидкие нефтепродукты транспортируются на

большие расстояния по трубам со скоростью от 5,5 до 9 км/час мощными насосами или компрессорами, расположенными вдоль веток продуктопровода на интервалах от 90 до более 270 км. Величина расстояния между насосами или компрессорными станциями зависит от мощности насосов, вязкости продукта, диаметров трубы продуктопровода и рельефа местности, через который проложен продуктопровод. Не зависимо от величины этих факторов, давление в трубе и скорость потока контролируется системой таким образом, чтобы поддерживать непрерывное движение продукта внутри продуктопровода.

В настоящее время нефтепроводы представляют собой наиболее важный способ транспортировки нефти. Где бы нефть ни добывалась, на определенном этапе она обязательно перекачивается по нефтепроводам. Это наиболее дешевый способ транспортировки нефти. Нефтепроводы соединяют добывающие скважины с нефте-промысловой инфраструктурой. По ним нефть поступает на нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы.

2. Прокладка продуктопроводов.

Трассы продуктопроводов планируют, используя топографические карты, полученные с помощью аэросъемок; затем следует уже наземная топографическая съемка. После определения трассы, получения права ограждения полосы по маршруту продуктопровода и разрешения на строительство, необходимо разбить базовые лагеря и организовать инфраструктуру для подъезда строительного оборудования. Продуктопроводы можно прокладывать последовательно, или одновременно, прокладывая секции, которые потом стыкуются.

Самым протяженным магистральным нефтепроводом в мире, в настоящее время, является трубопроводная система ВСТО (Восточная Сибирь – Тихий океан). По этому нефтепроводу на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона поставляется высококачественная малосернистая нефть с месторождений Западной и Восточной Сибири. Длина этого нефтепровода составляет 4756 км.

3. Отложение солей

При добыче, сборе и внутрипромысловом транспорте продукции скважин вследствие изменения термобарических условий, сопровождающегося смещением химического равновесия и изменением произведения растворимости солей, наблюдается образование твердых осадков минеральных солей. В процессе движения жидкости эти осадки отлагаются на внутренней поверхности нефтепромыслового оборудования и трубопроводов снижая их производительность и пропускную способность. Наиболее часто встречаются отложения карбонатов кальция и магния, сульфатов кальция, бария, стронция, хлоридов натрия.

Отложения солей, образующиеся при добыче нефти, имеют сложный состав и содержат как минеральную, так и органическую составляющие. Чаще всего встречаются кальциевые карбонаты (60—90 %), реже кальциево-магниевые и железистые, в некоторых случаях обнаруживается галит до 20 %, гипс от 5 до 25%. Иногда осадок состоит в основном из барита. В солевых осадках встречаются кремнезем, цементи-рованный карбонатом кальция и магния, продукты коррозии, цементи-рованные карбонатом кальция. Обнаруживаются органические примеси (в основном углеводороды) до 25%.

Независимо от содержания основного компонента солевые осадки имеют кристаллическую структуру от крупных четко выраженных кристаллов до плотных, камнеобразных осадков, сложенных микрокристаллами. Отложения, образующиеся в НКТ, чаще всего имеют слоистую структуру. Непосредственно к стенкам труб обычно примыкает слой - осадка, представленного микрокристаллами, скрепленными органическими веществами и прочими включениями. Прочность сцепления солевых корок с внутренней поверхностью труб по стволу скважины возрастает с глубиной.

Основное условие образования твердых частиц в жидкости — это образование перенасыщенного раствора, когда концентрация солеобразующих ионов достигает значений равных или превышающих произведения растворимости данной соли. Причиной образования таких растворов в нефтепромысловом оборудовании служат следующие процессы: 1) испарение, 2) смешение несовместимых вод, 3) растворение горных пород и газов, 4) изменение термобарических условий,

5) дегазация воды, 6) изменение общей минерализации воды. Проявление этих причин зависит от начальных геологических условий месторождения и осуществляемой системы разработки, и по-разному сказывается на образовании различных солей. Так, сульфаты образуются главным образом под влиянием смешения несовместимых вод и растворения гипса из горных пород. Карбонаты выпадают в осадок в основном в результате изменения термобарических условий, дегазации воды, разбавления растворов пресной водой. Главные причины осаждения хлорида натрия — испарение воды, снижение температуры, растворение галитовых толщ пород-коллекторов.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

во всех заданиях первый вариант правильный

Номер:##31287.3.1.1.9.1.0(1)

Задание: Промысловые сборные трубопроводы классифицируются по характеру движения жидкости

Ответы:

- двухфазные
- подземные
- напорные
- простые
- подводящие

Номер:##31287.3.1.1.10.1.0(1)

Задание: Закон распределения температуры жидкости по длине трубопровода был получен

Ответы:

- Лейбензоном
- Шуховым
- Альтшулем
- Стоксом
- Ньютоном

Номер:##31287.3.1.2.11.2.0(2)

Задание: В чем различие между истинным и расходным газосодержанием

Ответы:

- истинное газосодержание учитывает относительное скольжение фаз
- истинное газосодержание является отношением площадей занимаемой газовой фазой к общей площади сечения, а расходное газосодержание является отношением скоростей газовой фазы к скорости всего потока
- истинное газосодержание является отношением общей площади сечения к площади занимаемой газовой фазой, а расходное газосодержание является отношением расхода газовой фазы к расходу смеси
- истинное газосодержание не учитывает относительную скорость течения фаз
- различий нет при отсутствии газовой фазы

Номер:##31287.3.1.2.12.2.0(3)

Задание: Снижение производительности газопроводов и выход их из строя происходит из-за

Ответы:

- образования кристаллогидратов
- процессов коррозии
- образования песчаных пробок
- образования солеотложений

- образования эмульсий

Номер:##31287.3.1.2.13.1.0(1)

Задание: Какая из приведённых задач не относится к задачам, решаемым при тепловых расчетах трубопроводов

Ответы:

- какая структура течения при движении газожидкостного потока в трубопроводе
- как распределяется температура флюидов по длине трубопровода
- как изменяется вязкость по длине трубопровода
- принятие решения о заглублении трубопровода
- выбор места установки нагревательного оборудования

Номер:##31287.3.1.2.14.1.0(1)

Задание: Нарушение ионного равновесия пластовой воды при образовании солевых отложений происходит из-за

Ответы:

- уменьшения давления
- увеличения температуры
- повышения давления
- уменьшения температуры
- понижения давления и повышения температуры

Номер:##31287.3.1.2.15.1.0(1)

Задание: К физическим методам борьбы с процессами солеобразования в трубопроводах относятся

Ответы:

- обработка постоянным магнитным полем
- ингибиторная защита
- применение скребков
- использование соляной кислоты
- промывка пресной водой

Номер:##31287.3.1.2.16.1.0(1)

Задание: Функция запорных устройств на выкидных трубопроводах, непосредственно соединенных со скважинами:

Ответы:

- перекрытие потока среды из скважины при аварийной разгерметизации нефтегазопровода
- безопасная очистка трубопровода от гидратных пробок
- отбор проб для анализа среды
- поворот в обратную сторону движение продукта скважины
- ввод ингибитора и химических реагентов в поток среды из скважины

Номер:##31287.3.1.2.17.1.0(1)

Задание: По гидравлической схеме промысловые трубопроводы делятся на:

Ответы:

- простые и сложные.
- нефтегазовые и нефтеводяные.
- напорные и безнапорные.
- наземные и подземные.
- подводящие и магистральные

Номер:##31287.2.1.2.18.2.0(2)

Задание: Выберите правильно последовательность проектирования промысловых сборных трубо-

проводов

Ответы:

- выбирается трасса трубопровода, затем выбирается профиль трубопровода
- выполняется гидравлический расчет, затем механический расчет
- выполняется тепловой расчет, затем механический расчет
- выполняется гидравлический расчет, затем тепловой расчет
- выполняется экономический расчет, затем гидравлический расчет

Номер:##31287.3.1.2.19.1.0(1)

Задание: Потери напора на преодоление трения определяют по формуле

Ответы:

- Дарси-Вейсбаха
- Дарси
- Стокса
- Ньютона
- Альтшуля

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Лабораторная работа

Исследование эффективности ингибиторов коррозии

Цель работы: изучить понятия «коррозия металлов», «химическая и электрохимическая коррозия», способы защиты трубопроводов от коррозии, влияние ингибиторов на повышение коррозионной стойкости трубопроводов, способов его дозирования для обеспечения наиболее полной защиты трубопровода от разрушения при транспортировании нефти, газа и продуктов их переработки.

Используемое оборудование и материалы:

Металлические пластины; аналитические весы; наждачная бумага; стаканы; рабочие растворы, штангенциркуль; металлические крючки

Термины и определения:

Коррозией называется процесс разрушения металлов в результате химического или электрохимического воздействия окружающей среды.

Задание: провести опыты и выявить влияние ингибиторов в ослаблении коррозии. Выполнить требования к результатам опытов, оформить отчет.

Выводы: (анализ и интерпретация результатов, полученных при выполнении лабораторной работы в виде кратких, но принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, согласованных с целями и темой лабораторной работы);

Контрольные вопросы

- 1 Что такое коррозия. Виды коррозии.
- 2 Какие факторы и какие процессы влияют на коррозию.
- 3 Что такое ингибиторы. Какие технологии ввода ингибиторов существуют.
- 4 Классификация ингибиторов.
- 5 Механизм защитного действия ингибиторов.
- 6 Количественная оценка действия ингибиторов.
- 7 Факторы, влияющие на эффективность действия ингибиторов.

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Nafikova16583.pdf