МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФИЛИАЛ В Г. ОКТЯБРЬСКОМ)

КАФЕДРА РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

МОДУЛЬ

«ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА»

Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе

УФА
2023

Пособие содержит методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся и соответствует требованиям рабочей учебной программы по модулю «Основы нефтегазового дела»

Предназначено для бакалавров обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и специалистов обучающихся по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии» специализации «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Публикуется в авторской редакции.

Составители: Нафикова Р.А., доц., канд. техн. наук, каф. РРНГМ

Ворсина Н.А., ст. преп., каф. РРНГМ

Рецензент: Габзалилова А.Х., доц., канд. техн. наук, каф. РРНГМ

© ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение..... 4

Цели освоения модуля……..... 5

Методические указания по освоению тем……..…….. 6

1 Дисциплина «Основы нефтегазового дела»……. 7

2 Дисциплина «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений»… 10

3 Дисциплина «Основы переработки нефти и нефтепродуктов»…….. 13

4 Дисциплина «Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки»…… 19

Перечень вопросов для промежуточной аттестации студентов…… 22

Перечень тем и вопросов к практическим занятиям …….. 25

Перечень тем и вопросов к лабораторным работам …….. 26

Список использованных источников……. 28

ВВЕДЕНИЕ

Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) является одной из основ экономики России. Сотни тысяч его специалистов трудятся во всех уголках нашей Родины, обеспечивая ее нефтью и газом. Кроме того, тысячи молодых специалистов, закончив вузы, ежегодно вливаются в ТЭК. Свой путь к будущей специальности они начинали с изучения основ нефтегазового дела.

Основным назначением дисциплины в подготовке специалистов и бакалавров нефтяной отрасли является ознакомление их с процессами, происходящими в пласте при фильтрации нефти, газа и воды, добыче нефти; с применяемым оборудованием и т. д. Это позволит понять студенту состояние и перспективы развития технологии и техники добычи нефти, принципы и методы рациональной разработки нефтяных месторождений.

В процессе изучения дисциплины студенты получат целостное представление о нефтяной и газовой промышленности, будут готовы к изучению общетехнических дисциплин и начальное представление об основах избранной профессии.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

Целями освоения модуля «Основы нефтегазового дела» являются: знакомство студентов с основами нефтегазового дела и формирование начальной базы знаний для последующего успешного освоения специальных дисциплин по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии» специализации «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» и по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В задачи изучения модуля входит получение основы знаний о всех процессах, составляющих единую технологическую цепь от разведки до подготовки полученной продукции, цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, формирование у студентов необходимой базы для решения задач в теоретических и прикладных аспектах. В связи с этим в модуле предусматривается освоение таких дисциплин как «Основы нефтегазового дела», «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений», «Основы переработки нефти и нефтепродуктов», «Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки».

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ТЕМ

Необходимо при изучении модуля обратить внимание на роль и значение развития нефтяной и газовой промышленности в народном хозяйстве, рассмотреть вопросы по истории развития нефтяной и газовой промышленности. При рассмотрении вопроса о перспективах роста добычи нефти и газа необходимо обратить внимание на развитие основных нефтегазодобывающих районов.

В заключение следует ознакомиться с мероприятиями по снижению экологической нагрузки на окружающую среду нефтегазового сектора экономики.

1 ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ДЕЛА»

1.1 Общие сведения о нефтяных газовых и газоконденсатных месторождениях

Залежи и месторождения нефти и газа. Классификация промышленных скоплений нефти и газа. Поиски и разведка залежей нефти и газа. Пластовое давление и температура, их роль в процессах добычи нефти и газа.

Кроме рекомендованной литературы, можно воспользоваться учебниками по геологии нефтяных и газовых месторождений.

1.2 Свойства нефтегазоносных пород

Виды нефтегазоносных пород и их свойства. Пористость. Проницаемость пород. Удельная площадь поверхности. Гранулометрический (механический) состав пород. Сжимаемость пород. Тепловые, электрические и радиоактивные свойства пород. Пористые материалы в природе и технике.

Свойства нефтегазоносных пород определяют как ценность самой залежи, так и выбор методов воздействия на залежь и призабойной зоны скважин. Нефтегазоносные породы с точки зрения материаловедения относятся к пористым материалам, широко применяемым в технике, поэтому некоторые сведения об их свойствах могут быть использованы инженером-механиком при конструировании нового оборудования.

1.3 Свойства пластовых жидкостей и газов

Свойства нефти в пластовых условиях; состав, плотность, вязкость, сжимаемость, объемный коэффициент нефти в поверхностных и пластовых условиях, растворение газа в нефти. Необходимо обратить особое внимание на существенную разницу в свойствах одной и той же нефти в пластовых и поверхностных условиях и процесс разгазирования пластовой нефти при её движении на поверхность.

Физические свойства природных газов: состав, плотность, вязкость. Реальные газы сжимаемы. Здесь особое внимание необходимо уделить методике нахождения коэффициента сжимаемости для смеси газов по приведенным

температурам и давлениям. Уравнение состояния. Коррозионные свойства. Свойства газов разных месторождений значительно отличаются друг от друга, что сказывается как на их ценности для народного хозяйства, так и на правилах обращения с ними при добыче.

Пластовые воды и их свойства. Классификация пластовых вод. Растворенные в водах вещества (минерализация пластовых вод). Плотность, вязкость, сжимаемость, объемный коэффициент, коррозионные свойства пластовых вод. Вместе с нефтью добывается и пластовая вода.

Влияние обводнения скважин на технологию добычи нефти и газа. Высокоминерализованная пластовая вода при определенных условиях обладает большой коррозионной активностью по отношению к нефтепромысловому оборудованию из металла.

1.4 Фильтрация в нефтяном и газовом пластах

Фильтрация установившаяся и неустановившаяся. Основные типы фильтрационных потоков. Основной закон фильтрации. Закон Дарси для прямолинейно-параллельной фильтрации жидкости и газов. Скорость фильтрации и истинная средняя скорость движения жидкости. Нарушения закона Дарси. Аналогия между законом Дарси и законом Ома. Определение проницаемости образцов пород. Единицы измерения проницаемости. Абсолютная проницаемость. Изменение проницаемости в пределах залежи.

Основное внимание необходимо обратить на закон Дарси, который установлен экспериментально и выражает линейную зависимость между скоростью фильтрации (а следовательно, и между расходом) жидкости или газа и градиентом давления. Большое значение имеет сходство между законами Дарси и Ома, позволяющее использовать для решения сложных фильтрационных задач электрические модели. Необходимо знать и причины, когда закон Дарси нарушается.

1.5 Вытеснение нефти из пласта водой и газом

Схема вытеснения нефти из пласта водой и газом. Коэффициент охвата,

вытеснения, нефтеотдачи. Влияние свойств нефти, воды, газа и породы на показатели процесса вытеснения. Фазовые и относительные проницаемости. Охрана природы при вытеснении нефти водой и газом.

Почти вся нефть (более 100 %) добывается вытеснением из пласта водой или газом, поэтому ознакомление с процессом вытеснения нефти из пласта имеет очень важное значение для понимания научных основ технологии добычи нефти.

1.6 Условия притока нефти к скважинам

Конструкция скважины и оборудование забоя. Формула притока жидкости в скважину (формула Дюпюи). Распределение давления вокруг скважины. Гидродинамическое несовершенств скважин. Приток к гидродинамически несовершенным скважинам. Коэффициент продуктивности скважин. Уравнение притока, индикаторная линия (диаграмма).

Необходимо обратить внимание на конструкцию скважины и различные виды оборудования её забоя, вывод формулы Дюпюи, которая является одной из важнейших формул в курсе. Добывные возможности скважины характеризуются коэффициентом продуктивности, надо знать, от каких параметров он зависит. Обратить внимание на особенности определения дебита несовершенной скважины.

2 ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»

2.1 Исследование нефтяных скважин

Назначение и методы исследования скважин и пластов. Исследование скважин при установившемся режиме (метод установившихся отборов). Исследование скважин при неустановившемся режиме (метод кривых восстановления давления). Взаимодействие скважин (интерференция), исследование пластов. Использование результатов исследования скважин.

Одной из основных целей исследования скважин является определение их добывных возможностей (коэффициента продуктивности). Сопоставление результатов исследования скважин на установившихся и неустановившихся режимах позволяет правильно проектировать процессы для улучшения взаимосвязи скважины и пласта. Необходимо отметить, что по результатам исследования скважин устанавливается технологический режим их работы и подбирается оборудование. Исследования служат для контроля за состоянием и правильностью эксплуатации скважин. Надо знать методы обработки и анализ результатов исследования скважин.

2.2 Методы воздействия на призабойные зоны нефтяных скважин

Основной целью методов воздействия является увеличение проницаемости призабойной зоны и, как следствие этого, увеличение дебита скважин. Быстрое получение эффекта в виде дополнительно добытой нефти привело к широкому распространению этих методов. Теоретическое обоснование применения методов воздействия на призабойные зоны скважин. Соляно-кислотная обработка. Тепловое воздействие на призабойную зону, обработка растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ).

При изучении темы следует обратить внимание на физико-химические процессы, происходящие в призабойной зоне, которые приводят к уменьшению фильтрационных сопротивлений и увеличению проницаемости.

2.3 Эксплуатация фонтанирующих нефтяных скважин

Фонтанный способ эксплуатации скважин является наиболее экономичным: добыча нефти осуществляется только за счет природной энергии без ввода в скважину энергии с поверхности. Необходимо хорошо уяснить режимы движения газожидкостной смеси в скважине и зависимость между дебитом жидкости и расходом газа, научиться подбирать фонтанный подъемник: определять его диаметр и длину по экспериментальным формулам академика А.П. Крылова.

Схема фонтанного подъемника. Оборудование, применяемое при фонтанной эксплуатации скважин. Выбор колонны фонтанных труб. Особенности исследования фонтанных скважин. Регулирование режима эксплуатации фонтанных скважин. Устьевое оборудование фонтанных скважин находится под высоким избыточным давлением, поэтому следует знать правила техники безопасности при фонтанной эксплуатации. Осложнения при эксплуатации фонтанных скважин.

2.4 Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин

Схемы и условия применения газлифтных подъемников. Пуск газлифтных скважин в работу. Методы снижения пусковых давлений. Выбор оборудования и установление режима работы газлифтных скважин. Особенности исследования газлифтных скважин. Бескомпрессорный газлифт.

В настоящее время доля добычи нефти газлифтным способом незначительна, однако планируется значительное увеличение масштабов применения данного способа эксплуатации. Необходимо обратить внимание на расчет пусковых давлений и методы его снижения, разобраться в методике расчета газлифтного подъемника, уяснить связь между работой пласта и производительностью подъемника.

2.5 Эксплуатация скважин, оборудованных штанговыми насосами

Добыча нефти штанговыми скважинными насосными установками является самым распространенным способом (более 2/3 всего действующего фонда добывающих скважин)

Схема и принцип работы штанговой скважинной насосной установки (ШСНУ). Производительность штанговой скважинной насосной установки. Влияние газа на работу насоса. Работа насосных штанг и нагрузки на них. Деформации штанг и труб, определение длины хода плунжера. Подбор оборудования и установление режима работы штанговых скважинных насосных установок. Подбор и установление режима работы штанговых скважинных насосных установок представляет довольно сложную задачу. Здесь необходимо увязать добывные возможности скважины с размерами и параметрами работы ШСНУ.

Преимуществом является сравнительно широкий диапазон глубины подвески этих насосов при дебитах скважин от долей до сотни $м^3$/сут. Существенным недостатком ШСНУ является наличие колонны штанг.

При изучении раздела необходимо уделить особое внимание факторам, снижающим фактическую производительность насоса по сравнению с теоретической производительностью.

2.6 Эксплуатация скважин бесштанговыми глубиннонасосными установками

Схема установки электроцентробежного насоса (ЭЦН), условия её применения. Рабочие характеристики ЭЦН. Исследование скважин, эксплуатируемых ЭЦН. Подбор установки ЭЦН и установление режима её работы. Электроцентробежные насосы наиболее широко и эффективно применяются там, где скважины сильно обводнены, а требуется отобрать большие объемы жидкости. Высокопроизводительные насосы применяются при форсировании режимов работы скважин. Одни из недостатков погружных центробежных насосных установок – неприспособленность к проведению исследования скважин. При изучении темы следует обратить внимание на отличие рабочих характеристик ЭЦН при работе в скважине от паспортных.

3 ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВЫ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

3.1 Подготовка нефти к переработке

В начальной стадии разработки продукция скважины состоит практически из безводной нефти и газа. Затем количество воды постепенно увеличивается и на конечных стадиях разработки может достигать 90 % и более.

Переходный период, предшествующий повышению общей обводнённости продукции нефтяных скважин по всему месторождению, выдвигает на первый план решение технологических вопросов связанных с предотвращением образования стойких водонефтяных эмульсий, выбором и применением эффективных методов обезвоживания и обессоливания. При решении этих вопросов определяют и необходимые требования к технологии и технике подготовки нефти в течение всего периода разработки нефтяного месторождения.

Подготовку нефти следует рассматривать как многоступенчатый технологический процесс, который включает:

- разрушение или предотвращение образования стойких нефтяных эмульсий в трубопроводах системы сбора

- предварительный отбор газа и обезвоживание нефти с утилизацией основной массы отделяемой воды непосредственно на месторождениях

- обезвоживание и обессоливание нефти до требуемых кондиций на специальных установках подготовки нефти, расположенных, как правило, на центральных нефтесборных пунктах.

3.2 Схема подготовки нефти на промыслах

На нефтяных промыслах чаще всего используют централизованную схему сбора и подготовки нефти. Продукция скважин по выкидным линиям поступает на замерную установку для определения дебита каждой отдельной скважины, далее на промежуточный сборный пункт или дожимную насосную станцию, откуда направляется на центральный пункт сбора и подготовки нефти, газа и воды. Товарная нефть перекачивается в товарные резервуары нефтепроводных

управлений для дополнительного транспорта. Газ после соответствующей подготовки поступает потребителю или обратно на месторождение для подачи на газлифтные скважины. Отделившаяся вода после подготовки по водопроводу закачивается в продуктивные пласты или поглощающие горизонты.

Необходимо изучить схему и основные принципы технологических процессов промысловой подготовки нефти и воды.

Продукция нефтяных скважин прежде всего подвергается процессу сепарации (отделению от нефти газа, а также воды). Сепарацию нефти выполняют в специальных агрегатах-сепараторах, которые бывают вертикальными и горизонтальными. Конструкцию которых следует рассмотреть.

3.3 Схема подготовки товарной нефти

Обезвоженная, обессоленная и дегазированная нефть после завершения окончательного контроля поступает в резервуары товарной нефти и затем на головную насосную станцию магистрального нефтепровода.

Установка комплексной подготовки нефти (УКПН) представляет собой небольшой завод по первичной (промысловой) подготовке нефти (т. е. дегазация, обезвоживание, обессоливание, стабилизация).

Основным при освоении данной темы является изучение технологической схемы УКПН и основных операций и узлов этой схемы.

3.4 Методы очистки сточной воды

Пластовая вода, отделенная от нефти, содержит механические примеси, капли нефти, гидраты закиси и окиси железа и большое количество солей, которые способствуют коррозии трубопроводов и оборудования. Механические примеси забивают поры в продуктивных пластах и препятствуют проникновению воды в капиллярные каналы пластов, а, следовательно, приводят к нарушению контакта «вода-нефть» в пласте и снижению эффективности поддержания пластового давления. Этому же способствуют и гидраты окиси железа, выпадающие в осадок. Поэтому сточные воды, отделенные от нефти на УКПН, необходимо очистить от механических примесей, капель нефти, гидратов окиси

железа и солей, и только после этого закачивать в продуктивные пласты. Допустимые содержания в закачиваемой воде механических примесей, нефти, соединений железа устанавливают конкретно для каждого нефтяного месторождения.

Для очистки сточных вод применяют закрытую (герметизированную) систему очистки, в которой, чаще всего, используют три метода: отстой, фильтрования и флотацию. Основы этих методов необходимо рассмотреть.

3.5 Классификация нефтей

На выходе из скважины сырая нефть имеет очень ограниченную сферу применения. Фактически вся сырая нефть проходит перегонку, с тем, чтобы получить из нее такие продукты как бензин, авиационное топливо, мазут и промышленные виды топлива.

Качество товарной нефти формируется при подготовке сырой нефти к транспортированию. Стоимость товарной нефти существенно зависит от ее качества. Поэтому во всех учетно-расчетных операциях между поставщиком и покупателем наряду с определением массы продукта производят контроль качественных параметров нефтей.

Нефть можно классифицировать по различным признакам. Все параметры классификации нефтей учтены в технических условиях на подготовленную к транспорту и реализации нефть (товарная нефть). Технические условия также устанавливают требования к правилам приемки, методам испытания, транспортировке и хранению, безопасности и охране природы.

3.6 Переработка нефти

Нефтепереработка – непрерывное производство, период работы производств между капитальными ремонтами на современных заводах составляет до 3-х лет. Процесс переработки нефти можно разделить на 3 основных этапа:

1. Разделение нефтяного сырья на фракции, различающиеся по интервалам температур кипения (первичная переработка);

2. Переработка полученных фракций путем химических превращений

содержащихся в них углеводородов и выработка компонентов товарных нефтепродуктов (вторичная переработка);

3.Смешение компонентов с вовлечением, при необходимости, различных присадок, с получением товарных нефтепродуктов с заданными показателями качества (товарное производство).

Продукцией НПЗ являются моторные и котельные топлива, сжиженные газы, различные виды сырья для нефтехимических производств, а также, в зависимости от технологической схемы предприятия - смазочные, гидравлические и иные масла, битумы, нефтяные коксы, парафины. Исходя из набора технологических процессов, на НПЗ может быть получено от 5 до более, чем 40 позиций товарных нефтепродуктов.

3.7 Первичная переработка нефти

Обессоленная нефть поступает на установку атмосферно-вакуумной перегонки нефти, которая на российских НПЗ обозначается аббревиатурой АВТ - атмосферно-вакуумная трубчатка. АВТ разделена на два блока - атмосферной и вакуумной перегонки. Атмосферная перегонка предназначена для отбора светлых нефтяных фракций – бензиновой, керосиновой и дизельных, выкипающих до 360°С, потенциальный выход которых составляет 45-60 % на нефть. Остаток атмосферной перегонки – мазут. Вакуумная перегонка предназначена для отбора от мазута масляных дистиллятов на НПЗ топливно-масляного профиля, или широкой масляной фракции (вакуумного газойля) на НПЗ топливного профиля. Остатком вакуумной перегонки является гудрон.

Современные установки первичной переработки зачастую являются комбинированными и могут включать в себя вышеперечисленные процессы в различной конфигурации. Мощность таких установок составляет от 3 до 6 млн. тонн по сырой нефти в год. На заводах сооружается несколько установок первичной переработки во избежание полной остановки завода при выводе одной из установок в ремонт.

Все существующие способы переработки нефти направлены на ее разделение на группы. В процессе производства получают широкий спектр

продукции с разными характеристиками.

3.8 Вторичная переработка

После определения свойств нефти, в зависимости от потребности в определенном конечном продукте, выбирается тип вторичной перегонки. В основном она заключается в термически-каталитическом воздействии на исходное сырье. Глубокая переработка нефти может происходить при помощи нескольких методов.

К топливному методу перегонки относят: крекинг; риформинг; гидроочистку; гидрокрекинг.

В результате применения метода топливно-масляной перегонки получают не только различные топлива, но и асфальт, смазочные масла. Это осуществляется при помощи метода экстракции, деасфальтизации.

В результате применения нефтехимического метода с привлечением высокотехнологичного оборудования получают большое количество продукции. Это не только топливо, масла, а и пластмассы, каучук, удобрения, ацетон, спирт и многое другое.

3.9 Другие методики переработки

Хорошо известно, что нефть стоит дорого и в последнее время становится только дороже. Известно также и то, что нефтепереработка удваивает доход, получаемый от нефти. А нефтехимия утраивает его.

Нефтехимическое производство включает:

- Производство сырья – олефинов, ароматических и нафтеновых углеводородов;
- Производство полупродуктов – спиртов, альдегидов, кислот;
- Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ);
- Производство полиэтиленов, полимеров.

Основным сырьем для нефтехимического производства являются природный газ, попутный нефтяной газ и прямогонный бензин, получаемый из нефти.

Нефтеперерабатывающая отрасль относится к перспективным и развивающимся. Производственный процесс все время усовершенствуется за счет введения нового оборудования и методик.

4 ДИСЦИПЛИНА «ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ НЕФТИ, ГАЗА И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ»

4.1 Основные виды транспортировки нефти и нефтепродуктов

Современная транспортировка нефти осуществляется различными видами транспорта: трубопроводным; водным; железнодорожным; автомобильным; воздушным.

Каждый из видов имеет свои основные технико-экономические преимущества, которые необходимо уяснить при изучении данной темы

4.2 Трубопроводный транспорт

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 нефтепромысловой инфраструктурой. По ним нефть поступает на нефтеперерабатывающие и нефтехимические заводы.

Существует четыре основных типа продуктопроводов в нефтяной и газовой промышленности: выкидная линия, промысловый магистральный трубопровод, основной магистральный продуктопровод и терминальные продуктопроводы жидких нефтепродуктов.

Каждый тип имеет свое предназначение и свою область применения, что предопределяет принципы их проектирования и строительства.

4.3 Магистральные трубопроводы

По этим трубопроводам, которые в мире и в последнее время в России называют «продуктопроводами», транспортируются жидкие нефтепродукты (ЖНП), такие как бензин и нефтяное топливо от нефтеперерабатывающих заводов до терминалов, и от морских и трубопроводных терминалов до распределительных терминалов, могут также распределять продукты, полученные на терминалах на крупные установки и хранилища потребителей, иногда и от

НПЗ до потребителей.

Магистральные трубопроводы – это инженерные сооружения. Состав сооружений и работ, выполняемых при строительстве магистральных трубопроводов. Основные достоинства и эффективное использование. Продуктопроводы должны строиться и эксплуатироваться таким образом, чтобы соответствовать стандартам безопасности людей и окружающей среды, которые разработаны правительственными органами и промышленными ассоциациями.

4.4 Промысловые трубопроводы

Трубопроводы системы сбора и подготовки нефти и газа предназначены для транспортировки продукции скважин от их устья до нефтеперекачивающих станций товарно-транспортных организаций; для подачи сточных вод от установок сточной воды (УПВ) до нагнетательных скважин. Основы их проектирования и классификация.

4.5 Осложнения при эксплуатации систем транспорта продукции скважин

Основными осложнениями являются: коррозия, образование жидкостных и гидратных пробок, отложение солей, отложения парафина, пульсация давления в промысловых трубопроводах

Необходимо изучить механизмы образования, последствия, методы борьбы с этими осложнениями.

4.6 Особенности транспортирования газа и нефтепродуктов

Сжиженный природный газ (СПГ), или сжиженный нефтяной газ (СНГ) - очищенный и подготовленный нефтяной или отделенный от природного газ, сжиженный при охлаждении или под давлением для облегчения хранения или транспортировки.

Подготовка к перевозкам и сама транзитная операция должны строго регламентироваться ответственными специалистами и организацией обеспечения грузоперевозок нефтепродуктов (бензин, керосин, дизельное топливо, масло)

Способы перевозки в большинстве случаев определяется способами его хранения.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Дисциплина «Основы нефтегазового дела»

1. Основные понятия о скважине.
2. Свойства пород-коллекторов.
3. Состав пластовых углеводородных смесей.
4. Физические свойства природного газа.
5. Физические свойства пластовой нефти.
6. Поверхностное натяжение.
7. Смачиваемость.
8. Силы, действующие в залежах углеводорода.
9. Закон фильтрации.
10. Двухчленный или степенной закон фильтрации.
11. Эксплуатация скважин.
12. Способы эксплуатации скважин.
13. Термины, используемые при эксплуатации.
14. Схема нефтяной скважины, эксплуатируемой насосом.
15. Артезианский колодец.
16. Фонтанирование нефтяной скважины.
17. Особенности движения газожидкостной смеси в вертикальных трубах.

Дисциплина «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений»

1. Исследования нефтяных скважин при стационарных режимах.
2. Исследования нефтяных скважин при нестационарных режимах фильтрации.
3. Газлифтная эксплуатация нефтяной скважины.
4. Схема газлифтных подъемников.
5. Выбор диаметра подъемника и режима эксплуатации газлифтной скважины.
6. Эксплуатация нефтяной скважины при помощи штангового насоса (ШГН).
7. Выбор режима работы скважины и соответствующего ей оборудования

(ШГН).

8. Схема УЭЦН.
9. Принцип действия ЭЦН.
10. Характеристика ЭЦН.
11. Выбор режима работы скважины и соответствующего оборудования (ЭЦН).
12. Напорная характеристика скважины.
13. Схема эксплуатации газовой скважины
14. Особенности исследований газовых скважин.
15. Разработка нефтяной залежи при воздействии на нее.
16. Проблемы разработки нефтяной залежи с использованием заводнения.
17. Методы воздействия на пласт.

Дисциплина «Основы переработки нефти и нефтепродуктов»

1. Введение.
2. Подготовка нефти к переработке.
3. Схема подготовки нефти на промыслах.
4. Сепарация нефти.
5. Схема подготовки товарной нефти.
6. Методы очистки сточной воды.
7. Классификация нефтей,
8. Осложнения при транспортировке и переработке.
9. Технические требования к экспортным нефтям.
10. Переработка нефти.
11. Сущность нефтеперерабатывающего производства.
12. Поставка и приём нефти.
13. Электрообессоливание.
14. Первичная переработка нефти.
15. Схема первичной переработки.
16. Вторичная переработка.
17. Другие методики переработки.

Дисциплина «Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки»

1. Транспортирование нефти.
2. Трубопроводы.
3. Типы продуктопроводов.
4. Прокладка продуктопроводов.
5. Магистральные трубопроводы.
6. Состав сооружений и работ, выполняемых при строительстве магистральных трубопроводов.
7. Основные принципы проектирования промысловых трубопроводов.
8. Классификация промысловых трубопроводов.
9. Осложнения при эксплуатации систем транспорта продукции скважин.
10. Защита от коррозии.
11. Образование жидкостных и гидратных пробок.
12. Отложение солей.
13. Предупреждение солеобразования.
14. Отложения парафина.
15. Пульсация давления в промысловых трубопроводах. последствия, методы борьбы.
16. Транспортирование газа.
17. Транспортирование нефтепродуктов.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ
К ПРАКТИЧЕСКИМУ ЗАНЯТИЮ

Практическое занятие № 1.

Дисциплина «Основы нефтегазового дела»

Подсчет запасов нефти и газа объемным методом

Цель работы: закрепление полученных на лекциях знаний по условиям залегания углеводородов, методам подсчета запасов, развитие практических умений в области определения извлекаемых запасов нефти и газа объемным методом.

Контрольные вопросы:

1 Понятие о нефти. Состав, условия залегания.

2 Понятие о залежах, месторождениях.

3 Понятие о запасах. Категории запасов по степени разведанности. Категория запасов А.

4 Понятие о подсчете запасов. Методы подсчета запасов нефти.

5 Условия применения и выбор методики подсчета запасов нефти в зависимости от режима и степени разведанности.

6 Методы подсчета запасов газа и конденсата в газовых и газоконденсатных месторождениях

7 Условия применения и выбора метода подсчета газа и конденсата.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ВОПРОСОВ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторная работа № 1.

Дисциплина «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений»

Исследование работы отдельных элементов установки скважинного штангового насоса

Цель работы: закрепление полученных на лекциях знаний по устройству и работе оборудования для добычи нефти скважинным насосом; приобретение навыков работы с оборудованием и определение режима работы оборудования, расчет основных параметров работы насоса.

Контрольные вопросы:

1. Принцип действия штангового скважинного насоса.
2. Отличие вставного штангового скважинного насоса от невставного.
3. Достоинства и недостатки добычи нефти штанговым скважинным насосом.
4. Как влияет газ на производительность насоса.
5. Что понимается под дебитом скважины.
6. Что понимается под системой разработки.
7. Как классифицируются системы разработки по геометрической форме.

Лабораторная работа № 2.

Дисциплина «Основы переработки нефти и нефтепродуктов»

Исследование нефтяных дисперсных систем

Цель работы: изучить способы приготовления эмульсий и суспензий; научиться отличать коллоидный раствор от истинного; отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе.

Контрольные вопросы:

1 Что такое НДС. Основные виды НДС.
2 Что такое нефть? Элементарный и фракционный состав нефти.
3 Классификация нефтей (химическая и технологическая типы нефтей.
4 Состав природных стабилизаторов нефтей.
5 Виды нефтяных эмульсий.
6 Причины образования НДС.
7 Методы исследования НДС.

Лабораторная работа № 3.

Дисциплина «Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки»

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.

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.

Список использованных источников

1 Кудинов В. И. Основы нефтегазопромыслового дела / В. И. Кудинов. – Москва; Ижевск: ИКИ: НИЦ «РХД», 2011. – 728 с.

2 Коршак А. А. Основы нефтегазового дела: учебник / А. А. Коршак, А. М. Шаммазов. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2007. – 528 с.: ил.

3 Кабиров М. М. Скважинная добыча нефти: учебник / М. М. Кабиров, Ш. А. Гафаров. – Санкт-Петербург: Недра, 2010. – 416 с.

4 Покрепин Б. В. Оператор по добыче нефти и газа: учебное пособие / Б. В. Покрепин. – Волгоград: Ин-Фолио, 2011. – 448 с.