

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебно-производственный центр»**

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АНО ДПО «УПЦ»

_____ Р.В.Рогачев

«__» _____ 20__ г.

Образовательная программа профессионального обучения
(подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

Профессия: машинист насосной станции по закачке рабочего агента в пласт

Квалификация: 3-5 разряды

Код профессии: 13908

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № _____

От «__» _____ 20__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для переподготовки и повышения квалификации машинистов насосных станций по закачке рабочего агента в пласт на 3-5 разряды.

В учебные программы включены: учебно-тематические планы по теоретическому и производственному обучению, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС) выпуск 6, раздел «Бурение скважин. Добыча нефти и газа» (утвержден постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 14 ноября 2000 г. №81).

Учебная программа составлена на основании типового комплекта учебных планов и программ для переподготовки рабочих на производстве по профессии «машинист насосных станций по закачке рабочего агента в пласт», разработанного Учебно-методическим центром Управления кадров и социальной политики Министерства энергетики Российской Федерации и согласованной с Управлением по надзору в нефтяной и газовой промышленности Госгортехнадзора России от 25.07.2003 г. № 10-03/782.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет общепрофессиональных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает высокие знания и умения, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Квалификационные характеристики, учебно-тематические планы и программы для повышения квалификации включают требования к знаниям и умениям рабочих, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на усвоение и выполнение 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 труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с «Положением о порядке аттестации по различным формам обучения» с выдачей удостоверения установленного образца.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты: К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия: машинист насосной станции по закачке рабочего агента в пласт

Характеристика работ. Обслуживание технологического оборудования: кустовых насосных станций, блочных кустовых насосных станций и электроцентробежных погружных установок по закачке пресных, высокоминерализованных сточных вод; водораспределительных устройств, установок по сбору и подготовке воды; аппаратов воздушного охлаждения маслосистемы; системы автоматической работы вентиляционных установок. Наблюдение за бесперебойной работой насосов и электродвигателей и принятие необходимых мер по ликвидации неполадок. Поддержание заданного режима закачки воды в пласт по каждой скважине. Участие в монтаже и демонтаже оборудования. Обработка реагентами технологической жидкости или воды с целью снижения коррозионной активности или повышения нефтевымываемых и нефтевытесняющих свойств. Наблюдение за работой контрольно-измерительных приборов. Производство текущего ремонта обслуживаемого оборудования. Ведение журнала закачки воды по скважинам, журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.

Должен знать: назначение, правила эксплуатации и обслуживания насосов, аппаратов воздушного охлаждения и автоматических вентиляционных установок, электродвигателей, оборудования насосной станции, применяемых контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации; технологический режим закачки рабочего агента по отдельным скважинам; схему подключения скважины к напорным трубопроводам; схему обвязки обслуживаемой насосной станции и трубопроводов; основные химические свойства применяемых реагентов, пресных высокоминерализованных сточных вод; правила безопасного ведения работ при обслуживании системы сбора и подготовки сточных вод; устройство индивидуальных защитных средств и правила пользования ими.

при обслуживании насосных станций с количеством работающих агрегатов от 4 до 6 включительно или с объемом закачки воды от 2,71 до 7,2 тыс. куб. м/сутки включительно - 4-й разряд;

при обслуживании насосных станций с количеством работающих агрегатов свыше 6 или с объемом закачки воды свыше 7,2 тыс. куб. м/сутки - 5-й разряд.

3-й разряд - при обслуживании насосных станций с количеством работающих агрегатов менее 4-х или с объемом закачки воды до 2,7 тыс. куб. м/сутки включительно

Должен уметь:

- обслуживать технологическое оборудование: кустовые насосные станции, блочные кустовые насосные станции и электроцентробежные погружные установки по закачке пресных, высокоминерализованных сточных вод;
- поддерживать заданный режим закачки воды в пласт по каждой скважине;
- участвовать в монтаже и демонтаже оборудования; обрабатывать реагентами технологические жидкости или воду с целью снижения коррозионной активности или повышения нефтевымываемых и нефтевытесняющих свойств,
- производить текущий ремонт обслуживаемого оборудования;
- вести журнал закачки воды по скважинам, журнал работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии;

- рационально организовывать и содержать рабочее место; бережно обращаться с инструментами и механизмами, экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;

Должен знать:

- назначение, правила эксплуатации и обслуживания насосов, аппаратом воздушного охлаждения и автоматических вентиляционных установок, электродвигателей оборудования насосной станции, применяемых контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.
- технологический режим закачки рабочего агента по отдельным скважинам.
- схему обвязки обслуживаемой насосной станции и трубопроводов.
- основные химические свойства применяемых реагентов, пресных высокоминерализованных сточных вод.
- правила безопасного ведения работ при обслуживании системы сбора и подготовки сточных вод.
- устройство индивидуальных защитных средств и правила пользования ими.
- правила промышленной безопасности труда, пожарной безопасности и тушения пожаров, инструкции по правилам безопасности и электробезопасности.
- производственную, должностную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.
- экономическую политику страны и особенности развития на современном этапе, задачи на ближайшие годы, основные показатели производственного плана предприятия, цеха, бригады.
- требования производственной санитарии, правила оказания первой помощи при несчастных случаях.

Годовой календарный учебный план

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

«Машинист насосной станции по закачке рабочего агента в пласт» 3 разряда

Цель: профессиональное обучение

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 254 часа

Форма обучения: очная, заочная, очн-заочная, дистанционная

№№ п/п	Название разделов, тем	Кол-во часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Прак. занятия	
1	Теоретическое обучение				
1.1	Основы экономических знаний	4	6	-	Опрос
1.2	*Охрана труда	20	20	-	Опрос
1.3	Промышленная безопасность	4	4	-	Опрос
1.4	Охрана окружающей среды	2	4	-	Опрос
1.5	Основы информатики	4	4	-	Опрос
1.6	Общетехнический курс				
1.6.1	Чтение чертежей и схем.	2	2	-	Опрос
1.6.2	Основы слесарного дела	4	4	-	Опрос
1.6.3	Электротехника с основами промышленной электроники	4	4	-	Опрос
1.6.4	Материаловедение	4	4	-	Опрос
1.6.5	Общие сведения по гидравлике	4	6	-	Опрос
1.7	Специальный курс				
1.7.1	Введение	2	2	-	Опрос
1.7.2	Оборудование насосных станций по закачке рабочего агента в пласт. Требования к его монтажу.	16	16	-	Опрос
1.7.3	Компоновка и обвязка насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин	16	16	-	Опрос
1.7.4	Технологический режим и его поддержание при закачке рабочего агента в пласт	16	16	-	Опрос
1.7.5	Контрольно-измерительные приборы, применяемые при закачке рабочего агента в пласт	4	4	-	Опрос
1.7.6	Физико-химические свойства пластовых вод и применяемых реагентов	4	4	-	Опрос
1.7.7	Обслуживание и текущий ремонт насосного оборудования	16	16	-	Опрос
1.7.8	Ведение документации на насосных станциях.	2	2	-	Опрос
	Всего теоретического обучения:	128	128		
2.	Производственное обучение				
2.1	Вводное занятие.	2	2	-	
2.2	Промышленная и пожарная безопасность труда, производственная санитария	4	4	-	
2.3	Обучение слесарным, монтажным и ремонтным работам	10	10		
2.4.	Ознакомление с оборудованием и его компоновкой на насосных станциях по закачке рабочего агента в пласт	8	8		
2.5.	Изучение схем обвязки насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин	16	16		
2.6.	Обучение выводу на технологический режим и его поддержанию при закачке рабочего агента в скважины	16	16		

2.7.	Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов__	12	12		
2.8	Обучение обслуживанию и выполнению текущего ремонта оборудования_	24	24		
2.9	Обучение ведению документации по насосной станции	-	-		
2.10	Самостоятельное выполнение работ	24	24		
2.11	Квалификационная пробная работа	8	8		
	Всего производственного обучения:	124	124		
	Аттестация	4	4		Экзамен
	ИТОГО:	254	254		

* - данная тема изучается по отдельной программе

1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1 Основы экономических знаний

Процесс труда. Производительные силы и экономические отношения.

Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств.

Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность.

Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег.

Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

1.2 Охрана труда. Отдельная программа

1.3 Промышленная безопасность -

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", постановление Правительства РФ "О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов".

1.4 Охрана окружающей среды

Природа как среда жизни и источник естественных ресурсов для существования человечества. Культурно-воспитательное значение природы. Необходимость охраны окружающей среды.

Природоохранное законодательство РФ. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Решения правительства РФ по охране природы и рациональному природопользованию.

Ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды (экономия энергии и ресурсов).

Загрязнение окружающей среды. Характеристика загрязнения окружающей среды по объектам и его прогноз. Мероприятия по борьбе с загрязнением почвы, атмосферы, водной среды. Очистные сооружения.оборотное водоснабжение.

Отходы производства. Создание экологически приемлемых, ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

1.5 Основы информатики и вычислительной техники

Начальные сведения о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ). Конфигурация ПЭВМ. Устройства, входящие в состав IBM PC. Процессор. Оперативная память. Накопители на гибких магнитных дисках (дискетах). Накопители на жестком магнитном диске. Монитор, клавиатура, принтеры. Другие устройства, подключаемые к ПЭВМ.

Операционная система Windows. Основные составные части. Начальная загрузка. Версии Windows. Файлы и каталоги на дисках. Имена файлов. Каталоги. Работа с каталогами. Указание пути к файлу. Имена накопителей на дисках. Текущий дисковод. Логические диски. Электронные диски.

Основные команды Windows. Работа с файлами (удаление, копирование, создание, поиск на диске, восстановление удаленных файлов). Работа с каталогами (просмотр файлов, создание каталогов, поиск каталога, установка списка каталогов, сортировка элементов каталогов).

Работа с экраном. Вывод файла на экран. Вывод файла на принтер.

Работа с дисками. Получение помощи. Использование "мыши". Содержание окон управление ими в Windows. Выбор группы файлов. Просмотр файлов. Редактирование. Копирование. Переименование и пересылка. Удаление. Поиск на диске. Работа с каталогами в Windows. Создание. Удаление. Дерево каталогов. Переход на другой диск. Сравнение каталогов.

Текстовый процессор "Word" Назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Вызов. Выход из Word. Получение помощи. Перемещение по документу. Вывод документа. Редактирование документа. Использование различных шрифтов. Разделение документа на страницы. Печать документа. Загрузка и сохранение документа. Работа с окнами. Сохранение документа. Фоновая проверка орфографии.

Знакомство с прикладными программами по изучению конструкции электрооборудования распределительных устройств.

1.6 Общетехнический курс

Тема 1.6.1. Чтение чертежей, схем.

Понятие об единой системе конструкторской документации (ЕСКД). Основные нормативные документы, входящие в состав ЕСКД.

Роль и значение чертежей в технике и на производстве.

Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размеров, предельных отклонений, надписей и сведений. Расположение проекций на чертеже деталей. Последовательность в чтении чертежей. Чтение простых рабочих чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Обозначение резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т.д. Чтение чертежей деталей, имеющих резьбу, чертежей зубчатых колес и других деталей машин и механизмов.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа. Порядок выполнения эскизов, последовательность работы при выполнении эскизов с натуры.

Сборочные чертежи. Назначение и содержание сборочных чертежей. Обозначения, надписи и штриховки смежных деталей на сборочном чертеже. Разрезы на сборочных чертежах. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах, схематическое изображение унифицированных деталей. Габаритные размеры. Спецификация деталей на сборочных чертежах. Последовательность чтения сборочных чертежей. Детализация и порядок работы по детализации.

Чертежи-схемы. Отличие чертежа-схемы от сборочного чертежа. Назначение чертежа-схемы. Условные обозначения в чертежах-схемах.

Кинематические схемы машин и механизмов. Условные обозначения типовых деталей и узлов на кинематических схемах. Разбор простых кинематических схем. Чтение кинематических схем машин и механизмов по изучаемой специальности.

Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Принципиальные гидравлические

схемы. Условные обозначения. Чтение гидравлических, пневматических и электрических схем.

Технологические схемы. Схемы технологических и вспомогательных трубопроводов. Технологические схемы обвязки насосных станций.

Общие сведения о графиках и диаграммах, порядок их чтения.

Тема 1.6.2. Основы слесарного дела.

Виды слесарных работ. Область применения слесарного труда. Рабочее место слесаря. Оборудование для выполнения слесарных работ. Уход за рабочим местом.

Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы. Верстак, тиски, прижимы. Их назначение, устройство и правила работы с ними.

Понятие о допусках и посадках. Понятие о точности обработки материалов. Размеры: номинальные, предельные и действительные. Виды посадок. Зазор, натяг.

Понятие об измерении. Измерительный инструмент Масштабная линейка. Штангенциркуль и нутромер. Пробки и резьбомеры, микрометры, угломеры.

Разметка деталей. Назначение и порядок разметки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство. Последовательность выполнения разметки. Разметка по чертежу, шаблону, образцу, простейшим эскизам и по месту.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Назначение и применение рубки. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Применяемые инструменты и приспособления, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемых материалов.

Виды и способы рубки. Рубка механизированными инструментами. Заправка и заточка инструмента. Приемы вырубания на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Прорубание канавок при помощи канавочника.

Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Гибка под различным углом и по радиусу. Схемы гибки. Способы правки концов труб и сортовой стали (уголка). Расчет разверток для гибки. Применяемые инструмент и приспособления. Предупреждение дефектов при правке и гибке.

Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов.

Резание труб ручным способом: подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна. Причины поломки полотна и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания. Приемы резания труб и сортовой стали ручной ножовкой, скорость движения ножовки.

Резание металлических материалов и труб специальным инструментом. Виды труборезов, приемы и правила резания труб труборезами. Общие сведения о резании труб и работе станков для резания труб. Основные сведения о резании труб на станках.

Общие сведения о газовой резке, обработка кромок после газовой резки и сварки. Организация рабочего места и правила безопасной работы при резании металла и труб.

Опиливание. Назначение и применение. Способы опилования различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опилования металла.

Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого. Правила обращения и уход за ними. Чистовая отделка поверхности напильником. Приемы опилования широких и узких плоскостей: наружных и внутренних, прямолинейных и криволинейных. Точность, достигаемая при опиловании. Механизация опиловочных работ.

Организация рабочего места, правила безопасной работы при опиловании металла и труб.

Сверление, развертывание и нарезание резьбы. Сверление ручное и механическое. Инструменты, применяемые при сверлении. Дрели ручные и электрические. Сверла, их виды и заточка. Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы, заточки сверл в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Приемы установки, закрепления сверл и обрабатываемых деталей.

Сверлильный станок, ручные и электрические дрели. Приемы сверления на них (с их помощью). Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону.

Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Припуски на развертывание. Приемы развертывания вручную и на станке. Техника безопасности при сверлении и развертывании.

Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Трубная резьба, цилиндрическая и коническая. Резьба короткая и длинная, правая и левая. Инструмент и приспособления для нарезания трубной резьбы; основные виды клуппов и их устройство; виды и устройство прижимов для труб. Правила и приемы ручного нарезания резьбы на трубах. Длина нарезаемой части на трубах разного Диаметра. Приемы укрепления труб в прижимах. Способы установки клуппов. Смазка при нарезании трубной резьбы.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков. Технические требования к качеству резьбы. Организация рабочего места, правила безопасной работы при нарезании резьбы.

Зенкование. Его назначение, виды и применение. Зенкование труб и отверстий. Виды зенкеров, их конструкция и работа с ними. Охлаждение и смазка при зенковании. Техника безопасности при работе на станке, заточке сверл на наждачном станке, зенковании.

Шабрение поверхностей. Способы шабрения плоских и простых криволинейных поверхностей. Подготовка плоскости к шабрению. Шабрение деталей проверка качества пришабренной плоскости. Предварительное и окончательное шабрение плоскостей. Применяемые инструменты и приспособления. Заточка и правка шаберов.

Притирка, ее назначение. Притирка двух сопрягаемых деталей. Основные способы притирки. Подготовка притирочных материалов и притираемых деталей. Выбор притирочных материалов в зависимости от материалов притираемых деталей и подготовка поверхностей к притирке. Притирка кранов, клапанов и других деталей. Применяемые притирочные материалы. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение, их назначение и предъявляемые требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой, паяние и лужение с ее помощью. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки.

Клепка. Назначение и применение. Виды заклепочных соединений. Применяемые инструмент и приспособления, их устройство. Заклепочные соединения и инструменты.

Сборка стальных труб. Виды соединений: разъемные и неразъемные. Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе. Правила и приемы соединения и разъединения труб на резьбе, последовательность операций. Свинчивание и развинчивание, применяемые фасонные части для труб.

Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев.

Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых к фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка задвижек, кранов, вентиляей. Смазка запорной арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Процесс притирки кранов и вентиляей. Проверка качества притирки кранов и вентиляей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

Склеивание, его применение при выполнении слесарных и ремонтных работ.

Оборудование, инструменты, приспособления, склеивающие материалы. Подбор" клеев, подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания изделия и выдержка его в зажиме. Проверка качества склеивания, прочности и герметичности соединения.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Тема 1.6.3. Электротехника с основами промышленной электроники

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Их расчет. Второй закон Кирхгофа.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного

сопротивления. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения. Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

Принцип построения многофазных систем. Источники электроэнергии для трехфазной системы.

Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.

Симметричная трехфазная система.

Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике. Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. "Расчет индуктивности в магнитной цепи.

Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация измерительных приборов, их условные обозначения на схемах.

Общее устройство электроизмерительных приборов. Понятие об основных системах электроизмерительных механизмов: магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических и др.

Основные понятия о промышленной электронике.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

Тема 1.6.4. Материаловедение

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть и предел текучести, упругость, выносливость, пластичность, хрупкость, износостойкость и др.

Металлы и их применение. Основные сведения о физических и механических свойствах черных металлов.

Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство. Состав и сортамент сталей. Марки стали. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Прокат, поковки и литье.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Понятие о сплавах цветных металлов. Латунные, алюминиевые, бронзовые и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Сшиты вольфрамкобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстуропные ремни. Резинопластиковые материалы, применяемые в качестве покрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор прокладочного материала в

зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических и прокладочных материалов.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в нефтепромысловом оборудовании и нефтеспецтехнике. Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика.

Изоляторы и изоляционные материалы. Электроизоляционные материалы, их применение и типы. Свойства электроизоляционных материалов.

Металлические и неметаллические канаты, область применения. Диаметры канатов. Грузоподъемность канатов.

Кислоты и щелочи, правила обращения с ними. Химические реагенты для различных технологических операций на скважинах и других технологических объектах. Требования к хранению, транспортировке кислот.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла. Основные требования, предъявляемые к маслам. Сорта, марки и область применения масел. Присадки к маслам. Хранение и регенерация масел. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов. Смазки антифрикционные, область применения.

Тема 1.6.5. Общие сведения по гидравлике.

Краткие сведения по истории развития гидравлики. Основные понятия, термины и определения.

Основные свойства жидкостей. Физические свойства: плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость паров, текучесть. Поверхностное натяжение жидкости.

Основы гидростатики. Понятие о гидростатическом давлении. Единицы измерения давления. Зависимость гидростатического давления от плотности жидкости. Абсолютное и избыточное давление. Передача давления жидкостям. Закон Паскаля. Зависимость плотности и вязкости жидкости от температуры. Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Поверхности разного давления. Давление жидкости на плоские стенки, дно сосудов и на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Вес тела, погруженного в жидкость. Измерение удельного веса на основе закона Архимеда. Устройство и принцип действия ареометра. Давление столба жидкости в скважине. Пластовое, забойное, горное давление.

Сообщающиеся сосуды. Использование принципа сообщающихся сосудов для определения уровня жидкости в закрытых сосудах и измерений давления. Устройство простейших приборов для измерения давления (пьезометра, мембранного манометра).

Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Гидромеханика. Схема движения жидкости. Понятие об общих законах движения жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности установившегося движения потока. Закон Бернулли для потока жидкости.

Движение жидкости и газа по трубам и кольцевому пространству. Трубопроводы и их назначение. Движение жидкости по трубопроводам (напорное и безнапорное). Скорость движения жидкости в трубопроводе. Два режима движения жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы движения. Опыты Рейнольдса: число Рейнольдса и его определение. Распределение скоростей течения при ламинарном и турбулентном режиме движения.

Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Виды сопротивлений и потерь напора. Местные гидравлические сопротивления. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения. Понятие о ньютоновской и неньютоновской жидкостях. Потери давления в трубах, кольцевом пространстве и другие. Формулы для определения потерь напора по длине потока и местных потерь. Формула общей потери напора.

Гидравлические характеристики трубопроводов. Понятие о гидравлическом ударе и волновых давлениях в напорном трубопроводе. Виды гидравлического удара. Гидравлический

удар в трубопроводах, причины его возникновения и способы предотвращения гидравлических ударов. Устройство и работа системы сглаживания волн давления в трубопроводе.

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Типы насадок, материал для их изготовления. Определение величины перепада давления в отверстиях или насадках. Применение насадок. Эффект эжекции. Формулы скоростей и расхода при истечении жидкости через отверстия, формулы для определения времени опорожнения и наполнения резервуаров и цистерн.

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

Общие сведения об измерении расхода жидкости. Приборы для измерения расхода и скорости жидкости. Водомер. Камерные диафрагмы, скоростные трубки, турбинные счетчики, лопастные счетчики, измерение расхода жидкости в мерных емкостях.

Основные понятия и формулы, применяемые для расчетов. Важнейшие характеристики и основные показатели гидравлических расчетов: расход; гидравлический уклон; потери на трение; напор, развиваемый насосными станциями. Совместная характеристика напорного трубопровода и центробежного насоса на трубопроводах.

1.7 Специальный курс

1.7.1. Введение

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета.

Задачи топливно-энергетической отрасли. Основные направления экономического и социального развития отрасли. Значение отрасли для развития экономики России.

Увеличение доли нефти и газа в топливном балансе страны. Значение нефтегазодобычи и ее роль в единой системе сбора углеводородных продуктов. Последние достижения в технике и технологии добычи нефти и газа. Задачи, стоящие перед работниками отрасли.

Основные объекты нефтегазодобывающего предприятия, функциональная взаимосвязь, организационная структура и подразделения. Общие сведения о производственном участке, профессии и специальности. Роль машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт в производственном процессе.

Политическое, социальное, научно-техническое и экономическое значение качества выпускаемой продукции, выполняемых работ. Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий, продуктов и технологий.

Научно-технический прогресс в отрасли, перспективы его развития. Изменения в технике и технологии добычи нефти и газа, оборудовании для поддержания пластового давления, сыгравшие основную роль в обеспечении высокого качества проведения работ. Приоритетные направления развития производственных процессов.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии, перспективы ее развития. Основные требования к морально-политическим качествам российского рабочего как строителя развитого общества.

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой обучения профессии и структурой курса.

Тема 1.7.2. Оборудование насосных станций по закачке рабочего агента в пласт. Требования к его монтажу.

Комплекс оборудования и сооружений насосных станций по закачке воды в пласт.

Оборудование для подготовки и закачки воды в нефтяные пласты; водозаборные сооружения (сифонные и ведерные) с насосной первого подъема, водоочистные установки, насосные второго и третьего подъемов.

Водозаборные скважины, оборудованные погружными центробежными, электронасосными агрегатами. Установки типа УЭЦН, УЭЦНК и УЭЦНА для добычи пластовых вод с подачей на кустовые насосные станции или закачки поверхностных или пластовых вод в нагнетательные скважины с целью поддержания пластового давления.

Состав установок: погружной электронасос (насос и электродвигатель), кабель,

оборудование устья скважины, трансформатор и комплектное устройство для управления и защиты электродвигателя. Расположение насосного агрегата в скважине или шурфе. Подача жидкости насосом по нагнетательным водоводам в группу нагнетательных скважин или на кустовые насосные станции.

Резервуары и емкости для хранения воды и их типы: железобетонные и стальные. Блоки и отстойники для очистки нефтепромысловых сточных вод. Отстойник для очистки нефтепромысловых сточных вод типа ОПФ-300 и НУР-5000. Напорные отстойники для природных и сточных вод типа ОВ: ОВ-100 и ОВ-200. Блоки для очистки природных и сточных вод БОП-1600М и ВОП-3150М. Установки очистки сточных вод УО-25-6, УО-25-40.

Трубопроводы низкого и высокого давления, распределительные гребенки. Нагнетательные скважины. Приборы контроля давления и расхода рабочего агента.

Насосные станции по закачке воды в нагнетательные скважины. Кустовые насосные станции - КНС.

Блочные кустовые насосные станции (БКНС). Типоразмерный ряд БКНС в зависимости: от количества насосных агрегатов, устанавливаемых в насосных блоках (от 1 до 4-х) и применяемые центробежные насосные агрегата типа ЦНС: БКНС 1(2,3,4)-150 с насосами ПНС180-1422, БКНС2-100-ЗЦВ (с Е(НС180-950), БКНС3-10& (с ЦННШ 180-950), БКНС I (2,3,4)-200 с насосами ЦНС 180x1900.

Модульные кустовые насосные станции типа МКНС, трехплунжерные насосы типа АНТ:АНТ-75, АНТ-90, АНТ-150.

Насосы для законтурного заводнения нефтяных пластов типа ЦНС-63-1100;-1400;-1800 и ЦНС-90-ПОО;-1400;-1900.

Конструктивные особенности насосов для систем МИД и ир.шила эксплуатации. Принцип действия и классификация насосов. Основные различия центробежных и поршневых насосов.

Центробежные насосы: устройство, принцип действия и классификация, их преимущества и недостатки. Многоступаенчатые центробежные насосы. Основные узлы и детали: ротор, корпус насоса, подводящее устройство, направляющий аппарат, спиральная камера, подшипники и уплотнения. Виды соединения насоса и электродвигателя.

Основные параметры центробежного насоса: подача, напор, мощность. Зависимость производительности, напора и мощности от числа оборотов насоса. Высота всасывания и полная высота подъема жидкости насосом. Соотношения между параметрами насоса.

Понятие о явлении кавитации. Причины возникновения кавитации насоса. Область устойчивой работы насоса.

Характеристики центробежных насосов. Совместная работа насоса и трубопровода. Параллельная и последовательная работа насосов в сети,

Понятие о появлении осевого давления. Методы и способы разгрузки центробежных насосов от осевых усилий. Гидравлические и объемные потери в насосе.

Поршневые насосы, их назначение и устройство. Классификация и принцип действия поршневых насосов: по способу приведения в действие, по расположению цилиндров, по конструкции поршня и т.д.

Конструкция и технические характеристики приводных поршневых насосов. Насосы двойного и тройного действия.

Основные детали и узлы поршневого насоса: цилиндры, клапаны, поршни, сальники, кривошипно-шатунный механизм.

Основные параметры поршневого насоса: подача, напор, мощность. Производительность поршневого насоса, высота всасывания и полный напор насоса. Потери в насосе.

Процессы всасывания и нагнетания у поршневого насоса. Газовые колпаки-компенсаторы на линиях всасывания и нагнетания.

Электропривод насоса. Асинхронные и синхронные электродвигатели, их преимущества и недостатки; Конструктивные различия, технические данные, габариты. Указание по технике безопасности в электрозалах и на подстанциях при обращении с электрооборудованием.

Модификации электродвигателей в зависимости от принятой схемы охлаждения основных насосов: РЦВ разомкнутый цикл вентиляции двигателя, при котором двигатель охлаждается воздухом, засасываемым в помещение через жалюзи; ЗЦВ - замкнутый цикл вентиляции, при котором электродвигатели основных насосов охлаждаются водой.

Электродвигатели для КНС и БКНС типа СТД800, СТД1250-2, АРМ 1250 и СТД 1600-2.

Электродвигатели для насосов законтурного заводнения нефтяных пластов типа ЦНС-63 и ЦНС-90 типа СТДМ и АРМ мощностью 630, 800 и 1000 кВт.

Энергетическое оборудование насосных станций. Основные сведения о подстанциях, силовых трансформаторах. Силовое электрооборудование.

Аппараты воздушного охлаждения и автоматические вентиляционные установки.

Виды работ по монтажу трубопроводов и устьевой арматуры нагнетательных скважин. Соединение трубопроводов на фланцах. Типы фланцевых соединений низкого и высокого давления. Установка прокладок, работы по монтажу сварных трубопроводов. Набивка и подтяжка сальников в вентилях и задвижках при монтажных и ремонтных работах.

Монтаж насосных агрегатов, требования к его проведению. Проверка при получении агрегата типа ЦНС-180 наличия технической документации, сохранности пломб и заглушек на всасывающем и напорном патрубках и комплектности и поставки.

Удаление с наружных поверхностей насоса консервационной смазки путем погружения в жидкое минеральное масло с температурой 105-110 °С или нагрева до 110-120 °С с последующей протиркой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирте и просушкой на воздухе.

Центровка насоса и электродвигателя. Проверка зазора щупом или индикатором при установке ротора в четыре положения по двум взаимно перпендикулярным диаметрам. Точная центровка с проверкой радиального биения.

Пробный пуск насоса. Предварительная прокачка масла через маслосистему агрегата, регулирование давления в маслосистеме с проверкой давления в конце масляной магистрали и уровня масла в баке при работе маслонасоса и при его остановке. Слив после прокачки загрязненного масла из маслосистемы и промывка всех элементов масляного хозяйства и подшипников агрегата.

Замер времени выбега ротора агрегата; запуск насосного агрегата и при достижении рабочего числа оборотов остановка аварийной кнопкой с местного щита. Обкатка агрегата до установления температуры подшипников. Регулирование при обкатке диаметрами дроссельных шайб расхода масла на подшипники агрегата (при условии разности температуры тела вкладыша и подводимого масла не выше 10 °С).

Осмотр перед пуском насоса исправности всего оборудования насосного агрегата, подача охлаждающей воды на маслоохладитель и на подшипники насосного агрегата ЦНС, открытие задвижки на приемном коллекторе насоса, проверка давления. Запуск пусковой кнопкой в первую очередь электромаслонасоса. При достижении в конце масляной магистрали давления 0,1 МПа запуск насосного агрегата, прослушивание его нормальной работы и проверка показания приборов. Установка после пуска насоса задвижкой на напорном трубопроводе рабочего режима.

Остановка агрегата кнопками остановки как с местного щита, так и с диспетчерского пульта, а также системой автоматики в случаях, предусмотренных системой защиты.

Тема 1.7.3. Компоновка и обвязка насосных станций трубопроводов и нагнетательных скважин.

Варианты компоновки насосных станций в зависимости от числа насосных блоков и напорных гребенок. Подразделение на станции с принудительной смазкой насосных агрегатов и станции с насосными агрегатами на консистентной смазке подшипников и агрегатов.

Блоки дренажных насосов (БД), низковольтной аппаратуры и управления (БА), трубопроводы (технологическая вода) и системы охлаждения с запорной и регулирующей арматурой, пост местного управления насосными агрегатами, манометровая колонка и аварийная остановка агрегата.

Трубная обвязка системы охлаждения воды, ее оснащение вентилями с электромагнитным приводом. Сбор протечек технологической воды от концевых уплотнений в дренажный бак блока дренажных насосов. Подача протечек от гидропята в приемный трубопровод.

Насосы ЦНСК-60/264 в блоке дренажных насосов для откачки из резервуара сточных вод во всасывающий трубопровод насоса. Насосы 1СЦВ-1.5 для откачки технологической воды из дренажного бака в резервуар сточных вод. Автоматическое включение дренажных насосов по сигналу датчиков, установленных в дренажном баке.

Блок напорной гребенки (БГ) для обеспечения распределения, измерения расхода и давления технологической воды, подаваемой из скважины системы поддержания пластового давления. Состав БГ - блок трубопроводов, блок дифманометров-расходомеров, площадка для обслуживания, элементы вентиляции, отопления и пульт управления.

Нагнетательные скважины. Арматура нагнетательных станций. Арматура типа АНК1-65x21 и АНК1-65x35. Ствол и боковые отводы, запорные устройства арматуры. Трубная головка с подвеской одного ряда насосно-компрессорных труб на резьбе переводника. Задвижки с однопластинчатым шибером ЗМС1 с уплотнением "металл по металлу" и принудительной подачей смазки ЛЗ-162. Наличие в арматуре обратного клапана для предотвращения перетока жидкости из скважины при временном прекращении или аварии водовода.

Схемы технологической обвязки насосных станций и трубопроводов. Подключение скважин к напорным трубопроводам. Основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам.

Трубы, применяемые для водоводов системы ППД и их основные характеристики. Выбор материала труб в зависимости от давления, температуры и вида перекачиваемого агента. Трубопроводы низкого давления.

Высоконапорные водоводы. Распределительные гребенки.

ГОСТы на трубы - стальные бесшовные горяче- и холоднокатаные для напорных водоводов, электросварные (с продольным и спиральным швом) для трубопроводов сбора воды. Стальные трубы с внутренней футеровкой пластмассовыми трубами для подачи пластовой воды.

Условный проход, толщина стенки трубы. Шкала давления при применении труб. Понятие о пределах текучести и прочности. Допускаемые отклонения по размерам труб. Примеры условных обозначений труб. Вес трубы на единицу длины. Пример расчета внутреннего объема трубопровода.

Фасонные части труб - тройники, фланцы, отводы, переходы, днища-заглушки, металлические узлы для заделки концов пластмассовых труб. Виды фланцевых соединений, их уплотнительные поверхности.

Обратные и обратные поворотные, предохранительные клапаны, их назначение, шифры, габариты, вес, серии по давлениям, материалы.

Виды задвижек, серии, материал, различия в конструкции. Задвижки с ручным, гидро и электроприводом. Исполнение задвижек с, уплотнительными кольцами и без них. Понятие о шифре задвижек и основные размеры. Условия установки, вес задвижек.

Вентили, область применения, условное давление, материал основных деталей. Конструкции, габаритные и присоединительные размеры, вес. Регулирующая арматура - заслонки.

Правила приемки, ревизии, хранения и монтажа труб и арматуры. Основные указания по их эксплуатации.

Основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам. Работы по присоединению трубопроводов к устьевой, арматуре типа АНК и распределительной батарее. Смена вентилей и задвижек при работах по ликвидации порывов трубопровода, монтаже оборудования на устье скважин. Набивка и подтяжка сальников в вентильях и задвижках. Назначение пневматического и гидравлического испытания трубопроводов и арматуры, величина испытательного давления. Правила проведения опрессовки, осмотр линий трубопровода, находящегося под давлением, выявление и устранение возможных дефектов.

Правила пуска в работу водоводов и нагнетательных скважин и возможные осложнения при этом. Особенности эксплуатации оборудования по закачке рабочего агента в пласт в условиях низких, отрицательных температур.

Тема 1.7.4. Технологический режим и его поддержание при закачке рабочего агента в скважины.

Управление распределением воды по нагнетательным скважинам в системе кустовых насосных станций (КНС) по закачке рабочего агента в пласт.

Технологическая обвязка насосов на станции. Инструкция по эксплуатации насосов.

Подготовка к пуску центробежного насоса: осмотр насоса, проворачивание перед пуском рукой, проверка смазки и уплотнений. Проверка нагрева подшипников, состояния сальников, давления в манометре. Проверка состояния муфт сцепления и наличия смазки подшипников. Пуск центробежного насоса. Уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам.

Проверка подшипников и сальников во время работы центробежного насоса. Проверка работы устройств, воспринимающих осевое давление. Проверка работы системы смазки, системы охлаждения и вентиляции.

Меры по предупреждению кавитации в насосах. Регулировка подачи центробежного насоса.

Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Уход за насосом.

Износ насосов. Механический износ поверхности деталей в результате трения - износ шеек валов, подшипников, штоков, поршней, поверхности задвижек. Эрозионный износ из-за действия абразивных частиц и механических примесей в перекачиваемой среде. Коррозионный износ поверхности под действием химически агрессивных частиц закачиваемого агента. Термический износ вследствие действия высоких температур. Пуск насоса и установление технологического режима закачки рабочего агента в скважины. Проверка при пуске и остановке насоса правильности открытия и закрытия соответствующих задвижек. Соблюдение при эксплуатации оборудования для закачки воды в пласт правил, обеспечивающих безопасное ведение работ.

Контроль за работой агрегата. Запись в специальный вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт журнал следующих параметров: давление во входном и напорном патрубках, потребляемая мощность электродвигателем, давление отвода воды из камеры гидропята, давление масла в конце напорной магистрали и охлаждающей воды, температуру подшипников агрегата и масла на выходе из маслоохладителя.

Периодическая замена консистентной смазки зубчатого зацепления насоса. Замена по мере износа сальниковой набивки уплотнения сальниковых колец. Отслеживание при работе за равномерной затяжкой набивки сальника, не допускание перекоса его буксы.

Контроль и недопущение поступления жидкости от остановленных нагнетательных скважин через коммуникации и блок гребенки КНС.

Отключение электродвигателя при внезапном прекращении подачи электроэнергии от сети. Запрет при работающем насосе подтягивания сальниковых уплотнений или устранения каких-либо неполадок.

Подготовка к пуску поршневого насоса. Осмотр насоса, привода, редуктора, запорной и регулирующей арматуры. Проверка "контрольно-измерительных приборов, маслосистемы, проворачивание насоса перед пуском.

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом.

Проверка подшипников и сальников во время работы. Контроль работы по Приборам (манометру, термометру и т.д.) и запись их показаний. Проверка работы системы смазки, устройства циркуляции уплотняющей и охлаждающей жидкости, поступления воды в сальники. Остановка поршневого насоса.

Набивка сальников по мере их износа, замена у насоса прокладок и быстроизнашиваемых деталей - втулок, клапанов, поршней и т.д.. Характерные неполадки в работе поршневых насосов, их причины и способы устранения.

Работы по обслуживанию оборудования нагнетательных скважин.

Основные правила эксплуатации нагнетательной арматуры и скважин. Приемы открытия и закрытия задвижек. Участие в работе по замене фонтанных задвижек нагнетательной арматуры.

Тема 1.7.5. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при закачке рабочего агента в пласт.

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о Международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ; принцип построения системы. Основные единицы СИ, Практическое применение единиц СИ.

Основные метрологические термины и определения.

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

Контрольно-измерительные приборы (КИП), аппаратура, средства автоматики и телемеханики, применяемые при закачке рабочего агента в пласт. Аппаратура и приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости.

Назначение и принципиальное устройство КИП, применяемых при закачке рабочего агента в пласт.

Классификация КИП по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения.

Устройство КИП: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство.

Устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекателей, заслонок.

Условные обозначения приборов КИП и А на пультах управления. Шкала приборов, градуировка, схемы расположения приборов на технологическом объекте.

Приборы для измерения давления.

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

Манометры технические и контрольные, их устройство, назначение и правила эксплуатации. Манометры образцовые пружинные ОМ. Устройство и принцип работы. Понятие о классе точности прибора. Схема регулирования давления.

Устройство и работа жидкостных манометров. Пружинные манометры, мембранные и поршневые. Электроконтактные манометры, сигнализирующие и показывающие. Конструкция взрывозащищенных манометров.

Вакуумметры. Типы и устройство электроконтактных манометров. Устройство, назначение и правила эксплуатации поплавковых и мембранных дифманометров, их применение при закачке рабочего агента в пласт.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей: классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества. Устройство и принцип действия приборов переменного перепада давления.

Устройство приборов, применяемых для учета расхода жидкости. Расходомеры, устройство, принцип действия и правила эксплуатации. Основные типы расходомеров.

Расходомеры и счетчики количества жидкости и газа. Принцип действия и конструктивное исполнение. Объемные и скоростные счетчики, особенности в обслуживании. Турбинные счетчики. Устройство и принцип действия турбинных счетчиков, их конструкция. Средства проверки счетчиков. Принципиальная схема их работы. Правила установки и подключения расходомеров и счетчиков количества жидкости, порядок снятия показаний.

Приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости в скважины (диафрагменные расходомеры типа ДП и ДН, шариковые типа ПРП, турбинные и др.). Их техническая характеристика, устройство, принцип работы и область применения.

Приборы, применяемые для измерения температуры закачиваемого в пласт агента. Единицы измерения температуры. Классификация их физическим явлениям, происходящим в веществах при измерении температуры, по принципу действия, назначению и конструкции.

Места установки приборов измерения температуры. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры.

Приборы для измерения уровня. Методы измерения уровня. Виды и конструкции приборов для измерения уровня. Устройство и принцип действия уровнемеров.

Приборы для измерения электрических величин. Принцип действия и устройство электроизмерительных приборов различных систем: амперметров, вольтметров, мегометров, ваттметров, логометров, электронных потенциометров, счетчиков электроэнергии и т.п. Применение электроизмерительных приборов при закачке рабочего агента в пласт. Правила подключения приборов в схему и их защита.

Понятие о погрешностях измерений и измерительных приборов. Зависимость погрешности

измерения от внешних условий. Факторы, влияющие на погрешность измерений.

Общие правила эксплуатации КИП, обслуживание приборов и уход за ними. Применяемые при измерении единицы физических величин.

Метрологический надзор за средствами измерения. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

Тема 1.7.6. Физико-химические свойства пластовых вод и применяемых реагентов.

Основные понятия и характеристика физических свойств воды. Единицы измерения физических величин в Международной системе СИ.

Физические свойства пластовых вод, добываемых вместе с нефтью на нефтяных и газовых месторождениях: плотность, соленость, вязкость, электропроводность, поверхностное натяжение и другие показатели.

Неподвижность воды при значительных перепадах давлений, возникающих в процессе эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. Капиллярно удержанная и пленочная вода - связанная или погребенная. Оценка количества пластовой воды в породе. Коэффициент водонасыщенности - отношение объема содержащейся в породе воды к общему пор той же породы, выраженное в процентах. Наличие в пластах кроме «связанной» воды «свободной», возможность ее извлечения на поверхность.

Отличие пластовых вод от пресных и морских. Высокая минерализация пластовых вод: большое содержание в них элементов натрия, калия, кальция, магния в виде растворимых солей, газообразных веществ, коллоидов и органических соединений.

Плотность пластовых вод, ее зависимость от количества солей, растворенных в пластовой воде. Суждение о плотности пластовой воды по степени ее минерализации,

Соленость - количество солей, растворенных в 100 г воды. Измерение солености воды солемерами. Градуировка шкалы солемера в градусах Бомс. Градус Боме, как плотность воды, в 100 см³ которой растворен 1 г поваренной соли (NaCl). Формула для определения плотности. Постоянный плотностной коэффициент.

Вязкость минерализованной воды, ее измерение в единицах Па·с. Зависимость вязкости от температуры и степени минерализации. Вязкость как сопротивление движению воды по трубопроводам и определение ее нефтewымывающих свойств. Присутствие в пластовых водах углеводородных газов, азота, водорода, углекислого газа, кислорода и др.

Зависимость растворимости углеводородных газов в пластовой воде от давления, температуры и количества растворенных в ней солей. Замедление растворимости с увеличением давления и минерализации воды, а также при снижении температуры.

Влияние растворенных в воде газов на физико-химические свойства воды. Образование в определенных условиях при выделении газов с воздухом взрывоопасной смеси. Влияние сероводорода, кислорода и других газов на повышение агрессивности пластовых вод к металлу и бетону.

Классифицирование пластовых вод по химическому составу, различным признакам и свойствам на: жесткие или хлоркальциевые и щелочные (или гидрокарбонатнатриевые).

Подразделение пластовых сточных вод по свойствам, влияющим на процессы очистки и закачки на: сероводородные, железосодержащие и воды, не содержащие сероводорода и железа.

Определение при химическом анализе воды количества заряженных ионов. Катионы - положительно заряженные ионы (например ионы металлов), анионы - отрицательно заряженные ионы (например, SO₄⁻²).

Наличие в пластовых водах йода, брома, бора, барита и других компонентов, возможность их промышленной добычи.

Кислотная агрессивность пластовых вод. Зависимость от показателя воды pH. Основные коррозионные агенты пластовой воды: растворенные сода, кислород, сероводород, двуокись углерода и сульфид железа.

Биологическая коррозия - вызываемая деятельностью некоторых видов бактерий. Оценка скорости коррозии по уменьшению массы металла. Влияние смешения пластовых вод с пресными на увеличение скорости коррозии технологического оборудования.

Требования, предъявляемые к закачиваемой в пласт воде. Методы контроля за качеством

закачиваемой воды. Ингибиторная защита. Очистка воды от сульфатовосстанавливающих бактерий. Подготовка воды для закачки в пласты на водоочистных станциях.

Сульфатовосстанавливающие бактерии (СВБ). Подавление развития в зоне нагнетательных скважин СВБ путем обработки химическими реагентами призабойной зоны и нагнетаемой воды.

Подразделение химических реагентов по характеру воздействия на бактермостаты и бактерициды. Образование первыми вокруг клеток микроорганизмов оболочки из химических соединений, которые препятствуют обмену веществ клеток и размножению микроорганизмов. Бактермостаты - щелочные реагенты, имидозолин, первичные амины и другие соединения.

Подавление вторыми полностью жизнедеятельности микроорганизмов путем отравления или разрушения их клеток. Бактерициды - формальдегид, соли четвертичных аминов, хлор и другие. Приоритетность применения в мировой практике реагентов с бактерицидными свойствами.

Периодичность проведения обработок призабойной зоны.

Меры по предотвращению охлаждения призабойных зон нагнетательных скважин на месторождениях с высокой температурой (выше 80°C) продуктивного пласта.

Применение при закачке в пласт загущенной воды с добавками поверхностно-активных веществ (ПАВ) и загустителей. Высокомолекулярный полиакриамид (ПАА) для полимерного заводнения нефтяных пластов.

Отбор проб рабочего агента из нагнетательных скважин и трубопроводов системы ППД.

Тема 1.7.7. Обслуживание и текущий ремонт насосного оборудования.

Система технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности - система ТО и ПР. Понятие о рациональной системе технического обслуживания оборудования. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту.

Межремонтное обслуживание. Сроки службы механизмов, узлов и деталей машин. Пути и средства повышения долговечности оборудования. Меры по предотвращению износа оборудования. Смазка оборудования, смазочные масла и смазки. Значение режима смазывания в увеличении долговечности работы оборудования.

Выполнение работ по профилактическому ремонту насосного оборудования, Работы, выполняемые во время профилактических осмотров, их подготовка и документальное оформление результатов осмотра. Группы периодических технических осмотров (ТО). Объем и перечень работ, выполняемых при технических осмотрах № 1 (ТО-1) и № 2 (ТО- 2). Сезонные технические осмотры (СО).

Объем работ, выполняемых машинистом насосной стащит по закачке рабочего агента в пласт при ежедневном обслуживании: проверка уровня масла в насосе, целостности приборов КИП и А, осмотр состояния всех трубопроводов воды и т.д. Соблюдение требований инструкций по эксплуатации насосов.

Подготовка к пуску центробежного насоса: осмотр насоса, проворачивание перед пуском рукой, проверка смазки и уплотнения. Проверка нагрева подшипников, состояния сальников, давления в манометре. Проверка состояния муфт сцепления и наличия смазки подшипников. Пуск центробежного насоса. Уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам.

Проверка подшипников и сальников во время работы насоса. Проверка работы устройств, воспринимающих осевое давление. Проверка риниты системы смазки, системы охлаждения и вентиляции. Меры по предупреждению кавитации в насосах. Регулировка подачи центробежного насоса.

Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Уход за насосом.

Подготовка к пуску поршневого и плунжерного насоса. Осмотр насоса, привода, редуктора, запорной и регулирующей арматуры. Проверка контрольно-измерительных приборов, маслосистемы, проворачивание насоса перед пуском.

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом.

Проверка подшипников и сальников во время работы. Контроль работы по приборам (манометру, термометру и т.д.) и запись их показаний, Проверка работы системы смазки, устройства циркуляции уплотняющей и охлаждающей жидкости, поступления воды в сальники.

Остановка поршневого насоса.

Набивка сальников по мере их износа, замена прокладок у насоса. Характерные неполадки в работе поршневых и плунжерных насосов, их причины и способы устранения.

Способы борьбы с износами насосов: механическим, коррозионным, эрозийным и термическим.

Ремонт насосов. Виды ремонта, Ремонтный (межремонтный) цикл. Межремонтный период. Структура ремонтного цикла. Сроки простоя в ремонте. Планирование простоев насосов.

Влияние ремонта на долговечность работы насоса.

Подготовка насоса к ремонту. Порядок сборки и разборки различных насосов. Ремонт подшипников скольжения, ревизия и промывка картеров Подшипников, промывка масляных трубопроводов. Проверка состояния рабочих колес, биения ротора с помощью индикатора, смена торцевых уплотнений. Балансировка ротора насоса.

Замена подшипников качения, проверка посадки седел клапаном в гнездах клапанной коробки и клапанов на герметичность. Притирка и ремонт клапанов. Замена быстроизнашиваемых сменных деталей - втулок, штоков с поршнями, клапанов, элементов предохранительных устройств насоса. Центровка вала насоса после ремонта.

Ремонт вспомогательных механизмов: маслонасосов, водонасосов, запорной арматуры и трубопроводов.

Ремонт фланцевых соединений: разборка фланцевых соединений, очистка зеркала фланца от старых прокладок, графита, следов коррозии. Изготовление и установка прокладок между фланцами. Способы исправления зеркала фланцев. Инструмент и приспособления, применяемый ремонт для фланцевых соединений.

Технология сборки механизмов, деталей и узлов при ремонте. Особенности сборки оборудования на месте и в ремонтном цехе. Инструмент и приспособления для сборочных работ. Значение правильно разработанного процесса для повышения производительности труда и качества продукции.

Технические требования к качеству ремонтных работ. Порядок сдачи оборудования в эксплуатацию. Приемка из ремонта по дефектной ведомости. Правила безопасности при ведении ремонта насосов и трубной обвязки.

Опробование насоса после ремонта. Сдача насоса в эксплуатацию. Запись в документации о произведенном ремонте.

Тема 1.7.8. Ведение документации на насосных станциях

Ведение журнала эксплуатации с фиксированием технологических и других параметров: режима эксплуатации; количества подачи и прекращения подачи агента; его параметров (температуры, давления); характеристики агента (пресной или пластовой воды, загустителей и т.д.); даты, времени, характера и причин отказа; времени простоя, связанного с обнаружением и устранением, причин вызвавших отказ; мер, принятых для ликвидации причин отказа; расхода запасных частей на ликвидацию отказа; количества аварийных (незапланированных) прекращений подачи агента из-за поломок насосного оборудования, напорных водоводов и др. и продолжительности остановок.

Обслуживание насосных агрегатов. Контроль за работой агрегата. Запись в вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт следующих параметров: давление во входном и напорном патрубках, потребляемая мощность электродвигателем, давление отвода воды из камеры гидропята, давление масла в конце напорной магистрали и охлаждающей воды, температуру подшипников агрегата и масла на выходе из маслоохладителя.

Ведение журнала учета работы агрегата. Запись в журнал данных о расходе смазочных материалов и запасных частей с внесением из него в паспорт данных о всех видах ремонтов, проводимых в процессе эксплуатации, с указанием причин выхода из строя или его плановости. Составление на основании фактически отработанного времени месячных планов работ по ремонту оборудования, формирование годовых планов-графиков ППР.

Составление графиков технического освидетельствования на грузоподъемную технику и оборудование, работающее под давлением.

Ведение учета работы каждого агрегата в вахтенном журнале. Занесение в сведений об

отработке машино-часов из вахтенного журнала в соответствующий журнал при техническом обслуживании или ремонте.

Ведение журнала по оборудованию, работающему без постоянного присутствия эксплуатационного персонала - ежемесячно и после остановки.

Обучение ведению нормативно-технической документации специалистов низшего разряда.
Хранение нормативно-технической документации.

2 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 2.1. Вводное занятие.

Учебно-производственные задачи и структура предмета. Значение топливно-энергетической отрасли в развитии экономики России. Ознакомление обучающихся с профессией машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Ознакомление обучающихся с оборудованием, набором рабочего и измерительного инструмента, правилами обращения с инструментом.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися. Формы морального и материального поощрения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения по данной профессии. Расстановка учащихся по рабочим местам.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по охране труда, паро-, газобезопасности и пожарной безопасности на предприятии (в соответствии с ГОСТ 12.0.004.90 "ССБТ, Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения").

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

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

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.

Тема 2.2. Промышленная и пожарная безопасность труда, производственная санитария

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка для рабочих и служащих на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт. Правила безопасности в учебных мастерских, лабораториях, на полигоне и противопожарные мероприятия. Правила поведения работников на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Овладение навыками по безопасному ведению работ при производстве ремонта оборудования на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Овладение навыками по устранению утечек агента из трубопроводов, запорной арматуры при их эксплуатации.

Овладение навыками по производству огневых работ. Проведение огневых работ на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Общие правила устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Правила безопасности при их обслуживании.

Причины травматизма и меры по его предупреждению. Оказание первой помощи.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами.

Предупреждение образования газовоздушных взрывоопасных смесей.

Противопожарная безопасность объектов насосной станции по закачке рабочего агента в пласт. Причины взрывов и пожаров. Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Пожарная связь и сигнализация. Размещение средств пожаротушения в учебных помещениях. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Правила пользования первичными средствами пожаротушения в мастерских и учебных помещениях. Выбор средств пожаротушения. Правила пользования переносными огнетушителями различной конструкции. Правила поведения при пожаре, план эвакуации. Совместные действия персонала с добровольной пожарной дружиной по ликвидации очагов пожара.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Обучение безопасным приемам работ при эксплуатации электрооборудования. Овладение навыками при работе с переносным электроинструментом, светильниками и приборами.

Основные правила электробезопасности. Правила безопасной эксплуатации электрооборудования. Правила пользования электроинструментом, нагревательными приборами. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства. Отключение электросети. Меры защиты от поражения электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током.

Тема 2.3. Обучение слесарным, монтажным и ремонтным работам.

Ознакомление с оборудованием рабочего места в мастерских.

Ознакомление с основными видами слесарного, монтажного и измерительного инструмента и видами работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним, правила подбора инструмента. Инструктаж по правилам безопасности при выполнении указанных работ.

Обучение приемам выполнения слесарно-монтажных работ

-разметка деталей;

- кернение;

- рубка металла;

- правка и гибка металла и металлоизделий;

- вальцовка труб;

- резка металлов и труб механическими способами и с помощью газов;

- опиливание металлов;

- сверление, развертывание и зенкование отверстий;

- нарезание резьбы;

- заклепочные соединения;

- шабрение плоскостей;

- притирка; притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей;

- паяние и лужение;

- ремонт запорной арматуры; разборка, сборка и притирка арматуры:

- соединение и разъединение труб на резьбе, на фланцах;

- опрессовка труб.

Монтажные работы для машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Основные виды монтажного оборудования и инструмента.

Сборочно-деталировочными чертежи на основные виды оборудования и инструмент.

Сборка и разборка оборудования: погружных насосных агрегатов типа УЭЦВ, УЭЦП и АПН

центробежных насосных агрегатов типа ЦНС.

Монтажные и демонтажные работы насосного оборудования и арматуры нагнетательных скважин.

Погрузочно-разгрузочные работы при доставке оборудования, узлов, инструмента и материалов для обслуживания и ремонта оборудования.

Технология ремонта оборудования. Подготовка узлов и деталей для ремонта. Приемы и последовательность проведения ремонтов:

- разборка и определение неисправностей;
- определение ремонтного размера деталей;
- очистка, промывка, дефектовка и клеймение деталей, приемы и нормы дефектовки деталей;
- выявление узлов, подлежащих замене.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных, монтажных и ремонтных работ.

Рациональная организация труда при проведении указанных работ.

Тема 2.4. Ознакомление с оборудованием и его компоновкой на насосных станциях по закачке рабочего агента в пласт.

Ознакомление с оборудованием насосных станций, входящим в их состав оборудованием и его компоновкой в соответствии с материалами

- комплекс оборудования и приобъектных сооружений КНС;
- оборудование водозаборных сооружений;
- резервуары и емкости для хранения воды и Их типы;
- трубопроводы низкого и высокого давления, распределительные гребенки;
- нагнетательные скважины;
- приборы контроля давления и расхода рабочего агента;
- блоки и установки очистки природных и сточных вод;
- насосные станции по закачке воды в нагнетательные скважины;
- кустовые насосные станции - КИС.
- блочные кустовые насосные станции (БКНС);
- модульные кустовые насосные станции типа МКНС;
- насосы для систем ПОД, принцип действия и классификация насосов;
- центробежные насосы; насосы типа ЦНС;
- поршневые насосы, их устройство, основные детали и узлы;
- электропривод насоса, виды соединения насоса и электродвигателя;
- электродвигатели типа СТД, СТДМ и АРМ;
- энергетическое оборудование: подстанциях, силовых трансформаторы;
- монтаж насосных агрегатов, требования к его проведению;
- варианты компоновки насосных станций;
- технологические блоки обслуживания насосных станций;

Тема 2.5. Изучение схем обвязки насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин.

Ознакомление с оборудованием:

- схемы технологической обвязки насосных станций и трубопроводов;
- обвязка основных технологических насосов по закачке рабочего агента в скважины;
- трубная обвязка системы охлаждения воды;
- запорная и регулирующая арматура;
- сбор протечек технологической воды от концевых уплотнений и от гидропаты и их подача в приемный трубопровод;
- блок напорной гребенки (БГ);
- нагнетательные скважины, арматура нагнетательных скважин;
- подключение скважин к напорным трубопроводам;
- основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам;
- распределительные гребенки;

- трубы, применяемые для водоводов системы ППД: низкого давления, высоконапорных водоводов;
- стальные бесшовные горяче и холоднокатаные для напорных водоводов;
- электросварные (с продольным и спиральным швом) для трубопроводов сбора воды;
- стальные трубы с внутренней футеровкой пластмассовыми трубами;
- фасонные части труб;
- обратные и обратные поворотные клапаны;
- предохранительные клапаны;
- задвижки, задвижки с ручным, гидро и электроприводом;
- вентили;
- регулирующая арматура - заслонки;
- основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам;
- опрессовка, осмотр линий трубопровода, находящегося под давлением, выявление и устранение возможных дефектов;
- эксплуатация оборудования по закачке рабочего агента в пласт в условиях низких, отрицательных температур.

Тема 2.6. Обучение выводу на технологический режим и его поддержанию при закачке рабочего агента в скважины.

Практическое обучение приемам выполнения работ:

- подготовка к пуску центробежного насоса;
- пуск центробежного насоса, уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам;
- проверка подшипников и сальников во время работы;
- проверка работы системы смазки, системы охлаждения и вентиляции;
- регулировка подачи центробежного насоса;
- установление технологического режима закачки рабочего агента в скважины;
- проверка при, пуске и остановке насоса правильности открытия и закрытия соответствующих задвижек;
- контроль за работой агрегата;
- запись в вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт журнал технологических параметров;
- контроль и не допущение поступления жидкости от остановленных нагнетательных скважин через коммуникации насосной станции, блок гребенки;
- закачка рабочего агента в пласт поршневыми насосами, последовательность работ по установлению и его поддержанию технологического режима при закачке;
- работы по обслуживанию оборудования нагнетательных скважин.

Тема 2.7. Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами и обучение приемам их обслуживания при закачке рабочего агента в пласт в соответствии с материалами, по направлениям:

- основные метрологические термины и определения;
- классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы;
- контрольно-измерительные приборы, аппаратура, средства автоматики и телемеханики, применяемые при закачке рабочего агента в пласт;
- аппаратура и приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости;
- устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекателей, заслонок;
- приборы для измерения давления;
- манометры технические и контрольные, их устройство, назначение и правила эксплуатации;
- вакуумметры;
- приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости в скважины (диафрагменные расходомеры типа ДП и ДН, шариковые типа ПРП, турбинные и др.);
- приборы, применяемые для измерения температуры закачиваемого в пласт агента, места их

установки;

- приборы для измерения уровня;
- приборы для измерения электрических величин, правила подключения приборов в схему и их защита;
- погрешности измерений и измерительных приборов;
- общие правила эксплуатации КИП, обслуживание приборов и уход за ними

Тема 2.8. Обучение обслуживанию и выполнению текущего ремонта оборудования.

Практическое обучение приемам выполнения работ по обслуживанию и текущему ремонту оборудования по видам:

- структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту;
- межремонтное обслуживание;
- выполнение работ по профилактическому ремонту насосного оборудования;
- перечень работ, выполняемых при технических осмотрах;
- работы по ежедневному обслуживанию;
- подготовка к пуску, пуск центробежного насоса. Уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам;
- регулировка подачи центробежного насоса;
- неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения;
- подготовка к пуску поршневого и плунжерного насоса;
- пуск и уход за работающим насосом;
- ремонт насосов, виды ремонтов, структура ремонтного цикла;
- подготовка насоса к ремонту;
- порядок сборки и разборки различных насосов, их ремонт;
- приспособления, облегчающие разборку и сборку насосов;
- дефектовка деталей, приемы и нормы дефектовки деталей;
- особенности ремонта поршневого и плунжерного насосов;
- замена быстроизнашиваемых сменных деталей;
- опробование насоса после ремонта. Сдача насоса в эксплуатацию;
- ремонт оборудования и механизмов компоновки КНС;
- ремонт фланцевых соединений, инструмент и приспособления, применяемые для ремонта фланцевых соединений;
- технология сборки механизмов, деталей и узлов при ремонте. Особенности сборки оборудования на месте и в ремонтном цехе;
- сдача оборудования в эксплуатацию. Приемка из ремонта по дефектной ведомости;
- запись в документации о произведенном ремонте;
- графики технического освидетельствования на грузоподъемную технику и оборудование, работающее под давлением;

Тема 2.9. Обучение ведению документации по насосной станции.

Практическое обучение выполнению работ по ведению документации по закачке агента в скважины и работе эксплуатируемого оборудования КНС по направлениям:

- ведение журнала эксплуатации с фиксированием технологических и других параметров;
- ведение журнала учета работы агрегата;
- записи в журнале данных о расходе смазочных материалов и запасных частей;
- внесение в паспорт оборудования данных о всех видах ремонтов;
- составление месячных планов работ по ремонту оборудования;
- формирование годовых планов-графиков ППР;
- ведение журнала по оборудованию, работающему без постоянного присутствия эксплуатационного персонала;
- обучение ведению нормативно-технической документации специалистов низшего разряда. Хранение нормативно-технической документации;

При необходимости содержание темы может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

2.10 Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт 3-го разряда с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов насосной станции.

Выполнение работ, определенных кругом обязанностей машиниста КНС под руководством инструктора производственного обучения.

Освоение передовых методов работы и производственных навыков по обслуживанию оборудования на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда.

Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента

Ведение дневника выполненных работ и их анализ. Овладение навыками по руководству машинистами низших разрядов.

2.11 Квалификационные пробные работы

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт 3-го разряда

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии.

Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

1. Обслуживание технологического оборудования кустовой насосной станции.
2. Обслуживание технологического оборудования блочной кустовой насосной станции.
3. Обслуживание электроцентробежных погружных установок по закачке пресных вод.
4. Обслуживание электроцентробежных погружные установок по закачке высокоминерализованных сточных вод.
5. Обслуживание водораспределительных устройств.
6. Обслуживание установки по сбору и подготовке воды.
7. Обслуживание аппаратов воздушного охлаждения маслосистемы.
8. Ведение наблюдения за бесперебойной работой насосов и электродвигателей.
9. Ликвидации неполадок при работе насосов и электродвигателей.
10. Поддержание заданного режима закачки воды в пласт по каждой скважине.
11. Участие в монтаже и демонтаже оборудования.
12. Обработка реагентами технологических жидкостей и воды.
13. Закачка в пласт загущенной воды с добавками ПАВ.
14. Обслуживание системы сбора и подготовки сточных вод.
15. Ведение наблюдения за работой КИП.
16. Проведение текущего ремонта обслуживаемого оборудования.
17. Ведение журнала закачки воды по скважинам.
18. Ведение журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

«Машинист насосных станций по закачке рабочего агента в пласт»

3 разряда

БИЛЕТ № 1

1. Основные параметры центробежного насоса. Зависимость производительности, напора и мощности от числа оборотов насоса.
2. Центробежные насосные агрегаты ЦНС-180-1050 (1422; 1900), основные характеристики, применение.
3. Первая помощь пострадавшим от отравления.
4. На какие группы разделяются методы освоения нагнетательных скважин.
5. Дать определение понятию «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».

БИЛЕТ № 2

1. Понятие явления кавитации. Причины возникновения кавитации насоса. Область устойчивой работы насоса.
2. Насосы ЦНС-63-1100; (1400; 1800) и ЦНС-90-1100; (1400; 1800), основные характеристики, применение.
3. Первая помощь при ожогах.
4. Методы исследования нагнетательных скважин.
5. Дать определение понятию «Авария».

БИЛЕТ № 3

1. Понятие о появлении осевого давления. Методы и способы разгрузки центробежных насосов от осевых усилий.
2. Какое оборудование устанавливается на устье нагнетательной скважины?
3. Первая помощь при обморожениях.
4. Основные способы заводнения нефтяных пластов.
5. Дать определение понятию «Инцидент».

БИЛЕТ № 4

1. Характеристики центробежных насосов. Совместная работа центробежного насоса и трубопровода. Параллельная и последовательная работа насосов в сети.
2. Принцип работы, правила пользования огнетушителя ОХП-10.
3. В чем опасность работы в колодце? Меры безопасности.
4. Методы повышения нефтеотдачи пластов.
5. Дать определение понятию «Безопасные условия труда».

БИЛЕТ № 5

1. Гидравлические и объемные потери в насосе.
2. Многоступенчатые центробежные насосы. Основные узлы и детали. Виды соединения насоса и электродвигателя.
3. Требование правил безопасности к ручному слесарному инструменту (молоток, кувалда, зубило, секач, ключи, гаечные, рожковые, торцовые, накидные и т.п.)
4. Что понимается под скважиной?
5. Дать определение понятию «Рабочее место».

БИЛЕТ № 6

1. Высота всасывания и полная высота подъема жидкости насосом.
2. Отбор проб рабочего агента из нагнетательных скважин и трубопроводов системы ППД.
3. Первая помощь при поражении электрическим током.
4. Что понимается под конструкцией скважины?
5. Дать определение понятию «Средства индивидуальной и коллективной защиты работников».

БИЛЕТ № 7

1. Распределение воды по нагнетательным скважинам в системе кустовых насосных станций.
2. Ведение журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.
3. Что означает понятие «Пожар».
4. Какие существуют режимы разработки нефтяных залежей?
5. Дать определение понятию «Производственная деятельность».

БИЛЕТ № 8

1. Что означает понятие «Плотность рабочего агента».
2. Обработка реагентами технологических жидкостей и воды.
3. Правила пользования газоанализатором АНКАТ-7631.
4. Что понимается под упруговодонапорным режимом?
5. Какие объекты относятся к «Опасным производственным объектам».

БИЛЕТ № 9

1. Требование по содержанию в жидкости механических примесей, показателя рН и температуре.
2. Смена вентиля и задвижек при работах по ликвидации порывов трубопровода, монтаже оборудования на устье скважин, их опрессовка.
3. Защитные средства от поражения электрического тока.
4. Что понимается под разработкой нефтяных месторождений?
5. Дать определение понятию «Промышленная безопасность опасных производственных объектов».

БИЛЕТ № 10

1. Оценка количества пластовой воды в породе. Коэффициент водонасыщенности.
2. Поддержание заданного режима закачки воды в пласт по каждой скважине.
3. Ограждение движущихся частей машин и механизмов. Основные требования, предъявляемые к предохранительным ограждениям.
4. Что понимается под рациональной системой разработки нефтяных месторождений?
5. Дать определение понятию «Авария».

БИЛЕТ № 11

1. Методы контроля за качеством закачиваемой воды. Ингибиторная защита. Очистка воды от сульфатовосстанавливающих бактерий.
2. Приемы открытия и закрытия задвижек. Участие в работе по замене задвижек нагнетательной арматуры.
3. Правила проведения опрессовки, осмотр линий трубопровода, находящегося под давлением при проведении технологических операций.
4. Из каких основных элементов состоит установка погружных центробежных электронасосов?
5. Дать определение понятию «Опасный производственный фактор».

БИЛЕТ № 12

1. Влияние сероводорода, кислорода и других газов на повышение агрессивности пластовых вод к металлу и бетону.
2. Обслуживание технологического оборудования блочной кустовой насосной станции.
3. Правила и приемы безопасности выполнения слесарных работ.
4. Из каких основных узлов состоит погружной насосный агрегат?
5. Дать определение понятию «Экспертиза промышленной безопасности».

БИЛЕТ № 13

1. Осмотр перед пуском насоса исправности всего оборудования насосного агрегата – последовательность работ.
2. Испытания на герметичность устьевого арматуры и трубопроводов.
3. Требования правил техники безопасности к устройству лестниц, площадок, переходов, перильных ограждений.
4. Способы контроля качества воды, нагнетаемой в пласт.
5. Требования к техническим устройствам применяемым на опасном производственном объекте.

БИЛЕТ № 14

1. Ведение наблюдения за бесперебойной работой насосов и электродвигателей.
2. Правила эксплуатации промышленного электрооборудования и работы на электротехнических установках.
3. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударе.
4. Что называется нефтяной залежью, месторождением?
5. Дать определение понятию «Декларация промышленной безопасности».

БИЛЕТ № 15

1. Ведение журнала закачки воды по скважинам.
2. Возможные осложнения и опасности при производстве работ по монтажу, демонтажу и ликвидации аварий на трубопроводах.
3. Приемы открытия и закрытия задвижек. Участие в работе по замене задвижек нагнетательной арматуры.
4. Как подразделяются воды нефтяных месторождений по отношению к положению нефтяных горизонтов?
5. Обязанности работника в области охраны труда.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Машинист насосных станций по закачке рабочего агента в пласт

4-5 разряда.

при обслуживании насосных станций с количеством работающих агрегатов от 4 до 6 включительно или с объемом закачки воды от 2,71 до 7,2 тыс. куб. м/сутки включительно - 4-й разряд;

при обслуживании насосных станций с количеством работающих агрегатов свыше 6 или с объемом закачки воды свыше 7,2 тыс. куб. м/сутки - 5-й разряд

Должен уметь:

- обслуживать технологическое оборудование: кустовые насосные станции, блочные кустовые насосные станции и электроцентробежные погружные установки по закачке пресных, высокоминерализованных сточных вод;
- обслуживать водораспределительные устройства, установки по сбору и подготовке воды; аппараты воздушного охлаждения маслосистемы;
- обслуживать системы автоматической работы вентиляционных установок;
- вести наблюдение за бесперебойной работой насосов и электродвигателей и принимать необходимые меры по ликвидации неполадок;
- поддерживать заданный режим закачки воды в пласт по каждой скважине;
- участвовать в монтаже и демонтаже оборудования;
- обрабатывать реагентами технологические жидкости или воду с целью снижения

коррозионной активности или повышения нефтевымываемых и нефтевытесняющих свойств,

- вести наблюдение за работой контрольно-измерительных приборов;
- производить текущий ремонт обслуживаемого оборудования;
- вести журнал закачки воды по скважинам,
- вести журнал работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии;
- рационально организовывать и содержать рабочее место;
- бережно обращаться с инструментами и механизмами,
- экономно расходовать материалы и электроэнергию;
- выполнять требования безопасности труда производственной санитарии, пожарной безопасности и внутреннего распорядка;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Должен знать:

- назначение, правила эксплуатации и обслуживания насосов, аппаратом воздушного охлаждения и автоматических вентиляционных установок, электродвигателей оборудования насосной станции, применяемых контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.

- технологический режим закачки рабочего агента по отдельным скважинам.
- схему подключения скважины к напорным трубопроводам.
- схему обвязки обслуживаемой насосной станции и трубопроводов.
- основные химические свойства применяемых реагентов, пресных высокоминерализованных сточных вод.
- правила безопасного ведения работ при обслуживании системы сбора и подготовки сточных вод.
- устройство индивидуальных защитных средств и правила пользования ими.
- правила промышленной безопасности труда, пожарной безопасности и тушения пожаров, инструкции по правилам безопасности и электробезопасности.
- современные методы организации труда и рабочего места.
- производственную, должностную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка.
- экономическую политику страны и особенности развития на современном этапе, задачи на ближайшие годы, основные показатели производственного плана предприятия, цеха, бригады.
- требования производственной санитарии, правила оказания первой помощи при несчастных случаях.

**УЧЕБНО- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ
«Машинист насосных станций по закачке рабочего агента в пласт»
4-5 разрядов**

Цель: профессиональное обучение

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 206 часов

Форма день обучения: очная, заочная, очно-заочная

№№ п/п	Название тем, разделов	Кол-во часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Прак. занятия	
1	Теоретическое обучение				

1.1	Основы экономических знаний	4	4	-	Опрос
1.2	*Охрана труда	20	20	-	Опрос
1.3	Промышленная безопасность	4	4	-	Опрос
1.4	Охрана окружающей среды	2	2	-	Опрос
1.5	Общетехнический курс				
1.5.1	Чтение чертежей и схем.	2	2	-	Опрос
1.5.2	Основы слесарного дела	2	2	-	Опрос
1.5.3	Электротехника с основами промышленной электроники	2	2	-	Опрос
1.5.4	Материаловедение	2	2	-	Опрос
1.5.5	Общие сведения по гидравлике	2	2	-	Опрос
1.6	Специальный курс				
1.6.1	Введение	2	2	-	Опрос
1.6.2	Оборудование насосных станций по закачке рабочего агента в пласт. Требования к его монтажу.	12	8	-	Опрос
1.6.3	Компоновка и обвязка насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин	12	8	-	Опрос
1.6.4	Технологический режим и его поддержание при закачке рабочего агента в пласт	8	10	-	Опрос
1.6.5	Контрольно-измерительные приборы, применяемые при закачке рабочего агента в пласт	4	4	-	Опрос
1.6.6	Физико-химические свойства пластовых вод и применяемых реагентов	4	4	-	Опрос
1.6.7	Обслуживание и текущий ремонт насосного оборудования	12	10	-	Опрос
1.6.8	Ведение документации на насосных станциях. Производственная инструкция и правила внутреннего распорядка.	2	2	-	Опрос
	Всего теоретического обучения:	96	96		
2	Производственное обучение				
2.1	Вводное занятие. Ознакомление с производством	2	2	-	
2.2	Промышленная и пожарная безопасность труда, производственная санитария	2	2	-	
2.3	Обучение слесарным, монтажным и ремонтным работам	12	12		
2.4	Ознакомление с оборудованием и его компоновкой на насосных станциях по закачке рабочего агента в пласт	8	8		
2.5	Изучение схем обвязки насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин	8	8		
2.6	Обучение выводу на технологический режим и его поддержанию при закачке рабочего агента в скважины	16	16		
2.7	Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов__	8	8		
2.8	Обучение обслуживанию и выполнению текущего ремонта оборудования_	16	16		
2.9	Обучение ведению документации по насосной станции	2	2	-	

2.10	Самостоятельное выполнение работ	24	24		
2.11	Квалификационная пробная работа	8	8		
	Всего производственного обучения:	106	106		
	Аттестация	4	4	-	Экзамен
	ИТОГО:	206	206		

* - данная тема изучается по отдельной программе

1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1 Основы экономических знаний

Содержание данной темы изложено в программе переподготовки машиниста насосных станций по закачке рабочего агента в пласт 3 разряда.

1.2 Охрана труда. Отдельная программа

1.3 Промышленная безопасность

Содержание данной темы изложено в программе переподготовки машиниста насосных станций по закачке рабочего агента в пласт 3 разряда.

1.4 Охрана окружающей среды

Содержание данной темы изложено в программе переподготовки машиниста насосных станций по закачке рабочего агента в пласт 3 разряда.

1.5 Общетехнический курс

Тема 1.5.1. Чтение чертежей, схем.

Понятие об единой системе конструкторской документации (ЕСКД). Основные нормативные документы, входящие в состав ЕСКД.

Роль и значение чертежей в технике и на производстве.

Чертеж и его назначение.

Условные обозначения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т.д.

Понятие об эскизах, их отличие от рабочего чертежа.

Сборочные чертежи.

Чертежи-схемы.

Кинематические схемы машин и механизмов.

Гидравлические, пневматические и электрические схемы

Технологические схемы.

Общие сведения о графиках и диаграммах, порядок их чтения.

Тема 1.5.2. Основы слесарного дела.

Виды слесарных работ.

Основные виды слесарного и измерительного инструмента, виды выполняемых работ.

Понятие о допусках и посадках.

Понятие об измерении.

Разметка деталей.

Кернение.

Рубка металла.

Виды и способы рубки.

Правка и гибка металлов.

Резание металла и труб.

Резание труб ручным способом: подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия.

Резание металлических материалов и труб специальным инструментом.

Общие сведения о газовой резке, обработка кромок после газовой резки и сварки.

Опиливание. Назначение и применение. Способы опиления различных поверхностей.

Инструмент и приспособления для слесарного опиления металла.

Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого.

Организация рабочего места, правила безопасной работы при опиливании металла и труб.

Сверление, развертывание и нарезание резьбы.

Сверлильный станок, ручные и электрические дрели.

Развертывание, его назначение.

Нарезание резьбы.

Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки.

Общие сведения о видах и работе трубонарезных станков.

Зенкование. Его назначение, виды и применение. Зенкование труб и отверстий. Виды зенкеров, их конструкция и работа с ними. Охлаждение и смазка при зенковании.

Шабрение поверхностей. Способы шабрения плоских и простых криволинейных поверхностей. Подготовка плоскости к шабрению.

Притирка, ее назначение. Притирка двух сопрягаемых деталей. Основные способы притирки. Подготовка притирочных материалов и притираемых деталей.

Паяние и лужение, их назначение и предъявляемые требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы.

Клепка. Назначение и применение. Виды заклепочных соединений.

Сборка стальных труб. Виды соединений: разъемные и неразъемные. Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе.

Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев.

Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых к фланцевых соединений.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка задвижек, кранов, вентиляей. Смазка запорной арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Процесс притирки кранов и вентиляей. Проверка качества притирки кранов и вентиляей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

Склеивание, его применение при выполнении слесарных и ремонтных работ.

Оборудование, инструменты, приспособления, склеивающие материалы. Подбор" клеев, подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания изделия и выдержка его в зажиме. Проверка качества склеивания, прочности и герметичности соединения.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных работ.

Тема 1.5.3. Электротехника с основами промышленной электроники.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления.

Работа и мощность электрического тока.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

Принцип построения многофазных систем.

Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.

Симметричная трехфазная система.

Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи.

Методы измерения. Чувствительность прибора.

Погрешности при измерениях, класс точности прибора.

Общее устройство электроизмерительных приборов.

Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки.

Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

Тема 1.5.4. Материаловедение.

Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др.

Механические свойства материалов.

Металлы и их применение.

Чугун, его производство и изделия из него.

Сталь, ее производство.

Термическая и химическая обработка стали (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, цементация и азотирование).

Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах и другие сплавы.

Твердые сплавы - разновидность: литые, металлокерамические, композиционные. Основные свойства твердых сплавов. Шпиты вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др.

Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород.

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения.

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их виды и область применения.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в нефтепромысловом оборудовании и нефтеспецтехнике. Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы.

Электропровода и кабели.

Изоляторы и изоляционные материалы.

Металлические и неметаллические канаты, область применения.

Кислоты и щелочи, правила обращения с ними.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания.

Правила хранения жидкого топлива.

Смазочные масла.

Тема 1.5.5. Общие сведения по гидравлике.

Краткие сведения по истории развития гидравлики.

Основные свойства жидкостей.

Основы гидростатики.

Сообщающиеся сосуды.

Основы гидродинамики.

Движение жидкости и газа по трубам и кольцевому пространству.

Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости.

Гидравлические характеристики трубопроводов.

Истечение жидкости из отверстий и насадок. Типы насадок, материал для их изготовления. Определение величины перепада давления в отверстиях или насадках.

Движение двухфазных потоков по трубопроводам. Влияние агрессивных жидкостей на работу оборудования.

Общие сведения об измерении расхода жидкости. Приборы для измерения расхода и скорости жидкости. Основные понятия и формулы, применяемые для расчетов. Важнейшие характеристики и основные показатели гидравлических расчетов: расход; гидравлический

уклон; потери на трение; напор, развиваемый насосными станциями. Совместная характеристика напорного трубопровода и центробежного насоса на трубопроводах.

1.6 Специальный курс

1.6.1. Введение

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета.

Задачи топливно-энергетической отрасли. Основные направления экономического и социального развития отрасли. Значение отрасли для развития экономики России.

Увеличение доли нефти и газа в топливном балансе страны. Значение нефтегазодобычи и ее роль в единой системе сбора углеводородных продуктов. Последние достижения в технике и технологии добычи нефти и газа. Задачи, стоящие перед работниками отрасли.

Основные объекты нефтегазодобывающего предприятия, функциональная взаимосвязь, организационная структура и подразделения. Общие сведения о производственном участке, профессии и специальности. Роль машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт в производственном процессе.

Политическое, социальное, научно-техническое и экономическое значение качества выпускаемой продукции, выполняемых работ. Необходимость обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке отечественных изделий, продуктов и технологий.

Научно-технический прогресс в отрасли, перспективы его развития. Изменения в технике и технологии добычи нефти и газа, оборудовании для поддержания пластового давления, сыгравшие основную роль в обеспечении высокого качества проведения работ. Приоритетные направления развития производственных процессов.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Трудовая и технологическая дисциплина.

Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии, перспективы ее развития. Основные требования к морально-политическим качествам российского рабочего как строителя развитого общества.

Ознакомление с квалификационной характеристикой, программой обучения профессии и структурой курса.

Тема 1.6.2. Оборудование насосных станций по закачке рабочего агента в пласт.

Требования к его монтажу

Комплекс оборудования и сооружений насосных станций по закачке воды в пласт.

Оборудование для подготовки и закачки воды в нефтяные пласты; водозаборные сооружения (сифонные и ведерные) с насосной первого подъема, водоочистные установки, насосные второго и третьего подъемов.

Водозаборные скважины, оборудованные погружными центробежными, электронасосными агрегатами. Установки типа УЭЦН, УЭЦНК и УЭЦНА для добычи пластовых вод с подачей на кустовые насосные станции или закачки поверхностных или пластовых вод в нагнетательные скважины с целью поддержания пластового давления.

Состав установок: погружной электронасос (насос и электродвигатель), кабель, оборудование устья скважины, трансформатор и комплектное устройство для управления и защиты электродвигателя. Расположение насосного агрегата в скважине или шурфе.

Резервуары и емкости для хранения воды и их типы: железобетонные и стальные. Блоки и отстойники для очистки нефтепромысловых сточных вод. Отстойник для очистки нефтепромысловых сточных вод типа ОПФ-300 и НУР-5000. Напорные отстойники для природных и сточных вод типа ОВ: ОВ-100 и ОВ-200. Блоки для очистки природных и сточных вод БОП-1600М и ВОП-3150М. Установки очистки сточных вод УО-25-6, УО-25-40.

Трубопроводы низкого и высокого давления, распределительные гребенки

Насосные станции по закачке воды в нагнетательные скважины.

Блочные кустовые насосные станции (БКНС). Типоразмерный ряд БКНС в зависимости: от количества насосных агрегатов, устанавливаемых в насосных блоках (от 1 до 4-х) и применяемые центробежные насосные агрегата типа ЦНС: БКНС 1(2,3,4)-150 с насосами

ПНС180-1422, БКНС2-100-ЗЦВ (с Е(НС180-950), БКНС3-10& (с ЦННШ 180-950), БКНС I (2,3,4)-200 с насосами ЦНС 180x1900.

Модульные кустовые насосные станции типа МКНС, трехплунжерные насосы типа АНТ:АНТ-75, АНТ-90, АНТ-150.

Насосы для законтурного заводнения нефтяных пластов типа ЦНС-63-1100;-1400;-1800 и ЦНС-90-ПОО;-1400;-1900.

Конструктивные особенности насосов для систем МИД и ир.шила эксплуатации

Центробежные насосы: устройство, принцип действия и классификация, их преимущества и недостатки. Многоступаенчатые центробежные насосы.

Основные параметры центробежного насоса: подача, напор, мощность

Понятие о явлении кавитации.

Характеристики центробежных насосов.

Понятие о появлении осевого давления.

Поршневые насосы, их назначение и устройство.

Конструкция и технические характеристики приводных поршневых насосов.

Основные детали и узлы поршневого насоса: цилиндры, клапаны, поршни, сальники, кривошипно-шатунный механизм.

Основные параметры поршневого насоса: подача, напор, мощность.

Процессы всасывания и нагнетания у поршневого насоса.

Электропривод насоса. Асинхронные и синхронные электродвигатели, их преимущества и недостатки; Конструктивные различия, технические данные, габариты.

Модификации электродвигателей в зависимости от принятой схемы охлаждения основных насосов: РЦВ разомкнутый цикл вентиляции двигателя, при котором двигатель охлаждается воздухом, засасываемым в помещение через жалюзи; ЗЦВ - замкнутый цикл вентиляции, при котором электродвигатели основных насосов охлаждаются водой.

Электродвигатели для КНС и БКНС типа СТД800, СТД1250-2, АРМ 1250 и СТД 1600-2.

Электродвигатели для насосов законтурного заводнения нефтяных пластов типа ЦНС-63 и ЦНС-90 типа СТДМ и АРМ мощностью 630, 800 и 1000 кВт.

Энергетическое оборудование насосных станций.

Аппараты воздушного охлаждения и автоматические вентиляционные установки.

Виды работ по монтажу трубопроводов и устьевой арматуры нагнетательных скважин.

Монтаж насосных агрегатов, требования к его проведению.

Удаление с наружных поверхностей насоса консервационной смазки путем погружения в жидкое минеральное масло с температурой 105-ПОХ или нагрева до 110-120 °С с последующей протиркой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирте и просушкой на воздухе.

Центровка насоса и электродвигателя.

Пробный пуск насоса.

Замер времени выбега ротора агрегата; запуск насосного агрегата и при достижении рабочего числа оборотов остановка аварийной кнопкой с местного щита.

Осмотр перед пуском насоса исправности всего оборудования насосного агрегата, подача охлаждающей воды на маслоохладитель на подшипники насосного агрегата ЦНС, открытие задвижки на приемном коллекторе насоса, проверка давления. Запуск пусковой кнопкой в первую очередь электромаслонасоса.

Остановка агрегата кнопками остановки как с местного щита, так и с диспетчерского пульта, а также системой автоматики в случаях, предусмотренных системой защиты.

Тема 1.6.3. Компоновка и обвязка насосных станций трубопроводов и нагнетательных скважин.

Варианты компоновки насосных станций в зависимости от числа насосных блоков и напорных гребенок.

Блоки дренажных насосов (БД), низковольтной аппаратуры и управления (БА), трубопроводы (технологическая вода) и системы охлаждения с запорной и регулирующей арматурой, пост местного управления насосными агрегатами, манометровая колонка и аварийная остановка агрегата.

Трубная обвязка системы охлаждения воды, ее оснащение вентилями с электромагнитным приводом.

Насосы ЦНСК-60/264 в блоке дренажных насосов для откачки из резервуара сточных вод во всасывающий трубопровод насоса. Насосы 1СЦВ-1.5 для откачки технологической воды из дренажного бака в резервуар сточных вод. Автоматическое включение дренажных насосов по сигналу датчиков, установленных в дренажном баке.

Блок напорной гребенки (БГ) для обеспечения распределения, измерения расхода и давления технологической воды, подаваемой из скважины системы поддержания пластового давления.

Нагнетательные скважины.

Схемы технологической обвязки насосных станций и трубопроводов.

Трубы, применяемые для водоводов системы ППД и их основные характеристики

ГОСТы на трубы - стальные бесшовные горяче- и холоднокатаные для напорных водоводов, электросварные (с продольным и спиральным швом) для трубопроводов сбора воды.

Условный проход, толщина стенки трубы. Шкала давления при применении труб.

Фасонные части труб - тройники, фланцы, отводы, переходы, днища-заглушки, металлические узлы для заделки концов пластмассовых труб.

Обратные и обратные поворотные, предохранительные клапаны, их назначение, шифры, габариты, вес, серии по давлениям, материалы.

Виды задвижек, серии, материал, различия в конструкции.

Вентили, область применения, условное давление, материал основных деталей.

Правила приемки, ревизии, хранения и монтажа труб и арматуры. Основные указания по их эксплуатации.

Основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам.

Правила пуска в работу водоводов и нагнетательных скважин и возможные осложнения при этом. Особенности эксплуатации оборудования по закачке рабочего агента в пласт в условиях низких, отрицательных температур.

Тема 1.6.4 Технологический режим и его поддержание при закачке рабочего агента в скважины. -

Управление распределением воды по нагнетательным скважинам в системе кустовых насосных станций (КНС) по закачке рабочего агента в пласт.

Технологическая обвязка насосов на станции.

Подготовка к пуску центробежного насоса: осмотр насоса, проворачивание перед пуском рукой, проверка смазки и уплотнений.

Проверка подшипников и сальников во время работы центробежного насоса.

Меры по предупреждению кавитации в насосах.

Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения.

Износ насосов. Механический износ поверхности деталей в результате трения - износ шеек валов, подшипников, штоков, поршней, поверхности задвижек. Эрозионный износ из-за действия абразивных частиц и механических примесей в перекачиваемой среде. Коррозионный износ поверхности под действием химически агрессивных частиц закачиваемого агента. Термический износ вследствие действия высоких температур.

Контроль за работой агрегата. Запись в специальный вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт журнал следующих параметров: давление во входном и напорном патрубках, потребляемая мощность электродвигателем, давление отвода воды из камеры гидропасты, давление масла в конце напорной магистрали и охлаждающей воды, температуру подшипников агрегата и масла на выходе из маслоохладителя.

Периодическая замена консистентной смазки зубчатого зацепления насоса.

Контроль и недопущение поступления жидкости от остановленных нагнетательных скважин через коммуникации и блок гребенки КНС.

Отключение электродвигателя при внезапном прекращении подачи электроэнергии от сети. Запрет при работающем насосе подтягивания сальниковых уплотнений или устранения каких-либо неполадок.

Подготовка к пуску поршневого насоса. Осмотр насоса, привода, редуктора, запорной и регулирующей арматуры. Проверка "контрольно-измерительных приборов, маслосистемы, проворачивание насоса перед пуском.

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом.

Проверка подшипников и сальников во время работы.

Набивка сальников по мере их износа, замена у насоса прокладок и быстроизнашиваемых деталей - втулок, клапанов, поршней и т.д.

Работы по обслуживанию оборудования нагнетательных скважин.

Основные правила эксплуатации нагнетательной арматуры и скважин.

Тема 1.6.5 Контрольно-измерительные приборы, применяемые при закачке рабочего агента в пласт.

Общие сведения о метрологии. Краткие сведения о Международной системе единиц (СИ). Правила обозначения и наименования единиц СИ; принцип построения системы. Основные единицы СИ, Практическое применение единиц СИ.

Основные метрологические термины и определения.

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

Контрольно-измерительные приборы (КИП), аппаратура, средства автоматики и телемеханики, применяемые при закачке рабочего агента в пласт. Аппаратура и приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости.

Назначение и принципиальное устройство КИП, применяемых при закачке рабочего агента в пласт.

Классификация КИП по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения.

Устройство КИП: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство.

Устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекателей, заслонок.

Условные обозначения приборов КИП и А на пультах управления. Шкала приборов, градуировка, схемы расположения приборов на технологическом объекте.

Приборы для измерения давления.

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

Манометры технические и контрольные, их устройство, назначение и правила эксплуатации. Манометры образцовые пружинные ОМ. Устройство и принцип работы. Понятие о классе точности прибора. Схема регулирования давления.

Устройство и работа жидкостных манометров.

Вакуумметры. Типы и устройство электроконтактных манометров.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей: классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества.

Устройство приборов, применяемых для учета расхода жидкости. Расходомеры, устройство, принцип действия и правила эксплуатации. Основные типы расходомеров.

Расходомеры и счетчики количества жидкости и газа. Принцип действия и конструктивное исполнение. Объемные и скоростные счетчики, особенности в обслуживании.

Приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости в скважины (диафрагменные расходомеры типа ДП и ДН, шариковые типа ПРП, турбинные и др.). Их техническая характеристика, устройство, принцип работы и область применения.

Приборы, применяемые для измерения температуры закачиваемого в пласт агента.

Места установки приборов измерения температуры. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры.

Приборы для измерения уровня. Методы измерения уровня. Виды и конструкции приборов для измерения уровня. Устройство и принцип действия уровнемеров.

Приборы для измерения электрических величин.

Понятие о погрешностях измерений и измерительных приборов.

Общие правила эксплуатации КИП, обслуживание приборов и уход за ними. Применяемые при измерении единицы физических величин.

Метрологический надзор за средствами измерения. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

Тема 1.6.6 Физико-химические свойства пластовых вод и применяемых реагентов

Основные понятия и характеристика физических свойств воды. Единицы измерения физических величин в Международной системе СИ.

Физические свойства пластовых вод, добываемых вместе с нефтью на нефтяных и газовых месторождениях: плотность, соленость, вязкость, электропроводность, поверхностное натяжение и другие показатели.

Неподвижность воды при значительных перепадах давлений, возникающих в процессе эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Отличие пластовых вод от пресных и морских. Высокая минерализация пластовых вод: большое содержание в них элементов натрия, калия, кальция, магния в виде растворимых солей, газообразных веществ, коллоидов и органических соединений.

Плотность пластовых вод, ее зависимость от количества солей, растворенных в пластовой воде. Суждение о плотности пластовой воды по степени ее минерализации,

Соленость - количество солей, растворенных в 100 г воды. Измерение солёности воды солемерами. Градуировка шкалы солемера в градусах Бомс. Градус Боме, как плотность воды, в 100 см³ которой растворен 1 г поваренной соли (NaCl). Формула для определения плотности. Постоянный плотностной коэффициент.

Вязкость минерализованной воды, ее измерение в единицах Па·с.

Зависимость растворимости углеводородных газов в пластовой воде от давления, температуры и количества растворенных в ней солей. Замедление растворимости с увеличением давления и минерализации воды, а также при снижении температуры.

Влияние растворенных в воде газов на физико-химические свойства воды.

Классифицирование пластовых вод по химическому составу, различным признакам и свойствам на: жесткие или хлоркальциевые и щелочные (или гидрокарбонатнонатриевые).

Подразделение пластовых сточных вод по свойствам, влияющим на процессы очистки и закачки на: сероводородные, железосодержащие и воды, не содержащие сероводорода и железа.

Определение при химическом анализе воды количества заряженных ионов.

Наличие в пластовых водах йода, брома, бора, барита и других компонентов, возможность их промышленной добычи.

Кислотная агрессивность пластовых вод. Зависимость от показателя воды pH.

Биологическая коррозия - вызываемая деятельностью некоторых видов бактерий. Оценка скорости коррозии по уменьшению массы металла. Влияние смешения пластовых вод с пресными на увеличение скорости коррозии технологического оборудования.

Требования, предъявляемые к закачиваемой в пласт воде.

Сульфатовосстанавливающие бактерии (СВБ). Подавление развития в зоне нагнетательных скважин СВБ путем обработки химическими реагентами призабойной зоны и нагнетаемой воды.

Подразделение химических реагентов по характеру воздействия на бактериостаты и бактерициды.

Подавление вторыми полностью жизнедеятельности микроорганизмов путем отравления или разрушения их клеток. Бактерициды - формальдегид, соли четвертичных аминов, хлор и другие. Приоритетность применения в мировой практике реагентов с бактерицидными свойствами.

Периодичность проведения обработок призабойной зоны.

Меры по предотвращению охлаждения призабойных зон нагнетательных скважин на месторождениях с высокой температурой (выше 80°C) продуктивного пласта.

Применение при закачке в пласт загущенной воды с добавками поверхностно-активных

веществ (ПАВ) и загустителей.

Отбор проб рабочего агента из нагнетательных скважин и трубопроводов системы ППД.

Тема 1.6.7 Обслуживание и текущий ремонт насосного оборудования.

Система технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности - система ТО и ПР.

Межремонтное обслуживание. Сроки службы механизмов, узлов и деталей машин.

Выполнение работ по профилактическому ремонту насосного оборудования, Работы, выполняемые во время профилактических осмотров, их подготовка и документальное оформление результатов осмотра.

Объем работ, выполняемых машинистом насосной стащит по закачке рабочего агента в пласт при ежедневном обслуживании: проверка уровня масла в насосе, целостности приборов КИП и А, осмотр состояния всех трубопроводов воды и т.д.

Подготовка к пуску центробежного насоса: осмотр насоса, проворачивание перед пуском рукой, проверка смазки и уплотнения.

Проверка подшипников и сальников во время работы насоса. Проверка работы устройств, воспринимающих осевое давление. Проверка риниты системы смазки, системы охлаждения и вентиляции.

Основные неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения. Уход за насосом.

Подготовка к пуску поршневого и плунжерного насоса. Осмотр насоса, привода, редуктора, запорной и регулирующей арматуры. Проверка контрольно-измерительных приборов, маслосистемы, проворачивание насоса перед пуском.

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом.

Проверка подшипников и сальников во время работы.

Набивка сальников по мере их износа, замена прокладок у насоса.

Способы борьбы с износами насосов: механическим, коррозионным, эрозионным и термическим.

Ремонт насосов. Виды ремонта, Ремонтный (межремонтный) цикл. Межремонтный период. Структура ремонтного цикла. Сроки простоя в ремонте. Планирование простоев насосов.

Влияние ремонта на долговечность работы насоса.

Подготовка насоса к ремонту. Порядок сборки и разборки различных насосов.

Замена подшипников качения, проверка посадки седел клапаном в гнездах клапанной коробки и клапанов на герметичность.

Ремонт вспомогательных механизмов: маслосососов, водонасосов, запорной арматуры и трубопроводов.

Ремонт фланцевых соединений: разборка фланцевых соединения, очистка зеркала фланца от старых прокладок, графита, следов коррозии.

Технология сборки механизмов, деталей и узлов при ремонте.

Технические требования к качеству ремонтных работ. Порядок сдачи оборудования в эксплуатацию. Приемка из ремонта по дефектной ведомости.

Опробование насоса после ремонта. Сдача насоса в эксплуатацию. Запись в документации о произведенном ремонте.

Тема 1.6.8 Ведение документации на насосных станциях.

Ведение журнала эксплуатации с фиксированием технологических и других параметров: режима эксплуатации; количества подачи и прекращения подачи агента; его параметров (температуры, давления); характеристики агента (пресной или пластовой воды, загустителей и т.д.); даты, времени, характера и причин отказа; времени простоя, связанного с обнаружением и устранением, причин вызвавших отказ; мер, принятых для ликвидации причин отказа; расхода запасных частей на ликвидацию отказа; количества аварийных (незапланированных) прекращений подачи агента из-за поломок насосного оборудования, напорных водоводов и др. и продолжительности остановок.

Запись в вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт следующих параметров: давление во входном и напорном патрубках, потребляемая мощность электродвигателем, давление отвода воды из камеры гидропята, давление масла в конце напорной магистрали и охлаждающей воды, температуру подшипников агрегата и масла на выходе из маслоохладителя.

Ведение журнала учета работы агрегата.

Составление графиков технического освидетельствования на грузоподъемную технику и оборудование, работающее под давлением.

Ведение учета работы каждого агрегата в вахтенном журнале. Занесение в сведений об отработке машино-часов из вахтенного журнала в соответствующий журнал при техническом обслуживании или ремонте.

Ведение журнала по оборудованию, работающему без постоянного присутствия эксплуатационного персонала - ежемесячно и после остановки.

Обучение ведению нормативно-технической документации специалистов низшего разряда. Хранение нормативно-технической документации.

2 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 2.1. Вводное занятие. Ознакомление с производством.

Учебно-производственные задачи и структура предмета. Значение топливно-энергетической отрасли в развитии экономики России. Ознакомление обучающихся с профессией машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Ознакомление обучающихся с оборудованием, набором рабочего и измерительного инструмента, правилами обращения с инструментом.

Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Организация контроля качества работ, выполняемых учащимися. Формы морального и материального поощрения.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения по данной профессии.

Система управления охраной труда, организация службы безопасности труда на предприятии.

Инструктаж по охране труда, паро-, газобезопасности и пожарной безопасности на предприятии (в соответствии с ГОСТ 12.0.004.90 "ССБТ, Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения").

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

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

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.

Тема 2.2. Промышленная и пожарная безопасность труда, производственная санитарии.

Ознакомление с правилами внутреннего распорядка для рабочих и служащих на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт. Правила безопасности в учебных мастерских, лабораториях, на полигоне и противопожарные мероприятия. Правила поведения работников на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Овладение навыками по безопасному ведению работ при производстве ремонта оборудования на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Овладение навыками по устранению утечек агента из трубопроводов, запорной арматуры при их эксплуатации.

Овладение навыками по производству огневых работ. Проведение огневых работ на объектах насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Общие правила устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Правила безопасности при их обслуживании.

Причины травматизма и меры по его предупреждению. Оказание первой помощи.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами.

Предупреждение образования газоздушных взрывоопасных смесей.

Противопожарная безопасность объектов насосной станции по закачке рабочего агента в пласт. Причины взрывов и пожаров. Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Пожарная связь и сигнализация. Размещение средств пожаротушения в учебных помещениях. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Правила пользования первичными средствами пожаротушения в мастерских и учебных помещениях. Выбор средств пожаротушения. Правила пользования переносными огнетушителями различной конструкции. Правила поведения при пожаре, план эвакуации. Совместные действия персонала с добровольной пожарной дружиной по ликвидации очагов пожара.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты. Обучение безопасным приемам работ при эксплуатации электрооборудования. Овладение навыками при работе с переносным электроинструментом, светильниками и приборами.

Основные правила электробезопасности. Правила безопасной эксплуатации электрооборудования. Правила пользования электроинструментом, нагревательными приборами. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства. Отключение электросети. Меры защиты от поражения электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током.

Тема 2.3. Обучение слесарным, монтажным и ремонтным работам

Ознакомление с оборудованием рабочего места в мастерских.

Ознакомление с основными видами слесарного, монтажного и измерительного инструмента и видами работ. Назначение инструментов и приспособлений, требования, предъявляемые к ним, правила подбора инструмента. Инструктаж по правилам безопасности при выполнении указанных работ.

Обучение приемам выполнения слесарно-монтажных работ

-разметка деталей;

- кернение;

- рубка металла;

- правка и гибка металла и металлоизделий;

- вальцовка труб;

- резка металлов и труб механическими способами и с помощью газов;

- опиливание металлов;

- сверление, развертывание и зенкование отверстий;

- нарезание резьбы;

- заклепочные соединения;

- шабрение плоскостей;

- притирка; притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей;

- паяние и лужение;

- ремонт запорной арматуры; разборка, сборка и притирка арматуры;

- соединение и разъединение труб на резьбе, на фланцах;
- опрессовка труб.

Монтажные работы для машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт.

Основные виды монтажного оборудования и инструмента.

Сборочно-деталировочными чертежи на основные виды оборудования и инструмент.

Сборка и разборка оборудования: погружных насосных агрегатов типа УЭЦВ, УЭЦП и АПН центробежных насосных агрегатов типа ЦНС.

Монтажные и демонтажные работы насосного оборудования и арматуры нагнетательных скважин.

Погрузочно-разгрузочные работы при доставке оборудования, узлов, инструмента и материалов для обслуживания и ремонта оборудования.

Технология ремонта оборудования. Подготовка узлов и деталей для ремонта. Приемы и последовательность проведения ремонтов:

- разборка и определение неисправностей;
- определение ремонтного размера деталей;
- очистка, промывка, дефектовка и клеймение деталей, приемы и нормы дефектовки деталей;
- выявление узлов, подлежащих замене.

Общие правила безопасности при выполнении слесарных, монтажных и ремонтных работ.

Рациональная организация труда при проведении указанных работ.

Тема 2.4. Ознакомление с оборудованием и его компоновкой на насосных станциях по закачке рабочего агента в пласт.

Ознакомление с оборудованием насосных станций, входящим в их состав оборудованием и его компоновкой в соответствии с материалами

- комплекс оборудования и приобъектных сооружений КНС;
- оборудование водозаборных сооружений;
- резервуары и емкости для хранения воды и Их типы;
- трубопроводы низкого и высокого давления, распределительные гребенки;
- нагнетательные скважины;
- приборы контроля давления и расхода рабочего агента;
- блоки и установки очистки природных и сточных вод;
- насосные станции по закачке воды в нагнетательные скважины;
- кустовые насосные станции - КИС.
- блочные кустовые насосные станции (БКНС);
- модульные кустовые насосные станции типа МКНС;
- насосы для систем ПОД, принцип действия и классификация насосов;
- центробежные насосы; насосы типа ЦНС;
- поршневые насосы, их устройство, основные детали и узлы;
- электропривод насоса, виды соединения насоса и электродвигателя;
- электродвигатели типа СТД, СТДМ и АРМ;
- энергетическое оборудование: подстанциях, силовых трансформаторы;
- монтаж насосных агрегатов, требования к его проведению;
- варианты компоновки насосных станций;
- технологические блоки обслуживания насосных станций;

Тема 2.5. Изучение схем обвязки насосных станций, трубопроводов и нагнетательных скважин.

Ознакомление с оборудованием:

- схемы технологической обвязки насосных станций и трубопроводов;
- обвязка основных технологических насосов по закачке рабочего агента в скважины;
- трубная обвязка системы охлаждения воды;
- запорная и регулирующая арматура;

- сбор протечек технологической воды от концевых уплотнений и от гидропята и их подача в приемный трубопровод;
- блок напорной гребенки (БГ);
- нагнетательные скважины, арматура нагнетательных скважин;
- подключение скважин к напорным трубопроводам;
- основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам;
- распределительные гребенки;
- трубы, применяемые для водоводов системы ППД: низкого давления, высоконапорных водоводов;
- стальные бесшовные горяче и холоднокатаные для напорных водоводов;
- электросварные (с продольным и спиральным швом) для трубопроводов сбора воды;
- стальные трубы с внутренней футеровкой пластмассовыми трубами;
- фасонные части труб;
- обратные и обратные поворотные клапаны;
- предохранительные клапаны;
- задвижки, задвижки с ручным, гидро и электроприводом;
- вентили;
- регулирующая арматура - заслонки;
- основные требования к устьевой арматуре, нагнетательным скважинам и водоводам;
- опрессовка, осмотр линий трубопровода, находящегося под давлением, выявление и устранение возможных дефектов;
- эксплуатация оборудования по закачке рабочего агента в пласт в условиях низких, отрицательных температур.

Тема 2.6. Обучение выводу на технологический режим и его поддержанию при закачке рабочего агента в скважины.

Практическое обучение приемам выполнения работ:

- подготовка к пуску центробежного насоса;
- пуск центробежного насоса, уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам;
- проверка подшипников и сальников во время работы;
- проверка работы системы смазки, системы охлаждения и вентиляции;
- регулировка подачи центробежного насоса;
- установление технологического режима закачки рабочего агента в скважины;
- проверка при, пуске и остановке насоса правильности открытия и закрытия соответствующих задвижек;
- контроль за работой агрегата;
- запись в вахтовый журнал по закачке рабочего агента в пласт журнал технологических параметров;
- контроль и не допущение поступления жидкости от остановленных нагнетательных скважин через коммуникации насосной станции, блок гребенки;
- закачка рабочего агента в пласт поршневыми насосами, последовательность работ по установлению и его поддержанию технологического режима при закачке;
- работы по обслуживанию оборудования нагнетательных скважин.

Тема 2.7. Обучение приемам обслуживания контрольно-измерительных приборов.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами и обучение приемам их обслуживания при закачке рабочего агента в пласт в соответствии с материалами, по направлениям:

- основные метрологические термины и определения;
- классификация приборов по принципу действия, характеру показаний, условиям работы;
- контрольно-измерительные приборы, аппаратура, средства автоматики и телемеханики, применяемые при закачке рабочего агента в пласт;

- аппаратура и приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости;
- устройство основных исполнительных механизмов: клапанов, кранов, приводов задвижек, отсекателей, заслонок;
- приборы для измерения давления;
- манометры технические и контрольные, их устройство, назначение и правила эксплуатации;
- вакуумметры;
- приборы для замера расхода нагнетаемой жидкости в скважины (диафрагменные расходомеры типа ДП и ДН, шариковые типа ПРП, турбинные и др.);
- приборы, применяемые для измерения температуры закачиваемого в пласт агента, места их установки;
- приборы для измерения уровня;
- приборы для измерения электрических величин, правила подключения приборов в схему и их защита;
- погрешности измерений и измерительных приборов;
- общие правила эксплуатации КИП, обслуживание приборов и уход за ними

Тема 2.8. Обучение обслуживанию и выполнению текущего ремонта оборудования.

Практическое обучение приемам выполнения работ по обслуживанию и текущему ремонту оборудования по видам:

- структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту;
- межремонтное обслуживание;
- выполнение работ по профилактическому ремонту насосного оборудования;
- перечень работ, выполняемых при технических осмотрах;
- работы по ежедневному обслуживанию;
- подготовка к пуску, пуск центробежного насоса. Уход за работающим насосом и контроль его работы по приборам;
- регулировка подачи центробежного насоса;
- неполадки в работе центробежных насосов, их причины и способы устранения;
- подготовка к пуску поршневого и плунжерного насоса;
- пуск и уход за работающим насосом;
- ремонт насосов, виды ремонтов, структура ремонтного цикла;
- подготовка насоса к ремонту;
- порядок сборки и разборки различных насосов, их ремонт;
- приспособления, облегчающие разборку и сборку насосов;
- дефектовка деталей, приемы и нормы дефектовки деталей;
- особенности ремонта поршневого и плунжерного насосов;
- замена быстроизнашиваемых сменных деталей;
- опробование насоса после ремонта. Сдача насоса в эксплуатацию;
- ремонт оборудования и механизмов компоновки КНС;
- ремонт фланцевых соединений, инструмент и приспособления, применяемые для ремонта фланцевых соединений;
- технология сборки механизмов, деталей и узлов при ремонте. Особенности сборки оборудования на месте и в ремонтном цехе;
- сдача оборудования в эксплуатацию. Приемка из ремонта по дефектной ведомости;
- запись в документации о произведенном ремонте;
- графики технического освидетельствования на грузоподъемную технику и оборудование, работающее под давлением;

Тема 2.9 Обучение ведению документации по насосной станции.

Практическое обучение выполнению работ по ведению документации по закачке агента в скважины и работе эксплуатируемого оборудования КНС по направлениям:

- ведение журнала эксплуатации с фиксированием технологических и других параметров;
 - ведение журнала учета работы агрегата;
 - записи в журнале данных о расходе смазочных материалов и запасных частей;
 - внесение в паспорт оборудования данных о всех видах ремонтов;
 - составление месячных планов работ по ремонту оборудования;
 - формирование годовых планов-графиков ППР;
 - ведение журнала по оборудованию, работающему без постоянного присутствия эксплуатационного персонала;
 - обучение ведению нормативно-технической документации специалистов низшего разряда.
- Хранение нормативно-технической документации;

При необходимости содержание темы может корректироваться с учетом опыта работы обучающихся по данной специальности и количества часов по Программе.

2.10 Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт 4-го и 5-го разряда с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов насосной станции.

Выполнение работ, определенных кругом обязанностей машиниста КНС под руководством инструктора производственного обучения.

Освоение передовых методов работы и производственных навыков по обслуживанию оборудования на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда.

Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента

Ведение дневника выполненных работ и их анализ. Овладение навыками по руководству машинистами низших разрядов.

2.11. Квалификационные пробные работы

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для машиниста насосной станции по закачке рабочего агента в пласт 4-го и 5-го разряда.

Все квалификационные работы проводятся бригадным методом в составе бригады из 3-х человек под личным контролем и при постоянном присутствии мастера (инструктора) производственного обучения одного из членов квалификационной комиссии.

Оценку уровня практической подготовки рабочего на участках, где не могут быть выполнены пробные работы, дает мастер участка (цеха).

1. Обслуживание технологического оборудования кустовой насосной станции.
2. Обслуживание технологического оборудования блочной кустовой насосной станции.
3. Обслуживание электроцентробежных погружных установок по закачке пресных вод.
4. Обслуживание электроцентробежных погружные установок по закачке высокоминерализованных сточных вод.
5. Обслуживание водораспределительных устройств.
6. Обслуживание установки по сбору и подготовке воды.
7. Обслуживание аппаратов воздушного охлаждения маслосистемы.
8. Ведение наблюдения за бесперебойной работой насосов и электродвигателей.
9. Ликвидации неполадок при работе насосов и электродвигателей.
10. Поддержание заданного режима закачки воды в пласт по каждой скважине.
11. Участие в монтаже и демонтаже оборудования.
12. Обработка реагентами технологических жидкостей и воды.
13. Закачка в пласт загущенной воды с добавками ПАВ.

14. Обслуживание системы сбора и подготовки сточных вод.
15. Ведение наблюдения за работой КИП.
16. Проведение текущего ремонта обслуживаемого оборудования.
17. Ведение журнала закачки воды по скважинам.
18. Ведение журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут).

СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, установление их форм, периодичности и порядка проведения относится к компетенции организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Проверка знаний проводится по усмотрению преподавателя в виде устного или письменного ответа на билеты (тестирования), представленные в программе. (ПРИЛОЖЕНИЕ1).

По результатам прохождения стажировки мастером производственного обучения оформляется журнал производственного обучения с отметками о достигнутых навыках.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены и присвоение квалификации проводятся в соответствии с приказом Ростехнадзора №251 от 30 июня 2015г., присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения.

Присвоение разрядов согласно ЕТКС проводится комиссией учебного заведения (по согласованию с предприятием).

Лица, прошедшие курс обучения и проверку знаний, получают свидетельство (удостоверение) установленного образца на основании протокола проверки знаний. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных носителях.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические материалы представлены:

Учебным планом и программой, лекциями по теоретическому обучению, методическими рекомендациями по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность; Билетами (тестами) для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ КАДРОВ ПО ПРОФЕССИИ

«Машинист насосных станций по закачке рабочего агента в пласт»
4-го и 5-го разрядов

Билет № 1

1. Устройство, принцип действия и техническая характеристика центробежных насосов ЦНС 180х1422.
2. Устройство и принцип работы термодатчиков ТСП/ТСМ/309. Меры безопасности при обслуживании и ревизии термодатчиков.
3. Назначение предохранителей, их конструкция.
4. Определение и норма вибрации, центровка насосного агрегата.
5. Прием искусственного дыхания.

Билет № 2

1. Причины возникновения осевого давления в центробежных насосах КНС и меры их устранения.
2. Назначение сальников центробежных насосов. Правила набивки. Соблюдение мер безопасности при набивке сальников.
3. Устройство и принцип действия термодатчиков ТСП / ТСМ / 5071.
4. Меры предупреждения снижения приемистости нагнетательных скважин.
5. Требования техники безопасности при обслуживании агрегата КНС. Норма освещенности.

Билет № 3

1. Принцип действия центробежных насосов. Типы ц/б насосов, применяемых в нефтяной промышленности.
2. Правила запуска электродвигателей большой мощности.
3. Устройство, принцип работы и правила эксплуатации прибора СТ-136- М (СТС-136).
4. Принцип работы и назначение ультразвукового расходомера типа УРСВ и зарубежного расходомера РТ-868
5. Ограждение движущихся частей машин и механизмов.

Билет № 4

1. Что называется межремонтным периодом оборудования ? Характеристика видов ремонтов центробежных насосов.
2. Назначение, устройство и принцип работы расходомеров типа СВУ.
3. Назначение предохранителей, их конструкция.
4. Способы уменьшения осевого давления центробежного насоса.
5. Назначение и устройство защитного заземления.

Билет № 5

1. Из каких деталей состоит разгрузочное устройство центробежного насоса ЦНС 180х1422.
2. Назначение и конструкция нагнетательной скважины. Требования, предъявляемые к скважинам.
3. Устройство, принцип работы и правила эксплуатации прибора СТ-136 М / СТС - 136.
4. Назначение дюкера магистральных водоводов, его конструкция.
5. Порядок применения и проверка годности индивидуальных средств защиты. Основные и дополнительные электрозащитные средства.

Билет № 6

1. Назначение трубопроводов, запорной арматуры БКНС, КНС, их основные характеристики.
2. Назначение и устройство центробежного насоса ЦНС –180.
3. Телеконтроль уровня закачки воды в резервуарах ППД. Методы измерения уровня, применяемые при этом.
4. Приборы измерения давления, применяемые в цехе ППД, меры безопасности при их эксплуатации.
5. Назначение и конструкция устьевой арматуры нагнетательной скважины, требования предъявляемые к арматуре.

Билет № 7

1. Как производится центровка насосного агрегата ? Допустимое торцовое и радиальное биение полумуфт.
2. Свойства пластовых вод. Требования, предъявляемые к закачиваемой в пласт воде.
3. Приборы измерения давления, применяемые в цехе ППД. ЭКМ, их назначение, устройство и принцип работы.
4. Понятие системы поддержания пластового давления нефтяных месторождений
5. Требования безопасности, предъявляемые к лестницам и площадкам.

Билет № 8

1. Назначение и правила эксплуатации подшипников центробежного насоса КНС.
2. Устройство и техническая характеристика блочных установок для дозирования регентов
3. и ингибиторов коррозии. Охрана труда при их эксплуатации.
4. Назначение приборов БЗА. Устройство и принцип работы.
5. Противопожарная безопасность. Первичные средства тушения пожара.

Билет № 9

1. Подготовка к пуску и запуск центробежного насоса ЦНС 180x1422 блочной кустовой насосной станции.
2. Устройство и техническая характеристика напорной блок - гребенки и водораспределительных установок для обеспечения распределения, измерения расхода воды. Охрана труда при их эксплуатации.
3. Пути снижения расхода электроэнергии при закачке воды в пласт.
4. Назначение и конструкция масляных выключателей.
5. Порядок допуска бригады ремонтников к производству работ на насосном оборудовании.

Билет № 10

1. Виды гидравлических потерь при движении жидкости по трубопроводам. Учет воды, закачиваемой в пласт.
2. Материал и правила набивки сальников насосов ЦНС. Соблюдение ТБ при набивке сальников.
3. Прибор измерения давления - Сапфир –22Д и принцип работы.
4. Устройство и принцип работы трансформаторов, их устройство и принцип работы
5. Оказание первой помощи при поражении током.

Билет № 11

1. Конструкции, принцип действия шестеренчатых насосов. Назначение, технические

- характеристики Ц 5-25-3,6 / 4.
2. Как разделяются водоводы по своему назначению. Испытание водоводов, меры безопасности.
 3. Приборы расхода, устанавливаемые на КНС, БКНС. Их устройство, меры безопасности при эксплуатации.
 4. Параллельное и последовательное соединение токоприемников.
 5. Работы повышенной опасности. Выполнение работ по наряд - допуску.

Билет № 12

1. Методы увеличения приемистости скважин.
2. Определение и норма вибрации насосного агрегата.
3. Инструкция по пользованию расходомером СВУ.
4. Схемы технологической обвязки насосных станций и трубопроводов.
5. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность при проведении огневых работ.

Билет № 13

1. Система смазки и охлаждение насосного агрегата.
2. Остановка, демонтаж, монтаж, пуск, регулирование режима работы ц/б насосов кустовой насосной станции
3. Устройство, принцип работы и правила эксплуатации прибора СТ-136 М (СТС – 136).
4. Понятие системы поддержания пластового давления нефтяных месторождений
5. Требования безопасности при обслуживании агрегата КНС.

Билет № 14

1. Определение и норма вибрации, центровка насосного агрегата.
2. Мощность и КПД центробежных насосов.
3. Назначение и принцип работы расходомера ЭКМ.
4. Устройство и принцип работы трансформаторов, их устройство и принцип работы.
5. Действия машинистов при отказе или пропуске обратного клапана центробежного насоса.
- 6.

Билет № 15

1. Правила запуска насосного агрегата БКНС.
2. Меры предупреждения снижения приемистости нагнетательных скважин.
3. Назначение, устройство и принцип работы расходомеров типа СВУ.
4. Понятие системы поддержания пластового давления нефтяных месторождений
5. Действия машиниста при внезапном отключении электроэнергии в насосной станции.

Рекомендуемая законодательная и нормативно-техническая литература:

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001.
3. Федеральный закон « О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ от 21.07.1997 (с изм.)
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002.
5. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" – от 24.07.98 № 125-ФЗ.
6. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Приказ Ростехнадзора № 101 от 12.03.2012г (с изм.)
7. Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 «Правила промышленной безопасности опасных

производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (с изм)

8. Правила противопожарного режима № 390 от 25.04.2012
9. «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» Приказ 533 Ростехнадзора от 12.11.2013 (с изм)
10. Шарапов А.Х., Плыкин Ю.П. "Охрана труда в нефтяной промышленности" - М., Недра, 1991
11. Под редакцией Бухаленко "Нефтепромысловое дело" - М, Недра, 1990.
12. Я.С. Мартычан, "Буровые и нефтепромысловые насосы и агрегаты", -М. Газоил,1998.
13. Скрыпник С.Г. и др. "Каталог нефтяного оборудования, средств автоматизации, приборов и спецматериалов" Т. 1.2, -М., ВНИИОЭНГ, 1993. Том 2 "Нефтепромысловое оборудование".
14. Беззубов Л.В., Шаров В.Н., Дубовой В.И.. «Машинист насосной станции по закачке рабочего агента в пласт», - М. Недра, 1988.
15. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ 03-585-03. Госгортехнадзрр России, 10.06.03.
16. Сибикин Ю.В., Яшков В.А. "Электроснабжение предприятий и установок нефтяной промышленности" - М, Недра, 1997
17. Алиев И.И. «Справочник по электротехнике и электрооборудованию» - М, Высшая школа, 2000
18. Кисаримов Р.А., Справочник электрика, - М, Издательское предприятие РадиоСофт, 1999.
19. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, Минтопэнерго РФ - Спб, Издательство «Деан», 1999,
20. "Система технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности -М., ВНИИОНЭГ, 1982.