

Аннотация рабочей программы дисциплины Технология трубопроводного транспорта углеводородов

Цель дисциплины (модуля) – детализировать представления студентов о трубопроводном транспорте нефти и газа для использования в этой области знаний, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности, в частности при проектировании, сооружении и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Задачи дисциплины (модуля):

- приобретение студентами необходимых знаний для технологических расчетов магистральных нефте-, газо- и нефтепродуктопроводов;
- приобретение студентами необходимых знаний о перекачке нефтей с разбавителями, депрессаторами, поверхностно-активными веществами;
- приобретение студентами необходимых знаний о перекачке нестабильного конденсата и широкой фракции легких углеводородов.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен осуществлять руководство, сопровождение и корректировку технологических процессов сбора, подготовки и транспортировки продукции нефтяных и газовых скважин	ПКС-2.1 Применяет знания основных производственных процессов сбора, подготовки и транспортировки продукции нефтяных и газовых скважин ПКС-2.2 Умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать и проверять выполнение технологические процессы сбора, подготовки и транспортировки продукции нефтяных и газовых скважин с учетом реальной ситуации ПКС-2.3 Владеет навыками руководства производственными процессами по сбору, подготовке и транспортировке продукции нефтяных и газовых скважин с применением современного оборудования и материалов и с соблюдением требований нормативно-технической документации
ПКС-7	Способен составлять и оформлять техническую, технологическую и служебную документацию в соответствии с действующими нормативными и конструкторскими актами, выполнять технические работы в соответствии с технологическими регламентами	ПКС-7.1 Применяет знания понятия и видов технической, технологической и служебной документации и предъявляемые к ним требования; виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов ПКС-7.2 Умеет вести техническую, технологическую и служебную документацию и отчетность ПКС-7.3 Владеть навыками анализа достижений отечественной и зарубежной науки и техники для подготовки документации в вопросах разработки и внедрения новой техники и передовой технологии, ведения патентной и лицензионной работы, сбора научно-технической информации

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Совершенствование технической вооружённости газонефтегазотранспортной отрасли.

Автоматическая защита и управление магистральными насосными агрегатами. Автоматическая защита и управление подпорными насосными агрегатами. Автоматизация вспомогательных систем. Автоматическое пожаротушение. Телемеханизация объектов магистральных трубопроводов

Раздел 2. Трубопроводный транспорт газа, нефти и нефтепродуктов.

Введение. Предмет и задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Общая характеристика трубопроводного транспорта нефти, природного газа и нефтепродуктов. Трубопроводный транспорт как составляющая единой транспортной системы. Характеристика магистральных трубопроводов нефти и нефтепродуктов. Характеристика магистрального трубопроводного транспорта природного газа. Характеристика трубопроводного транспорта продуктов переработки нефти.

Раздел 3. Гидродинамика газожидкостных потоков. Тепловой и гидравлический расчёт режимов перекачки.

Необходимое число параметров, определяющих движение многофазного потока. Исследование возможностей расчета газожидкостного потока по расходным кинематическим параметрам. Экспериментальное определение относительной скорости движения газовых пузырьков в потоке жидкости. Экспериментальное определение кинематических характеристик потока смеси на лабораторном газожидкостном подъемнике. Уравнения одномерного установившегося движения газожидкостных смесей в трубах. Интегрирование уравнения движения газожидкостной смеси при пузырьковой структуре потока. Определение потерь на трение при пробковой структуре течения смеси. Определение потерь на трение и скольжение в нефтяной скважине. Исходные данные для технологического расчета магистральных нефтепроводов. Трасса магистрального нефтепровода. Расчетная температура перекачиваемой нефти. Плотность и вязкость нефти. Расчетное число рабочих дней магистрального нефтепровода. Механические (прочностные) свойства трубной стали. Укрупненные технико-экономические показатели. Уравнение неразрывности и уравнение движения (уравнение баланса удельной энергии). Массовый расход для заданной разности давлений. Коммерческий расход газа. Изменение давления по длине газопровода. Изменение температуры газа по длине газопровода. Безразмерный критерий Шухова. Формула конечной температуры газа в газопроводе. Зависимость производительности газопровода от температуры. Влияние эффекта Джоуля-Томсона на температуру газа в газопроводе. Необходимость охлаждения газа на компрессорных станциях (КС). Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода. Наклонный газопровод. Рельефный газопровод. Коэффициент гидравлического сопротивления. Коэффициент эффективности. Универсальная формула ВНИИГаза. Значение коэффициента гидравлических сопротивлений для различных зон трения. Расчет сложных газопроводов. Одиночный газопровод с участками различного диаметра.

Раздел 4. Последовательная перекачка нефтей. Смесеобразование в трубопроводе.

Общие принципы проектирования систем нефтепродуктопроводов. Приближенная теория смесеобразования в трубопроводе при последовательной перекачке нефтепродуктов. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования при турбулентном режиме. Гидравлический расчет нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. Расчет изменения пропускной способности нефтепродуктопровода при последовательной перекачке нефтепродуктов с разной вязкостью. Прием и реализация смеси нефтепродуктов на конечном пункте нефтепродуктопровода. Мероприятия по уменьшению количества смеси при последовательной перекачке. Особенности последовательной перекачки нефтей. Контроль

последовательной перекачки нефтепродуктов. Смешение жидкостей в трубопроводе при изменении скорости перекачки. Смесеобразование при последовательной перекачке нефтепродуктов различной вязкости. Распределение смеси на конечном пункте трубопровода. Смесеобразование при неизотермическом режиме последовательной перекачки. Эффективный коэффициент диффузии в условиях неизотермичности. Закономерность изменения концентрации по длине горячего трубопровода. Определение объема смеси при последовательной перекачке подогретых жидкостей по трубопроводу с несколькими тепловыми станциями

Раздел 5. Транспорт газонасыщенных нефтей и широкой фракции углеводородов.

Нефтяной газ. Перекачка газонасыщенных нефтей. Трубопроводный транспорт конденсата и широкой фракции легких углеводородов. Особенности движения газожидкостных смесей по трубопроводам.

Раздел 6. Транспорт высоковязких и застывающих нефтей

Исходные данные для теплового расчета горячих нефтепроводов. Тепловой режим магистральных трубопроводов. Гидравлический режим горячих нефтепроводов. Оборудование для подогрева нефти. Теплоизолированные трубопроводы. Перекачка нефтей, являющихся неньютоновскими жидкостями. Оптимальная температура подогрева. Расстановка станций на горячем нефтепроводе. Увеличение пропускной способности горячих нефтепроводов. Особые режимы работы горячих трубопроводов.