

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
«Учебный Центр»
АО «Самаранефтегаз»
Ю.А.Тырсин
« » 2017г.



УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ и ПРОГРАММЫ

**для профессиональной подготовки и повышения квалификации
рабочих**

Профессия: «Машинист насосных установок»

Квалификация: 2 – 6 разряды

Код профессии: 13910

г. Отрадный, 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы подготовлены Филиалом «Учебный Центр» АО «Самаранефтегаз» на основе сборника учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве, разработанного Учебно-методическим центром Управления кадров и социальной политики Министерства Энергетики РФ. Сборник утвержден начальником Управления кадров и социальной политики Платоновым Б.Н. в 2004 году и согласован Управлением по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями Госгортехнадзора России, письмо № 12-26/1036 от 14.11.2003г. и Управлением по надзору в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности Госгортехнадзора России, письмо № 11-11/43 от 16.11.2004г. Так же сборник согласован с Министерством образования Российской Федерации, письмо № 22-13/44 от 04.02.2004г.

Настоящие учебные планы и программы предназначены для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии **«Машинист насосных установок»**.

Продолжительность обучения новых рабочих - 3 месяца (480 часов). Продолжительность обучения при повышении квалификации – 1,5 месяца (240 часов). Учебный план для повышения квалификации является дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

При переподготовке или получении второй профессии рабочими или специалистами с высшим или средним профессиональным образованием сроки обучения могут быть сокращены за счет теоретического материала.

Учебный план составлен в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, выпуск 1, «Профессии рабочих, общие для всех отраслей экономики».

Экономическое обучение может проходить по вариативному курсу, который предусматривает изучение одного из предметов, наиболее приемлемого для конкретных условий: «Основы рыночной экономики», «Основы предпринимательства», «Основы менеджмента», «Экономика отрасли».

При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда, меры по экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

Квалификационные экзамены проводятся в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Машинист насосных установок 2-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью до 1000 м³/ч воды, кислот, щелочей, пульпы и других невязких жидкостей, а насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы и т.п. с производительностью до 100 м³/ч Обслуживание насосов, насосных агрегатов в полевых условиях и на стройплощадках, также иглофильтровых установок с производительностью насосов до 100 м³/ч каждый. Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов до 6000 м³/ч метановоздушной смеси. Производство замера газа. Регулирование подачи воды, нефти и других перекачиваемых жидкостей. Слив и перекачка нефти и мазута из цистерн и барж. Подогрев жидкого топлива при сливе и подаче его к месту хранения или потребления. Продувка нефтемагистралей. Наблюдение за состоянием фильтров и их очистка. Обслуживание гринельных сетей. Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции под руководством машиниста более высокой квалификации. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения. Выявление и устранение неполадок в работе оборудования Ведение записей в журнале о работе установок. Выполнение текущего ремонта и участие в более сложных видах ремонта оборудования

Должен знать: принцип работы центробежных, поршневых насосов и другого оборудования насосных установок; физические и химические свойства воды, нефти и других перекачиваемых жидкостей, а также газа; характеристику насоса и приводов к ним; допустимые нагрузки в процессе их работы: схемы коммуникаций насосных установок, расположение запорной арматуры и предохранительных устройств: способы устранения неполадок в работе оборудования насосных установок; правила обслуживания и переключения трубопроводов гринельных сетей; применяемые сорта и марки масел: смазочную систему установок: основы электротехники; принцип работы обслуживаемого электрооборудования: правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II) и противопожарной защиты.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Машинист насосных установок» 2-го разряда

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 3 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели						Всего часов
		1	2 - 3	4	5	6 - 11	12	
		Количество часов в неделю						
1.	Теоретическое обучение							144
1.1.	Экономический курс *							8
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8						8
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс **							32
1.2.1.	Материаловедение	8						8
1.2.2.	Черчение (чтение чертежей, схем)	8						8
1.2.3.	Электротехника	8						8
1.2.4.	Допуски и технические измерения	8						8
1.3.	Специальный курс							104
1.3.1.	Специальная технология		40	8				88
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.			16				16
2.	Практическое обучение							320
2.1.	Производственное обучение			16	40			56
2.2.	Производственная практика					40	24	264
	Консультации						8	8
	Квалификационный экзамен						8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	40	480

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс

**** Общетехнический и отраслевой курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.**

1.3. Специальный курс

1.3.1. Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2
3	Слесарное дело	8
4	Устройство, назначение и принцип действия центробежных и поршневых насосов	20
5	Трубопроводы и арматура насосных установок	8
6	Силовые приводы насосных установок	8
7	Вспомогательное оборудование насосных установок	8
8	Контрольно-измерительные приборы	8
9	Эксплуатация поршневых и центробежных насосных установок	12
10	Основные сведения о ремонте и технических осмотрах насосных установок	8
11	Стандартизация и контроль качества продукции	2
12	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО		88

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Роль предмета в обучении и структура предмета. Научно-технический прогресса в отрасли, его приоритетные направления. Значение профессии и перспективы ее развития

Роль профессионального мастерства в обеспечении высокого качества работ. Трудовая и технологическая дисциплины

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой теоретического обучения профессии.

Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.

Гигиена труда. Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их назначение и роль в охране труда.

Физико-гигиенические основы трудового процесса, режим рабочей смены обучающегося.

Производственная санитария. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений. Санитарно-гигиенические, технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма Краткая

санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях с повышенной температурой, в запыленной и воздушной загазованной среде. Первая помощь при несчастных случаях.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

Личная гигиена, гигиена тела и одежды.

Тема 3. Слесарное дело

Значение слесарного дела для освоения профессии квалифицированных рабочих, общих для всех отраслей промышленности. Ознакомление с содержанием темы. Назначение и применение слесарных операций.

Устройство и назначение инструментов. Применяемое оборудование и приспособления. Режим обработки. Контрольно-измерительный и проверочный инструмент, способы контроля. Организация рабочего места и безопасность труда.

Виды слесарных работ: разметка, рубка, правка, гибка и резка металла, спиливание, нарезание резьбы, клепка. Их назначение и применение, приемы и способы работ. Оценка качества работ. Дефекты и их предупреждение.

Тема 4. Устройство, назначение и принцип действия центробежных и поршневых насосов

Назначение и применение центробежных насосов. Классификация центробежных насосов. Достоинства и недостатки центробежных насосов. Принцип действия центробежных насосов. Описание принципиальной насосной установки с центробежным насосом.

Гидравлические и объемные потери в насосе. Явление кавитации. Теоретическая и действительная производительность центробежных насосов. Высота всасывания и полная высота подъема насоса

Форма и число, лопаток рабочего колеса. Производительность насоса и соотношение между основными его параметрами. Понятие о коэффициенте быстроходности

Характеристики центробежных одно- и многоколесных насосов. Совместная работа центробежных насосов.

Осевое давление в центробежном насосе и причины его появления. Методы разгрузки насоса от осевых усилий. Конструкция основных деталей и узлов центробежных насосов: рабочего колеса, корпуса, подшипников, вала, направляющего аппарата. Уплотнение вращающегося вала центробежных насосов. Материалы, применяемые для изготовления основных деталей насосов. Взаимодействие деталей центробежного насоса при его работе. Составление схем установок с центробежным насосом.

Определение и регулирование оптимального режима, основных параметров работы и др

Перспективы развития и совершенствования центробежных насосов. Назначение и применение поршневых насосов, принцип действия, конструкция и способ приведения их в действие.

Принцип действия приводных поршневых насосов и область их применения. Принцип действия и схемы паровых прямодействующих поршневых насосов. Принцип действия и схемы поршневых дозирочных насосов. Область применения дозирочных насосов.

Принцип действия и схемы ротационных насосов.

Теоретическая и действительная производительность поршневых насосов. Коэффициент наполнения насоса.

Конструкция важнейших деталей и узлов поршневых насосов. Особенности движения поршня насоса. Кривошипно-шатунный механизм. График подачи одно-, двух-, трех- и четырехцилиндрового насосов. Неравномерность подачи. Принципы наиболее равномерной подачи у трехцилиндрового насоса по сравнению с другими насосами.

Газовые колпаки. Назначение газового колпака на всасывающем и нагнетательном

трубопроводах; принцип действия.

Процессы всасывания и нагнетания у приводного насоса. Факторы, влияющие на всасывание поршневого насоса.

Взаимодействие сопрягаемых деталей в основных узлах поршневых насосов. Принципиальная схема насосной установки.

Кавитация в насосах, условия образования основные симптомы. Конструктивные особенности поршневых насосов, применяемых в данной отрасли промышленности.

Перспективы развития, совершенствования поршневых насосов.

Тема 5. Трубопроводы и арматура насосных установок

Назначение трубопроводов, их виды. Выбор материалов трубопроводов в зависимости от агрессивности, температуры жидкости и рабочего- давления.

Изменение, длины-трубопровода в зависимости от колебаний температуры, способы его компенсации. Типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединений трубопроводов - разъемные (на резьбе, на фланцах) и неразъемные (на сварке). Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы изоляций.

Понятие о коррозии трубопроводов, меры борьбы с ней.

Трубопроводная арматура, ее назначение и маркировка. Правила и места установки арматуры. Устройство кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро- и пневмопровод.

Понятие о монтаже трубопроводов и арматуры. Качество трубопроводов и арматуры. Испытание смонтированных трубопроводов и арматуры на прочность и плотность. Приемка смонтированных трубопроводов.

Тема 6. Силовые приводы насосных установок

Типы приводов поршневых и центробежных насосов, применяемых на промышленных предприятиях. Выбор привода в зависимости от типа насоса, среды, в которой он работает, рода перекачиваемой жидкости.

Электрический привод насоса. Типы электродвигателей, их техническая характеристика, принцип работы. Пусковые устройства. Защита и заземление электродвигателя. Правила пуска электродвигателей различной мощности.

Привод насоса от двигателя внутреннего сгорания. Классификация двигателей внутреннего сгорания, применяемых для привода насосов.

Привод насосов от паровых двигателей. Принцип действия паровой машины, парораспределение в паровой машине. Конденсация пара. Машины с конденсацией и без нее. Достоинства и недостатки парового привода для насосов.

Привод агрегатов от паровой и газовой турбин. Принцип действия турбины. Реактивные турбины. Регулирование турбин. Смазка паровых и газовых турбин. Основные детали турбин. Неисправности в работе турбин и меры их предупреждения.

Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, муфты сцепления, передачи, редукторы, промежуточные валы. Кулачковые и фрикционные муфты сцепления.

Тема 7. Вспомогательное оборудование насосных установок

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием.

Устройство и назначение различных типов холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов, влагомаслоотделителей.

Системы смазки. Схема охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств. Виды масляных насосов и фильтров. Основные требования к качеству смазочных масел. Подбор сорта масла в зависимости от быстроходности машин и нагрузки на подшипники. Масла, применяемые для смазывания насосов; вредные примеси.

Водоснабжение. Градири и бассейны для охлаждения воды. Их устройство и принцип

действия. Виды фильтров для очистки воды.

Аппараты воздушного охлаждения в системе смазки насосных установок для охлаждения смазочного масла.

Принципиальная схема пароснабжения насосной установки с паровым приводом.

Общая схема электроснабжения предприятия. Электрические подстанции, их устройство и назначение. Потребители электрической энергии. Подъемно-транспортные устройства насосных установок.

Тема 8. Контрольно-измерительные приборы

Общие сведения по метрологии. Основные метрологические термины и определения. Системы единиц. Международная система единиц (СИ). Основные единицы физических величин, используемых в компрессорных и насосных установках. Классификация мер и измерительных приборов. Понятие о методах измерения. Основные характеристики приборов. Показатели качества приборов. Типы измерительных механизмов, отсчетных приспособлений, самопишущих устройств, цифropечатающих и счетных механизмов. Сведения о дистанционной передаче показаний, сигнализирующих и регистрирующих устройствах

Тема 9. Эксплуатация поршневых и центробежных насосных установок

Общие положения по эксплуатации насосов. Изучение заводской инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок

Порядок подготовки центробежного насоса к пуску. Пуск центробежного насоса. Рабочие режимы работы. Остановка центробежного насоса

Обслуживание работающего насоса при эксплуатации: осмотр и контроль над работой насоса по приборам. Основной состав штатных приборов насосной установки, основных и вспомогательных систем

Проверка подшипников и сальников во время работы центробежного насоса Контроль над работой устройств, воспринимающих осевое давление

Регулирование подачи центробежного насоса. Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения

Подготовка к пуску приводного поршневого насоса с приводом от электродвигателей Осмотр насоса электродвигателе. редукторов: проверка положения запорной и регулирующей арматур.

Состав контрольно-измерительных приборов наличия под соединения и исправности приборов.

Проверка исправности системы смазки и поступления масла на подшипники насосной установки. Проворачивание насоса перед пуском. Пуск поршневого насоса с приводом от электродвигателя.

Обслуживание работающего насоса. Контроль над работой подшипников и сальников насоса. Контроль и запись показаний измерительных приборов, манометров, расходомеров термометров и др. Контроль над работой смазочных устройств и поступлением воды на сальники.

Введение сменного журнала машиниста насосной установки. Пуск и остановка приводного поршневого насоса.

Подготовка к пуску и пуск прямодействующего парового насоса.

Смазывание насоса в период его работы. Регулирование числа ходов насоса. Слив скопившейся жидкости из парового цилиндра насоса до пуска и во время работы. Остановка прямодействующего парового насоса. Подготовка к пуску дозирующих насосов. Регулирование подачи дозирующих насосов. Обслуживание дозирующих насосов.

Основные сведения о ротационных насосах, подготовка к пуску, пуск, остановка и правила эксплуатации.

Эксплуатация силовых приводов насосов.

Тема 10. Основные сведения о ремонте и технических осмотрах насосных установок

Виды и назначение ремонтов, технический осмотр.

Классификации ремонтов планово-предупредительный ремонты (просмотровый, текущий, средний, капитальный), их характеристики и сроки проведения. Пути и способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического осмотра и планово-предупредительных ремонтов (ППР). Организация ремонтных работ

Порядок подготовки насоса к производству ремонтных работ. Оформление допуска на производство ремонтных работ в цехе и передача насосов администрацией цеха на ремонт в ремонтно-механический цех или цеховую мастерскую.

Сборка, разборка насосов, способы и последовательность операций. Способы промывки деталей, разборка, клеймение деталей; Механизация трудоемких, ручных работ. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в машинах и аппаратах.

Организация работ по ремонту насосов, организация труда и рабочего места. Прием насосов из ремонта. Обкатка, испытание под нагрузкой и на герметичность. Проверка на плотность основных узлов и систем насоса. Мероприятия, обеспечивающие безаварийную работу оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременное устранение мелких дефектов и неисправностей.

Основные сведения об износе машинного оборудования. Соблюдение правил технической эксплуатации, своевременное устранение мелких дефектов и неисправностей.

Долговечность и бесперебойность работы оборудования. Естественные (нормальные) и аварийные износы. Причины аварийных износов.

Поломки от усталости металла. Механический износ, нарушение геометрических форм, размеров и качества поверхностей трущихся деталей. Тепловой износ, коррозионный износ. Определение степени износа.

Сухое и жидкостное трение, промежуточные стадии. Схема расположения вала в подшипнике в состоянии покоя и в работе.

Защита рабочих поверхностей от проникновения пыли, вредных жидкостей и газов. Повышение твердости и износоустойчивости поверхности деталей. Осмотр и ремонт вспомогательного оборудования.

Особенности подготовки к ремонту во взрывоопасном месте. Ремонт отдельных узлов и деталей емкостного оборудования. Особенности ремонта аппаратов с защитным покрытием. Правила сборки аппаратов и их опрессовка. Порядок сдачи оборудования в эксплуатацию.

Тема 11. Стандартизация и контроль качества продукции

Задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Порядок внедрения стандартов. Организация государственного надзора и ведомственного контроля над внедрением и соблюдением стандартов и качества выполняемых работ. Ответственность предприятия за выпуск работ, не соответствующих стандартам и техническим условиям (ТУ).

Метрология. Задачи метрологической службы по созданию и совершенствованию эталонов и образцовых измерительных средств.

Значение обеспечения единства мер и методов измерений. Основные метрологические термины и определение. Системы единиц. Основные физические единицы, используемые в отрасли. Методы измерений. Средства измерений. Меры. Измерительные приборы. Проверка мер и измерительных приборов, ее назначение. Измерения, с которыми приходится встречаться рабочему данной профессии, их назначение и краткая характеристика.

Принципы построения и основополагающие стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Стандартизация и качество продукции. Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества. Стандартизация показателей качества. Надежность как показатель качества. Оценка уровня качества работы.

Организация технического контроля на базовом предприятии. Повышение качества и надежности работ машиниста насосных установок.

Тема 12. Охрана окружающей среды

Приоритет критериев охраны природы в оценке деятельности предприятий промышленного производстве

Решение правительства по охране природы и рациональному природопользованию.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии. Оценка технологий и технических средств на экологическую приемлемость.

Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз. Проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии.

Отходы производства. Методы рекультивационных работ.

Озеленение промышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

Опыт передовых предприятий отрасли по экологизации производства.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Охрана труда - система мероприятий, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся и безопасные условия выполнения работы.

Охрана труда и противопожарная безопасность в России. Законодательные акты об охране труда. Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и «Об обязательном социальном страховании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях», постановление Правительства РФ «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов».

Организация службы по охране труда и нефтяной и газовой промышленности. Обязанности администрации по устранению вредных условий труда и предупреждению несчастных случаев на производстве.

Общие и специальные отраслевые правила, нормы и инструкции по технике безопасности. Необходимость знания и строго соблюдения этих правил и инструкций. Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний по охране труда. Предупредительные знаки и тексты по технике безопасности.

Порядок проверки состояния техники безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

Основные задачи и пути создания безопасных условий труда:

- внедрение новой техники (оборудования, механизмов и инструмента);
- совершенствование технологических процессов, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, применение предохранительных и защитных средств;
- разработка правил и инструкций по безопасному ведению работ и отдельных операций, а также специальных нормативов по охране труда;
- дальнейшее повышение культурно-технического уровня рабочих, организация контроля за безопасным ведением работ.

Нормативы оснащения объектов магистральных трубопроводов механизмами, устройствами, приспособлениями и приборами, повышающими безопасность и технический уровень их эксплуатации.

Правила, действие которых распространяется на предприятия и организации нефтяной и газовой промышленности (Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности). Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов,

гидроманипуляторов и д.р.). «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности».

Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний правил безопасности труда.

Государственный надзор за безопасным ведением работ и общественный контроль за выполнением законов по охране труда, Ростехнадзор РФ, Госэнергонадзор РФ. Функции и права горнотехнических инспекторов, осуществляющих надзор за безопасным ведением работ на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

Органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения РФ. Общественные инспектора по охране труда.

Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и порядок привлечения должностных лиц к ответственности за эти нарушения.

Производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Характерные виды травм, причины возникновения несчастных случаев на производстве. Порядок их расследования и учета. Случаи травматизма по вине рабочих. Ответственность и меры наказания за допущенные несчастные случаи на производстве.

Структура, подчиненность и функциональные обязанности подразделений по охране труда в системе Минтопэнерго РФ.

Основные причины несчастных случаев магистральных трубопроводах.

Правила безопасности при техническом обслуживании линейной части магистрального нефте- и нефтепродуктопровода, насосных станций и резервуарного парка. Безопасное обслуживание трубопровода, запорной и регулирующей арматуры, средств связи и транспортной техники.

Правила безопасности при производстве ремонтных работ на объектах магистрального нефте- и нефтепродуктопровода. Безопасное обслуживание ремонтно-строительной техники: экскаваторов, кранов, трубоукладчиков, очистных, подкапывающих и изолировочных машин. Безопасное проведение работ со средствами малой механизации: пилами, приспособлениями для вырезки "окон" и "катушек" и т.п.

Нефть и нефтепродукты, как высокотоксичные вещества, их действие на организм человека.

Понятие о предельно допустимых, концентрациях вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Признаки отравления парами нефти и газа. Предельно допустимые концентрации паров нефти, газа и других веществ в рабочей зоне: Методы и приборы контроля газовоздушной среды: на объектах магистрального нефте- и нефтепродуктопровода.

Средства индивидуальной защиты от паров нефти и газа. Фильтрующие и изолирующие противогазы и их использование.

Воздействие на организм человека сернистых нефтей. Меры защиты человека от воздействия паров сернистых нефтей.

Правила безопасной эксплуатации электрооборудования. Действие электрического тока на организм человека. Опасности, возникающие при обслуживании электрооборудования. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства и предупредительные плакаты. Порядок периодического испытания защитных средств, заземления и изоляции на электроустановках. Границы обслуживания электроустановок неэлектрическим персоналом.

Защита от статического электричества. Молниезащита зданий, сооружений и наружных установок.

Правила обслуживания взрывозащищенных приборов. Правила безопасности при работе с переносным электроинструментом и осветительным оборудованием. Правила безопасности при работе в колодцах и котлованах.

Понятие о санитарных и противопожарных нормах разрыва между объектами. Устройство и нормы электрического освещения объектов. Устройство дорог и подъездных путей.

Производство работ в холодное время года на открытом воздухе. Безопасность при работе в зимний период. Оказание первой помощи при обморожениях.

Правила устройства и эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Рабочее давление сосуда. Предохранительные устройства.

Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования грузоподъемными механизмами. Правила безопасности при осмотре, очистке и подготовке трубопровода к ремонту.

Правила безопасности при приготовлении грунтовочных и окрасочных составов, при плотницких и штукатурных работах. Правила безопасности при стравливании газа через свечи.

Ремонтно-монтажные работы. Основные требования, предъявляемые к рабочему месту, а также к приспособлениям и инструменту, применяемых при ремонтно-монтажных работах. Правила и приемы безопасного выполнения слесарных работ. Работа на наждачном и сверлильном станке. Ремонт оборудования и трубопроводов. Правила безопасности при ведении работ внутри аппаратов.

Газоопасные работы. Основные опасности и вредности, обусловленные физико-химическими свойствами нефти и газа. Токсические свойства газа. Понятие о взрывчатых смесях. Взрывоопасные смеси метана и других компонентов нефтяного газа с воздухом. Источники воспламенения взрывоопасной смеси. Основные правила ведения газоопасных работ.

Промышленная безопасность при работе в загазованных местах.

Меры безопасности при работе с газовыми и электрическими сварочными аппаратами.

Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае. Наличие аптечки с набором медикаментов. Оказание первой помощи при ушибах, вывихах, переломах, ранениях, отравлениях и поражениях электрическим током. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Понятие о процессе горения и его видах. Пожароопасные свойства веществ.

Общие правила противопожарной безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные причины возникновения пожаров на нефте- и нефтепродуктопроводах.

Общие правила пожарной безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Общие правила пожарной безопасности при эксплуатации оборудования магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов.

Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой. Тушение пожаров пенами. Тушение пожаров инертными газами, паром, углекислотными и порошковыми составами. Первичные средства пожаротушения.

Стационарные и передвижные установки пожаротушения.

Средства пожарной связи и сигнализации.

Организация пожарной охраны на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Пропаганда пожарной безопасности.

Добровольные пожарные дружины (ДПД). Обеспеченность пожарно-техническим оборудованием и инвентарем.

Ликвидация аварий и пожаров. Порядок совместных действий технического персонала предприятия и пожарной охраны.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	8
2.1.2.	Обучение слесарным работам	40
2.1.3.	Экскурсия на предприятие	8
	ИТОГО	56
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии	4
2.2.2.	Сборка, разборка и ремонт трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок	52
2.2.3.	Обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок	26
2.2.4.	Разборка, ремонт и сборка насосов	24
2.2.5.	Обслуживание насосных установок	14
2.2.6.	Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов	20
2.2.7.	Самостоятельное выполнение работ	124
	ИТОГО	264
	Всего за курс обучения	320

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Учебно-производственные задачи курса.

Продукция производства и работы, выполняемые предприятием Прогрессивные формы хозяйствования. Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка. Порядок получения и сдачи оборудования и инструментов.

2.1.2. Обучение слесарным работам

Организация рабочего места и безопасность труда при выполнении слесарных работ.

Последовательность и приемы выполнения следующих видов слесарных работ: разметка, рубка, правка, гибка, резка, опилование металлических изделий и заготовок. Сверление. Зенкерование и зенкование отверстий. Нарезание резьбы. Клепка, шабрение и другие виды работ.

Инструмента и приспособлений общего машиностроения, используемые при слесарных работах.

Выполнение работ по рабочим чертежам, технологическим картам с использованием современного оборудования и инструмента. Контроль качества работ.

2.1.3. Экскурсия на предприятие

Учебно-воспитательные задачи экскурсии. Знакомство со структурой и характером предприятия, планом социального развития предприятия, трудовым договором, с формами участия рабочих в управлении предприятием и аттестацией рабочих мест

Ознакомление со структурой и деятельностью предприятия. Производственный план, план экономического и социального развития, перспективы реконструкции предприятия в связи с научно-техническим прогрессом.

Ознакомление с новой техникой и технологией производства, содержанием труда по данной профессии

Ознакомление с организацией соревнований в бригадах и на предприятии в целом, системой повышения квалификации рабочих

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения на объекте.

Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля за качеством продукции на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте, опытом передовиков и новаторов производства.

В соответствии с темой программы особое внимание уделяется работе обучающихся в составе бригад и звеньев, практическому внедрению методов работы, обеспечивающих высокое качество работы, бережное отношение к оборудованию, механизмам, приспособлениям, инструментам, экономное расходование материалов и электроэнергии.

Ознакомление с инструкциями по охране труда и пожарной безопасности, с правилами внутреннего распорядка

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты

Требования техники безопасности на технологических установках, причины взрывов и пожаров

Ознакомление со структурой ремонтной службы предприятия, правилами внутреннего распорядка на технологических установках. Ознакомление с рабочим местом машиниста насосных установок и порядком проведения производственного обучения.

2.2.2. Сборка, разборка и ремонт трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок

Выполнение работ при ремонте трубопроводов. Безопасность труда при сборке, разборке и ремонте трубопроводов и аппаратуры

Соединение трубопроводов различными способами. Крепление фланцев на трубу. Уплотнение с помощью прокладок.

Фасонные детали трубопроводов и компрессоров.

Заготовка прокладок, нарезание трубной резьбы, сборка трубопроводов на фланцах и муфтах.

Сборка, разборка, профилактика и ремонт запорно-предохранительной арматуры: вентилей, задвижек, кранов, предохранительных и обратных клапанов. Набивка сальников и установка прокладок.

Испытание, трубопроводов и арматуры на прочность и герметичность. Сдача трубопроводов из ремонта в эксплуатацию.

Сборка и разборка силовых приводов. Обучение безопасным приемам труда. Ознакомление с устройством и принципом действия приводов насосных установок. Участие в разборке и сборке различных типовых приводов и промежуточных звеньев к ним.

Сборка и разборка вспомогательного оборудования. Обучение безопасным приемам труда при сборке и разборке вспомогательного оборудования. Практическое ознакомление с устройством теплообменников, фильтров, масловлагоотделителей. Буферных емкостей. Сборников масла.

Осмотр, обследование и профилактика различных аппаратов. Сборка и разборка теплообменников, маслоотделителей, сборников, гидрозатворов, фильтров и другого оборудования.

2.2.3. Обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок

Характер работ по обслуживанию силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок под руководством работников высокой квалификации и объем самостоятельно выполняемых работ согласно должностной инструкции.

Организация рабочего места и безопасность труда при обслуживании силовых приводов и вспомогательного оборудования.

Ознакомление с различными типами приводов насосов. Пуск и обслуживание синхронных и асинхронных электродвигателей. Понятие о ремонтпригодности.

Инструмент, приспособления, такелажная оснастка.

Проверка технического состояния оборудования. Разборка и сборка по узлам. Определение дефектов. Клеймение. Промывка деталей и чистка корпусов.

Узловой метод ремонта оборудования на предприятии. Участие вместе с рабочими более высокой квалификации в ремонте отдельных видов оборудования

Ознакомление с водооборотным циклом, электро- и пароснабжением предприятия.

2.2.4. Разборка, ремонт и сборка насосов.

Характер работ при разборке, ремонте и сборке насосов, насосных установок под руководством работников высокой квалификации и объем самостоятельно выполняемых работ согласно должностной инструкции.

Организация рабочего места и безопасность труда при разборке и ремонте и сборке насоса.

Разборка насосов. Порядок и приемы разборки центробежных поршневых и ротационных насосов.

Подготовка к ремонту. Ремонт насосов.

Ремонт быстроизнашиваемых деталей и узлов насоса. Дефектация деталей и узлов. Изготовление и установка сальников, прокладок, торцовых уплотнений, подшипников, выполнение других видов работ.

Сборка насосов. Сборка деталей в узлы, набивка и установка сальников, подготовка и установка прокладок.

Приспособление насосов к приводам. Опробование насосов.

2.2.5. Обслуживание насосных установок

Характер работ по обслуживанию насосных установок под руководством работников высокой квалификации и объем самостоятельно выполняемых работ согласно должностной инструкции.

Организация рабочего места и безопасность труда.

Ознакомление с технологической системой производства.

Ознакомление с техническими паспортами на насосы и инструкциями по их эксплуатации.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами.

Подготовка к пуску, пуск и остановка поршневых и центробежных насосов. Проверка работы отдельных узлов насосов.

Основные неполадки в работе насосов и способы их устранения. Обслуживание насосов.

Демонтаж и ремонт поршневых и центробежных насосов. Замена быстроизнашивающихся деталей и насосов в целом.

2.2.6. Ознакомление с устройством и обслуживанием контрольно-измерительных приборов

Организация рабочего места, безопасность труда при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Ознакомление с устройством и обслуживанием расходомеров, манометров, вакуумметров, термометров, уровнемеров, тахометров и других приборов. Виды применяемых приборов, пишущих и регистрирующих, пневматических и электрических систем передачи показаний приборов на расстоянии.

Ознакомление с обслуживанием систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.

Снятие и установка контрольно-измерительных приборов.

2.2.7. Самостоятельное выполнение работ

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда на рабочем месте машиниста насосных установок.

Самостоятельное выполнение работ по обслуживанию насосной установки по перекачке нефти, нефтепродуктов и других жидкостей. Подготовка схемы обвязки насосов, открытие и закрытие задвижек на напорном трубопроводе (отключение байпаса).

Систематическая проверка нагрева подшипников и сальников насоса, а также давления по манометрам и ведение контроля над приборами, показывающими поступление масла и воды для охлаждения.

Выполнение работ по устранению утечек перекачиваемых продуктов; отбор проб, а также набивка сальников и смена прокладок (под руководством машиниста или оператора высшей квалификации).

Соблюдение правил технической эксплуатации насосов. Самостоятельная работа на штатном рабочем месте машиниста насосной установки. Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии, по нормам квалифицированного рабочего и техническим требованиям.

Обслуживание насосов, насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной подачей до 1000 м³/ч воды, кислот, щелочей и других невязких жидкостей.

Обслуживание насосов, насосных агрегатов в полевых условиях и на стройплощадках и иглофильтровых установок подачи насосов до 100 м³/ч каждого насоса.

Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной подачей до 6000 м³/ч метановоздушной смеси.

Обслуживание насосных установок первичной и вторичной переработки нефти, продувка нефтемагистралей: выявление и устранение неполадок в работе оборудования.

Производство текущего ремонта и участие в более сложных видах ремонта оборудования: ведение записей в журнале о работе насосных установок по показаниям штатных приборов и результатам и результатам текущего контроля и инспекции.

Применение высокопроизводительных приемов и методов труда, способов повышения эффективности производства по экономному использованию материалов и электроэнергии, рациональной организации рабочего места.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Машинист насосных установок 3-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной производительностью свыше 1000 до 3000 м³/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей, а насосных установок по перекачке нефти, мазута, смолы и т.п. с суммарной производительностью насосов свыше 100 до 500 м³/ч. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью каждого насоса или агрегата свыше 100 до 1000 м³/ч воды и иглофильтровых установок с производительностью насосов свыше 100 до 600 м³/ч каждый. Обслуживание вакуум-насосных установок по дегазации угольных шахт с суммарной производительностью насосов свыше 6000 до 18000 м³/ч метановоздушной смеси. Пуск и остановка двигателей и насосов. Поддержание заданного давления перекачиваемых жидкостей (газа), контроль бесперебойной работы насосов, двигателей и арматуры обслуживаемого участка трубопроводов. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок до 1000В. Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции. Регулирование нагрузки электрооборудования участка (подстанции). Определение и устранение недостатков в работе обслуживаемого оборудования установок, в том числе в силовых и осветительных электросетях, электрических схемах технологического оборудования. Ведение технического учета и отчетности о работе насосного оборудования. Выполнение текущего ремонта насосного оборудования и участие в среднем и капитальном ремонтах его.

Должен знать: устройство и назначение насосного оборудования: устройство поршневых и центробежных насосов по перекачке жидкостей (газа); правила эксплуатации и ремонта обслуживаемого оборудования: схемы воздухопроводов всасывающих и нагнетательных трубопроводов и регулирующих устройств: конструкцию клинкеров и фильтров: основы электротехники, гидравлики и механики: способы устранения неполадок в работе оборудования и ликвидации аварий; назначение и применение контрольно-измерительных приборов; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II) и противопожарной защиты.

Машинист насосных установок 4-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 3000 до 10000 м³/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей. Пуск, регулирование режима работы и остановка двигателей и насосов. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях и на стройплощадках с производительностью насосов свыше 1000 до 3000 м³/ч воды каждый и иглофильтровых и вакуум-насосных установок с производительностью насосов свыше 600 м³/ч каждый. Обслуживание насосов и насосных агрегатов угольных шахт с суммарной производительностью насосов свыше 18000 м³/ч метановоздушной смеси. Контроль обеспечения заданного давления жидкости, газа и пульпы в сети обслуживаемого участка. Обслуживание трансформаторных подстанций под руководством машиниста более высокой квалификации. Определение и устранение неисправностей в работе насосного оборудования, в том числе в электродвигателях и электрических схемах технологического оборудования. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок свыше 1000 В. Выполнение электротехнических работ средней сложности. Регулирование нагрузки-электрооборудования участка (подстанции). Составление дефектных ведомостей на ремонт.

Должен знать: устройство и конструктивные особенности центробежных, поршневых насосов, вакуум-насосов и турбонасосов различных систем: устройство и расположение аванкамер, трубопроводов, сеток, колодцев и контрольно-измерительных приборов: электротехнику, гидравлику и механику; устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов постоянного и переменного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов, правила пуска и остановки всего оборудования насосных установок: способы устранения неисправностей в работе оборудования и ликвидации аварий: правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы III) и противопожарной защиты.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для повышения квалификации рабочих профессии
«Машинист насосных установок» 3 – 4-го разрядов

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 1,5 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели					Всего часов
		1	2	3	4 - 5	6	
		Количество часов в неделю					
1.	Теоретическое обучение						88
1.1.	Экономический курс *						8
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8					8
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс **						24
1.2.1.	Черчение (чтение чертежей, схем)	4					4
1.2.2.	Электротехника	8					8
1.2.3.	Материаловедение	8					8
1.2.4.	Допуски и технические измерения	4					4
1.3.	Специальный курс						56
1.3.1.	Специальная технология	8	40				48
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.			8			8
2.	Практическое обучение						136
2.1.	Производственное обучение			32			32
2.2.	Производственная практика				40	24	104
	Консультации					8	8
	Квалификационный экзамен					8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	240

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс

** Обще­тех­ни­че­ский и от­рас­ле­вой курс изу­ча­ет­ся по про­грам­мам, издан­ны­ми от­дель­ны­ми вы­пус­ка­ми и в сбор­ник не вклю­чен.

1.3. Спе­ци­аль­ный курс для про­фес­си­о­наль­ной под­го­тов­ки по про­фес­сии «Ма­ши­нист на­сос­ных ус­та­но­вок» 3-го раз­ря­да.

1.3.1 Спе­ци­аль­ная тех­но­ло­гия

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Основные свойства перекачиваемых жидкостей и газа	2
4	Сведения о механизмах, машинах и деталях машин	6
5	Сведения по гидравлике	2
6	Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики	4
7	Основы классификации насосов, их устройство	4
8	Основы классификации трубопроводов, арматуры вспомогательного оборудования насосных установок	8
9	Эксплуатация насосных установок	8
10	Ремонт насосов и трубопроводной арматуры	6
11	Охрана окружающей среды	4
ИТОГО		48

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Значение повышения профессионального мастерства рабочих. Ознакомление с прогрессивными формами организации и стимулирования труда рабочих.

Ступени профессионального и социального роста рабочего. Задача и структура курса. Значение трудовой и технологической дисциплины, культуры труда рабочего. Ознакомление с квалификационной характеристикой, планами и программами повышения квалификации на 3-й разряд.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. Необходимо адаптировать содержание темы условиям конкретного производства. При необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии со спецификой производства.

Тема 3. Основные свойства перекачиваемых жидкостей и газа

Основные физические явления. Три состояния веществ. Физические величины и их измерения. Измерение длины, объема, массы. Понятие о плотности твердых, жидких и газообразных тел. Единицы измерения.

Основные свойства твердых и жидких тел. Основные свойства газообразных тел. Сжимаемость газов. Передача давления газами. Изменение содержания газов в газовых смесях.

Тепловые явления. Температура и способы ее измерения. Расширение тел при нагревании. Понятие о теплопроводности, испарении и конденсации.

Тема 4. Сведения о механизмах, машинах и деталях машин

Механизм и машина. Звенья механизмов. Кинематические пары и кинематические схемы механизмов. Типы кинематических пар.

Передачи вращательного движения. Механические передачи. Передаточное отношение и передаточное число. Передачи между валами с параллельными, пересекающимися и скрещивающимися геометрическими осями. Ременная, фрикционная, зубчатая, цепная, червячная передачи. Устройство, достоинства и недостатки, назначение передач, условные обозначения на кинематических схемах.

Механизмы, преобразующие движение (зубчато-реечный, винтовой, кривошип-но-шатунный, кривошипно-кулисный, кулачковый): их устройство, достоинства и недостатки, назначение, условные обозначения на кинематических схемах.

Основные тенденции в развитии конструкций машин и механизмов.

Детали и сборочные единицы общего и специального назначения: требования к ним. Разъемные и неразъемные соединения деталей машин. Виды разъемных соединений и основные крепежные детали. Виды неразъемных соединений, деталей машин.

Детали и сборочные единицы передач вращательного движения. Оси и валы, их отличие по характеру работы. Подшипники, их применение. Муфты, их классификация и применение. Редукторы, коробки скоростей и грузоподъемные устройства, характеристики, особенности конструкции и эксплуатации.

Тема 5. Сведения по гидравлике

Понятие о гидравлике и гидродинамике. Основные физические свойства жидкостей. Определение, формула и единицы плотности жидкости; примеры плотности некоторых жидкостей при различных температурах. Вязкость жидкости: единицы и размерности.

Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Формула определения пьезометрической высоты. Вакуумметрическое давление и формула его определения. Гидростатический закон, его определение, математическое выражение, энергетическая формулировка.

Установившийся и неустановившийся поток жидкости. Равномерное движение жидкости. Безнапорный и напорный поток жидкости, расход жидкости, единицы измерения. Средняя скорость потока. Условия неразрывности потока. Определение траектории частицы и струйки. Уравнение Бернулли. Гидравлическое сопротивление. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерии Рейнольдса. Формула определения потерь напора на преодоление местных сопротивлений, истечение жидкости через отверстия и насадки: типы и примеры применения насадок в технике

Ознакомление с расчетом простых трубопроводов для транспортирования жидкостей.

Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики

Элементы автоматики. Классификация элементов автоматики по характеру выполняемых функций и по физическим принципам.

Датчики, их назначение, статические характеристики и чувствительность, классификация по

виду входных неэлектрических величин

Усилители (электрические, неэлектрические, электронные, магнитные, электромагнитные), их назначение. Двигатели, входящие в состав систем автоматики, их назначение.

Реле (электрические, бесконтактные, магнитные, электронные), их назначение и характеристики, коэффициент возврата. Распределители, их назначение и типы.

Контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИП и А), назначение их в насосных установках, основной состав штатных приборов. Приборы для измерения давления и разряжения, их классификация, контролируемые параметры, единицы измерения.

Устройство, схема работы, правила пользования, класс точности и применение манометров, вакуумметров, мановакуумметров (трубных, с одновитковой пружиной, электроконтактных) различного типа. Проверка приборов на месте установки.

Приборы, для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара, их классификация, принцип работы, единицы измерения. Методы измерения (скоростной, объемный, весовой, дроссельный). Счетчики количества жидкости (скоростные и объемные), расходомеры (тахометрические, ультразвуковые), дифманометры (двухтрубные, сильфонные, мембранные, колокольные, кольцевые), вторичные приборы (электронные, дифференциально-трансформаторные, электронные показывающие и регистрирующие приборы с вращающимися цилиндрическими циферблатами и дифференциально-трансформаторной индукционной схемой) различного типа: их устройство, назначение, правила пользования и установки, применение. Проверка приборов на месте их установки.

Тема 7. Основы классификации насосов, их устройство.

Классификация насосов. Виды насосов: центробежные, поршневые, шестеренчатые, вакуум-насосы, струйные (эжекторы и инжекторы)

Классификация насосов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности: водяные, нефтяные, кислотные и т.д.

Насосы приводные и ручные. Типы приводов: электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, газовая турбина.

Поршневые насосы, их принципиальное устройство, особенности конструкций, основные узлы и системы. Подвижные и неподвижные детали и механизмы поршневых насосов, особенности конструкций и характер износа (поршни, кривошипно-шатунный механизм, клапаны, сальники, подшипники и т.д.). Поршневые насосы простого, двойного действия. Плунжерные насосы, их. Различие, лубрикаторы.

Центробежные насосы, классификация, особенности конструкций, устройство, принцип их действия. Назначение, особенности конструкций, характер износа основных деталей и систем центробежного насоса: ротор, корпус с направляющим аппаратом, подшипники, входное и выходное устройство, системы уплотнений (лабиринтное, сальниковое, торцевое, масляное уплотнение), станина. Насосы одно- и многоколесные.

Основные технологические параметры насосов: подача, напор, высота всасывания. Потери подачи и напора в насосах: основные причины потерь и методы борьбы с ними.

Схемы компоновки насосов: параллельная и последовательная работа насосов.

Устройство и принцип действия иглофильтровых установок. Область применения иглофильтровых установок.

Устройство и принцип работы приводов насосов (электродвигателя, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины, газовой турбины).

Тема 8. Основы классификации трубопроводов, арматуры, вспомогательного оборудования насосных установок

Классификация трубопроводов в зависимости от перекачиваемой среды, ее температуры, давления и агрессивности.

Виды трубопроводов: металлические и неметаллические.

Трубопроводы наземные и подземные. Трубопроводы межцеховые, внутрицеховые и

обязочные.

Детали трубопроводов (отводы, полуотводы, патрубки, переходники, катушки и т. д.), их принципиальное устройство.

Способы соединения труб между собой при помощи фланцев, на резьбе, сваркой. Прокладки, сальники, метизы.

Вспомогательное оборудование насосных установок.

Классификация трубопроводной арматуры в зависимости от назначения.

Запорная арматура - классификация, особенности применения, принцип действия, устройство, изнашиваемые элементы.

Тема 9. Эксплуатация насосных установок

Принципиальные схемы насосных установок. Инструкция по эксплуатации насосных установок.

Порядок подготовки к пуску поршневого насоса с приводом от электродвигателя: осмотр насоса, электродвигателя, редуктора, запорной и регулирующей арматуры, контрольно-измерительных приборов: проверка работы маслосистем и поступление масла на подшипники, проворачивание насоса перед пуском.

Пуск насоса с приводом от электродвигателя. Остановка приводного поршневого насоса.

Порядок подготовки к пуску и пуск прямодействующего парового насоса. Использование при пуске и эксплуатации байпасной линии. Регулирование числа ходов прямодействующего парового насоса.

Контроль над работой маслосистем. Удаление конденсата из парового цилиндра; насоса до пуска и в период его эксплуатации. Остановка прямодействующего парового насоса. Последовательность подготовки к пуску центробежного насоса: проверка крепления насоса к фундаментной раме, проверка муфт оцепления, заливка насоса перекачиваемой жидкостью, проворачивание вала насоса. Пуск центробежного насоса.

Эксплуатация центробежных насосов. Проверка параметров работы насоса по показаниям штатных приборов, проверка величины нагрева подшипников, утечек системы уплотнения, поступления охлаждающей воды к сальникам и подшипникам, контроль вибрации вала. Остановка центробежного насоса.

Эксплуатация легких иглофильтровых установок, схема их размещения в горной выработке. Контроль герметичности всех соединений легких иглофильтровых установок и в первую очередь соединительных резиновых рукавов. Забуривание иглофильтров в грунт, глубина погружения иглофильтров и расстояние между ними. Пуск насосного агрегата. Контроль степени разрежения воздуха и откачки воды из породы.

Основные неисправности в работе поршневых и центробежных насосов.

Тема 10. Ремонт насосов и трубопроводной арматуры

Подготовка насоса к разборке для производства ремонта, отключение насоса от действующих коммуникаций с помощью запорной арматуры и установки заглушек: слив перекачиваемой жидкости из полости насоса с последующей промывкой и продувкой. Ремонт центробежных насосов. Последовательность разборки: разборка соединительных муфт, вскрытие корпуса насоса, демонтаж рабочих колес и применяемые при этом приспособления. Участие в составлении дефектной ведомости на ремонт и замену изношенных деталей насоса. Промывка деталей насоса.

Участие в проверке величины биения вала, рабочих колес и соединительных муфт и знакомство со способами их устранения.

Сборка центробежного насоса: проверка горизонтального положения опорной рамы насоса, и дополнительная затяжка анкерных болтов, монтаж ротора, установка подшипников и сальников уплотнения, участие в регулировке осевого разбега ротора, закрытие корпуса насоса, заливка масла, участие в центровке валов насоса и электродвигателя, сборка соединительных муфт.

Проворачивание вала насоса вручную. Пробный пуск и устранение отмеченных дефектов после сборки

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность разборки поршневого насоса. Промывка и определение дефектных деталей насоса. Участие в ремонте поршней, цилиндров, поршневых колеи, парораспределительных золотников, кривошипно-шатунного механизма.

Порядок сборки поршневого насоса, пробный пуск и устранение отмеченных дефектов.

Особенности ремонта шестеренчатых насосов: замена изношенных шестерен и подшипников, регулировка зазоров между рабочими шестернями и внутренней поверхностью корпуса насоса, ремонт перепуска шарикового клапана.

Особенности ремонта иглофильтровой установки. Ремонт центробежного насоса, и самовсасывающего вихревого насоса. Ремонт иглофильтров. Ремонт трубопроводной арматуры. Последовательность разборки трубопроводной арматуры и определение дефектов ее деталей. Промывка деталей арматуры. Участие в проверке на плотность и прочность на испытанном стенде в мастерских. Монтаж, арматуры. Замена изношенных шпилек или болтовых соединений. Участие в проверке фланцевых соединений на плотность.

Тема 11. Охрана окружающей среды

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист насосных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист насосных установок» 3-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обслуживание насосных установок	30
	ИТОГО	32
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Демонтаж, разборка и сборка насосного оборудования	16
2.2.2.	Ремонт насосного и вспомогательного оборудования трубопроводов и арматуры насосных установок	24
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	64
	ИТОГО	104
	Всего за курс обучения	136

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики. Этапы профессионального роста.

Ознакомление с опытом работы передовых цехов.

Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 3-го разряда.

2.1.2. Обслуживание насосных установок

Организация рабочего места и инструктаж по технике безопасности труда.

Внешний осмотр насосов различных типов. Ознакомление с деталями приводного поршневого насоса, способами его смазки и регулировки.

Работа центробежного насоса. Работа специальных насосов (шестеренчатых, мембранных, вакуум-насосов и электронных насосов).

Ознакомление с работой различных типов привода насосов, паровых машин, двигателей внутреннего сгорания, синхронных и асинхронных электродвигателей; их технические характеристики.

Ознакомление с коммуникациями насосных станций с поршневыми насосами, способами крепления и соединения трубопроводов. Ознакомление с установкой трубопроводной арматуры.

Ознакомление с коммуникациями насосных станций с центробежными насосами, способами крепления и соединения трубопроводов. Ознакомление с установкой трубопроводной арматуры.

Ознакомление с работой грузоподъемных механизмов, применяемых на насосных установках.

Слив вязких жидкостей из цистерн и барж с предварительным разогревом.

Ознакомление с сортами смазочных масел, порядком их получения, хранения, заправки в системы смазывания, удаления, сбора и регенерации.

Подготовка насосов к пуску. Устранение неполадок в работе насосов и насосных агрегатов.

Обслуживание насосов. Участие в работе по пуску, регулированию и остановке поршневых и центробежных насосов. Осмотр насоса в период эксплуатации по окончании смены, передача смены. Заполнение сменного журнала

Явление кавитации, причины образования. Разбор основных неисправностей в работе насосов различных типов и устранение.

Обслуживание контрольно-измерительных приборов: ознакомление с их устройством.

Обучение правилам работы с электродвигателями. Ознакомление с приемами пуска и остановки газовых и паровых турбин.

Обслуживание вспомогательного насосного оборудования. Ознакомление с трубопроводами и трубными деталями.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Демонтаж, разборка и сборка насосного оборудования

Участие в приемке насосов, подлежащих демонтажу и разборке. Демонтаж и межцеховая транспортировка оборудования. Применение такелажного оборудования и инструмента, разборка насосного оборудования, установка заглушек на входе и насоса. Разборка насосов по узлам и деталям, дефектация и клеймение, промывка деталей, отбор деталей, подлежащих замене, составление эскизов.

Выбор материалов для изготовления деталей взамен изношенных. Сборка оборудования, проверка уплотнений оборудования и трубопроводов.

Сборка неподвижных разъемных соединений. Установка болтов и шпилек, их затяжка в групповом соединении: изготовление и установка прокладок.

Испытание замкнутых трубопроводных систем на прочность.

Холостая обкатка насоса. Устранение, дефектов, выявленных при холостой обкатке. Обкатка насоса под нагрузкой.

Сдача насоса в эксплуатацию. Оформление необходимой приемосдаточной документации.

2.2.2. Ремонт насосного и вспомогательного оборудования, трубопроводов и арматуры насосных установок

Ремонт отдельных узлов и деталей. Способы восстановления деталей при ремонте. Замена изношенных деталей. Определение выработки и других неисправностей шеек валов.

Опиливание и пригонка шпонок; посадка на вал шестерен, соединительных муфт, маховика и шкивов; зачистка и опиление фланцевых соединений корпуса и крышки насоса. Опиливание плоскостей при сборке приводов. Замена шпилек сальникового устройства, пригонка болтов и шпилек.

Ремонт подшипников скольжения: шабровка по валу чугунных, бронзовых и баббитовых подшипников, изготовление смазочных канавок.

Ремонт цилиндрических и конических шестерен.

Изготовление шпоночных канавок и шпонок и подгонка их. Посадка шпонок на вал. Исправление отверстий под шарнирные пальцы.

Смена и ремонт пальцев, шплинтовка пальцев, балансировка шкивов, посадка их на вал.

Ремонт и изготовление металлоконструкций ограждающих устройств, лестниц, площадок, перил.

Участие в работе ремонтной бригады при ремонте насосов. Ознакомление с дефектами трубопроводов в арматуры, а также их ремонт. Промывка и продувка трубопроводов. Установка заглушек на ремонтируемом участке трубопровода. Ревизия и ремонт запоркой арматуры, зачистка фланцев, установка прокладок, набивка сальников арматуры и насосов.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Инструктаж по безопасности труда.

Самостоятельное выполнение работ по проверке исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, насосных агрегатов, их силовых приводов. Подготовка насосных установок к пуску; выведение на нормальный режим по время работы: остановка насосных установок.

Регулировка отдельных узлов насоса и проверка их взаимодействия: устранение неисправностей в работе.

Проверка подачи насоса в соответствии с заданным режимом.

Закрепление приобретенных навыков по разборке, ремонту, сборке и опробованию насосного оборудования и арматуры.

Участие в устранении аварийных ситуаций при работе насосных установок.

Самостоятельное заполнение сменного паспорта, журнала работы насосов, отчета о расходе материалов.

1.3. Специальный курс для профессиональной подготовки по профессии «Машинист насосных установок» 4-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Классификация насосов, их устройство и принцип действия	8
4	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	8
5	Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики	6
6	Эксплуатация насосных установок	12
7	Ремонт насосов, арматуры и вспомогательного оборудования насосных установок	8
8	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО		48

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Задачи и структура курса. Ознакомление с квалифицированной характеристикой, планом и программой повышения квалификации на 4-й разряд.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. Необходимо адаптировать содержание темы к условиям конкретного производства. При необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии со спецификой производства.

Тема 3. Классификация насосов, их устройство и принцип действия

Технические характеристики, устройство и принцип действия насосов различных видов: поточные (центробежные, осевые, осецентробежные, винтовые, вихревые); объемного типа (непосредственного действия) (поршневые и плунжерные, ротационные, винтовые, шестеренчатые, кулачковые, шиберные): гидравлический таран: струйные (эжекторы, инжекторы, эрлифты).

Принципа действия и характер взаимодействия рабочих органов различных типов насосов с рабочей жидкостью.

Надежность и долговечность в работе: экономичность в эксплуатации; удобство в монтаже и демонтаже, сборка и разборка: наличие минимального количества деталей и взаимозаменяемость: минимальная масса и габариты: возможность изменения характеристик в широком диапазоне; возможность работы с минимальной величиной подпора. Основные требования, предъявляемые к насосам.

Центробежные насосы. Нормальный ряд центробежных насосов. Маркировка нефтяных насосов нормального ряда. Примеры обозначения и маркировка центробежных насосов. Классификация центробежных насосов по коэффициенту быстроходности.

Классификация центробежных насосов нормального ряда: «холодильные», «горячие»,

кислотные, щелочные; для перекачки сжиженных нефтяных газов; для перекачки воды.

Особенности конструкции центробежных насосов для горячих нефтепродуктов для заглубленных резервуаров: химические насосы, осевые насосы.

Классификация поршневых насосов: по способу привода: по типу рабочего агента двигателя: по назначению и роду перекачиваемой жидкости: расположение поршней: конструкции поршня: числу цилиндров: создаваемому давлению: числу ходов поршня в минуту: по кратности действия и т. д.

Особенности конструкции различных типов поршневых насосов.

Конструкции клапанов, систем уплотнений поршневых насосов.

Область применения поршневых насосов: при бурении для закачки промывочного раствора. в качестве глубинных для откачки нефти из скважин глубинные штанговые насосы, плунжерные насосы: на нефтеперерабатывающих заводах для транспортировки нефти и нефтепродуктов: для дозирования жидкостей, дозаторные насосы на нефтяных промыслах, на химических заводах.

Принцип действия и схемы паровых прямодействующих насосов. Особенности движения поршня. Конструкция основных деталей и узлов поршневых насосов.

Индикаторная диаграмма поршневого насоса. Индикаторная мощность. Индикаторный и механический коэффициент полезного действия поршневого насоса.

Ротационные насосы, механизм их действия, особенности применения и преимущество перед другими типами насосов.

Винтовые насосы, шестеренчатые самовсасывающие водокольцевые насосы. Конструктивные особенности, рабочий процесс, особенности применения.

Струйные насосы, эжекторы, инжекторы. Принципиальное устройство и область применения струйных насосов.

Классификация насосов в зависимости от величины создаваемого напора на низконапорные (одноступенчатые), средненапорные (двух или многоступенчатые) и высоконапорные.

Классификация насосов в зависимости от их производительности на насосы малой (до 100 м³/ч), средней (100 - 1000 м³/ч) и большой (от 1000 м³/ч и выше) подачи.

Классификация многоступенчатых центробежных насосов: со спиральным отводом, с горизонтальным разъемом корпуса и секционные (вертикальные насосы для буровых скважин), с направляющими аппаратами. Преимущества первого типа насосов перед вторым: автоматическое уравнивание осевых сил попарным расположением рабочих колес с подводом жидкости к ним с противоположных сторон: свободная установка ротора после его проверки на биение при динамической балансировке в нижней половине корпуса; гарантированная концентричность посадочных и центрирующих поверхностей: изменение в широком диапазоне рабочих характеристик насоса при постоянном числе оборотов путем обрезки внешнего диаметра рабочих колес до 20%; эксплуатационная пригодность, легкодоступность для осмотра, минимум времени для сборки и разборки.

Легкие иглофильтровые установки. Состав: центробежный насос, вакуумный насос и электродвигатель на одном валу: коллектор диаметром 150мм из отдельных звеньев: иглофильтры. Устройство иглофильтров. Принцип работы и область применения легких иглофильтровых установок.

Тема 4. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок

Трубы металлические - стальные водогазопроводные (газовые), стальные электросварные, стальные электросварные со спиральным швом, стальные бесшовные горячекатаные: стальные, бесшовные холоднотянутые, холоднокатаные, стальные крекинговые, бесшовные трубы из нержавеющей стали.

Трубы из неметаллических материалов — винипластовые, фаолитовые, текстолитовые, керамические, стеклянные и т.д.: их назначение, характеристики и область применения.

Основные технические характеристики труб, условный проход и условное давление труб. Технические требования к поставке труб по химическому составу, по механическим свойствам, без нормирования химического состава и механических свойств.

Категории трубопровода в зависимости от технологической среды, температуры и давления.

Фланцы. Типы фланцев: чугунные литые, стальные литые, с шейкой на резьбе плоские приварные, приварные встык, свободные с буртом, свободные на приварном кольце, свободные на отбортованной трубе. Присоединительные размеры фланцев. Уплотнительная поверхность фланцев: гладкая, выступ - впадина, шип-паз и под линзовую прокладку.

Фитинги. Отводы крутоизогнутые - штампованные и изготовленные методом горячей протяжки. Отводы, переходы, тройники сварные. Переходы концентрические и эксцентрические. Тройники равно- и неравнопроходные. Переходы и тройники штампованные.

Компенсаторы. Назначение компенсаторов и условия их применения. Типы компенсаторов: П-образные гладкие, одно-, двух-, трех- и четырех линзовые, сальниковые разгруженные. Растяжка компенсаторов

Опоры и подвески трубопроводов. Опоры неподвижные и подвижные, скользящие, катковые. Тяги, подвески, хомуты, кронштейны. Способы изготовления и методы установки

Арматура: ее назначение и применение в зависимости от давления, температуры и среды. Обозначения различных типов арматуры.

Классификация арматуры. Арматура запорная, предохранительная, регулирующая и т. л

Устройство различных типов арматуры: материал корпуса и уплотнительных поверхностей: типы сальников.

Арматура с ручным механическим, гидравлическим и электрическим приводом. Гидравлическое испытание арматуры. Отличительная окраска арматуры.

Вспомогательное оборудование насосных установок.

Вспомогательные системы и оборудование для нормальной работы насосных установок, виды и назначение. Сборники (масла, воды, других уплотняющих и смазывающих жидкостей); гидрозатворы, фильтры (тканевые, с наполнителем, механические и др.), емкости аварийного сброса и др., принципиальное устройство, особенности эксплуатации.

Тема 5. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматики

Контрольно-измерительные приборы для измерения уровня, их классификация и применение, механические измерители уровня, уровнемеры (поплавковые, буйковые, емкостные, сильфонные, мембранные и пьезометрические): их устройства, правила пользования, применение.

Приборы для измерения температуры, их классификация в зависимости от методов измерения. Температурные шкалы. Устройство, назначение, принцип действия, точность измерения расширения, жидкостных (стеклянных, ртутных, спиртовых), манометрических термометров (электроконтактных, с одновитковой, многовитковой и спиральной, трубчатой пружиной), термометры сопротивления, термопары.

Логометры: схема работы, устройство, назначение. Электронные показывающие и самопишущие потенциометры на одну и несколько точек намерения, правила пользования приборами.

Приборы для контроля физико-химических параметров. Газоанализаторы, их назначение, классификация и применение. Устройство и схема работы газоанализаторов для определения концентрации газа, содержания газов и паров, сигнализаторов взрывоопасных концентраций.

Электромеханические элементы автоматики; физический принцип действия, выполняемые функции в системах автоматики. Электрические датчики механических величин, датчики активного сопротивления,

тензометрические, индукционные емкостные, пьезоэлектрические датчики: их устройство, принцип действия, назначение и применение. Электромеханические реле, их типы, устройство, назначение и применение.

Шаговый распределитель и электромеханический стабилизатор напряжения: устройство и принцип действия. Назначение и типы электромеханических, исполнительных органов: требования к электродвигателям для нерегулируемого и регулируемого электроприводов:

Схемы включения электродвигателей. Назначение и принцип действия электромашинных усилителей.

Ферромагнитные элементы (дрессели и трансформаторы с ферромагнитными сердечниками, магнитные усилители, магнитное бесконтактное реле, ферромагнитные стабилизаторы

напряжения), их назначение, принцип работы и применение.

Электротепловые элементы, их классификация, принцип действия и применение.

Тема 6. Эксплуатация насосных установок

Эксплуатационные показатели насосов. Контроль за работой насосных установок. Технические характеристики, факторы, влияющие на работу насоса. Понятие о технологических параметрах. Опасные параметры химических процессов: высокая температура, высокое давление, глубокий вакуум, перекачка токсичных и взрывопожароопасных жидкостей. Способы поддержания заданных технологических параметров: ручное управление, блокировка, автоматическое регулирование

Организация контроля за соблюдением норм технологического режима на предприятии. Вахтенный журнал машиниста насосных установок. Журнал учета нарушений технологического режима.

Особо опасные технологические операции и участки.

Понятие об аварийной ситуации на производстве, в цехе, отделении, участке. Меры, принимаемые персоналом при возникновении аварийной обстановки. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, их значение. Параллельная и последовательная работа насосов. Переход с насоса на насос при аварийной ситуации.

Регулировка режима центробежного насоса: дросселированием в напорном или всасывающем трубопроводе, изменением частоты вращения, модификацией рабочих колес.

Особенности эксплуатации насосов для горячих нефтепродуктов. Особенности эксплуатации насосов для горячей воды. Необходимость большой величины подпора во всасывающей полости. Обеспечение выхода паров из всасывающей камеры насоса в подогреватель или в приемный бак. Подключение воздушной трубы к подогревателю. Предварительный подогрев насоса перед пуском. Особенности эксплуатации насосов, работающих в различных отраслях промышленности.

Основные неисправности поршневых насосов: засорение фильтра: подсос воздуха в соединениях всасывающей трубы: засорение клапана и его поломка; пропуск жидкостей через уплотнения поршней: неисправность сальника: ослабление пружины клапана: ослабление крепления поршня на штоке: недостаточное заполнение цилиндров жидкостью: чрезмерная затяжка сальника: ослабление соединения штока с крейцкопфом (ползуном): износ втулок крейцкопфной головки шатуна: люфт в подшипниках: плохое поступление масла к трущимся поверхностям: чрезмерная затяжка подшипников. Причины неисправностей и способы их устранения

Неисправности при работе центробежных насосов; недостаточное заполнение насоса жидкостью; неплотности во фланцевых соединениях всасывающего трубопровода; утечки через сальниковое и торцовое уплотнения; неправильное направление вращения; недостаточная частота вращения; напор выше расчетного; недостаточная проектная высота всасывания по сравнению с требуемой; засорение системы охлаждения уплотнения вала и подшипников; засорение фильтрующего устройства на прием насоса; неправильная установка обратного клапана в нагнетательном трубопроводе: неправильная установка рабочих колес; их износ или засорение; неправильная установка подшипников или их износ; прогиб вала; явление кавитации. Причины неисправностей и способы их устранения.

Особенности эксплуатации легких иглофильтровых установок.

Схема размещения иглофильтров: глубина их забуривания в грунт и расстояний друг от друга. Проверка герметичности, степени разряжения воздуха. Контроль величины откачки воды из грунта. Контроль нормальной работы насоса.

Кавитация в насосах, основные понятия, причины образования, способы предотвращения неустойчивой работы.

Тема 7. Ремонт насосов, арматуры и вспомогательного оборудования насосных установок

Классификация ремонтов: технический осмотр (ревизия), планово-предупредительные ремонты (ППР): текущий, средний, капитальный: их характеристика и сроки проведения. Пути и

способы увеличения межремонтного периода работы оборудования. Состав работ, производимых во время технического осмотра и планово-предупредительных ремонтов.

Организация ремонтных работ.

Особенности ремонта и регулирование отдельных узлов и деталей центробежных насосов. Способы ремонта фланцевых соединений, труб, уплотнительных сальников, муфт, валов, подшипников качения и скольжения.

Статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей. Операции по ликвидации вибрации, насосного агрегата: дополнительная затяжка анкерных болтов и установка контргаяк: установка дополнительных опор и подвесок для всасывающего и нагнетательного трубопроводов с целью снятия нагрузки с насоса перецентрировка валов электродвигателя и насоса: ремонт или замена, прогнутых (или изношенных) валов, изношенных сальников, подшипников и др.: проверка степени износа запорной арматуры на всасывающем трубопроводе.

Операции по регулированию разбега вала: регулировка установочных гаек, установка уплотнительных прокладок.

Операция по устранению трения рабочего колеса об уплотнительное кольцо в насосах с горизонтальным разъемом корпуса: пришабривание кольца, установка регулирующих прокладок.

Очистка и промывка деталей насоса. Особенности ремонта, поршневых насосов. Порядок разборки поршневого насоса: разбалчивание и съем крышек цилиндров, отсоединение со штоками, разборка маслосистемы.

Последовательность операций всасывающих и нагнетательных клапанов; регулировка работы пружин, замена пластин и клапанов, обточка и притирка рисок и царапин на седлах и тарелках клапанов, притирка клапанов, проверка клапанов на прочность

Последовательность операции по ликвидации мелких неисправностей цилиндров шабрение и шлифование рисок, царапин, задиров на зеркальной поверхности цилиндров, замена втулок цилиндров новыми втулками: заваривание трещин с последующей обточкой и шлифовкой внутренней поверхности цилиндра: замена цилиндров. Порядок вытачивания поршневых колец; установка, новых колец на поршень

Последовательность операций при ремонте поршня: шабрение и притирка задиров и неглубоких трещин, расточка отверстий поршневого пальца. Способы ремонта подшипников скольжения, валов, зубчатых передач, шатунов.

Особенности ремонта шестеренчатых насосов Последовательность операций при ремонте шестеренчатых насосов: регулировка величины зазора внутри корпуса насоса, замена изношенных шестерен и втулок шестерен, запрессовка новых втулок в крышки насоса. Ремонт перепускного шарикового клапана.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист насосных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист насосных установок» 4-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обслуживание насосных установок	30
	ИТОГО	32
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Ремонт насосных установок	16
2.2.2.	Эксплуатация электроприводов и электроаппаратуры	24
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	64
	ИТОГО	104
	Всего за курс обучения	136

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 4-го разряда.

2.1.2. Обслуживание насосных установок

Обслуживание поршневого насоса при перекачивании воды. Выполнение работ по подготовке к пуску насоса. Проверка журнала технического состояния установки.

Работа насоса в переменном режиме. Включение насосной установки. Пуск через байпасную линию с последующим открытием нагнетательного вентиля и закрытием байпасного вентиля. Обслуживание насоса во время работы. Регулировка частоты вращения с целью изменения производительности насоса. Остановка насоса, проверка состояния его узлов и мест смазывания.

Подготовка поршневого насоса, перекачивающего горячую воду, к пуску. Проверка центровки насоса, мест смазки подшипников, системы охлаждения подшипников и сальников. Состояние электрооборудования и пусковой аппаратуры и т. д.

Нагрев корпуса с целью обеспечения нормальной работы. Проверка на срабатывание реле температуры охлаждающей воды.

Пуск насоса "на себя" (при открытом байпасе). Вывод насоса на технологический режим. Контроль температуры подшипников и сальников, контроль величины утечек через сальник, проверка биения ротора, контроль показаний манометров. Остановка насоса и осмотр состояния отдельных узлов.

Подготовка центробежного насоса для перекачивания горючих нефтепродуктов к пуску. Изучение инструкции по эксплуатации насоса. Пуск насоса и вывод его на «рабочий» режим. Проверки работы всех узлов, механизмов, приборов, арматуры и трубопроводов.

Остановка насоса и проверка состояния всех узлов.

Эксплуатация центробежного насоса по перекачиванию сжиженных нефтяных газов. Изучение инструкции по эксплуатации насоса. Изучение схемы насосной установки. Проверка работы узлов насоса в процессе его работы:

Остановка насоса. Возможные неполадки в работе центробежного насоса и причины их возникновения.

Устранение неисправностей при эксплуатации центробежных насосов.

Причины неустойчивой работы насосных установок. Условие образования кавитации, меры борьбы.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Ремонт насосных установок

Организация ремонта насосного и вспомогательного оборудования и трубопроводов. Система планово-предупредительного ремонта насосов, вспомогательного оборудования и трубопроводов химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих горных, энергетических и других производств.

Характер и особенность ремонта на насосных станциях, в специализированных мастерских, ремонтных базах и на заводах. Виды ремонта.

Регламентные и специальные ремонтные работы. Ремонтные ресурсы, ресурсы основных деталей и узлов насосной установки. Нормы пробега оборудования. Технические условия на производство среднего, капитального ремонтов.

Инспектирование и ремонт трубопроводов насосной станции, агрегатной обвязки Техническое освидетельствование и ревизия трубопроводов. Трубопроводы различных жидкостей, транспортирующие агрессивные жидкости, токсичные, взрыво- и пожароопасные жидкости и сжиженные газы.

Подготовка насосной установки и основных и вспомогательных систем к ремонту: отключение электроэнергии, освобождение всех коммуникаций насосной установки от продукта, нейтрализации, промывка, пропарка, анализ воздушной среды, отключение от действующих коммуникаций. Установка и регистрация заглушек. Оформление сдачи оборудования в ремонт.

Демонтаж насосной установки и разборка всех систем насоса различных типов: горизонтальных и вертикальных, для перекачки воды (горячей и холодной), нефтепродуктов, коррозионных жидкостей. Рассоединение муфт сцепления. Промывка деталей насоса.

Составление ремонтной документации, дефектной ведомости.

Ремонт подшипников. Подготовка насосной установки к статической и динамической балансировке.

Статическая балансировка ротора. Участие в динамических балансировках ротора. Замена изношенных уплотнительных колец.

Проверка систем уравнивания поршневых насосов. Замена манжет в поршневых насосах, проверка клапанной группы насоса и устранение дефектов. Проверка системы смазывания насоса.

Подготовка насоса к монтажу. Сборка насосов. Установка подшипников, ротора, муфт сцепления, регулировка осевого сдвига центробежного насоса.

Центровка валов насоса и электродвигателя, проверка биения валов. Набивка сальников. Заливка свежим маслом.

Ремонт аппаратуры, разборка арматуры. Выявление и устранение обнаруженных дефектов. Гидроиспытание запорной арматуры на стенде. Установка арматуры.

Пуск и обкатка насосной установки после ремонта.

2.2.2. Эксплуатация электроприводов и электроаппаратуры

Ремонт отдельных узлов и деталей. Способы восстановления деталей при ремонте. Замена изношенных деталей. Определение выработки и других неисправностей шеек валов.

Опиливание и пригонка шпонок; посадка на вал шестерен, соединительных муфт, маховика и

шків; зачистка і опиливання фланцевих з'єдинень корпусу і кришки насоса. Опилування плоскостей при зборці приводів. Заміна шпильок сальникового устро́юства, пригонка болтів і шпильок.

Ремонт підшипників скольження: шабровка по валу чугунних, бронзових і баббитових підшипників, виготовлення смазочних канавок.

Ремонт циліндричних і конічних шестерень.

Виготовлення шпоночних канавок і шпонок і підгонка їх. Посадка шпонок на вал. Ісправлення отворів під шарнірні пальці.

Зміна і ремонт пальців, шплинтова пальців, балансування шківів, посадка їх на вал.

Ремонт і виготовлення металоконструкцій огорожуючих устро́юств, лестниць, площадок, перил.

Участь в роботі ремонтної бригади при ремонті насосів. Ознайомлення з дефектами трубопроводів в арматури, а також їх ремонт. Промивка і продувка трубопроводів. Установка заглушок на ремонтуєму участку трубопровода. Ревізія і ремонт запірної арматури, зачистка фланців, установка прокладок, набивка сальників арматури і насосів.

2.2.3. Самостійне виконання робіт

Самостійне виконання робіт по підготовці до пуску, експлуатації і зупинка насосних установок, обладнаних поршневими і центробіжними насосами і сумарної подачі понад 3000 і до 10000 м³/ч води і інших невязких рідин.

Самостійне обслуговування насосних установок в польових умовах і на майданчиках.

Підтримання заданого тиску води і інших перекачуваних рідин; контроль технічного стану насосів, двигачів і арматури обслуговуємого участку трубопроводів в час роботи.

Самостійне ведення робіт по контролю за станом насосних установок. Виявлення і усунення недоліків в роботі обладнання насосних установок. Ведення технологічного рахунку і рахунку в роботі насосних установок. Текучий ремонт обладнання; участь в середньому і капітальному ремонті.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА
для повышения квалификации по профессии
«Машинист насосных установок» 5 – 6-го разрядов

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Машинист насосных установок 5-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 10000 до 15000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов свыше 3000 до 5000 куб. м/ч каждый. Обслуживание трансформаторных подстанций. Наблюдение и контроль за бесперебойной работой насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также за давлением жидкости в сети. Обслуживание градирни для охлаждения оборотной воды. Осмотр, регулирование сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Выявление и устранение сложных дефектов в работе насосных установок.

Должен знать: устройство и конструкцию оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и трубонасосами различных систем; конструкцию и схему расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров; график водоснабжения обслуживаемого участка; способы защиты электрооборудования от перенапряжения; правила производства работ без снятия напряжения в электросетях; устройство, назначение и применение сложного контрольно-измерительного инструмента; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы IV) и противопожарной защиты.

Машинист насосных установок 6-й разряд

Характеристика работ. Обслуживание насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и трубонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15000 куб. м/ч воды и пульпы. Обслуживание насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5000 куб. м/ч воды каждый. Наблюдение за бесперебойной работой насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также за давлением воды в сети. Осмотр, регулирование особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Выявление и устранение наиболее сложных дефектов в насосных установках. Проверка и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования. Обслуживание силовых и осветительных установок. Замена контрольно-измерительных приборов. Обслуживание электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса. Проверка и устранение неисправностей в электротехническом оборудовании.

Должен знать: устройство и конструкцию оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и трубонасосами различных систем; конструкцию и схему расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров; автоматику и телемеханику обслуживаемого оборудования; методы проведения испытаний обслуживаемого оборудования; полную электрическую схему обслуживаемого объекта (участка); наладку и ремонт контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования; правила и нормы охраны труда, техники безопасности (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы V) и противопожарной защиты.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Срок обучения – 1,5 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Недели					Всего часов
		1	2	3	4 - 5	6	
		Количество часов в неделю					
1.	Теоретическое обучение						88
1.1.	Экономический курс						8
1.1.1.	Основы рыночной экономики	8					8
1.2.	Общетехнический и отраслевой курс						24
1.2.1.	Черчение (чтение чертежей, схем)	4					4
1.2.2.	Электротехника	8					8
1.2.3.	Материаловедение	8					8
1.2.4.	Допуски и технические измерения	4					4
1.3.	Специальный курс						56
1.3.1.	Специальная технология	8	40				48
1.3.2.	Промышленная безопасность и охрана труда.			8			8
2.	Практическое обучение						136
2.1.	Производственное обучение			32			32
2.2.	Производственная практика				40	24	104
	Консультации					8	8
	Квалификационный экзамен					8	8
	Итого:	40	40	40	40	40	240

* Экономический курс изучается по программам, изданными отдельными выпусками и в сборник не включен.

ПРОГРАММА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2. Общетехнический и отраслевой курс

****** Обще­тех­ни­че­ский и от­рас­ле­вой курс изу­ча­ет­ся по про­грам­мам, издан­ны­ми от­дель­ны­ми вы­пус­ка­ми и в сбор­ник не вклю­чен.

1.3. Спе­ци­аль­ный курс для про­фес­си­о­наль­ной под­го­тов­ки по про­фес­сии «Ма­ши­нист на­сос­ных ус­та­но­вок» 5-го раз­ря­да.

1.3.1. Спе­ци­аль­ная тех­но­ло­гия

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования	8
4	Насосные установки, типы, совершенствования, устройство, эксплуатация	12
5	Уплотнения вращающихся валов, бесконтактные уплотнения, типы, устройство, обслуживание	4
6	Ремонт насосов, арматуры, трубопроводов насосных установок	10
7	Такелажные работы	8
8	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО		48

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Задачи и структура курса. Ознакомление с квалификационной характеристикой, планом и программой повышения квалификации на 5-й разряд. Актуализация вопросов программы по профилю предстоящей профессиональной работы

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. Необходимо адаптировать содержание темы условиям конкретного производства. При необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии со спецификой производства.

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматического регулирования

Приборы для измерения давления. Пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электromanометры. Принципиальное устройство и принцип действия манометров.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Счетчики и расходомеры. Способы измерения: скоростной, объемный, массовый, дроссельный. Счетчики для измерения количества жидкости, скоростные и объемные.

Измерение расхода жидкости и газа приборами переменного перепада. Расчетные формулы. Нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, штуцеры, трубы Вентури, их монтаж на трубопроводе.

Приборы для контроля качества и состава вещества, назначение и классификация этих приборов, газоанализаторы ручные, электрические, оптико-акустические, фотокolorиметрические. Хроматографы для анализа газов. Приборы для определения качественной характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и качества вещества.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей. Правила эксплуатации анализаторов состава и качества вещества.

Основы автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулирующий параметр, объект регулирования, регулятор, регулирующий орган. Свойства объекта регулирования, время разгона, запаздывания, самовывравнивания. Процесс автоматического регулирования. Автоматические регуляторы прямого действия, их принцип действия. Пневматические регуляторы. Регулирующие блоки, вторичные приборы и устройства пневматической агрегатной унифицированной системы (АУС), принцип действия.

Типовые схемы автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня.

Дифференциальные манометры двухтрубные, поплавковые, кольцевые и мембранные; их устройство. Поплавковые дифференциальные манометры с электрической и пневматической передачей показаний. Вторичные приборы. Схемы установки дифференциальных манометров-расходомеров для измерения расхода жидкости, газа и пара. Измерение расхода приборами постоянного перепада, ротаметрами.

Приборы измерения уровня. Рулетка и метршток. Указательные стекла. Уровнемеры поплавковые, электрические и др., их устройство и принцип действия. Дистанционные поплавковые уровнемеры, их устройства, принцип действия.

Приборы для измерения температуры, температурная шкала. Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры. Термометры расширения, dilatометрические, биметаллические и жидкостные термометры манометрические. Термоэлектрические пирометры.

Термопары, устройство, принцип работы, их градуировка. Назначение компенсационных проводов. Компенсационный метод измерения электродвижущей силы (ЭДС) термопары

Потенциометры электронные, показывающие и самопишущие на одну или несколько точек измерения. Термометры сопротивления. Дистанционные термометры.

Приборы для измерения частоты вращения. Назначение приборов контроля скорости приводного вала насосов, их классификация. Тахометры механические и магнитоэлектрические.

Тема 4. Насосные установки, типы, устройство, эксплуатация

Основные характеристики, типы, устройство, подвижные и неподвижные детали, системы.

Явление кавитации, его физическая сущность. Влияние кавитации на работу насоса: вибрация корпуса, шум, уменьшение расхода, напора, мощности, коэффициента полезного действия, разрушение рабочих колес и всасывающего трубопровода. Причины возникновения кавитации. Допускаемая высота всасывания для центробежных насосов. Уменьшение вредного влияния кавитации.

Эксплуатация насосных установок. Состав штатных параметров измерения, обеспечивающих контроль за режимом работы и техническим состоянием насосных установок. Симптомы неисправности и способы их устранения.

Особенности работы насосов с торцовыми уплотнениями валов.

Отвод избыточного количества тепла, создаваемого трущимися телами: гидравлическое уплотнение и смазка двойного торцового уплотнения с помощью циркуляционной масляной системы; правильный подбор материалов трущихся пар трения, современные материалы; пары трения, обеспечение высокой степени чистоты и правильности геометрической формы трущихся поверхностей. Качественный монтаж торцового уплотнения.

Особенности эксплуатации насосов повышенных единичных мощностей, повышенной подачи и напора, высокого и сверхвысокого давления для перекачки горючих нефтепродуктов, сжиженных газов, токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов, шлама и загрязненных сред

Новые современные и перспективные типы насосов. Области применения насосов большой единичной мощности. Насосы для высококоррозионных сред. Насосы для перекачки продукта с повышенной или пониженной температурой. Насосы, работающие под высоким давлением.

Материалы, используемые в современных конструкциях насосов, высоколегированные стали, специальные чугуны, титан, пластмассы, металлизированный графит, эмаль и др. Система охлаждения подшипников и уплотнений. Применение двойных разгруженных торцовых и других современных типов уплотнений. Бессальниковые насосы с экранированным электродвигателем.

Тема 5. Уплотнения вращающихся валов, бесконтактные уплотнения, типы, устройство, обслуживание

Торцовые уплотнения, их принципы действия. Основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниковыми уплотнениями.

Классификация торцовых уплотнений: с вращающимся или неподвижными упругими элементами: внутренние или внешние, с фильтром, с кольцом или манжетой, одинарные или двойные, тандемные, с мембранной, для химически нейтральных или химически активных жидкостей.

Конструкции торцовых уплотнений; уплотнения на низкое, среднее и высокое давление: уплотнения для нейтральных сред, и химически активных жидкостей. Влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения.

Упругие элементы торцовых уплотнений. Пружины. Выбор пружин для гидравлически разгруженных и неразгруженных уплотнений. Применение нескольких пружин в одном торцевом уплотнении. Материал пружин для нейтральных и химически активных сред. Защита пружин от коррозии.

Уплотнительные кольца, манжеты, мембраны: сильфоны - их форма, материал, область применения.

Шпонки, поводки, их назначение, виды.

Пара трения. Режимы трения в паре: по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), состоянию (газ, жидкость), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхность, контакта. Распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары: отвод излишнего тепла от пары трения. Удельные давления и износ пары. Деформация колеи пары.

Утечка через торцевое уплотнение. Причины утечек: биение вала, неудовлетворительная приработка пары трения, перекос пружины, неправильный подбор пружины, растрескивание уплотнительных элементов или неправильная их установка и др. Методы устранения неисправности в работе торцового уплотнения.

Материалы пар трения: углярафит. пропитанный фенолформальдегидной смолой, углярафит, пропитанный металлами и сплавами, фторопласт в чистом виде и с наполнителями: керамические материалы: пластмасса: бронза: металлические материалы и сплавы.

Область применения различных материалов пар трения. Притирка колец пары трения и контроль их плоскостности. Понятие об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле. Динамические уплотнения

Импеллеры, их классификация: импеллеры радиальные и осевые

Конструкции и принцип действия импеллеров, принципы регулирования переменного режима работы насосов.

Эжекторы, особенности конструкций, принципиальное устройство, область применения.

Стояночные уплотнения, применяемые в паре с динамическими уплотнениями, их назначение и основные типы.

Тема 6. Ремонт насосов, арматуры и трубопроводов насосных установок

Стратегия ремонтных работ: по наработке и по времени (планово-предупредительный ремонт). Область применения. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) и ее значение для поддержания оборудования в исправном состоянии, обеспечения его работоспособности и

нормальной подачи на уровне технических характеристик.

Бесперебойная работа оборудования, как непереносимое условие нормальной работы предприятия. Технология ремонта насосных установок. Общие сведения о ремонте оборудования. Виды технического обслуживания (ТО) и ремонта оборудования насосной станции, предусмотренные системой ППР.

Регламентные и специальные ремонтные работы насосных установок. Объем ремонтных работ. График планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания.

Периодичность капитальных, средних и текущих ремонтов. Перечень работ, выполняемых при ремонте.

Подготовка насосов к ремонту. Составление дефектной ведомости. Порядок подготовки насосов к разборке, сортировка деталей и узлов, протирка ветошью, промывка керосином, техника осмотра и ревизия деталей, определение степени их износа. Причины и виды износа. Характер износа ответственных деталей насоса.

Способы чистки водяной и масляной обвязок, проверка вспомогательного оборудования и выявление дефектов.

Порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцевых уплотнений. Притирка пары трения. Испытание собранного торцевого уплотнения.

Способы демонтажа, ревизии и установки подшипников. Технология заливки подшипников баббитом.

Расточка вала, устранение прогиба вала, шлифовка посадочных мест вала. Динамическая балансировка ротора в сборе.

Техника изготовления фасонных прокладок: асбометаллических, сложной конфигурации, из нержавеющей стали, линзовых и др.

Передовые методы ремонта, обеспечение высокого качества работ при минимальных трудозатратах.

Ремонт арматуры и трубопроводов. Разборка арматуры, протирка деталей и промывка их керосином, определение дефектных деталей. Заливка уплотнительной поверхности арматуры баббитом и создание сопрягаемых поверхностей трения (седло - клапан). Наплавка и расточка уплотнительных стальных или бронзовых поверхностей. Устранение прогиба штока, шлифовка поверхности в месте касания сальника. Сборка запорной арматуры и гидравлическое испытание ее на прочность и плотность.

Осмотр фланцевых соединений, зачистка их поверхностей, удаление остатков старой прокладки, ржавчины. Устранение рисков, забоин. При невозможности создания уплотнения между фланцами необходимо удалить их с последующей приваркой новых фланцев.

Наружный осмотр трубопроводов. Комплексное гидравлическое испытание системы - завершающий этап ремонтных работ перед пуском оборудования. Обкатка насоса вхолостую, а затем под нагрузкой.

Тема 7. Такелажные работы

Такелажная оснастка. Канаты пеньковые и стальные (тросы). Типы тросов, применяемые для такелажных работ, допускаемые нагрузки на тросы. ГОСТ на тросы. Применение тросов для растяжки, грузоподъемных машин и строповки. Зависимость диаметра ролика блока от диаметра троса. Правила, инструкции Ростехнадзора по грузоподъемным машинам. Правила эксплуатации тросов. Стропы. Типы стропов. Облегченный строп с петлей или крюком. Универсальный строп. Выбор диаметра троса для стропа. Способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали.

Сращивание стальных канатов. Вязка узлов канатов. Крепление стяжек. Вязка стальных канатов при подъеме грузов. Заделка концов канатов при перерубке. Крепление к анкерам.

Сжимы для крепления стальных канатов. Выбор количества сжимов и мест их расположения. Рым-болты, коуши, траверсы.

Грузоподъемные механизмы. Блоки монтажные. Виды блоков: одно и многороликовые с откидной щелкой, с подшипниками качения и скольжения. Выбор блока для подъема груза. Полиспасты и их назначение. Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Домкраты, назначение и применение домкратов на монтажных работах. Характеристики

наиболее употребительных реечных, винтовых и гидравлических домкратов. Клиновые домкраты, малогабаритные винтовые домкраты для выверки оборудования. Правила эксплуатации домкратов. Отжимные болты.

Лебедки для такелажных работ. Основные требования к установке лебедок. Крепление лебедок, правила их эксплуатации. Козлы и треноги. Мостовые краны и кран-балки цехов различных предприятий; правила их эксплуатации.

Правила выполнения такелажных работ.

Горизонтальное перемещение оборудования. Общие правила горизонтального перемещения грузов. Перемещение оборудования внутри цеха. Использование мостовых кранов, кран-балок, полиспастов, тельферов, талей и домкратов.

Кантование оборудования. Приемы кантования рычагами, домкратами, блоками, таями.

Подъем и опускание грузов. Способы подъема и опускания штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами. Установка блоков и полиспастов. Подбор полиспастов и тросов к ним. Правила подвески талей. Установка и снятие домкратов.

Порядок допуски машинистов насосных установок к выполнению обязанностей стропальщика. Изучение требований Ростехнадзора по правилам подъема и опускания грузов.

Понятие о блочном монтаже насоса

Монтаж трубопроводной обвязки.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист насосных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ
по профессии «Машинист насосных установок» 5-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обслуживание насосных установок	30
	ИТОГО	32
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Монтаж, демонтаж и ремонт насосных установок	16
2.2.2.	Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	24
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	64
	ИТОГО	104
	Всего за курс обучения	136

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых машинистом насосных установок 5-го разряда.

2.1.2. Обслуживание насосных установок

Подготовка к пуску, пуск, эксплуатация и остановка (в присутствии мастера или инженера) насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов артезианских насосов: насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов.

Основные: этапы пуска, переход на заданный режим, основные способы регулирования режимом работы насосных установок. Управление режимом постоянного расхода или режимом постоянного давления

Кавитация в насосных установках, основные определения и параметры. Кавитация насосных установок, работающих с различными жидкостями, причины образования, симптомы и способы устранения. Обнаружение неисправностей в процессе работы насосов и самостоятельное устранение их.

Технологическая схема коммуникаций насосных установок, основных и вспомогательных систем. Состав КИП и А для контроля режимов работы и технического состояния насосных установок, основных и вспомогательных систем.

Изучение технологической схемы установки. Умение определить направление, перекачки транспортируемой по трубопроводу жидкости, ее состав, температуру и давление. Использование в работе существующей запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, щитов управления и операторной КИП и А. и др.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Демонтаж, разборка и сборка насосного оборудования

Монтаж насосов. Подготовка к производству работ. Ознакомление с технической документацией, паспортами насосов, приемка фундаментов под монтаж. Проверка комплектности и технологического состояния насосов, оформление соответствующей документации.

Технология монтажных работ. Установка оборудования на фундаменты, сборка его. выверка, центровка, закрепление на фундаменте, сборка и монтаж обвязочных трубопроводов, соединение их с внешними коммуникациями; монтаж систем КИП и А, испытание трубопроводов на прочность и плотность; изоляция оборудования и трубопроводов.

Установка - выверка и центровка насосов, поставляемых в разобранном виде. Закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов. Ревизия насоса после затвердения бетонной подливки. Проверка паспортных зазоров и осевого разбега ротора.

Современные методы монтажа насосов в полностью собранном виде на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж).

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов; пневмоколесные или гусеничные монтажные краны, электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки.

Демонтаж насоса - отключение электродвигателя и отсоединение муфт сцепления, слив перекачиваемой жидкости, промывка и продувка приемного и нагнетательного трубопроводов, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, промывка корпуса насоса и освобождение его от перекачиваемой жидкости, разбалчивание фундаментных болтов, транспортировка насоса в ремонтный цех или на склад оборудования.

Ремонт наиболее сложных деталей насосов.

2.2.2. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Правила безопасности при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Сборка и разборка приборов для измерения давления, применяемых в насосных установках.

Приборы для замера расхода. Практическое ознакомление с устройством дроссельных приборов, основные типов дифференциальных манометров, пневматических и электрических систем передачи показаний дифференциальных манометров на расстояние.

Типы приборов для замера уровня; сборка и разборка уровнемеров, ознакомление с дистанционными указателями уровня.

Методы измерения температуры. Термометры расширения, манометрические термометры, термометры сопротивления, термопары.

Устройство и правила пользования тахометрами.

Устройство и обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.

Обслуживание щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ по обслуживанию мощных насосных установок, суммарной подачей свыше $10000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воды, оборудованных насосами и турбонасосами различных систем. Самостоятельное обслуживание в полевых условиях и на стройплощадках насосов и насосных агрегатов подачей свыше $3000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воды каждый. Самостоятельное обслуживание градирен для охлаждения оборотной воды. Самостоятельное определение неисправности в работе всех насосных установок и устранение их.

Самостоятельное регулирование рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств. Участие в производстве

работ среднего и капитального ремонта оборудования.

1.3. Специальный курс для профессиональной подготовки по профессии «Машинист насосных установок» 6-го разряда.

1.3.1 Специальная технология

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария и гигиена труда рабочих	2
3	Контрольно-измерительные приборы, телемеханика и система автоматического управления	8
4	Насосные установки, типы, совершенствования устройств, эксплуатация	12
5	Бесконтактные уплотнения вращающихся валов, типы, устройства, обслуживание	4
6	Ремонт насосов, арматуры, трубопроводов насосных установок	10
7	Такелажные работы	8
8	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО		48

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение.

Задачи и структура курса Ознакомление с квалификационной характеристикой, планом и программой повышения квалификации на 6-й разряд. Актуализация вопросов программы по профилю предстоящей профессиональной работы.

Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда рабочих.

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд. Необходимо адаптировать содержание темы к условиям конкретного производства. При необходимости может быть произведена корректировка тем в соответствии со спецификой производства.

Тема 3. Контрольно-измерительные приборы, телемеханика и система автоматического управления

Приборы для контроля за работой и состоянием насосных установок, рекомендуемый состав и объем измерений, назначение, способы контроля, показывающие, регистрирующие, сигнальные, блокирующие, защита.

Приборы для измерения давления. Пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры. Манометры поршневые, сильфонные и мембранные. Электроманометры. Принципиальное устройство и принцип действия манометров.

Приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара. Счетчики и расходомеры. Способы измерения: скоростной, объемный, массовый, дроссельный. Счетчики для измерения количества жидкости, скоростные и объемные.

Измерение расхода жидкости и газа приборами переменного перепада. Расчетные формулы.

Нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, штуцеры, трубы Вентури, их монтаж на трубопроводе.

Подбор эмпирических коэффициентов и характеристик сужающих устройств для расчетных формул по определению расхода жидкости и газа.

Приборы для контроля качества и состава вещества, назначение и классификация этих приборов, газоанализаторы ручные, электрические, оптико-акустические, фотокалориметрические. Хроматографы для анализа газов. Приборы для определения качественной характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и качества вещества.

Измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей. Правила эксплуатации анализаторов состава и качества вещества.

Основы автоматического регулирования. Основные понятия и определения. Регулирующий параметр, объект регулирования, регулятор, регулирующий орган. Свойства объекта регулирования, время разгона, запаздывания, самовывравнивания. Процесс автоматического регулирования

Автоматические регуляторы прямого действия, их принцип действия. Пневматические регуляторы.

Регулирующие блоки, вторичные приборы и устройства пневматической агрегатной унифицированной системы (АУС), принцип действия.

Типовые схемы автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня.

Дифференциальные манометры двухтрубные, поплавковые, кольцевые и мембранные: их устройство. Поплавковые дифференциальные манометры с электрической и пневматической передачей показаний. Вторичные приборы.

Схемы установки дифференциальных манометров-расходомеров для измерения расхода жидкости, газа и пара. Измерение расхода приборами постоянного перепада, ротаметрами.

Приборы измерения уровня. Рулетка и метршток. Указательные стекла. Уровнемеры поплавковые, электрические и др.: их устройство и принцип действия.

Дистанционные поплавковые уровнемеры, их устройства, принцип действия.

Приборы для измерения температуры, температурная шкала. Классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры.

Термометры расширения, дилатометрические, биметаллические и жидкостные. Термометры манометрические. Термоэлектрические пирометры.

Термопары, устройство, принцип работы, их градуировка. Назначение компенсационных проводов.

Компенсационный метод измерения электродвижущей силы (ЭДС) термопары.

Потенциометры электронные, показывающие и самопишущие на одну или несколько точек измерения.

Термометры сопротивления, Дистанционные термометры.

Приборы для измерения частоты вращения. Назначение приборов контроля скорости валов, приводов, насосов, их классификация. Тахометры механические и магнитоэлектрические.

Установка предельных, допустимых и аварийных значений КИП и А для эксплуатационных характеристик насосных установок.

Тема 4. Насосные установки, типы, совершенствование, устройство, эксплуатация

Насосные установки, область применения, современные и перспективные типы насосов. Насосы с большой единичной мощностью, с высокооборотным приводом. Насосы для высокорезистентных сред. Насосы для перекачки продукта с повышенной или пониженной температурой. Насосы, работающие под высоким давлением.

Шнековые насосы для перекачки сточных вод и их осадков. Типы, устройство, принцип действия, основные параметры, подача, частота вращения, объемные потери, мощность. КПД. Проверка работоспособности шнековых насосов при перекачке загрязненной жидкости.

Материалы, используемые в современных конструкциях насосов, высоколегированные стали, специальные чугуны. титан, пластмассы, металлизированный графит, эмаль и др.

Бандажированные втулки и крышки цилиндров насосов. Система охлаждения подшипников и

уплотнений. Применение двойных разгруженных торцовых и других современных типов уплотнений. Бессальниковые насосы с экранированным электродвигателем.

Перспективы внедрения микропроцессорной техники на предприятиях.

Допускаемая высота всасывания для центробежных насосов. Явление кавитации, его физическая Сущность. Влияние кавитации на работу насоса: вибрация корпуса, шум, уменьшение расхода, напора, мощности, коэффициента полезного действия, разрушение рабочих колес и всасывающего трубопровода. Причины возникновения кавитации.

Уменьшение вредного влияния кавитации

Особенности работы насосов с торцовыми уплотнениями валов.

Отвод избыточного количества тепла, создаваемого трущимися телами: гидравлическое уплотнение и смазка двойного торцового уплотнения с помощью циркуляционной масляной системы: правильный подбор материалов трущихся пар трения, современные материалы: пары трения, обеспечение высокой степени чистоты и правильности геометрической формы трущихся поверхностей. Качественный монтаж торцевого уплотнения

Особенности эксплуатации насосов повышенных единичных мощностей, повышенной подачи и напора, высокого и сверхвысокого давления для перекачки горючих нефтепродуктов, сжиженных газов, токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов, шлама и загрязненных сред.

Тема 5. Бесконтактные уплотнения вращающихся валов, типы, устройство, обслуживание

Анализ конструкций, область применения бесконтактных уплотнений.

Щелевые, лабиринтные уплотнения. Уплотнения с плавающими кольцами. Жидкостные уплотнения. ИмPELLерные, винтоканавочные уплотнения. Лабиринтно-вихревые стояночные уплотнения. Магнитожидкостные уплотнения. Комбинированные уплотнения. Основные характеристики.

Торцевые уплотнения, их принципы действия. Основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниковыми уплотнениями.

Классификация торцовых уплотнений: с вращающимся или неподвижными упругими элементами: внутренние или внешние, с фильтром, с кольцом или манжетой, одинарные или двойные, тандемные, с мембранной, для химически нейтральных или химически активных жидкостей.

Конструкции торцовых уплотнений: уплотнения на низкое, среднее и высокое давление: уплотнения для нейтральных сред, и химически активных жидкостей. Влияние перекаса или смещения пары трения на работу торцевого уплотнения.

Упругие элементы торцовых уплотнений. Пружины. Выбор пружин для гидравлически разгруженных и неразгруженных уплотнений. Применение нескольких пружин в одном торцевом уплотнении. Материал пружин для нейтральных и химически активных сред. Защита пружин от коррозии.

Уплотнительные кольца, манжеты, мембраны: сильфоны - их форма, материал, область применения.

Шпонки, поводки: их назначение, виды.

Пара трения. Режимы трения в паре: по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), состоянию (газ, жидкость), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхность, контакта. Распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары: отвод излишнего тепла от пары трения. Удельные давления и износ пары. Деформация колец пары.

Утечка через торцевое уплотнение. Причины утечек: биение вала, неудовлетворительная приработка пары трения, перекас пружины, неправильный подбор пружин, растрескивание уплотнительных элементов или неправильная их установка и др. Методы устранения неисправности в работе торцевого уплотнения

Материалы пар трения: углеродистый, пропитанный фенолформальдегидной смолой, углеродистый, пропитанный металлами и сплавами, фторопласт в чистом виде и с наполнителями: керамические материалы: пластмасса: бронза, металлические материалы нержавеющие стали и

сплавы (монель, хастеллой)

Область применения различных материалов пар трения. Притирка колец пары трения и контроль их плоскостности. Понятие об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле.

Эжекторы, особенности конструкций, принципиальное устройство, область применения.

Тема 6. Ремонт насосов, арматуры и трубопроводов насосных установок.

Организация ремонта насосных установок. Стратегия ремонтных работ: по наработке и по времени (планово-предупредительный ремонт). Область применения. Система планово-предупредительного ремонта (ППР) и ее значение для поддержания оборудования в исправном состоянии, обеспечения его работоспособности и нормальной подачи на уровне технических характеристик.

Бесперебойная работа оборудования, как непереносимое условие нормальной работы предприятия. Технология ремонта насосных установок. Общие сведения о ремонте оборудования.

Виды технического обслуживания (ТО) и ремонта оборудования насосной станции, предусмотренные системой ППР.

Регламентные и специальные ремонтные работы насосных установок. Объем ремонтных работ. График планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания.

Периодичность капитальных, средних и текущих ремонтов. Перечень работ, выполняемых при ремонте.

Подготовка насосов к ремонту. Составление дефектной ведомости. Порядок подготовки насосов к разборке, сортировка деталей и узлов, протирка ветошью, промывка керосином, техника осмотра и ревизия деталей, определение степени их износа. Причины и виды износа. Характер износа ответственных деталей насоса.

Способы чистки водяной и масляной обвязок, проверка вспомогательного оборудования и выявление дефектов.

Порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцевых уплотнений. Притирка пары трения. Испытание собранного торцового уплотнения.

Способы демонтажа, ревизии и установки подшипников. Технология заливки подшипников баббитом.

Расточка вала, устранение прогиба вала, шлифовка посадочных мест вала. Динамическая балансировка ротора в сборе.

Техника изготовления фасонных (асбометаллических, сложной конфигурации, из нержавеющей стали, линзовых и др.) прокладок.

Организация и планирования объема запасных частей. Передовые методы ремонта, обеспечение высокого качества работ при минимальных трудозатратах.

Ремонт арматуры и трубопроводов. Разборка арматуры, протирка деталей и промывка их керосином, определение дефектных деталей. Заливка уплотнительной поверхности аммиачной арматуры баббитом и создание сопрягаемых поверхностей трения (седло-клапан). Наплавка и расточка уплотнительных стальных или бронзовых поверхностей. Устранение прогиба штока, шлифовка поверхности в месте касания сальника. Сборка запорной арматуры и гидравлическое испытание ее на прочность и плотность.

Осмотр фланцевых соединений, зачистка их поверхностей, удаление остатков старой прокладки, ржавчины. Устранение рисков, забоин. При невозможности создания уплотнения между фланцами необходимо удалить их с последующей приваркой новых фланцев.

Наружный осмотр трубопроводов. Комплексное гидравлическое испытание системы - завершающий этап ремонтных работ перед пуском оборудования. Обкатка насоса вхолостую, а затем под нагрузкой.

Организация ремонта насосных установок, основных, и вспомогательных систем. Ремонт на месте и в специализированных мастерских. Обменный фонд основных деталей и узлов. Крупноузловой метод ремонта. Техническая документация на ремонт и эксплуатацию насосных установок. Процедура составления дефектных ведомостей на ремонт.

Тема 7. Такелажные работы.

Такелажная оснастка. Канаты пеньковые и стальные (тросы). Типы тросов, применяемые для такелажных работ, допускаемые нагрузки на тросы. ГОСТ на тросы. Применение тросов для растяжки, грузоподъемных машин и строповки. Зависимость диаметра ролика блока от диаметра троса.

Правила эксплуатации тросов.

Стропы. Чипы стропов. Облегченный строп с петлей или крюком. Универсальный строп. Выбор диаметра троса для стропа. Способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали.

Сращивание стальных канатов. Вязка узлов канатов. Крепление стяжек. Вязка стальных канатов при подъеме грузов. Заделка концов канатов при перерубке. Крепление к анкерам

Сжимы для крепления стальных канатов. Выбор количества сжимов и мест, их расположения. Рым-болты, коуши, траверсы.

Грузоподъемные механизмы. Блоки монтажные. Виды блоков: одно и многороликовые с откидной щелкой, с подшипниками качения и скольжения. Выбор блока для подъема груза. Полиспасты и их назначение. Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Домкраты, назначение и применение домкратов на монтажных работах. Характеристики наиболее употребительных реечных, винтовых и гидравлических домкратов. Клиновые домкраты малогабаритные винтовые домкраты для выверки оборудования. Правила эксплуатации домкратов. Отжимные болты.

Лебедки для такелажных работ. Основные требования к установке лебедок. Крепление лебедок, правила их эксплуатации. Козлы и треноги. Мостовые краны и кран-балки цехов различных предприятий: правила их эксплуатации.

Правила выполнения такелажных работ.

Горизонтальное перемещение оборудования. Общие правила горизонтального перемещения грузов. Перемещение оборудования внутри цеха. Использование мостовых кранов, кран-балок, полиспастов, тельферов, талей и домкратов

Кантование оборудования. Приемы кантования рычагами, домкратами, блоками, таями.

Подъем и опускание грузов. Способы подъема и опускания штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами. "Установка блоков и полиспастов. Подбор полиспастов и тросов к ним. Правила подвески талей. Установка и снятие домкратов.

Порядок допуска машинистов насосных установок к выполнению обязанностей стропальщика. Изучение правил и инструкций Ростехнадзора по вопросам подъема и опускания грузов.

Понятие о блочном монтаже насоса.

Монтаж трубопроводной обвязки.

Виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Содержание темы дано в программе по специальной технологии для подготовки новых рабочих на 2-й разряд.

1.3.2. Промышленная безопасность и охрана труда

Содержание программы изложено в пункте 1.3.2. Раздела 1.3. ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА специального курса для подготовки по профессии машинист насосных установок 2-го разряда.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ по профессии «Машинист насосных установок» 6-го разряда.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	ТЕМА	Число часов
	Практическое обучение	
	2.1. Производственное обучение	
2.1.1.	Вводное занятие	2
2.1.2.	Обслуживание насосных установок	30
	ИТОГО	32
	2.2. Производственная практика	
2.2.1.	Монтаж, демонтаж и ремонт насосных установок	16
2.2.2.	Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики	24
2.2.3.	Самостоятельное выполнение работ	64
	ИТОГО	104
	Всего за курс обучения	136

ПРОГРАММА

2.1. Производственное обучение

2.1.1. Вводное занятие

Задачи производственного обучения при повышении квалификации. Ознакомление с программой производственного обучения и видам работ, выполняемых машинистом насосных установок 6-го разряда.

2.1.2. Обслуживание насосных установок

Обследование насосных установок в процессе эксплуатации, особенности работ дневной и вахтенной службы. Организация работ по контролю нал режимами работы и техническим состоянием насосных установок. Инспектирование и анализ режимов работы насосных установок.

Подготовка к пуску, пуск, эксплуатация и остановка (в присутствии мастера или инженера) насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных нефте- и продуктопроводов, артезианских насосов: насосов для перекачки токсичных, взрыво- и пожароопасных продуктов.

Кавитация, условие образования. Причины, вызывающие разрушение материала насоса, Газосодержание жидкости, условие выделения газа из жидкости. Гистерезисный эффект. Влияние свойства металла насосов на сопротивляемость эрозии.

Влияние кавитации на характеристики насосов. Мероприятия по улучшению кавитационных характеристик в условиях эксплуатации. Способы предотвращения неустойчивой работы насосов.

Особенности применения шнековых и суперкавитационных насосов. Бустер для центробежных насосов.

Неисправности в процессе работы насосов, виды, симптомы и способы устранения их.

Технологические схемы обвязки насосных установок, основные и вспомогательные коммуникации. Умение определить направление, перекачки транспортируемой по трубопроводу

жидкости, ее состав, температуру и давление.

Обслуживание запорной, регулирующей и предохранительной арматуры, щитов управления в операторной КИП и А и д.р.

2.2. Производственная практика

2.2.1. Монтаж, демонтаж и ремонт насосных установок

Монтаж насосов. Подготовка к производству работ. Ознакомление с технической документацией, паспортами насосов, приемка фундаментов под монтаж. Проверка комплектности и технологического состояния насосов, оформление соответствующей документации.

Технология монтажных работ. Установка оборудования на фундаменты, сборка его, выверка, центровка, закрепление на фундаменте, сборка и монтаж обвязочных трубопроводов, соединение их с внешними коммуникациями: монтаж систем КИП и А. Испытание трубопроводов на прочность и плотность: изоляция оборудования и трубопроводе;

Установка - выверка и центровка насосов, поставляемых в разобранном виде. Закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов.

Ревизия насоса после затвердения бетонной подливки. Проверка паспортных зазоров и осевого разбега ротора

Современные методы монтажа насосов в полностью собранном виде на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж).

Монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов: пневмоколёсные или гусеничные монтажные краны, электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки

Демонтаж насоса - отключение электродвигателя и отсоединение муфт сцепления, слив перекачиваемой жидкости, промывка и продувка приемного и нагнетательной трубопроводов, установка отсекающих заглушек на приемном и нагнетательном трубопроводах, промывка, корчевание фундаментных болтов, транспортировка насоса в ремонтный цех или на склад оборудования.

Ремонт наиболее сложных деталей насосов.

Процедура контроля по обеспечению качества монтажных, ремонтных работ насосных установок, организация, проведение, способы контроля.

2.2.2. Обслуживание контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Правила безопасности при обслуживании контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Сборка и разборка приборов для измерения давления, применяемых в насосных установках.

Приборы для замера расхода. Практическое ознакомление с устройством дроссельных приборов, основные типов дифференциальных манометров, пневматических, и электрических систем передачи показаний дифманометров на расстояние.

Типы приборов для замера уровня; сборка и разборка уровнемеров, ознакомление с дистанционными указателями уровня.

Методы измерения температуры. Термометры расширения, манометрические термометры, термометры-сопротивления, термопары.

Устройство и правила пользования тахометрами.

Устройство и обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок.

Обслуживание щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

2.2.3. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ по обслуживанию мощных насосных установок, суммарной подачей свыше 10000 м³/ч воды, оборудованных насосами и турбонасосами различных

систем.

Самостоятельное обслуживание в полевых условиях и на стройплощадках насосов и насосных агрегатов подачей свыше 3000 м³/ч воды каждый.

Самостоятельное обслуживание градирен для охлаждения оборотной воды. Самостоятельное определение неисправности в работе всех насосных установок и устранение их.

Самостоятельное регулирование рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств.

Участие в производстве работ среднего и капитального ремонта оборудования

Программу подготовил:

Ведущий специалист по обучению рабочих
Филиала «Учебный центр» АО «Самаранефтегаз»

Ситченков А.В.

Согласовано:

Начальник отдела обеспечения качества обучения и тренинга
Филиала «Учебный центр» АО «Самаранефтегаз»

Коротков В.Н.

