

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

**АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Машинист технологических насосов» 5 разряд**

г.Сургут

Аннотация к программе профессионального обучения
«Машинист технологических насосов» 5 разряд

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Машинист технологических насосов» 5 разряд.

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.

Тема 1.2. Слесарное дело

Основные понятия о допусках и посадках. 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, усачные метры. Общие понятия.

Микрометрические инструменты: микрометры для наружных измерений, микрометрические глубиномеры, 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.

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

Чистота поверхности.

Тема 1.3. Электротехника

Электроизмерительные приборы и электрические измерения. Методы измерения. Чувствительность прибора. Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Классификация измерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных и др.

Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока. Переменный ток. Электрические цепи переменного тока. Закон Ома. Мощность электрического тока.

Тема 1.4. Основы гидравлики

История развития гидравлики. Основные понятия, термины и определения.

Физические свойства жидкостей (плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, упругость паров, текучесть).

Поверхностное натяжение жидкости.

Основы гидростатики. Гидростатическое давление. Абсолютное и избыточное давление. Поверхности разного давления. Сообщающиеся сосуды.

Передача давления жидкостям. Закон Паскаля. Распределение сил давления жидкости в сосуде постоянного сечения. Давление на криволинейные поверхности. Закон Архимеда.

Устройство простейших приборов для измерения давления (пьезометра, мембранного манометра).

Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Движение жидкости, гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности потока. Закон Бернулли.

Приборы для измерения расхода и скорости жидкости.

Движение жидкости по трубопроводам (напорное и безнапорное). Распределение скоростей движения жидкости в трубопроводе. Опыты Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости.

Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Виды сопротивлений и потерь напора. Понятие о ньютоновской и неньютоновской жидкостях.

Гидравлический удар в трубопроводах и причины его возникновения. Способы предотвращения гидравлического удара в трубопроводах. Устройство и работа системы сглаживания волн давления в трубопроводе.

Тема 2.Специальный курс

Тема 2.1. Введение

Тема 2.2. Основы метрологии

Основные требования органов государственного и ведомственного надзора к измерительным приборам. Организация метрологической службы на данном предприятии.

Ответственность за использование неисправных или непроверенных

измерительных приборов.

Измерение и измерительная аппаратура. Единицы измерений в международной системе СИ.

Классификация и характеристика мер и измерительных приборов.

Причины, вызывающие различные погрешности измерений. Зависимость погрешности измерений от внешних условий.

Характеристика прямых, косвенных совокупных методов измерения. Метод непосредственной оценки, дифференциальный, нулевой и совпадения.

Средства измерений и их метрологические характеристики.

Классификация средств измерений по метрологическому назначению.

Тема 2.3. Ремонт и восстановление деталей оборудования

Организация ремонта на примере конкретного производства. Виды организации ремонтного хозяйства. Понятие о рациональной системе технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонта.

Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту.

Планирование простоев оборудования. Понятие о модернизации оборудования. Сущность модернизации, ее главные направления. Модернизация оборудования на примере конкретного производства.

Износ деталей машин. Сущность явления износа. Характер износа деталей, признаки износа, предельные износы.

Пути и средства повышения долговечности оборудования насосной станции. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами. Значение режима смазывания в увеличении долговечности работы насосов и вспомогательных машин.

Подготовка оборудования к ремонту. Технология ремонта оборудования.

Последовательность разборки насосов. Очистка, промывка и дефектовка деталей.

Экономическая целесообразность восстановления деталей. Восстановление деталей механической обработкой, сваркой и наплавкой.

Восстановление и упрочнение изношенных деталей электролитическими и химико-термическими способами. Восстановление деталей пластмассовыми композициями и склеиванием. Ремонт резьбовых соединений. Ремонт шпоночных и шлицевых соединений.

Ремонт сварных соединений и трубопроводов.

Ремонт цилиндров, поршней, штоков, регулирующей и управляющей аппаратуры. Ремонт насосов и компрессоров. Ремонт валов, подшипников скольжения и подшипников качения. Ремонт муфт.

Балансировка деталей. Ремонт корпусных деталей.

Технология сборки машин и механизмов при ремонте. Понятие о методах сборки. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка неразъемных соединений. Сборка подшипников. Обкатка и испытание машин после ремонта.

Технические требования к качеству ремонта.

Тема 2.4. Устройство, эксплуатация и ремонт насосов

Основные понятия, термины и определения: насосный агрегат, насосная установка, насос.

Принцип действия и классификация насосов.

Два основных вида насосов: динамические и объемные.

Устройство и принцип действия динамических насосов: лопастных, вихревых, электромагнитных и струйных. Принципиальная схема центробежного насоса. Устройство и принцип действия насосов. Классификация динамических и объемных насосов в зависимости от их конструкции.

Основные узлы и детали центробежных насосов: корпус, ротор, рабочее колесо, подводящее устройство, направляющий аппарат, спиральная камера, уплотнения и подшипники. Соединительные муфты и промежуточный вал.

Движение жидкости в центробежном насосе.

Распределение скоростей жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Формы лопаток колес и их треугольники скоростей. Основное управление центробежного насоса. Коэффициент полезного действия центробежного насоса. Гидравлические потери в насосе (объемные и механические).

Характеристики центробежных насосов: теоретическая, действительная и универсальная.

Понятие о коэффициенте быстроходности насоса и классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности.

Явление кавитации в насосах и его последствия. Кавитационный запас насоса. Меры предотвращения кавитации в насосах.

Высота всасывания насоса: подпор жидкости.

Факторы, влияющие на высоту всасывания центробежных насосов.

Осевое давление в центробежных насосах и способы его уравнивания.

Устройство насосов различных типов.

Типы насосов, применяемых для перекачки сжиженных газов, их устройство и техническая характеристика.

Типы насосов, применяемые на нефтебазах для перекачки нефтепродуктов, их устройство и техническая характеристика.

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

Уплотнения насосов: контактные, бесконтактные и комбинированные. Сальниковые уплотнения, манжетные и торцовые. Щелевые, лабиринтные и динамические уплотнения. Стояночное уплотнение.

Работа центробежного насоса на трубопровод. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов. Последовательно-параллельное соединение насосов на насосной станции. Способы регулирования подачи центробежных насосов.

Монтаж, подготовка к пуску и опробование насосных агрегатов. Осмотр насоса, его крепление к фундаменту. Ревизия насоса: удаление консервации, очистка и промывка подшипников и уплотнений, проверка зазоров. Центровка насоса с электродвигателем. Проверка обвязки насоса с технологическими и вспомогательными трубопроводами. Методы обслуживания: централизованный, децентрализованный и метод обслуживания эксплуатационным персоналом.

Объем работ по техническому обслуживанию центробежного насоса.

Состав обслуживаемого оборудования. Проверка креплений крышек и подшипников насоса. Внешний вид торцовых уплотнений. Проверка состояния маслоотражательных колец, зазоров и их креплений. Внешний осмотр затяжки анкерных болтов насоса, их подтяжка. Проверка затяжки болтовых соединений зубчатой муфты. Центровка агрегата. Проверка состояния и крепления защитных кожухов зубчатой муфты и корпуса насоса.

Работы по обслуживанию маслопроводов, трубопроводов, утечек, опорожнения нефти и выпуска воздуха, разгрузки воды в воздухоохладителях. Обслуживание воздушной камеры беспровального узла. Обслуживание агрегатных задвижек и обратных клапанов.

Ремонт центробежных насосов. Периодичность, продолжительность и трудоемкость ремонта.

Текущий и капитальный ремонты; регламентируемый ремонт и ремонт по техническому состоянию. Методы ремонта: обезличенный, необезличенный, агрегатный, поточный и метод ремонта эксплуатирующим производственным объектом.

Межремонтный цикл и его продолжительность. Графики ремонта оборудования.

Объем текущего ремонта центробежного насоса. Разборка насоса, осмотр, ремонт или замена рабочего колеса, защитных втулок вала, колец, подшипников и т.д. Статистическая балансировка ротора насоса.

Ревизия и ремонт торцовых уплотнений, шлифовка и притирка трущихся пар. Осмотр уплотнительных колец и манжет.

Сборка насоса: укладка ротора, регулировка зазоров, проверка мест посадок. Проверка состояния зубчатой муфты, определение выработки зубьев и замена смазки. Подтяжка болтов агрегата и его центровка.

Опрессовка насоса перекачиваемой жидкости и опробование насоса под нагрузкой.

Работы по ремонту маслопроводов, трубопроводов, утечек, опорожнения нефти и выпуска воздуха к воздухоохладителям. Ремонт беспромвального узла, агрегатной задвижки и обратного клапана.

Пуск насосного агрегата, его прослушивание слуховой трубкой. Проверка показаний контрольно-измерительных приборов насосного агрегата. Обкатка насоса.

Нормальная и аварийная остановки насосного агрегата.

Автоматический и ручной пуск резервного насоса.

Характерные неисправности центробежных насосов и способы их устранения: насос не создает необходимых напора и подачи, повышенное потребление насосом энергии при пуске, уменьшение подачи в процессе его работы, вибрация и шум в насосе, перегрев подшипников и т.д.

Обслуживание центробежного насоса. Виды технического обслуживания и организация технического обслуживания на примере конкретного производства.

Работы по текущему обслуживанию центробежного насоса и их состав.

Продолжительность и трудоемкость технического обслуживания. Ежедневное, периодическое и сезонное техническое обслуживание центробежного насоса.

Опробование оборудования после ремонта и сдача его в эксплуатацию. Записи о произведенном ремонте в технической документации.

Тема 2.5. Устройство и эксплуатация насосных станций

Виды насосных станций по своему конструктивному исполнению (стационарные, передвижные и т.д.). Оборудование, входящее в комплекс стационарных насосных станций (насосы с трубопроводной обвязкой, узлы задвижек и т.д.). Требования, предъявляемые к зданиям насосных станций и их устройству (наличие вентиляции, освещения, канализации и т.д.).

Влияние физико-химических свойств перекачиваемой продукции и других условий (требуемой высоты всасывания, подачи, напора и т.д.) на выбор типа насосных агрегатов на данной насосной станции.

Требования, предъявляемые к размещению насосов, узлов задвижек, пунктов контроля и управления, средств автоматического управления технологическими процессами и т.д. в насосных станциях.

Требования, предъявляемые к электрооборудованию и электроосвещению насосных станций и его размещению.

Требования, предъявляемые к вентиляции насосных станций.

Требования, предъявляемые к расположению трубопроводов, расположенных внутри насосных станций.

Требования, предъявляемые к устройству фундаментов под насосные агрегаты.

Эксплуатация насосных станций. Общие условия правильной эксплуатации насосных станций.

Обязанности машинистов насосных станций.

Наличие на насосных станциях необходимой нормативно-технической документации (инструкций по обслуживанию насосов и т.д.).

Требования, предъявляемые к содержанию помещения насосных и подсобных помещений. Порядок выполнения работ перед пуском в работу насосных агрегатов.

Работы, выполняемые перед пуском насосов (исправность и правильное закрепление маховиков, шкивов, всех болтовых соединений и т.п.).

Порядок ведения инвентарного журнала.

Порядок эксплуатации электродвигателей на насосных станциях.

Понятие об автоматизации работы насосных станций. Системы, применяемые в системе автоматизации насосных станций: дистанционное управление; телеуправление; автоматическое управление и т.д. и их сущность.

Тема 2.6. Эксплуатация и ремонт электрооборудования

Правила технической эксплуатации электрооборудования насосной станции. Принцип действия синхронных и асинхронных электродвигателей. Особенности эксплуатации электродвигателей на насосных станциях.

Монтаж, подготовка к пуску и опробование электродвигателей центробежных насосов. Осмотр крепления электродвигателя к фундаменту и воздушной камеры. Проверка правильности вращения электродвигателя.

Пуск электродвигателя, его прослушивание, осмотр допустимости искрения щеток, наблюдение за работой электродвигателя по показаниям контрольно-измерительных приборов. Замер времени выбега насосного агрегата после отключения электродвигателя.

Принцип действия и устройство электрических защит электродвигателя насоса.

Характерные неисправности синхронных и асинхронных электродвигателей и способы их устранения.

Техническое обслуживание электродвигателей.

Объем работ по техническому обслуживанию синхронного электродвигателя типа СТД. Состав обслуживаемого оборудования. Повседневный контроль за выполнением требований, регламентированных ПТЭЭП и инструкции завода-изготовителя. Проверка креплений электродвигателя и возбuditеля, состояния заземления, наличия смазки, отсутствия искрения на коллекторе, проверка температуры отдельных узлов электродвигателя.

Работы, не требующие длительной остановки электродвигателей: чистка от пыли, чистка коллектора и контактных колец, переключение полярности на кольцах и т.д. Проверка подшипников скольжения электродвигателя.

Объем работ по текущему ремонту электродвигателей. Разборка, чистка и дефектация узлов и деталей, промывка подшипников, проверка и ремонт щеточного аппарата, проверка состояния выводных обмоток. Выемка ротора, его продувка, протирка бандажей ротора и балансировочных грузов. Ремонт подшипников скольжения и воздушной камеры беспромвального узла.

Ревизия лобовых частей обмоток статора.

Сборка электродвигателей с регулировкой воздушного зазора между ротором и статором.

Проверка электродвигателя на холостом ходу.

Техническое обслуживание и ремонт силовых трансформаторов высоковольтной и низковольтной аппаратуры, устройств релейной защиты и автоматики.

Требования, предъявляемые к эксплуатации и ремонту взрывозащищенного электрооборудования.

Тема 2.7. Автоматическое регулирование давления в трубопроводах

Регулирование давления в нефтепроводе (продуктопроводе), работающем в режиме из насоса в насос; необходимость регулирования и источники возмущений в трубопроводе.

Способы регулирования подачи центробежных насосов: изменением числа оборотов колеса насоса, перепуском, обточкой рабочего колеса насоса, дросселированием и т.д. Основные преимущества и недостатки отдельных способов регулирования.

Устройство и работа системы автоматического регулирования давления в нефтепроводе (продуктопроводе).

Конструкция регулирующих органов системы. Основные понятия о настройке системы регулирования давления в нефтепроводе (продуктопроводе).

Тема 2.8. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики и телемеханики

Насосная станция как объект автоматизации и компьютеризации. Средства автоматики насосного агрегата и насосной станции. Техническая характеристика аппаратуры контроля, управления и защиты насосного агрегата и насосной станции.

Автоматизация вспомогательных механизмов и систем насосной станции. Автоматизация резервуарных парков, сливных и наливных эстакад, кустовых баз сжиженных газов. Автоматизация нефтеналивных (продуктоналивных) причалов.

Принцип действия и устройство контрольно-измерительных приборов насосной станции: манометров, вакуумметров, термометров, виброметров, газоанализаторов, уровнемеров, ваттметров, логометров. Принцип действия автоматических постов. Их применение на насосной станции. Автоматическая защита оборудования насосной станции от пожара.

Устройство и принцип действия системы вибродиагностики насосных агрегатов. Функции, выполняемые системой. Измерение дебаланса, расцентровки, изгиба вала, увеличения зазоров подшипников, износа зубьев промежуточной муфты, изменения осевой и радиальной нагрузок, кавитации в насосе, развития дефектов в корпусе агрегата и его деталях.

Конструкция пьезодатчика и вихревого датчика, акустических микрофонов, измерительных усилителей и анализирующей аппаратуры.

Программное обеспечение системы.

Телемеханизация и компьютеризация магистрального нефтепровода (продуктопровода), нефтебаз, кустовых баз сжиженного газа и т.д.

Основные объекты телемеханизации и компьютеризации. Принцип действия и устройство систем телемеханики типа ТМ. Конструкция датчиков системы телемеханики.

Автоматизированные системы управления технологическим процессом (АСУТП) магистрального нефтепровода (продуктопровода), нефтебаз, газоперерабатывающих заводов, кустовых баз сжиженного газа и т.д., их принципы построения и техническое оснащение.

Тема 2.9. Промышленная безопасность и охрана труда

Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «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. Понятие о гигиене труда и производственной санитарии. Классификация вредных производственных факторов и их влияние на организм человека. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Признаки отравления организма человека углеводородами. Средства индивидуальной защиты. Требования, предъявляемые к средствам индивидуальной защиты. 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 обслуживании насосных станций по перекачке нефти. Меры безопасности при обслуживании насосов совместно с электродвигателями. Безопасность ведения работ при обслуживании трансформаторных подстанций. Меры безопасности по перемещению и эксплуатации грузоподъемных и транспортных устройств. 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. Электробезопасность. Меры безопасности при эксплуатации электроустановок, защита от воздействия электрического тока. Меры безопасности при проведении профилактических и ремонтных работ. 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 2.10. 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.