

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ»**

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
«Машинист технологических насосов» 3 разряд**

Аннотация к программе профессионального обучения  
«Машинист технологических насосов» 3 разряд

**Цель программы:** профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист технологических насосов» 3 разряда.

**Краткое содержание программы:**

**Тема 1. Общетехнический курс**

**Тема 1.1. Материаловедение**

Органические и неорганические материалы. Физические и механические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость, прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др.

Основные сведения о строении металлов и сплавов. Свойства металлов.

Чугун. Химический состав чугуна, влияние химических элементов на свойства чугуна.

Виды чугуна: белый, серый, высокопрочный.

Марки, область применения чугуна.

Сталь. Марки стали. Термическая и химическая обработка стали: закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование.

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах.

Твердые сплавы, их разновидность: литые, металлокерамические, композиционные.

Основные свойства твердых сплавов и их применение.

Прокладочные материалы: технический картон, клингерит, паронит, резина и др.

Основные свойства и область применения. Выбор прокладочного материала в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Прокладочные изделия: термоизоляционные и электроизоляционные. Основные виды и область применения прокладочных изделий.

Набивочные материалы: пенька, асбестовый шнур и др.

Общие сведения о пластмассах. Применение пластмасс в нефтегазовой промышленности.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные.

Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные.

Правила хранения жидкого топлива.

Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные.

**Тема 1.2. Черчение**

Роль чертежа в технике и на производстве. Чертеж и его назначение.

Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа.

Масштабы. Нанесение размеров на чертежах. Расположение проекций на чертеже деталей.

Резьба, обозначение, изображение, шероховатость поверхностей. Виды, разрезы, сечения.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа. Порядок выполнения эскизов.

Общие сведения о сборочных чертежах. Содержание сборочных чертежей. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Разрезы на сборочных чертежах. Последовательность чтения сборочных чертежей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Детализирование и порядок работы по детализированию.

Детализирование и порядок работы по детализированию.

Детализирование и порядок работы по детализированию.

Детализирование и порядок работы по детализированию.

Детализирование и порядок работы по детализированию.

Детализирование и порядок работы по детализированию.

### **Тема 1.3. Основы электротехники**

Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Переменный ток.

Электрические цепи переменного тока. Закон Ома для участка цепи. Понятие мощности электрического тока. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение проводников.

### **Тема 1.4. Сведения из технической механики, термодинамики, теплотехники и гидравлики**

Техническая механика. Понятие о силе. Сила тяжести. Плотность тела. Вес. Единица веса. Весы и взвешивание. Удельный и объемный вес. Виды сил. Величина силы. Направление и точка приложения силы. Графическое приложение силы. Сложение и разложение сил, направленных по одной прямой и под одним углом. Равнодействующая и уравнивающая силы.

Параллелограмм сил. Параллельные силы: их сложение и разложение. Центр тяжести.

Момент сил. Опрокидывающий и удерживающий момент. Коэффициент свободности тел.

Равновесие тел: устойчивое, неустойчивое и безразличное.

Виды движения. Понятие об инерции. Понятие о массе. Скорость и ускорение в прямолинейном движении. Свободное падение тел.

Зависимость между силой, массой и ускорением. Вращательное движение. Скорости – окружная и угловая.

Понятие о работе, мощности и их измерение.

Трение I-го и II-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике.

Коэффициент полезного действия.

Энергия. Превращение энергии.

Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Порядок расчета частоты вращения в передачах. Передачи вращения парами зубчатых колес.

Устройство и назначение осей и валов.

Подшипники скольжения и их устройство. Назначение и материалы вкладышей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

Понятие о машинах и механизмах. Устройство механизмов. Кинематические пары и их свойства. Кинематические цепи и степени их подвижности.

Машины-двигатели и машины-исполнители. Периодическое и непериодическое регулирование хода машины.

Простые грузоподъемные механизмы: блоки, тали, полиспасты, лебедки, домкраты; их применение. Выигрыш в силе при применении этих механизмов. Понятие о коэффициенте полезного действия машины.

Термодинамика. Понятие о тепловом состоянии вещества (рабочего тела). Основные термодинамические параметры. Физическое состояние вещества. Понятие об объеме, массе, плотности и удельном объеме веществ.

Температура рабочего тела, методы ее измерения. Термометр. Температура, как мера внутренней энергии тела.

Давление. Давление жидкости и газа в закрытых и открытых сосудах. Методы и приборы измерения давления.

Понятие о работе. Единицы измерения работы. Понятие о мощности и единицы ее измерения. Понятие об энергии. Кинетическая и потенциальная энергия.

Параметры состояния газа. Понятие об идеальном и реальных газах.

Основные законы идеальных газов.

Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы (изохорический, изобарический, адиабатический, политропический), их сущность.

Основы теплотехники. Понятие о теплоте. Единицы измерения теплоты. Способы распространения теплоты. Понятие о теплопроводности.

Конвекция естественная и искусственная.

Теплопередача. Теплообмен излучением. Случай теплопередачи через разделительную стенку. Коэффициент теплоотдачи. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности.

Горение как процесс окисления. Гомогенное и интерогенное горение. Процесс горения.

Принципы сжигания топлива. Понятие о теоретически необходимом объеме воздуха, коэффициент избытка воздуха.

Понятие о топливе, его общая характеристика и состав. Понятие о теплотворной способности топлива. Важнейшие виды топлива и их характеристика. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Понятие о полноте сгорания топлива. Обеспечение экономичности сгорания топлива.

Основы гидравлики. Основные свойства жидкостей (плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость паров, поверхностное натяжение). Понятие о гидростатическом давлении. Закон Паскаля. Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Закон Архимеда.

Движение жидкости по трубопроводам. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Два режима движения жидкости. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения. Потери напора при движении жидкости. Ламинарный режим течения. Турбулентный режим течения.

Общие понятия о гидравлических сопротивлениях. Местные гидравлические сопротивления. Потери давления в трубах, кольцевом пространстве и другие.

Движение двухфазных потоков по трубопроводам. Влияние агрессивных жидкостей на работу оборудования. Методы борьбы с коррозией.

### **Тема 1.5. Основы слесарных работ**

Измерительные инструменты. Назначение измерительных инструментов. Общие понятия: средства измерения и методы измерения. Основные показатели средств и методов измерения: цена деления, интервал деления шкалы, точность отсчета.

Штриховые меры: эталон длины, линейные шкалы измерительных приборов, рулетки, измерительные линейки, складные метры, усадочные метры. Общие понятия.

Устройство штангенциркуля и микрометра, приемы измерения ими. Нониус. Микрометрические нутромеры и глубина меры. Индикаторы.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические нутромеры, микрометрические нутромеры. Общие понятия.

Рычажно-механические приборы. Собственно рычажные приборы, приборы с зубчатой передачей, приборы с рычажно-зубчатой передачей, приборы с рычажно-винтовой передачей, приборы с пружинной реставрацией. Общие понятия.

Приборы для измерения углов и конусов: жесткие угольники для проверки прямых углов, угловые плитки, угломер с нониусом. Общие понятия.

Приборы и инструменты для контроля плоскости и прямолинейности: плиты, линейки, уровни. Общие понятия.

Приборы для контроля чистоты поверхности. Общие понятия.

Калибры: для контроля валов, отверстий. Общие понятия.

Правила обращения с измерительным инструментом и контрольно-измерительными приборами.

Основные понятия о технологическом процессе обработки деталей, сборочных узлов и механизмов.

### **Тема 1.6. Допуски и посадки**

Общие сведения о системе допусков и посадок. Линейные размеры, углы, качество поверхности измерения. Методы измерения. Точность обработки по квалитетам. Система отверстия и система вала. Посадки зазоры, натяги. Параметры шероховатости.

Влияние точности обработки и параметров шероховатости на эксплуатационные качества механизмов.

Техника измерений в слесарном деле. Показатели измерительных средств - цена деления, предел измерения, интервал деления, точность отсчета, погрешность показаний.

## **Тема 2. Специальный курс**

### **Тема 2.1. Введение**

#### **Тема 2.2. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов**

Основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, удельный вес, вязкость, упругость паров, температура кипения, температура застывания, температуры вспышки и воспламенения, молекулярная масса, механические примеси, содержание парафина

Эмульсия, физико-химические свойства эмульсии.

Физико-химические свойства природного попутного газа и сжиженного газа.

Классификация нефти и нефтепродуктов.

#### **Тема 2.3. Основы добычи и транспортировки нефти**

Краткие сведения о добыче нефти. Понятие о скважине. Способы добычи нефти. Фонтанный и механизированный способы добычи нефти. Устьевое и скважинное оборудование.

Принципиальная схема сбора и транспортирования нефти: дожимная насосная станция (ДНС), установка предварительного сброса воды (УПСВ), установка подготовки нефти (УПН), узел учета нефти (УУН).

Основное оборудование установок – сепаратор двухфазный, сепаратор трехфазный, резервуары, печи, отстойники, насосы.

Учет количества продукции и контроль ее качества, узел учета нефти.

Трехфазные установки для предварительного сброса воды и подготовки нефти (аппарат Хитер-тритер).

#### **Тема 2.4. Устройство и принцип действия насосов**

Принципы действия и классификация насосов. Насосы, применяемые при перекачке нефти и воды при внутрипромысловых перекачках. Напорно-расходные характеристики насосов, рабочая зона.

Устройство и принцип действия центробежных насосов. Устройство насоса типа ЦНС.

Устройство и принцип действия поршневых насосов. Эксплуатация поршневых, плунжерных насосов.

Устройство и принцип действия специальных насосов.

Виды специальных насосов: роторные, шестеренчатые с эксцентрическим ротором и скользящими лопатками, водокольцевые, воздушные, струйные и т.д.

Назначение, устройство и область применения насосов: электромагнитных, струйных, вихревых, роторных, шестеренчатых, винтовых.

Регулирование подачи насосов. Полезная и потребляемая мощность насоса. КПД насоса, насосного агрегата. Удельный расход электроэнергии. Энергоэффективность.

Причины ограниченного применения роторных насосов. Преимущества роторных насосов. Основные детали специальных насосов; шестерни, лопатки, роторы, кулачки, предохранительные клапаны.

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием. Маслосистема: схема охлаждения подшипников; масляные насосы; торцевые уплотнения, масляные фильтры. Основные требования к качеству смазочных масел. Марки масел. Их назначение и применение. Температура нагрева масел. Вредные примеси, образующиеся в маслах. Установка для регенерации смазочных масел. Фильтры для очистки перекачиваемых продуктов. Основные схемы коммуникаций насосных станций.

### **Тема 2.5. Виды ремонтных работ. Основные сведения о ремонтных работах**

Основные сведения об износе деталей оборудования и машин.

Виды износов: химический, термический, механический.

Естественный износ и аварийный. Причины аварийного износа.

Виды планово-предупредительных ремонтов. Плановый осмотр, текущий и капитальный.

Подготовка узлов и деталей оборудования к проведению ремонта. Виды дефектов в узлах, деталях машин и оборудования, основные способы их определения.

Испытание оборудования после ремонта.

### **Тема 2.6. Эксплуатация и ремонт насосов**

Технологическая обвязка насосов на станции. Инструкция по эксплуатации насосов.

Эксплуатация поршневых насосов.

Правила технической эксплуатации и обслуживания поршневых насосов.

Подготовка к пуску поршневого насоса. Осмотр насоса, привода, редуктора, запорной и регулирующей арматуры. Проверка контрольно-измерительных приборов: манометров, термометров и т.д., маслосистемы, проворачивание насоса перед пуском.

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом. Проверка подшипников и сальников насоса. Проверка и запись в вахтовый журнал показаний измерительных приборов: манометров, термометров и т.д. Проверка работы смазочных устройств и поступление воды в сальники. Остановка поршневого насоса. Набивка сальников у насоса по мере их износа, смена прокладок у насоса. Основные неполадки в работе поршневых насосов, их причины и способы устранения.

Эксплуатация центробежных насосов.

Подготовка к пуску центробежного насоса: осмотр насоса, крепления к раме, проверка состояния муфт сцепления, проверка уровня масла в подшипниках, проворачивание ротора насоса вручную, закрытие задвижки на напорном трубопроводе и открытие задвижки на всасывающем трубопроводе и т.д. Способы заливки насосов перекачиваемой жидкостью. Наличие и подсоединение КИП, проверка сальникового или торцевого уплотнения, устройства циркуляции уплотняющей жидкости.

Пуск центробежного насоса в работу.

Операции, выполняемые по обслуживанию центробежного насоса во время работы (наблюдение за температурой электродвигателя, подшипников, торцевого уплотнения; за давлением на всасывающей и нагнетательной линиях; герметичностью торцевого уплотнения и фланцевых соединений и т.п.). Порядок открытия напорной задвижки. Уход за работающим насосом и контроль за его работой по приборам: вакуумметру, амперметру, манометру, расходомеру. Проверка работы систем смазки, охлаждения и вентиляции. Проверка температуры нагрева подшипников, сальников во время работы центробежного насоса. Проверка работы устройств, воспринимающих осевое давление.

Меры по предупреждению кавитации в насосах. Регулирование подачи центробежных насосов.

Аварийные случаи остановки насосов или утечки жидкости в какой-либо части насоса; вибрация насоса или явно слышимый шум и т.д.

Операции, выполняемые при остановке насоса (открытие задвижки на обводной линии; закрытие задвижки на нагнетательном трубопроводе; остановка насоса и т.д.). Проверка центровки насоса и электродвигателя. Обслуживание насосов после их остановки.

Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Нагрев сальников и подшипников. Утечка в сальниках. Нагрев электродвигателя. Устранение вибрации. Порядок содержания фундаментов насосов, применяемых для перекачки агрессивных нефтепродуктов.

Эксплуатация специальных насосов.

Подготовка насосов к пуску: осмотр, проворачивание перед пуском, проверка смазки и уплотнений.

Пуск в работу специальных насосов. Обслуживание работающих насосов и контроль за их работой.

Основные неполадки в работе роторных насосов и способы их устранения.

Борьба с шумом и вибрацией шестеренчатых насосов.

Аварийная остановка насоса.

Основные схемы коммуникаций насосных станций. Арматура трубопроводов и ее назначение. Требования к местам установки арматуры и правила ее эксплуатации. Способы соединения труб разных диаметров. Основные понятия о трубах и трубных соединениях.

Влияние температуры на расширение трубопроводов и способы компенсации. Понятие о естественной компенсации трубопроводов.

Основные понятия о монтаже и демонтаже трубопроводов; порядке их прокладки и сварки. Ремонт насосов.

Износ механизмов и виды ремонта. Понятие о сроках службы механизмов, деталей. Виды контроля и ремонтов механизмов, технический осмотр (ревизия), планово-предупредительный ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт.

Основные виды ремонта насосов. Влияние ремонта на долговечность работы насоса.

Перечень работ, проводимых по ремонту насоса. Порядок подготовки насоса к ремонту. Разборка и определение неисправностей. Порядок сборки и разборки различных видов насосов.

Применение приспособлений, облегчающих разборку и сборку насосов. Определение ремонтного размера деталей. Дефектовка деталей, приемы и нормы дефектовки деталей.

Ремонт подшипников. Снятие и посадка подшипников (шариковых и роликовых).

Основные понятия о ремонте подшипников скольжения (удаление баббита, заливка вкладышей баббитом, подгонка, установка масляного зазора). Ремонт подшипников скольжения, смена торцевых уплотнений, замена подшипников качения, ремонт клапанов и т.д.

Ремонт поршней. Подготовка поршневых колец. Устранение задиров и рисок на поверхности поршня. Величина зазора между цилиндром и поршнем.

Ремонт цилиндров. Выработка цилиндров.

Восстановление-расточка и шлифовка цилиндров. Гильзы. Запрессовка гильзы.

Притирка деталей. Виды притирочных материалов и применение их для грубой и окончательной притирки различных уплотняемых материалов.

Ремонт валов. Уменьшение размера вала при условии сохранения необходимой прочности.

Ремонт и балансировка колеса насоса.

Ремонт поврежденных колес.

Статическая балансировка рабочего колеса центробежного насоса.

Набивка сальников. Подготовка набивки. Очистка сальниковой коробки перед набивкой.

Правила набивки сальников и периодичность их замены. Торцевые уплотнения.

Центровка вала насоса после его ремонта. Центровка валов, совмещение оси вала двигателя с осью вала насоса. Допустимые зазоры при центровке в вертикальных и

горизонтальных плоскостях. Замер зазора. Окончательная выверка после работы насосов. Понятие о промежуточных валах.  
Ремонт вспомогательных механизмов: маслосососов, водонасосов, запорной арматуры и трубопроводов.  
Опробование насоса после ремонта. Порядок сдачи насоса в эксплуатацию. Запись в документации о произведенном ремонте.

## **Тема 2.7. Эксплуатация и ремонт электрооборудования насосной станции**

Назначение и виды электрооборудования насосной станции.

Правила технической эксплуатации электрооборудования.

Асинхронные двигатели, их принцип работы и устройство. Устройство обмоток статора и ротора. Электродвигатели с короткозамкнутым и фазным ротором. Пуск и пусковой ток асинхронного электродвигателя. Реверсирование электродвигателя и его КПД. Исполнение асинхронных электродвигателей.

Синхронные электродвигатели, их принцип работы и устройство. Пуск и пусковой ток синхронного электродвигателя. КПД синхронного электродвигателя.

Технико-экономическое сравнение асинхронных и синхронных электродвигателей.

Особенности пуска электродвигателей насосов.

Причины, вызывающие неисправности в работе электрических машин. Основные неисправности в работе электродвигателей, способы их обнаружения и устранения: перегрев электродвигателей, вибрация ротора, искрение щеток, обгорание контактных колец и т.п.

Ремонт электродвигателей. Приемы и порядок разборки. Мелкий ремонт обмоток, коллекторов, щеткодержателей и подшипников. Сборка электродвигателя, центровка и балансировка ротора.

Основные понятия об испытаниях электрических машин после ремонта. Виды испытаний.

Испытание электрической прочности изоляции; определение скорости вращения ротора.

Электроснабжение насосной станции: линии электропередач, подстанции, распределительные устройства высокого и низкого напряжений, низковольтные сети.

Трансформаторы, их назначение, устройство, принцип работы. Силовые и измерительные трансформаторы, масляные и сухие. Понятие о допустимых нагрузках на трансформатор. Назначение и свойства трансформаторного масла.

Назначение и требования, предъявляемые к коммутационным аппаратам. Устройство и типы рубильников, разъединителей, силовых автоматов, выключателей нагрузки и масляных выключателей.

Распределительные устройства силовых и осветительных установок. Основные схемы распределительных устройств. Устройства и приборы защиты. Предохранители и их типы.

Основные типы реле. Виды релейных защит.

Ремонт электрооборудования распределительных устройств. Перечень, последовательность и содержание работ по ремонту силовых выключателей, автоматов, магнитных пускателей и контакторов.

Электрооборудование взрывоопасных установок. Классификация взрывоопасных смесей, взрывоопасных помещений и наружных установок. Правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования и электрических проводок во взрывоопасных помещениях.

Общие требования, предъявляемые к ремонту взрывозащищенного оборудования. Устройство системы заземления электроустановок, распределительных щитов и пусковых устройств.

## **Тема 2.8. Трубопроводы и трубопроводная арматура**

Основное назначение трубопроводов.

Понятие о подразделении трубопроводов для взрывоопасных, легковоспламеняющихся и горючих продуктов на категории.

Выбор металла труб в зависимости от давления, температуры и вида перекачиваемой жидкости и газа.

Понятие об условном проходе Ду, рабочем Pраб и избыточном давлении труб, арматуры и фитингов.

Трубопроводы стальные. Химический состав и марки стали для труб. Механические свойства трубных сталей. Классификация труб по способу изготовления. ГОСТы на стальные трубы. Трубы стальные электросварные, холоднотянутые и холоднокатанные, бесшовные горячекатанные. Выбор толщины стенки труб в зависимости от условий их эксплуатации (от величины рабочего давления, температуры перекачиваемого продукта и т.д.).

Конструкции элементов трубопроводов (трубы, фасонные детали и т.д.). Фасонные детали, их виды и назначение.

Соединение трубопроводов (фланцевые, муфтовые, сварные). Состав фланцевых соединений. Виды фланцевых соединений (резьбовые фланцы, приварные фланцы и их прокладки). Основные условия применения фланцевых соединений.

Муфтовые соединения и условия их применения.

Сварные соединения. Материалы, применяемые при сварке труб. Виды сварки труб. Основные преимущества автоматической сварки перед ручной. Контроль качества сварки.

Алюминиевые, медные и латунные трубопроводы, их назначение и способы соединения. Неметаллические трубопроводы, железобетонные, асбоцементные, стеклопластиковые и т.д. Пластмассовые трубопроводы.

Компенсаторы трубопроводов, их назначение и виды. Свободные (подвижные) и неподвижные опоры трубопроводов, их назначение и устройство. Крепление трубопроводов в помещениях.

Способы прокладки трубопроводов.

Технологические трубопроводы и их состав.

Назначение трубопроводной арматуры. Классификация арматуры: запорная, предохранительная, регулирующая и специальная. Устройство и назначение предохранительных клапанов, обратных клапанов, регулирующих клапанов.

Коррозия стальных трубопроводов. Способы защиты внутренней и наружной поверхности труб от коррозии.

Технологические трубопроводы в насосной станции, их назначение, состав и устройство.

Эксплуатация трубопроводов. Изучение схемы технологических трубопроводов. Надзор за наземными и подземными трубопроводами. Испытание трубопроводов. Правила эксплуатации трубопроводной арматуры. Контроль состояния предохранительных клапанов.

Характерные дефекты запорной трубопроводной арматуры и порядок их устранения. Разборка трубопроводной арматуры и обнаружение дефектов. Основные операции по ремонту трубопроводной арматуры. Порядок сборки арматуры. Испытание оборудования после ремонта. Регулирование предохранительных и редуцирующих клапанов. Проверка арматуры на герметичность. Порядок испытания трубопроводов после их ремонта и сдачи их в эксплуатацию. Правила опрессовки трубопроводов малого диаметра. Оформление технической документации на принятые в эксплуатацию трубопроводы.

## **Тема 2.9. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации**

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ, принцип построения системы и ее преимущества перед ранее существовавшими. Основные единицы СИ. Практическое применение единиц СИ.

Основные метрологические термины и определения.

Классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы. Погрешности контрольно-измерительных приборов.

Общие сведения о контрольно-измерительных приборах, применяемых при добыче, сборе и подготовке нефти и газа, закачке воды, конденсата.

Оснащение специализированными средствами измерения, системами автоматики и телемеханики, системами автоматизации и телемеханизации объектов магистрального нефтепровода, нефтебаз. Средства автоматизации и телемеханизации основного технологического процесса.

Краткая техническая характеристика аппаратуры контроля, управления и защиты насосной станции.

Приборы для измерения давления и разрежения.

Единицы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления и разрежения: по принципу действия, конструкции, назначению, роду измерения величины и т.д.

Устройство и принцип работы манометров. Пружинные, мембранные и поршневые манометры, их устройство и принцип работы. Мановакуумметры, их устройство и принцип работы. Электроконтактные манометры-сигнализаторы и показывающие. Конструкция взрывозащищенных манометров.

Приборы для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры: по принципу действия, конструкции, назначению и т.п. Термометры расширения: дилатометрические и биметаллические. Манометрические термометры. Электрические показывающие и самопишущие потенциометры на одну или несколько точек измерения. Термометры сопротивления. Устройство и принцип действия логометров. Места установки приборов измерения давления и температуры в насосных станциях. Краткие сведения о вторичной аппаратуре для измерения температуры.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества. Способы измерения: скоростной, объемный, весовой, дроссельный. Счетчики количества жидкости - скоростные, объемные. Массовые расходомеры, в том числе для сжатого газа. Ультразвуковые и радиоизотопные расходомеры.

Измерение расхода жидкости и газа приборами переменного перепада. Дифференциальные манометры - двухтрубные, поплавковые, кольцевые и мембранные, их устройство. Деление приборов для измерения давления на группы в зависимости от:

- рода измерений величины: барометры, манометры, вакуумметры, дифференциальные манометры;

- принципа действия;

- способа отсчета: показывающие, регистрирующие, дистанционные,

- назначения: рабочие, контрольные, образцовые.

Расходомеры: счетчик турбинный, счетчик газа. Поплавковые дифференциальные манометры с электрической и пневматической передачей показаний. Вторичные приборы.

Значение контрольно-измерительных приборов в осуществлении заданных технологических режимов. Понятие о погрешности измерения.

Приборы для измерения давления. Абсолютное и избыточное давление. Единицы измерения давления.

## **Тема 2.10. Промышленная безопасность и охрана труда**

Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ (изм. от 02.07.2013) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Основные понятия: промышленная безопасность, авария, инцидент, опасные производственные объекты. Требования, предъявляемые к опасным производственным объектам.

Понятие «охрана труда». Основные положения трудового законодательства в области охраны труда. Понятие трудового договора. Содержание трудового договора. Перевод на

другую работу. Перемещение. Прекращение трудового договора. Понятие рабочего времени и времени отдыха. Производство работ в холодное время года на открытом воздухе. Понятие гарантий и компенсаций. Права и обязанности работника в области охраны труда.

Инструктаж по безопасности, стажировка, допуск к самостоятельной работе, проверка знаний. Приказ от 29 января 2007 г. N 37 «Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».

Понятие «несчастный случай». Причины несчастных случаев на производстве и мероприятия по их предупреждению. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету. Порядок расследования и учета несчастных случаев. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Технические требования к качеству ремонтных работ.

Меры безопасности при работе с приспособлениями, средствами малой механизации.

Требования к ручному инструменту.

Опасные приемы работ, допускаемые на производстве, меры по их предупреждению.

Меры безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Противопожарные мероприятия. Особенности проведения работ на взрывопожароопасных объектах. Правила ведения огневых и газоопасных работ. Средства тушения пожаров. Правила пользования средствами пожаротушения и подручными материалами в случае возгорания нефтепродуктов, электропроводки и прочие функции и права органов Госпожнадзора.

Электробезопасность. Меры безопасности при эксплуатации электроустановок, защита от воздействия электрического тока. Меры безопасности при проведении профилактических и ремонтных работ электрооборудования.

Оказание первой помощи при укусах животных и насекомых, в том числе клещей и пресмыкающихся.

Профилактика и предупреждение распространения ВИЧ-инфекции. Особенности оказания первой помощи пострадавшему – ВИЧ-инфицированному.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. Оказание первой помощи при поражении электрическим током. Проведение реанимационных мероприятий. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования ими.

Правила и приемы транспортировки пострадавших.

## **Тема 2.11. Охрана окружающей среды**

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды». Возможные причины загрязнения окружающей среды при эксплуатации скважин. Мероприятия по предупреждению загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха, почв, водоемов, растительности и животных.

Организация государственного надзора и контроля. Ответственность администрации за соблюдение санитарных норм и природоохранных требований.