

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.11.2023 23:15:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация

«Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»

Квалификация

горный инженер

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи, сбора и транспорта нефти» является приобретение студентами знаний физических процессов коррозионного разрушения оборудования, протекающих при подъеме продукции из скважин на поверхность, её сборе и транспорте, приобретение навыков самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, умение выбора оборудования и установления оптимальных условий его антикоррозионной эксплуатации.

Задачи изучения дисциплины «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи, сбора и транспорта нефти» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области технологии методов добычи нефти, повышения нефтеотдачи пластов при принятии решений выбора рациональных способов эксплуатации скважин при том или ином методе повышения нефтеотдачи.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи, сбора и транспорта нефти» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: физики; химии; математики; эксплуатации нефтяных и газовых скважин; борьбы с осложнениями при добыче нефти и газа; сбора и подготовка скважинной продукции; безопасности жизнедеятельности, экология.

Данный курс читается в последнем семестре и завершает теоретическое обучение студентов.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области физических процессов горного и нефтегазового производства (ОПК-7);
- способен осуществлять руководство организацией производственной деятельности подразделений предприятий нефтегазового комплекса (ПК-4);
- способен поддерживать безопасную и эффективную работу и эксплуатацию технологического оборудования нефтегазовой отрасли (ПК-5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности;
- основные понятия и категории производственного менеджмента;
- основные этапы создания предприятием системы менеджмента качества (СМК) и состояние работ по ее реализации;
- эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства.

Уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности;
- управлять документацией СМК и соблюдать права интеллектуальной собственности;
- организовать работу по осуществлению авторского надзора при монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов, технологических процессов и систем;
- соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства.

Владеть:

- навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;
- навыками оценки соответствия физических лиц и управления соответствующими подразделениями;
- навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры		
	ОФО	ЗФО	7	11	
			ОФО	ЗФО	
Контактная работа (всего)	36/1	14/0,39	36/1	14/0,39	
В том числе:					
Лекции	12/0,33	6/0,17	12/0,33	6/0,17	
Практические занятия	24/0,67	8/0,22	24/0,67	8/0,22	
Семинары					
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа (всего)	72/2	94/2,61	72/2	94/2,61	
В том числе:					
Курсовой проект					
Рефераты	10/0,28		10/0,28		
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Темы для самостоятельного изучения	52/1,44	74/2,05	52/1,44	74/2,05	
Подготовка к лабораторным занятиям					
Подготовка к практическим занятиям	10/0,28	20/0,56	10/0,28	20/0,56	
Вид отчетности	зачет	зачет	зачет	зачет	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий****Таблица 2**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Практ. зан. часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	1				1	
2	Предупреждение засорения нефтепроводов	1	1	2	1	3	2
3	Методы удаления отложений	2	2	6	2	8	4

4	Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения	1	1	2	2	3	3
5	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их.	1		2		3	
6	Внутренняя коррозия трубопроводов	2		3		5	
7	Факторы коррозионного разрушения трубопроводов	2	1	3	2	5	3
8	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	1		3		4	
9	Защита трубопроводов от внешней коррозии	1	1	3	1	4	2

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	Цели и задачи дисциплины
2	Предупреждение засорения нефтепроводов	Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная). Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам. Концентрация парафиновых соединений в нефти Темп снижения давления в потоке нефти. Скорость нефтегазового потока.
3	Методы удаления отложений	<p>Применение высоконапорной (0,981 — 1,47 МПа) герметизированной системы нефтегазосбора, значительно снижающей разгазирование нефти и предотвращающей образование и отложение парафина.</p> <p>Использование паропередвижных установок (ППУ), высокотемпературный пар которых направляется в запарафиненные трубы. Под действием высокой температуры пара отложения парафина плавятся и удаляются из трубопроводов.</p> <p>Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.</p>

		<p>Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти</p> <p>Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.</p> <p>Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.</p>
4	Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения	Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения
5	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их.	<p>Атмосферная коррозия Почвенная коррозия</p> <p>Внутренняя коррозия Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов</p> <p>Защита трубопроводов от внутренней коррозии</p> <p>Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.</p>
6	Внутренняя коррозия трубопроводов	<p>Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов</p> <p>Факторы коррозионного разрушения трубопроводов</p> <p>Равномерную или общую коррозию</p> <p>Местную или локальную коррозию</p> <p>Межкристаллитную коррозию</p> <p>Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.</p>
7	Факторы коррозионного разрушения трубопроводов	<p>Температура и pH воды. Содержание кислорода в воде. Парциальное давления CO₂.</p> <p>Минерализация воды. Давление. Структурная форма потока. Биокоррозия.</p>
8	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	<p>Технические способы защиты</p> <p>Технологическая защита трубопроводов</p> <p>Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири.</p> <p>Рассмотрение плана проведения геолого-технических мероприятий на примере ЧР</p>
9	Защита трубопроводов от внешней коррозии	Пассивные способы защиты. Активные способы защиты

5.3. Лабораторный практикум (не предусмотрены)

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предупреждение засорения нефтепроводов	<p>Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).</p> <p>Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам. Концентрация парафиновых соединений в нефти</p> <p>Темп снижения давления в потоке нефти. Скорость нефтегазового потока.</p>

2	Методы удаления отложений	<p>Применение высоконапорной (0,981 — 1,47 МПа) герметизированной системы нефтегазосбора, значительно снижающей разгазирование нефти и предотвращающей образование и отложение парафина.</p> <p>Использование паропередвижных установок (ППУ), высокотемпературный пар которых направляется в запарафиненные трубы. Под действием высокой температуры пара отложения парафина плавятся и удаляются из трубопроводов.</p> <p>Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.</p> <p>Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.</p> <p>Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.</p>
3	Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения	Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения
4	Основные понятия о внешней и внутренней коррозии трубопроводов и методы защиты их.	<p>Атмосферная коррозия Почвенная коррозия</p> <p>Внутренняя коррозия Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов.</p> <p>Защита трубопроводов от внутренней коррозии.</p> <p>Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.</p>
5	Внутренняя коррозия трубопроводов	<p>Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов Факторы коррозионного разрушения трубопроводов</p> <p>Равномерную или общую коррозию Местную или локальную коррозию Межкристаллитную коррозию Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.</p>
6	Факторы коррозионного разрушения трубопроводов	<p>Температура и рН воды. Содержание кислорода в воде. Парциальное давления CO₂.</p> <p>Минерализация воды. Давление. Структурная форма потока. Биокоррозия.</p>
7	Защита трубопроводов от внутренней коррозии	Технические способы защиты Технологическая защита трубопроводов Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири

8	Защита трубопроводов от внешней коррозии	Пассивные способы защиты. Активные способы защиты
---	--	---

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 72 часов; ЗФО 94 часа.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится 10 часов.

Темы для самостоятельного изучения

1. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
2. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.
3. Концентрация парафиновых соединений в нефти.
4. Темп снижения давления в потоке нефти.
5. Скорость нефтегазового потока.
6. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.
7. Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти
8. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.
9. Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.
10. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах, способы их предотвращения и устранения. Технические способы защиты.
11. Технологическая защита трубопроводов.

Перечень тем для реферата

1. Характер и причины внутренней коррозии нефтепроводов.
2. Характер и причины внутренней коррозии газопроводов.
3. Защита трубопроводов от внутренней коррозии.
4. Ингибиторы, применяемые для защиты трубопроводов от внутренней коррозии.
5. Исследование защитных свойств ингибитора.
6. Электрохимическая защита нефтепроводов.
7. Анодная и катодная защита нефтепромыслового оборудования.
8. Особенности формирования устойчивых водонефтяных эмульсий промежуточного слоя.
9. Влияние механических примесей на процесс формирования и устойчивость водонефтяных эмульсий промежуточного слоя.
10. Влияние химических реагентов, применяемых для интенсификации добычи нефти, на формирование и устойчивость водонефтяных эмульсий.
11. Снижение вязкости при применении поверхностно- активных веществ в процессах транспортировки.
12. Снижение вязкости при применении поверхностно- активных веществ в процессах транспортировки.
13. Деэмульгирование под действием электрического поля.
14. Применение путевых подогревателей.
15. Температурный режим трубопроводов.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

1. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63158.html>.
2. Бахмат Г.В. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15715.html>.
3. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75594.html>.
4. Зиновьева Л.М. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зиновьева Л.М., Коновалова Л.Н., Верисокин А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75593.html>.
5. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
6. Пономарева Г.А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пономарева Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>. — ЭБС «IPRbooks»
7. Применение поверхностно-активных веществ в процессах подготовки и транспортировки нефти [Электронный ресурс]: монография/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62245.html>.
8. Бахмат Г.В., Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В., Гладенко А.А., Дудин С.М., Земенков Ю.Д., Зубарев В.Г., Кутузова Т.Т., Левитин Р.Е., Малышин Н.А., Маркова Л.М., Перевошиков С.И., Подорожников С.Ю., Прохоров А.Д., Сорокина Т.В., Трясцин Р.А., Федорова Л.Я., Хойрыш Г.А., Шабаров А.Б. - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Цели и задачи дисциплины
2. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
3. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.
4. Концентрация парафиновых соединений в нефти
5. Темп снижения давления в потоке нефти.
6. Скорость нефтегазового потока.
7. Применение высоконапорной (0,981 — 1,47 МПа) герметизированной системы нефтегазосбора, значительно снижающей разгазирование нефти и предотвращающей образование и отложение парафина.
8. Использование паропередвижных установок (ППУ), высокотемпературный пар которых направляется в запарафиненные трубы.
9. Под действием высокой температуры пара отложения парафина плавятся и удаляются из трубопроводов.

10. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.
11. Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти
12. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.
13. Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.
14. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах,
15. Способы их предотвращения и устранения

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Цели и задачи дисциплины
2. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
3. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.

Вопросы к второй рубежной аттестации

1. Атмосферная коррозия
2. Почвенная коррозия
3. Внутренняя коррозия
4. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов
5. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
6. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
7. Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов
8. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов
9. Равномерную или общую коррозию
10. Местную или локальную коррозию
11. Межкристаллитную коррозию
12. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
13. Температура и pH воды.
14. Содержание кислорода в воде.
15. Парциальное давления CO_2 .
16. Минерализация воды.
17. Давление.
18. Структурная форма потока.
19. Биокоррозия.
20. Технические способы защиты
21. Технологическая защита трубопроводов
22. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
23. Пассивные способы защиты.
24. Активные способы защиты

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Атмосферная коррозия
2. Почвенная коррозия
3. Внутренняя коррозия

Вопросы к зачету

1. Цели и задачи дисциплины

2. Состояние поверхности стенки трубы, соприкасающейся с нефтью (шероховатая, гладкая, полированная).
3. Растворяющая способность нефти по отношению к парафинам.
4. Концентрация парафиновых соединений в нефти (ОПК-7)
5. Темп снижения давления в потоке нефти.
6. Скорость нефтегазового потока.
7. Применение высоконапорной (0,981 — 1,47 МПа) герметизированной системы нефтегазосбора, значительно снижающей разгазирование нефти и предотвращающей образование и отложение парафина (ПКР-5).
8. Использование пароперемещаемых установок (ППУ), высокотемпературный пар которых направляется в запарафиненные трубы.
9. Под действием высокой температуры пара отложения парафина плавятся и удаляются из трубопроводов.
10. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.
11. Применение поверхностно-активных веществ, подаваемых, к забоям или устьям скважин в поток обводненной нефти
12. Применение теплоизоляции, способствующей сохранению высокой температуры нефти, которая одновременно являлась бы также и противокоррозионным покрытием.
13. Применение резиновых шаров (торпед), периодически вводимых (по мере накопления парафина) у устьев скважин в выкидные линии и извлекаемых на групповых замерных установках.
14. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах (ОПК-7)
15. Способы их предотвращения и устранения
16. Атмосферная коррозия
17. Почвенная коррозия
18. Внутренняя коррозия
19. Характер и причины внутренней коррозии нефтегазопроводов
20. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
21. Исследование защитных свойств ингибитора И-1-А.
22. Теоретические основы процесса электрохимической коррозии металлов
23. Факторы коррозионного разрушения трубопроводов
24. Равномерную или общую коррозию
25. Местную или локальную коррозию
26. Межкристаллитную коррозию
27. Избирательную коррозию химическую и электрохимическую коррозию.
28. Температура и рН воды.
29. Содержание кислорода в воде.
30. Парциальное давления CO_2 .
31. Минерализация воды.
32. Давление.
33. Структурная форма потока.
34. Биокоррозия.
35. Технические способы защиты
36. Технологическая защита трубопроводов
37. Особенности коррозии трубопроводов в условиях Западной Сибири
38. Рассмотрение плана проведения геолого-технических мероприятий на примере ЧР (ПКР-4)
39. Пассивные способы защиты.
40. Активные способы защиты

Образец билета для зачета
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Коррозия и защита оборудования в процессах добычи сбора и транспорта нефти»
Институт нефти и газа специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» семестр _____

Билет 1

1. Жидкостные и гидратные пробки в газопроводах
2. Защита трубопроводов от внутренней коррозии
3. Покрытие внутренней поверхности трубопроводов различными лаками, эпоксидными смолами и стеклопластиковыми, существенно снижающими шероховатость поверхности труб.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г. Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

Расчет числа теплообменников «нефть-паром». Количество тепла, необходимое для нагрева эмульсионной нефти:

$$Q_1 = G_1 c_1 (t_1 - t) + G_2 c_2 (t_1 - t) \text{ ккал/ч}, \quad (1)$$

где G_3 — количество воды в эмульсионной нефти в кг/ч; t — температура эмульсионной нефти на входе в теплообменник «нефть-паром».

С учетом 10 % на потери

$$Q'_{\text{общ}} = 1,1 Q_1 \text{ ккал/ч}, \quad (2)$$

Средняя логарифмическая разность между температурами эмульсионной нефти и пара

$$T'_{CP} = \frac{T_4 - T_3}{2,3 \lg \frac{T_4}{T_3}}, \quad (3)$$

где T_4 — разность между температурой входящего пара и выходящей нагретой эмульсии; T_3 — разность между температурой выходящего пара и входящей эмульсии.

Общая поверхность нагрева теплообменников

$$F_2 = \frac{Q'_{\text{общ}}}{T'_{CP} K_2} \text{ м}^2, \quad (4)$$

где K_2 — коэффициент теплопередачи труб теплообменника от пара к нефти, равный 140 ккал/ч л°С.

Число теплообменников «нефть-паром»

$$n_2 = \frac{F_2}{f}. \quad (5)$$

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63158.html>.
2. Бахмат Г.В. Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2006.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15715.html>.
3. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75594.html>.
4. Зиновьева Л.М. Сбор, транспорт и хранение нефти на промыслах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зиновьева Л.М., Коновалова Л.Н., Верисокин А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75593.html>.
5. Моделирование природных резервуаров нефти и газа. Лабораторный практикум. Нелепов М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Нелепов М.В., Еремина Н.В., Логвинова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература:

6. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
7. Андреев В.В., Уразаков К.Р., Далимов В.У. Справочник по добыче нефти. -М.: Недра-Бизнес, 2000. -374 с.
8. Пономарева Г.А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пономарева Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Применение поверхностно-активных веществ в процессах подготовки и транспортировки нефти [Электронный ресурс]: монография/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62245.html>.
10. Бахмат Г.В., Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / Бахмат Г.В., Васильев Г.Г., Богатенков Ю.В., Гладенко А.А., Дудин С.М., Земенков Ю.Д., Зубарев В.Г., Кутузова Т.Т., Левитин Р.Е., Мальюшин Н.А., Маркова Л.М., Перевошиков С.И., Подорожников С.Ю., Прохоров А.Д., Сорокина Т.В., Трясцин Р.А., Федорова Л.Я., Хойрыш Г.А., Шабаров А.Б. - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка) и оборудования.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33 и 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

Составитель:

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/А.Ш. Халадов/

Согласовано:

Зав. кафедрой «БРЭНГМ» к.т.н., доцент



/А.Ш.Халадов/

Директор ДУМР к.ф.-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/