

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.01.01 Технология промышленной подготовки нефти и газа

Цель дисциплины – является формирование комплекса знаний в области технологических процессов подготовки нефти и газа, развитие навыков управления технологическими процессами подготовки нефти и газа, оценки качества подготовленной продукции.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение основных процессов подготовки нефти и газа на промысле с доведением до требований к товарной продукции;
- 2) знакомство с основными схемами сбора и подготовки нефти, газа, воды на месторождениях нефти и газа;
- 3) изучение методов контроля качества подготовки нефти и газа.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Знает закономерности протекания технологического процесса и методы контроля эксплуатации технологических объектов ПКС-1.2 Осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом и контролирует эксплуатацию технологических объектов ПКС-1.3 Владеет основами проведения технологического процесса в соответствии с регламентом и методами контроля эксплуатации технологических объектов
ПКС-2	Способен выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	ПКС-2.1 Знает основные неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей ПКС-2.2 Контролирует состояние лабораторного производственного оборудования, обеспечивает достоверность, объективность и точность результатов испытаний ПКС-2.3 Эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; пользуется технологической и нормативной документацией
ПКС-3	Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает	ПКС-3.1 Знает меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента ПКС-3.2 Умеет применять меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента

	предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество	ПКС-3.3 Подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество
--	---	--

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физико-химические свойства сырья и требования к качеству подготовки нефти и газа

Нефтяные и газовые залежи и месторождения. Строение осадочных пород. Подошва, кровля пласта. Антиклиналь, синклиналь. Проницаемые и непроницаемые породы. Типы коллекторов. Виды ловушек.

Схема антиклинальной нефтяной залежи. Газовая шапка. Пластовые воды. Подошвенные и краевые пластовые воды. Связанная вода. Внутренние и внешние контуры газоносности и нефтеносности. Длина, ширина и мощность залежи.

Пористость породы. Крупные, капиллярные и субкапиллярные каналы пор. Проницаемость породы. Коэффициент проницаемости. Абсолютная, эффективная и относительная проницаемость породы. Нефтенасыщенность пласта.

Упругость пласта. Пластовое давление. Давление насыщения. Условие образования газовой шапки. Температура пласта. Геотермическая ступень.

Газовый фактор. Попутный нефтяной газ, его состав. Растворимость газов в нефти. Коэффициент растворимости газа. Объёмный коэффициент нефти. Усадка нефти. Коэффициент сжимаемости нефти.

Минерализация пластовых вод. Пресные, солоноватые, солёные пластовые воды и рассолы. Основные типы пластовых вод: жёсткие и щелочные.

Силы, действующие в нефтяной залежи. Напор краевых вод, напор газовой шапки, энергия растворённого газа, энергия сжатой нефти, сила тяжести.

Коэффициент нефтеотдачи пласта. Геологические и промышленные запасы нефти. Режимы работы залежей. Жёстководонапорный, упруговодонапорный, газонапорный режим, режим растворённого газа, гравитационный режим.

Требование нормативных документов к качеству подготовки нефти, газа и воды на промысле.

Раздел 2. Подготовка товарной нефти на промысле. Система промыслового сбора и подготовки

Устройство нефтяной скважины для добычи нефти. Устье, забой, ствол скважины. Обсадные и насосно-компрессорные (НКТ) трубы. Вскрытие пласта. Головка колонная, головка трубная, фонтанная ёлка. Манifold.

Способы добычи нефти. Фонтанный и механизированный способы.

Добыча механизированным способом с помощью энергии сжатого газа. Компрессорный и бескомпрессорный способ. Газлифт, эрлифт.

Механизированный насосный способ добычи нефти. Принцип работы штангового насоса.

Методы поддержания пластового давления. Законтурное, приконтурное и внутриконтурное заводнение. Закачка газа в газовую шапку.

Методы, повышающие проницаемость пласта и призабойной зоны. Физические методы: тепловая обработка, вибровоздействия. Механические методы: гидроразрыв пласта, гидропескоструйная перфорация, торпедирование пласта. Химические методы:

обработка кислотами, поверхностно-активными веществами, растворителями и другими реагентами.

Методы повышения нефтеотдачи пластов. Закачка в пласт растворов ПАВ, уголекислоты, теплоносителя, растворителей, растворов полимеров. Внутрипластовое горение.

Требования к товарной нефти, поставляемой с промыслов. Классы, типы, группы и виды нефти. Условное обозначение нефти.

Необходимость обезвоживания, обессоливания, стабилизации нефти, удаления механических примесей. Причины кислотной коррозии оборудования.

Понятие о системе промыслового сбора (СПС). Принципиальная схема системы промыслового сбора и подготовки нефти.

Раздел 3. Технологические основы промысловой подготовки нефти

Технологические основы промысловой подготовки нефти. Унифицированные схемы промысловой подготовки нефти.

Принципиальная схема и особенности работы установки предварительного сброса воды (УПСВ) на ДНС.

Принципиальная схема и особенности работы установки подготовки нефти (УПН) на ЦППН.

Применение комплексных технологий, совмещенного и блочного оборудования при промысловой подготовке нефти.

Раздел 4. Устройство и принцип работы нефтегазовых сепараторов

Схема и принцип работы вертикального нефтегазового сепаратора.

Горизонтальные сепараторы. Схема и принцип работы одноёмкостного двухфазного горизонтального сепаратора.

Показатели работы сепараторов. Степень разгазирования нефти. Степень уноса нефти.

Степень уноса газа. Предельные значения степени уноса нефти и степени уноса газа в сепараторах. Показатели, определяющие эффективность работы сепаратора.

Расчёт оптимальной скорости газа в сепараторе.

Расчёт максимальной пропускной способности сепаратора по газу.

Расчёт максимальной пропускной способности сепаратора по нефти (жидкости) через допустимую скорость газа.

Расчёт минимальной площади поперечного сечения сепаратора для прохода газа. Доля сечения сепаратора для прохода газа.

Расчёт скорости подъёма пузырьков газа из нефти.

Расчёт максимальной пропускной способности сепаратора по нефти (жидкости) через скорость подъёма пузырьков газа.

Схема и принцип работы одноёмкостного гидроциклонного сепаратора.

Схема и принцип работы двухёмкостного гидроциклонного сепаратора.

Схема и принцип работы сепаратора с предварительным отбором газа.

Схема и принцип работы трёхфазного сепаратора.

Раздел 5. Технология обезвоживания нефти

Нефтяные эмульсии. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Лиофильные, лиофобные, прямые и обратные эмульсии. Эмульсии первого и второго рода. Разбавленные, концентрированные и высококонцентрированные эмульсии. Удельная поверхность дисперсной фазы. Зависимость удельной поверхности дисперсной фазы от радиуса капель. Поверхностное натяжение. Монодисперсные и полидисперсные эмульсии. Мелкодисперсные, среднедисперсные и грубодисперсные эмульсии.

Природные эмульгаторы. Дифильность молекул эмульгаторов. Механизм образования адсорбционного слоя молекул эмульгаторов на поверхности капель дисперсной фазы в прямых и обратных эмульсиях.

Физико-химические свойства нефтяных эмульсий. Дисперсность. Вязкость эмульсий. Зависимость вязкости нефтяных эмульсий от содержания воды. Плотность. Электрические свойства. Устойчивость эмульсий (стабильность).

Деэмульгаторы. Уравнение адсорбции Гиббса. Эмульсии с отрицательной и положительной адсорбцией, с равновесным состоянием системы. Зависимости количества адсорбированного ПАВ и величины поверхностного натяжения от концентрации ПАВ.

Химическое строение деэмульгаторов. Ионогенные и неионогенные деэмульгаторы. Деэмульгаторы ОЖК, ОП-10, проксанол, дипроксамин, проксамин. Преимущества и недостатки неионогенных деэмульгаторов. Требования к деэмульгаторам.

Оценка эффективности деэмульгаторов. Седиментационный анализ. Уравнение Стокса. Определение радиуса капель воды. Зависимость обводнённости нефти от времени отстоя. Зависимость конечного содержания воды от расхода деэмульгатора. Степень обезвоживания.

Методы разрушения нефтяных эмульсий: внутритрубная деэмульсация, гравитационный (холодный отстой), термохимический, термоэлектрохимический, фильтрация, центрифугирование. Уравнение для расчёта силы притяжения капель воды в электрическом поле.

Устройство и принцип работы аппаратов для обезвоживания нефти. Резервуары отстойники. Отстойники. Подогреватели-деэмульсаторы. Электродегидраторы.

Технологический расчёт отстойников. Условие эффективного разделения фаз в гравитационном отстойнике. Минимальный диаметр отстойника. Минимальная длина отстойника. Скорость свободного и стеснённого осаждения капель воды в отстойниках. Пропускная способность отстойника.

Раздел 6. Технологические схемы установок комплексной подготовки газов

Низкотемпературные процессы подготовки газов и газовых конденсатов. Технологические схемы установок комплексной подготовки газов.

Критерии качества при промысловой подготовке газа. Классификация продукции газовой промышленности. Требования к качеству товарного газа. Технические требования на нестабильный конденсат.

Моделирование процессов деэтанзации и стабилизации газового конденсата.