

**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 передвижного компрессора

Квалификация: 3-6 разряды

Код профессии: 13979

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № _____

От «__» _____ 20__ г.

Пояснительная записка

Настоящая программа разработана для профессионального обучения и повышения квалификации рабочих по профессии «машинист передвижного компрессора» 3-6 разрядов. В учебные программы включены: учебно-тематические планы, программы по теоретическому и производственному обучению, квалификационные характеристики, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 06.

Предметы «Охрана труда», «Основы экономических знаний», «Основы трудового законодательства», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

При подготовке рабочих, получения 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 общеобразовательных 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.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда на рабочем месте с учетом достижений научно-технического прогресса.

При изложении теоретического материала учебной программы необходимо использовать наглядные пособия (макеты, плакаты, натуральные образцы, диафильмы, кинофильмы, видео). Преподаватель обязан контролировать знания учащихся, используя различные методы.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда. В этих целях преподаватели теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренным программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном обучении обращать внимание обучающихся на правила безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

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

Производственное обучение может быть организовано на учебном полигоне, а также в составе бригады цеха под руководством квалифицированного оператора или мастера под личным контролем инструктора производственного обучения.

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

По окончании обучения аттестационная комиссия принимает экзамены. Всем сдавшим экзамен выдаются 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.

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Профессия – машинист передвижного компрессора

Квалификация – 4-й разряд – при работе на прицепном передвижном компрессоре с рабочим давлением до 10 МПа (100 кгс/см²) включительно;

5-й разряд – при работе на прицепном передвижном компрессоре с рабочим давлением свыше 10 МПа до 20 МПа (100 кгс/см² – 200 кгс/см²) включительно или на самоходном передвижном компрессоре с рабочим давлением до 10 МПа (100 кгс/см²);

6-й разряд – при работе на прицепном передвижном компрессоре с рабочим давлением свыше 20 МПа (200 кгс/см²) или на самоходном передвижном компрессоре с рабочим давлением свыше 10 МПа (100 кгс/см²);

3-й разряд – в исключительных случаях (на скважинах, выделяющих свободный сероводород, скважинах с высоким устьевым давлением и др.) при работе на прицепных или самоходных передвижных компрессорах под руководством машиниста более высокой квалификации.

Машинист передвижного компрессора **должен уметь:**

- обслуживать компрессорные установки;
- осуществлять пуск и остановку компрессора, дизеля;
- прокладывать коммуникации, подключать их к компрессорной установке и устью скважины;
- производить работы по вызову притока жидкости из скважины путем создания депрессии на забое, наблюдать за притоком жидкости (нефти);
- регулировать подачу воздуха при термической обработке призабойной зоны скважины;
- участвовать в работах по вскрытию продуктивных пластов с применением газообразных агентов и по ликвидации осложнений в бурении;
- регулировать режимы работы компрессорной установки и дизеля по показаниям контрольно-измерительных приборов;
- наблюдать за работой всех механизмов и систем передвижной компрессорной установки, устанавливать основные параметры установки в соответствии с технологическими регламентами на бурение и испытание (освоение) скважин;
- определять и устранять дефекты в работе дизеля, компрессора и выполнять текущие ремонты всех систем компрессорной установки, включая системы аварийной защиты;
- управлять автомашиной;
- оформлять документацию на производство работ и вести журнал учета работы установки;
- 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.

Машинист передвижного компрессора **должен знать:**

- способы эксплуатации нефтяных, газовых и нагнетательных скважин;
- назначение, устройство и правила эксплуатации различных систем компрессоров, силового оборудования, автомашины, контрольно-измерительных приборов и автоматической защиты установки;
- виды топлива, смазок и охлаждения;
- способы обнаружения и устранения неисправностей в работе передвижной компрессорной установки;
- схемы подключения коммуникаций от установки в работе передвижной компрессорной установки;
- нормы расхода эксплуатационных материалов на выработку сжатого воздуха;
- основные сведения по теплотехнике, электротехнике, буровому и эксплуатационному оборудованию, технологии бурения, испытанию (освоению) и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин;
- слесарное дело;
- правила промышленной безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности;
- современные методы организации труда и рабочего места;
- основы экономических знаний, экономическую политику страны и особенности развития на современном этапе;
- производственную, должностную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- 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 передвижного компрессора» 3-6-го разрядов

Цель: профессиональная переподготовка и повышение квалификации

Категория слушателей: рабочие

Срок обучения: 186 (3р), 174 (4 р), 154 (5р), 138 (6р)

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

№	Наименование разделов, тем	Количество часов			
		3 р.	4 р.	5 р.	6 р.
1	Теоретическое обучение				
1.1	*Охрана труда	20	20	20	20
1.2	*Основы экономических знаний	4	4	4	4
1.3	*Основы трудового законодательства	-	-	-	-
1.4	*Охрана окружающей среды	4	4	4	4
1.5	Основы информатики и вычислительной техники	4	4	4	4
1.6	Общетехнический курс:				
1.6.1	Основы слесарного дела	6	6	4	4
1.6.2	Основы электротехники и промышленной электроники	6	6	4	4
1.6.3	Материаловедение	6	6	4	4
1.6.4	Сведения из технической механики, термодинамики и теплотехники	6	6	4	4
1.7	Специальная технология				
1.7.1	Введение	2	2	2	2
1.7.2	Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин	12	10	8	8
1.7.3	Техника и технология освоения нефтяных и газовых скважин после бурения и капитального ремонта	14	12	10	10
1.7.4	Двигатели внутреннего сгорания, используемые в качестве привода передвижных компрессорных установок	10	8	6	6
1.7.5	Компрессоры и передвижные компрессорные установки	18	16	16	14
1.7.6	Эксплуатация и ремонт дизельного привода передвижных компрессорных установок	12	10	8	8
1.7.7	Техническая эксплуатация и ремонт механизмов и систем компрессорной установки	4	4	2	2
1.7.8	Электрооборудование, КИП и А и системы аварийной защиты установки	6	4	4	2
	Всего теоретического обучения:	134	122	104	100
2	Производственное обучение				
2.1	Ознакомление с производством	6	4	2	2
2.2	Обучение приемам подготовки компрессорной установки к работе, подключения и обвязки установок со скважинами	10	10	8	8
2.3	Обучение производству работ при освоении скважин, вскрытии продуктивных пластов и ликвидации осложнений в бурении	14	12	10	10
2.4	Обучение эксплуатации и ремонту ДВС привода передвижных компрессорных установок	12	12	10	8
2.5	Обучение обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов передвижных компрессорных установок	16	14	12	10
2.6	Самостоятельное выполнение работ	32	32	32	24

	Квалификационная пробная работа	8	8	8	8
	Всего производственного обучения:	98	92	82	70
3	Экзамен	4	4	4	4
	Всего:	236	218	190	174

* - Данные темы изучаются по отдельным программам, утвержденным в установленном порядке.

1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1 Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов

1.2 Основы экономических знаний (отдельная программа) – 10 часов

1.3 Основы трудового законодательства (отдельная программа) – 4 часа

1.4 Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 4 часа

1.5 Основы информатики и вычислительной техники – 4 часа

Роль информатики и вычислительной техники (ИВТ) на производстве. Основные термины и определения. Понятие о персональных вычислительных машинах (ПЭВМ).

Устройства, входящие в состав IBM PC-AT. Процессор. Оперативная память. Накопители на гибких магнитных дисках (дискетах). Накопители на жестком магнитном диске. Монитор, клавиатура, принтеры, «мышь». Другие устройства подключаемые к ПЭВМ.

Оперативные системы –Windows. Основные составные части. Начальная загрузка. Версии Windows. Файлы и каталоги на дисках

Работа с экраном, его настройка. Вывод файлов на экран. Вывод файлов на принтер, печать.

Текстовый процессор "Word», его назначение. Запуск Word и знакомство с деталями экрана. Настройка и параметры. Вызов из Word. Получение помощи. Меню «лексикон». Перемещение по документу. Вывод документа. Редактирование документа. Использование различных шрифтов. Разделение документа на страницы и их нумерация. Печать документа и его фрагментов. Загрузка и сохранение документа. Работа с окнами. Сохранение документа. Фоновая проверка орфографии.

Общие сведения о базах данных оперативной и статистической информации. Операционные системы.

1.6 Общетехнический курс

1.6.1 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.

Роль чертежа в технике и на производстве. Чертеж и его назначение. Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Масштабы. Чтение чертежей типовых деталей. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Общие сведения о сборочных чертежах и их содержании. Спецификация деталей и последовательность чтения сборочных чертежей.

Назначение чертежей-схем. Кинематические схемы машин механизмов. Гидравлические, пневматические и электрические схемы. Графики и диаграммы.

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 и 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 резьбонарезных 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 точиле, 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. 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 лужению 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 и 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 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.

1.6.2 Основы электротехники и промышленной электроники

Понятие о постоянном и переменном токе.

Источники получения переменного и постоянного тока. Электрическая цепь. Напряжение и сила тока. Последовательное и параллельное соединения. Понятие о коэффициенте мощности.

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

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Сопротивление. Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Короткое замыкание и защита от короткого замыкания.

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.

Одно- и трехфазные токи, их получение. Источники электроэнергии для трехфазной системы. Уравнение и кривые мгновенных значений ЭДС трех обмоток источника электроэнергии, векторы ЭДС.

Симметричная трехфазная система. Средства индивидуальной защиты от тока.

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.

Синхронные и асинхронные двигатели. Двигатели, применяемые на буровых установках.

Асинхронный двигатель. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент.

Коэффициент полезного действия. Пуск и ход, реверсирование двигателя, регулирование частоты вращения.

Область применения асинхронных двигателей для пуска, остановки, реверсирования и защиты от перегрузки синхронных двигателей.

Синхронные машины. Принцип действия и электромагнитная схема. Основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режим работы. Мощность, КПД и $\cos \Phi$. Повышение коэффициента мощности на предприятии.

Обратимость синхронных машин. Область применения. Пускорегулирующая аппаратура для синхронных машин.

Генераторы тока; область применения и конструкции.

Преобразование переменного тока в постоянный.

Типы преобразователей: двигатель-генератор, трехфазный одноякорный преобразователь и др; их устройство и схемы.

Аппаратура управления и защиты. Рубильники, назначение, область применения, конструкция. Типы рубильников и их основные характеристики.

Реостаты, их типы (пусковые, регулировочные, нагрузочные, балластные, пускорегулирующие и др.). Классификация реостатов по системе охлаждения и схеме включения.

Трансформаторы тока. Виды трансформаторов: силовые, измерительные, осветительные и сварочные трансформаторы.

Понятие о режимах работы трансформатора: под нагрузкой и при холостом ходе.

Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора.

Трехфазный трансформатор. его устройство и схемы соединения обмоток.

Применение трехфазных трансформаторов в промышленности.

Способы повышения КПД трансформаторов.

Выпрямители тока: их виды, область применения и конструкции. Полупроводниковые выпрямители с питанием от линий электропередачи переменного тока.

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.

1.6.3 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 нефтепромыслового оборудования. Прокат, поковки и литые.

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. Сплав вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сорматерелит, победит и др.

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

Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Плоские текстотропные ремни. Резиноплавкие материалы, применяемые в качестве укрытий. 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 буровом оборудовании. 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. 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. Сорты, 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.

1.6.4 Сведения из технической механики, термодинамики и теплотехники

Сила и движение. Работа, мощность, энергия. Понятие о силе. Элементы, определяющие силу. Измерение величины силы. Центр тяжести. Устойчивость равновесия. Момент сил. Центробежная и центростремительная силы.

Движение и его виды. Равномерное и неравномерное движение. Поступательное и вращательное движение. Путь, скорость, время при движении. Скорость вращательного движения, выраженная числом оборотов в минуту.

Понятие о работе, мощности и их измерение.

Трение 1-го и 2-го рода. Коэффициент трения. Трение полезное и вредное. Работа полезных и вредных сопротивлений в технике. Коэффициент полезного действия. Энергия. Превращение энергии.

Сведения о механизмах и деталях машин. Виды передач: ременная, цепная, зубчатая, червячная. Передаточное число. Передачи вращения парами зубчатых колес. Устройство и назначение осей и валов.

Подшипники скольжения и их устройство. Назначение и материалы вклада шей подшипников. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники. Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

Понятие о машинах и механизмах. Устройство механизмов. Кинематические пары и их свойства. Кинематические цепи и степени их подвижности. Машины-двигатели и машины-исполнители. Периодическое и непериодическое регулирование хода машины.

Виды соединений: клиновые, шпоночные, соединения на шлицах. Характеристика соединений и их применение.

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

Основные сведения об износе деталей оборудования и машин. Виды износа: от трения, химический, тепловой (термический), механический. Естественные (нормальные) и аварийные износы, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации компрессоров, оборудования и механизмов компрессорных установок.

Система планово-предупредительных ремонтов. Цели и задачи планово-предупредительного ремонта, виды ремонтов: плановый осмотр, текущий и капитальный ремонты.

Сущность, общие положения, структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов, организация оперативно-технического учета и отчетности.

Плановый и внеплановый; текущий и капитальный ремонты. Перечень работ, проводимых по всем видам ремонта.

Основы теплотехники и термодинамики. Понятие о теплоте. Тепловое движение. Понятие о тепловом состоянии вещества (рабочего тела). Основные термодинамические параметры. Физическое состояние вещества. Понятие об объеме, массе, плотности и удельном объеме веществ.

Температура рабочего тела и методы ее измерения. Термометр. Единицы количества тепла. Температура как мера внутренней энергии тела.

Способы распространения теплоты. Понятие о теплопроводности.

Конвекция естественная и искусственная. Теплопередача. Теплообмен излучением. Случай теплопередачи через разделительную стенку. Коэффициент теплопередачи.

Теплоемкость. Удельная теплоемкость вещества и измерение теплоемкости. Закон сохранения и превращения энергии. Горение как процесс окисления. Процесс горения. Принципы сжигания топлива. Тепло и теплотворная способность топлива. Единицы измерения теплоты. Понятие о теоретически необходимом объеме воздуха, коэффициент избытка воздуха. Каллория, механический эквивалент теплоты.

Важнейшие виды топлива и их характеристика. Твердое, жидкое и газообразное топлива. Понятие о полноте сгорания топлива. Полное и неполное сгорание топлива. Обеспечение экономичности сгорания топлива.

Основные понятия и законы термодинамики. Давление. Давление жидкости и газа в закрытых и открытых сосудах. Методы и приборы измерения давления.

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

Параметры состояния газа, понятие об идеальном и реальных газах. Основные законы идеальных газов. Зависимость объема газа от температуры. Изменение объема газа от давления. Законы Гей-Люссака и Бойля-Мариотта.

Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы: изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический, политропический, их сущность.

Применение сжатого воздуха в машинах. Тепловые машины, их виды. Двигатели внутреннего сгорания. Термодинамические циклы работы двигателей.

1.7 Специальная технология

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.

Основные объекты нефтегазодобывающего предприятия, функциональная взаимосвязь, организационная структура и подразделения.

Научно-технический прогресс в отрасли, перспективы его развития.

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

Социально-экономическое значение профессии, перспективы ее развития.

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

1.7.2 Бурение и эксплуатация нефтяных и газовых скважин

Буровая установка и ее элементы. Основные операции, входящие в процесс бурения. Цикл строительства скважин. Технология бурения скважин.

Общие сведения о горных породах. Строение земной коры. Залегание нефти и газа в земной коре.

Понятие о породах-коллекторах. Механические свойства пород, пористость, проницаемость трещиноватость, насыщенность флюидом.

Нефтяные коллекторы. Пласт, как упругая, деформируемая, пористая среда, наполненная упругими жидкостями (нефтью, водой) и газом – природный резервуар. Действующие силы в пласте: напор пластовых вод, давление сжатого газа, упругие силы нефти, воды и газа. Пластовое давление и температура.

Образование нефтяных и газовых месторождений. Роль глин в нефтяных и газовых месторождениях. Основные свойства нефти и газа. Физические свойства нефти в пластовых и поверхностных условиях. Попутные нефтяные газы. Газы, добываемые из чисто газовых месторождений. Понятие о растворимости газа и давлении насыщения пластовой нефти. Основные структурные формы складок нефтегазовых месторождений. Вода как спутник нефти и газа в нефтегазовых месторождениях, ее распределение в нефтяных и газовых пластах. Водонапорный и упруговодонапорный режим пластовых вод.

Понятия о режимах работы продуктивных нефтегазоносных пластов. Режимы работы нефтяных пластов. Размещение скважин на площади, схемы размещения скважин, сетка разработки.

Системы разработки нефтяных месторождений. Геологические, технические и экономические факторы, влияющие на выбор системы разработки и размещения скважин. Забойное давление. Условие притока к забою. Допускаемый отбор жидкости из пласта. Давление гидроразрыва пласта.

Основные принципы разработки нефтяных и газовых месторождений.

Назначение и конструкция нефтяных скважин. Вскрытие пласта в процессе бурения скважины. Бурение и освоение скважин. Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин. Краткие сведения об инструменте, применяемом при бурении. Способы успешного вскрытия продуктивного пласта. Плодоразрушающий буровой инструмент, краткие сведения о типоразмерах буровых долот и бурильных головок.

Общие сведения о компоновке бурильной колонны. Технология бурения. Способы бурения скважин: роторный, турбинный способы, бурение винтовыми забойными двигателями. Понятие о режиме бурения. Основные показатели режима бурения.

Основные принципы разработки нефтяных и газовых месторождений.

Назначение и конструкция нефтяных скважин. Вскрытие пласта в процессе бурения скважины. Бурение и освоение скважин. Оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин. Краткие сведения об инструменте, применяемом при бурении. Способы успешного вскрытия продуктивного пласта. Породоразрушающий буровой инструмент, краткие сведения о типоразмерах буровых долот и бурильных головок.

Общие сведения о компоновке бурильной колонны. Технология бурения. Способы бурения скважин: роторный, турбинный способы, бурение с винтовыми забойными двигателями. Понятие о режиме бурения. Основные показатели режима бурения. Процесс бурения скважины; принцип разрушения горных пород породоразрушающим буровым инструментом. Очистка забоя скважины от выбуренной породы.

Назначение промывочных жидкостей в процессе бурения. Промывочные жидкости на водной и неводной основе. Газообразные рабочие агенты. Аэрированные промывочные жидкости и пены. Буровой раствор, его назначение и свойства.

Понятие о методах закачивания бурением скважин и вскрытия продуктивных пластов. Схема обвязки устья скважины при бурении с применением воздуха и аэрированных жидкостей. Оборудование скважины при вскрытии пласта в процессе бурения, спецагрегаты.

Схема монтажа наземного оборудования. Расстановка компрессоров, другого оборудования и вспомогательных механизмов.

Выбор режима и контроль основных параметров работы компрессорных установок при бурении скважин с продувкой воздухом и аэрированными жидкостями. Показатели нормальной компрессоров.

Основные операции, входящие в процесс вскрытия продуктивных пластов с помощью пенных систем. Применяемые агрегаты, оборудование и инструмент.

Правила безопасности при бурении скважин с продувкой забоя воздухом и вскрытия продуктивных пластов с применением пенных систем и аэрированных жидкостей.

Понятие о креплении скважин. Цели крепления скважин. Обсадные трубы, их назначение. Кондуктор, обсадные и эксплуатационные колонны, хвостовик. Разобщение пластов и крепление скважин цементным раствором. Цементировочные агрегаты, спуск эксплуатационной колонны до забоя, процесс цементирования и перфорирование колонны.

Понятие об испытании и освоении скважин. Подготовительные работы к сдаче скважины в эксплуатацию.

Подготовка скважин к освоению. Оборудование забоя и устья скважины. Открытые забои.

Краткие сведения об авариях в скважине и фонтанах, причины возникновения и методы борьбы с ним.

Подготовительные работы и сдача скважин в эксплуатацию.

Фонтанная арматура, ее устройство и способы установок на устье скважины. Колонные головки, их устройство и назначение. Насосно-компрессорные трубы, их назначение и сортамент.

Эксплуатация скважины, понятие о способах добычи нефти, фонтанная, компрессорная и глубинно-насосная эксплуатация скважин. Понятие о поддержании пластового давления, способы поддержания пластового давления.

Основные способы эксплуатации скважин.

Фонтанная эксплуатация нефтяных скважин. Оборудование фонтанных скважин. Принцип работы фонтанных подъемников. Подъемные (фонтанные) трубы, их назначение. Фонтанная арматура (ФА). Назначение ФА. Запорные устройства ФА. Типовые схемы арматуры для нефтяных и газовых скважин. Технические характеристики ФА. Манифольды фонтанных арматур.

Компрессорная эксплуатация. Устройство и принцип действия газлифта и эрлифта. Устьевая арматура компрессорных скважин.

Глубиннонасосная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин при помощи штанговых глубинных насосов (ЩГН) с приводом от станка-качалки. Оборудование глубиннонасосных скважин, схема ЩГН. Наземная часть насосной установки. Оборудование устья скважин. Подземная часть насосной установки. Насосно-компрессорные трубы (НКТ), насосные штанги. Выбор диаметра труб и штанг. Скважинные насосы вставные и невставные. Типы насосов, устройство и принцип действия.

Защитные приспособления: фильтры, газовые якоря, газопесочные якоря, скребки-завихрители, центраторы и др. Устройство и принцип действия этих приспособлений.

Эксплуатация скважин бесштанговыми насосами. Погружные центробежные электронасосы. Установки погружного электроцентробежного насоса (УЭЦН). Наземное оборудование УЭЦН. Автоматическая станция управления. Подземное оборудование. Погружной насос и электродвигатель (типа ПЭД).

Центробежные, винтовые и диафрагменные электронасосы. Устройство и принцип действия насосов и электродвигателя.

Нагнетательные скважины. Внутрискважинное и наземное оборудование. Способы регулирования нагнетательного агента.

Цель и задачи подземного и капитального ремонта скважин. Понятие о контроле за разработкой месторождения.

Внутрипромысловый транспорт и сбор нефти и газа на нефтедобывающих предприятиях. Понятие о гидроразрыве пластов и методах вторичной эксплуатации.

Совместно-раздельная эксплуатация скважин. Автоматизация и телемеханизация процессов добычи нефти и газа.

1.7.3 Техника и технология освоения нефтяных и газовых скважин после бурения и капитального ремонта.

Опробование и испытание продуктивных пластов. Цель вызова притока жидкости, газа из пласта в скважину. Применяемые механизмы, приспособления, оборудование и инструмент. Понятие о методах повышения нефтеотдачи пластов. Проверка оборудования, применяемого при производстве испытания.

Краткие сведения об исследовании скважин. Цель исследования скважин. Способы и методы обследования скважин перед ремонтом и после его проведения. Исследование фонтанных, компрессорных и глубиннонасосных скважин (общие сведения).

Подготовка к исследованию глубиннонасосных скважин при помощи аппарата Яковлева. Технология исследования.

Принцип звукометрического метода измерения уровня в скважинах.

Особенности исследования скважин, эксплуатирующих одновременно несколько пластов.

Способы и методы обследования скважин перед ремонтом и после его проведения.

Виды исследований: определение глубины забоя, уровня жидкости, пластового давления, температуры, кривизны скважины, наличия песчаных и цементных пробок, состояния фильтра, глубины спущенных труб, положения оборванных штанг или труб в скважине и других параметров.

Гидродинамические исследования в нагнетательных скважинах: дистанционное измерение аппаратурой температуры, расхода (дебита), объема воды в нефти, давления в скважине.

Понятие о подземном ремонте скважин: необходимость производства ремонта скважин и причины, его обуславливающие. Основания для производства ремонта скважин: результаты гидродинамических и промысловых исследований, анализ промысловых исследований (динамика дебита и изменение обводненности, химический анализ воды, пластовое давление и др.).

Текущий и капитальный ремонты нефтяных и газовых скважин. Планово-предупредительный ремонт скважин. Внеплановый ремонт. Понятие о плановом и фактическом межремонтном периодах работы скважины.

Подземный ремонт скважин. Состав и выполнение подготовительных работ. Основные правила и технология производства ремонтных работ. Спускоподъемные операции. Подготовка оборудования и инструментов, применяемого при производстве ремонта. Цикл ремонта скважины.

Установки для технологических процессов подземного ремонта скважин. Тракторные подъемники и передвижные агрегаты для подземного ремонта скважин. Назначение тракторных подъемников. Типы тракторных подъемников.

Тракторные гусеничные подъемники и передвижные агрегаты для подземного ремонта скважин. Назначение, типы, краткая техническая характеристика подъемников "АЗИНмаш-43П", ЛТП-8, ЛПР-10Э

Передвижные агрегаты - "АЗИНмаш-37А", УПТ-32, УПТ1-50, УПТ1-50Б, А2-32, А4-32, А5-40, АР-32, АР32/40, АПРС 40, СУПР-25, СУПР-32. Краткая техническая характеристика передвижных агрегатов.

Подготовка скважин к *капитальному ремонту* (КРС). Подготовительные работы, состав и их выполнение. Работы по оборудованию устья скважин при КРС.

Агрегаты, применяемые при капитальном ремонте и освоении скважин, на транспортной авто и пневмоколесной базе.

Передвижные агрегаты для бурения и капитального ремонта скважин АР-60/80, МТУ-30Г, МТУ-100, МТУ- 127/136Г, АРБ-100, Р-125, импортные агрегаты фирм "Купер", "IRI", "Кардвелл", "Кремко" и др. инофирм. Краткая техническая характеристика агрегатов А-50М, А-50МБ, АР-60, МТУ- 60/80Г, МТУ-80НМ и др.

Механизмы и инструмент для спускоподъемных операций. Назначение талевой системы. Талевый блок, его назначение и устройство.

Кронблок. Назначение и устройство кронблоков. Правила эксплуатации талевых блоков и кронблоков.

Механизмы талевой системы. Оснастка механизмов талевой системы - 1x2, 2x3, 3x4, 4x5. Необходимость применения той или иной оснастки.

Проверка агрегата, подъемника к спускоподъемным операциям.

Технологические операции при производстве ремонта, состав и их выполнение. Проверка применяемого оборудования и инструмента.

Спуск и подъем насосно-компрессорных труб. Подготовка ствола скважины к спуску. Технология и особенности спуска труб в скважину. Замена труб. Ремонтно-изоляционные работы. Ремонтно-исправительные работы.

Факторы, влияющие на выбор метода освоения законченных бурением и после подземного ремонта скважин.

Сущность и состав работ, выполняемых при освоении скважин. Методы вызова притока жидкости и газа из пласта в скважину. Способы вызова притока жидкости из пласта, оборудование для вызова притока.

Промывка скважины нефтью или водой. Очистка забоя скважины и снижение уровня жидкости желонкой (тартание). Работы при свабировании скважин.

Способ аэрации столба жидкости в скважине. Продавка с помощью сжатого инертного газа. Состав оборудования и инструмент. Краткая техническая характеристика применяемого оборудования. Требования, предъявляемые к выбранной схеме обвязки оборудования.

Освоение скважин путем замены глинистого раствора. Освоение с помощью пусковых муфт. Наличие в составе оборудования компрессоров с электроприводом и приводом от трансмиссии, дизель-генераторной станции и др. оборудования.

Метод освоения скважин с помощью пенных систем, применяемое оборудование. Монтаж оборудования. Характер выполняемых работ.

Освоение скважин после бурении и капитального ремонта:

- замена жидкости меньшей плотности закачиванием ее в затрубное пространство, добавление ПАВ с целью уменьшения вредного действия фильтрата глинистого раствора и воды на призабойную зону;

- в случае отсутствия притока жидкости из пласта замена скважинной жидкости на пенную;

- в случае недостаточности пенной замены скважинной жидкости воздействие на пласт растворителями (бутилбензольной фракцией, стабильным керосином и др.);

- очистка призабойной зоны путем продавливания пены в пласт и повторный вызов притока (через 2-3 часа ожидания);

- применение однорядного, двухрядного или полуторядного подъемника для вызова притока на основе пенных систем на основе инертных газов;

- использование при освоении скважин, содержащих сероводород запаса жидкости глушения, обработанной нейтрализатором сероводорода соответствующей плотности;

- испытание нагнетательных скважин после ремонта на приемистость.

Освоение скважин, содержащих сероводород для вызова притока путем нагнетания:

- природного или попутного нефтяного газа;

- двух- и многофазных пен, инертных к сероводороду и углекислому газу;

- инертных дымовых газов;

- жидкости меньшей плотности, инертной к сероводороду и углекислому газу.

Прием скважин в эксплуатацию после проведения ремонтных работ.

Правила безопасной эксплуатации оборудования скважин, механизмов и приспособлений.

Правила безопасности при ведении работ по освоению скважин и при их ремонте.

1.7.4 Двигатели внутреннего сгорания, используемые в качестве привода передвижных компрессорных установок

Двигатель как источник механической энергии. Тепловой двигатель, механизм преобразования тепловой энергии в механическую.

Классификация ДВС:

- по способу осуществления рабочего цикла - 4-х или 2-х тактные;

- по количеству цилиндров - одноцилиндровые и многоцилиндровые;

- по расположению цилиндров - вертикальные и V-образные;

- по способу охлаждения - с воздушным и жидкостным охлаждением;

- способу соединения с ведомым агрегатом - с фланцевым соединением и нефланцевым;

- способу зажигания - от магнето и от аккумуляторной батареи;
- расположению клапанов – с верхним и нижним;

Классификация ДВС по виду применяемого топлива и способу воспламенения рабочей смеси. Рабочий процесс двигателя, характеристика отдельных тактов ДВС: всасывание, сжатие, горение и расширение, выпуск (выхлоп).

Принципиальное устройство двигателя внутреннего сгорания.

Ход поршня, мертвые точки. Зависимость между ходом поршня и углом поворота коленчатого вала. Рабочий объем цилиндров, объем камеры сгорания, полный (общий) объем. Диаметр цилиндров.

Литраж двигателя. Степень сжатия. Влияние степени сжатия на мощность и экономичность двигателя. Такты. Классификация двигателей по тактности.

Схема работы многоцилиндрового четырехтактного двигателя. Круговая диаграмма фаз газораспределения четырехтактного двигателя.

Рабочий процесс двухтактного двигателя, схема его работы в сравнении с четырехтактным. Преимущества и недостатки двухтактных и четырехтактных двигателей, область их применения.

Устройство и компоновка деталей, узлов и отдельных механизмов двигателей внутреннего сгорания. Отличие в компоновке главных рабочих деталей двухтактных и четырехтактных двигателей.

Принципиальное устройство механизмов для приготовления горючей смеси и подачи ее в камеру сгорания двигателя. Принципиальное устройство приборов зажигания, способы зажигания горючей смеси в камере сгорания. Двигатели с искусственным воспламенением, воспламенением от сжатия и смешанным воспламенением рабочей смеси, характерные особенности каждого из способов зажигания.

Выбор момента зажигания. Влияние момента зажигания на работу машины. Способы выбора наиболее выгодных моментов зажигания путем подбора угла опережения зажигания. Карбюраторные и дизельные ДВС.

Ориентировочные углы опережения зажигания для различных двигателей в зависимости от вида применяемого топлива.

Понятие о мощности двигателя и крутящем моменте. Коэффициент полезного действия и понятие об удельном расходе топлива.

Теоретические и действительные циклы двигателей внутреннего сгорания. Индикаторные диаграммы. Среднее индикаторное давление. Индикаторная и эффективная мощность двигателя, условные обозначения. Индикаторный и эффективный, механический и термический КПД. Удельный расход топлива и масла на индикаторную и эффективную единицы мощности.

Основные типы современных двигателей внутреннего сгорания; компрессорные и бескомпрессорные, рядные и V-образные, двигатели с турбонаддувом. Турбонаддув, его назначение и устройство. Экономическая целесообразность турбонаддува. Двигатели, применяемые на компрессорах. Внешние характеристики современных двигателей, условные обозначения и марки двигателей внутреннего сгорания.

Технические характеристики дизельных двигателей. Многоцилиндровые автомобильные дизели - ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238. Особенности их конструкции. Устройство, конструкция и компоновка основных деталей, узлов, систем и отдельных механизмов дизельных двигателей.

Назначение и классификация кривошипно-шатунных механизмов. Устройство кривошипно-шатунных механизмов двигателей.

Блоки цилиндров, картер, устройство и крепление блоков цилиндров к картеру. Кривошипно-шатунный механизм: конструкция коленчатого вала, размеры шеек, коренные подшипники, их посадка на валу и в картере.

Гильзы цилиндров (мокрые и сухие). Уплотнение гильзы в блоке. Головка блока цилиндров, устройство клапанов, принцип их работы. Крепление головки блока цилиндров.

Шатуны и шатунные подшипники, малая головка шатуна, втулка малой головки, поршневой палец. Подшипники верхней и нижней головок шатуна.

Поршни, конструкция, размеры и форма, основные части и материал, крепление и посадка поршневых пальцев в бобышках поршня.

Поршневые кольца. Назначение, материал, форма и конструкция уплотнительных маслосъемных и компрессорных колец, установка колец, зазоры колец в кольцевых канавках поршня, механизм работы колец.

Коленчатый вал. Назначение противовесов. Расположение кривошипов вала. Устройство коренных подшипников. Маховик, его назначение и способы посадки и крепления на валу. Метки на маховике. Гасители крутильных колебаний. Маслоотражательные кольца и сальники. Зубчатый венец маховика.

Назначение и устройство деталей газораспределительного механизма. Распределительный вал, подшипники вала. Клапаны, направляющие втулки клапанов и их крепление. Толкатели, штанги и коромысла. Крепление осей коромысел на головке блока. Назначение зазора в клапанах, их величина и регулировка.

Механизм передачи. Соотношение скорости вращения коленчатого вала и распределительных валов. Назначение механизма передачи. Кинематическая схема механизма передач. Передача к механизму газораспределения, топливному насосу и электрогенератору.

Двигатели с механическим и газотурбинным наддувом. Схема наддува с механическим и газотурбинным приводом нагнетателя.

Схема систем питания и смесеобразования дизелей. Общее устройство системы питания. Дизели с разделенными и неразделенными полостями камеры сгорания. Схемы топливной системы дизеля. Камеры сгорания дизелей со струйным и вихревым распылением. Приборы системы питания дизелей.

Топливоподкачивающий насос, его устройство и принцип работы. Топливный фильтр, его устройство. Работа топливоподкачивающего насоса и фильтра.

Топливный насос. Конструкция, устройство и назначение топливного насоса. Регулятор топливного насоса, его назначение и устройство. Работа регулятора.

Способы регулирования частоты вращения коленчатого вала изменением количества топлива, подаваемого в цилиндры. Одно-, двухрежимные и всережимные регуляторы. Привод топливного насоса.

Типы форсунок, их назначение. Устройство и работа форсунок. Топливные трубопроводы, их устройство. Топливопроводы высокого давления, способы их соединения с форсункой и топливным насосом. Воздухоочиститель и всасывающие коллекторы. Конструкция, назначение и принцип работы.

Назначение и классификация системы смазки. Требования, предъявляемые к маслам. Система смазки дизелей. Схема циркуляции масла в быстроходных дизелях. Узлы системы смазки и их назначение.

Масляный насос, его конструкция, устройство, привод и работа. Масляный бак и масляный фильтр. Объем масла, заливаемого в маслобаки. Масляные фильтры, их устройство, включение в систему и работа.

Центробежный маслоочиститель, его устройство и принцип работы.

Масляные радиаторы. Теплообменники. Регулирование давления в системе смазки. Масляные трубопроводы. Режим работы системы смазки. Маслопроводы. Способ подвода масла к точкам смазки, приспособление для контроля масляного потока по маслопроводам. Схема расположения маслопроводов и способ их крепления. Наблюдение за температурой, уровнем, расходом и давлением масла, утечки масла в системе. Особенности смазки кривошипно-шатунного механизма. Обслуживание масляных фильтров, насосов, маслоочистителей и радиаторов. Нормы расхода масла: удельная и часовая. Сроки смены масла и фильтров.

Контрольно-предохранительные устройства в системе смазки. Клапан автоматической остановки дизеля при падении давления в системе смазки, его назначение, устройство и принцип работы.

Назначение и классификация системы охлаждения и подогрева. Влияние теплового режима на мощность, экономичность и износ двигателя. Схема работы системы охлаждения. Жидкостные и воздушные системы охлаждения двигателей. Нормальная температура охлаждающей жидкости. Водяное охлаждение и требования, предъявляемые к поступлению воды. Приборы системы охлаждения и их назначение.

Устройство радиаторов. Водяные насосы. Вентилятор, его приводы и работа. Регулировка ремней привода вентиляторов. Принцип работы системы охлаждения.

Принципиальная схема системы охлаждения и подогрева дизеля. Термостаты, их назначение, устройство и работа. Особенности запуска дизелей в зимний период. Электрофакельный пусковой подогреватель дизеля типа ЯМЗ. Схема подогрева дизеля В2 и дизелей другого типа.

Принципиальная схема систем электрооборудования и запуска двигателя.

Система пуска дизеля сжатым воздухом. Основные элементы, входящие в систему пуска сжатым воздухом. Воздухораспределитель, его назначение и устройство. Воздушно-пусковой клапан, его назначение и устройство.

Система электрического пуска. Принципиальная схема системы электрического пуска. Электрооборудование дизелей. Приборы, входящие в состав схемы электрооборудования дизелей, их назначение, устройство и принцип работы.

Аккумуляторы. Устройство аккумуляторов. Электролит, химический состав и его физические свойства. Зарядка и разрядка аккумуляторов. Уход. Способы соединения аккумуляторов в батареи и правила их эксплуатации. Генератор. Устройство и конструкция. Установка генератора на двигателе, его привод и схема включения в цепь.

Назначение, устройство, принцип работы пускового реле и реле регулятора, схема их включения в цепь.

Электростартер. Установка стартера на двигателе и его работа. Длительность работы стартера, время, через которое можно произвести повторное включение.

Контрольно-измерительные приборы дизелей: дистанционные манометры, термометры, электрический тахометр, вольтамперметр, электроизмерительные приборы, счетчик моточасов. Подключение приборов в схему и защита-Порядок чтения и расшифровки показаний контрольно-измерительных приборов. Показание приборов при работе дизеля на различных режимах.

Правила эксплуатации и обслуживания электрооборудования и контрольно-измерительных приборов.

1.7.5. Компрессоры и передвижные компрессорные установки

Понятие о компрессорах - машинах для сжатия газов. Теоретические основы процессов, протекающих в компрессорах.

Исторический обзор машин для сжатия газов, классификация компрессоров по создаваемому давлению, роду сжимаемого газа, принципу действия, расположению и количеству цилиндров, способу установки и приведения в действие.

Поршневые компрессоры. Устройство и работа. Теоретический процесс одноступенчатого компрессора. Вредное пространство. Коэффициент подачи и предел сжатия газа. Мощность, потребляемая компрессором.

Действительная индикаторная диаграмма одноступенчатого поршневого компрессора.

Производительность и подача компрессора; мощность и КПД.

Многоступенчатое сжатие. Индикаторная диаграмма многоступенчатого компрессора. Теоретические циклы. Термический КПД.

Устройство основных деталей и узлов компрессоров: цилиндров, поршней, штоков, поршневых колец, плунжеров, сальников, элементов кривошипно-шатунного механизма

Конструкция и технические характеристики поршневых компрессоров. Способы регулировки их производительности. Основные типы и конструкции поршневых компрессоров.

Конструкционные элементы поршневых компрессоров и вспомогательная аппаратура: распределительные органы, сальники, холодильники, масловлагодотделители и газосборники, буферные емкости, предохранительные клапаны. Устройство и схемы основных компрессорных установок. Регулирование производительности и мощности.

Системы смазки и охлаждения компрессоров. Назначение системы смазки. Узлы системы смазки и их назначение. Масляные насосы, устройство и принцип работы. Масляные фильтры, их устройство, включение в систему и работа

Эксплуатация компрессоров. Подготовка компрессора к пуску. Осмотр перед запуском, подготовка и проверка системы смазки и проверка поступления смазки по всем смазываемым точкам. Проверка действия системы охлаждения цилиндров, работы промежуточных холодильников, подготовка системы запорной и регулирующей арматуры в положении "пуск", проверка наличия и подключения контрольно-измерительных приборов, спуск конденсата из конденсатосборника, периодичность спуска. Проверка работы пневмокранов, шинно-пневматических муфт, вертлюжков и других пневмомеханизмов.

Пуск компрессора, опробование отдельных систем -компрессора и его обкатка. Подготовка и пуск двигателя компрессора. Основные правила ухода к контролю во время работы: наблюдение за уровнем, расходом и давлением масла, системой смазки, температурой трущихся деталей

двигателя и компрессора, температурой выходящего на компрессора газа (воздуха) и отходящей воды, давлением и расходом воздуха в системе пневмоуправления, обнаружение утечки воздуха и масла. Наблюдение за работой фильтров, регуляторов давления. Регулировка и наладка системы охлаждения. Дренаж холодильников, аккумуляторов. Наблюдение за работой двигателя и компрессора, за уровнем вибрации и шума. Основные показатели нормальной работы ком-

Смазка и охлаждение работающих компрессоров. Смазочные масла и нормы их расхода. Характеристика масел. Основные требования, предъявляемые к маслам. Масла, применяемые для смазки различных типов компрессоров.

Основные неисправности при пуске и работе компрессора Причины этих неисправностей, способы выявления и устранения. Плановая и аварийная остановка поршневого компрессора. Правила безопасности.

Передвижные компрессорные установки. Типы и виды передвижных компрессорных установок (КС): на прицепных тележках, саях и шасси автомобиля. Назначение передвижных КС, их характеристики.

Устройство и принцип действия передвижной КС. Узлы передвижной КС: компрессор, силовой агрегат, холодильники масла и воды, соединительные трубопроводы и вспомогательные устройства. Исполнительные механизмы и управляющие устройства.

Компрессорные установки, используемые для освоения и эксплуатации нефтяных скважин. Основные детали и узлы. Наличие в составе нефтяных и газовых скважин оборудования компрессоров с электроприводом и приводом от трансмиссии, др. оборудования. Устройство и работа узлов компрессорной установки. Управление компрессорной установкой. Назначение регулятора давления, электропневматического вентиля, обратного, переключательного, предохранительного клапана, клапана-разрядника, вертлюжка, маслоотделителя, фильтра, воздухоотборника. Двухклапанные и четырехклапанные пневмокраны. Модификации четырех клапанных пневмокранов, схема движения воздуха в каждом из них, различие между ними. Конечный выключатель.

КС, используемые для освоения и эксплуатации нефтяных и газовых скважин с помощью инертных газов: СДА-5.0/101, СДА-5.0/220, УНБА-9/250.

Устройство КС типа СДА: автомобиль КраЗ-250 или (КраЗ-65101), глушители, дизель 2Д12Б, система охлаждения дизеля, пульт управления, установка двигателя, аккумуляторный ящик, система подогрева, воздухопровод, компрессор, система охлаждения компрессора, система продувок.

Модификация КС в навесном исполнении на салазках - типа НДА.

Водушные передвижные КС типа СД-9/101М1, КПУ-16Л 00, КПУ-16/250, применяемые при эксплуатации скважин, их краткие технические характеристики и конструктивные особенности. Возможность переоборудования КС типа СД-9/10Ш1 в КС типа СДА-5.0/101 и СДА-5.0/220.

Компрессоры, используемые в передвижных КС: 2ВМ-4-9/101, 6МБ-16/100, 6МБ-16/250. Их краткие технические характеристики и конструктивные особенности. Принцип работы компрессоров и их устройство.

КС, используемые для освоения и ремонта скважин выхлопные газы ДВС. Устройство - модернизированная установка типа СД-9/101: автомобиль типа КраЗ, выхлопной коллектор дизеля 2Д12Е, компрессор, тепловой экран, термозэкраны трубопроводы выхлопных газов, циклонный сепаратор, насадка конусная, предохранительный клапан.

Правила эксплуатации передвижных компрессорных установок при освоении скважин. Правила безопасности при обслуживании установок, дизеля и компрессора.

1.7.6 Эксплуатация и ремонт дизельного привода передвижных компрессорных установок

Техническая эксплуатация ДВС силового привода передвижных компрессорных установок. Предпусковые наладочные работы. Обкатка ДВС после проведения расконсервации.

Техническая эксплуатация дизелей. Эксплуатация ДВС в соответствии с заводскими инструкциями и руководствами.

Горючесмазочные материалы. Охлаждающие жидкости. Воздух. Подготовка дизеля к пуску при повседневной эксплуатации.

Подготовка дизеля к пуску после монтажа или продолжительной остановки.

Порядок пуска электростартером. Порядок пуска сжатым воздухом. Подогрев дизеля и включение под нагрузку. Осмотр работающего дизеля, внешние признаки нормальной работы. Особенности пуска и эксплуатации дизеля в зимний период. Технические осмотры и выполнение обязательных операций через установленные промежутки работы дизеля.

Заправка масляного бака. Заправка системы охлаждения. Пуск и работа дизеля. Остановка двигателя.

Неполадки в работе дизелей, их причины и меры предупреждения. Техническое обслуживание ДВС. Группы периодических технических осмотров дизелей. Объем работ, выполняемых при технических осмотрах (ТО): ежедневных, месячных и сезонных. Перечень работ, выполняемых при технических осмотрах № 1 (ТО-1), № 2 (ТО- 2) и № 3 (ТО-3), первой переборке и техническом уходе № 5. Ежегодные планы-графики проведения ТО предприятия.

Проверка состояния ДВС по уровню шума и по стукам. Выявление увеличенных зазоров в сопрягаемых деталях, случайных поломок и ослабления крепления отдельных деталей или узлов.

Прослушивание ДВС стетоскопом. Зоны прослушивания: подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, поршни, поршневые пальцы, шатунные подшипники, клапаны, распределительные шестерни.

Порядок выполнения основных операций технического осмотра. Порядок замены масла и промывка системы. Промывка топливного бака и топливоприводов. Выявление неисправностей форсунок. Проверка клапанного механизма газораспределения.

Порядок выполнения работ при снятии и установке топливного насоса, замене нагнетательного клапана топливного насоса, плунжерной пары и пружины плунжера топливного насоса, замене уплотнений водяного насоса, замене рессоры масляного насоса, разборке и сборке привода вентилятора, при удалении смолистых отложений с деталей дизеля, устранения закоксованности поршневых колец.

Техническое обслуживание **кривошипно-шатунного механизма** - проверка крепления головок цилиндров, очистка от нагара поверхностей камер сгорания и поршней, регулировка шатунных подшипников (для двигателей, имеющих залитую баббитом нижнюю головку шатуна), замена поршневых колец, а, при необходимости, и поршней из-за износа канавки под верхнее поршневое кольцо, износа отверстий в бобышках под поршневой палец, износа или поломки юбки поршня.

Техническое обслуживание **газораспределительного механизма** - периодическая регулировка тепловых зазоров между стержнем клапана и регулировочным болтом толкателя или нажимным концом коромысла. Притирка клапанов.

Техническое обслуживание **системы охлаждения**.

Техническое обслуживание **системы смазки**.

Техническое обслуживание **системы питания**.

Техническое обслуживание **электрооборудования**.

Установка зажигания - проверка состояния контактов прерывателя и величины зазора между ними, установка зажигания по инструкции а соответствии с особенностями для аккумуляторных батарей и от магнето.

Возможные неисправности дизеля, причины их возникновения и способы их устранения. Особенности проведения технического обслуживания в зимний период.

Ремонт. Текущий ремонт (ТР). Капитальный ремонт (КР).

Порядок выполнения ремонтных работ ДВС: разборка, сборка и регулировка топливной системы. Замена поршневых колец, вкладышей коленчатого вала, прокладок головки блока цилиндров и картера, очистка от нагара камеры сгорания и поршней, регулировка клапанов, переборка водяного и масляного насосов, проверка и регулировка топливной аппаратуры.

Организация **ремонта ДВС** в ремонтных, мастерских и на специализированных ремонтных предприятиях.

Выполнение капремонта индивидуальным и обезличенным способом.

1.7.7 Техническая эксплуатация и ремонт механизмов и систем компрессорной установки

Износ механизмов и виды ремонта. Износ механизмов - естественный и аварийный, их расшифровка. Сроки службы механизмов и деталей машин.

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

Сущность, общие положения, структура и длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов, организация оперативно-технического учета и отчетности. Плановый и внеплановый; текущий и капитальный ремонты.

Подготовка узлов и деталей для проведения планового вида ремонта.

Техническая эксплуатация. Подготовка передвижных компрессорных установок к работе. Управление транспортной базой (автомобилем), проведение заправки. Эксплуатация КС в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Перед вводом в эксплуатацию: проверка комплектности ус сохранности контрольно-измерительных приборов и регулирующей аппаратуры; проведение расконсервации оборудования; обкатки двигателя в соответствии с инструкцией по эксплуатации автомобиля.

Общие требования по эксплуатации КС; оперативная документация для обслуживающего персонала. Транспортировка к скважине и обвязка оборудования и инструмента на скважине, подготовка и пуск агрегатов в работу, уход за оборудованием во время работы, остановка установки и т.д.

Правила эксплуатации передвижных компрессорных установок. Техническая эксплуатация КС. Последовательность операций при подготовке установки к пуску: внешний осмотр и проверка исправности основных узлов и контрольно-измерительных приборов. Порядок пуска установки. Операции, выполняемые машинистом во время работы: наблюдение за исправностью всего оборудования, соблюдение установленного режима работы, наблюдение за герметичностью соединений и арматуры, внешние признаки нормальной работы. Регулирование режима работы установки и по показаниям приборов.

Порядок работы на установке. Последовательность операции при пуске установки в работу. Операции, выполняемые машинистом и период работы: контроль 2а давлением в системе смазки, контроль температуры нагрева подшипников редуктора, поддержание оптимального режима и т.д.

Последовательность операций по остановке работающей КС. Порядок остановки установки: отключение системы автоматики, открытие вентиля топливного насоса, закрытие вентиля топливоподдачи к форсунке и т.д.

Нормальная, остановка. Аварийная остановка. Случаи, при которых она необходима и последовательность операций. Причины ненормальной работы и способы устранения неисправностей системы регулирования и неполадок в состоянии узлов и работе установки.

Обслуживание силовых агрегатов. Натяжение ремней передач. Подогрев и охлаждение понижающих редукторов. Контроль соосности коленчатого вала дизеля с валом редуктора. Смазка подшипников трансмиссий.

Практическое осуществление смазки согласно технологическим картам

Обслуживание установки в процессе работ по бурению, освоению, подземному и капитальному ремонту скважин. Поддержание оптимального режима работы установок, исходя из технологических требований скважин.

Техническое обслуживание установки. Технические осмотры и выполнение обязательных операций через установленные промежутки работы. Задачи и периодичность профилактических осмотров агрегатов и систем.

Профилактический осмотр - плановое мероприятие, направленное на своевременное предупреждение разрушения оборудования.

Периодические технические осмотры. Объем работ, выполняемых при технических осмотрах (ТО): ежедневных, месячных и сезонных. Ежегодные планы-графики проведения ТО предприятия. Работы, выполняемые при ежедневном обслуживании. Операции, выполняемые при плановом техническом обслуживании установки (ТО-1, ТО- 2 и СО).

Техническое обслуживание транспортной базы (автомобиля) - проверка комплектности, надежности крепления агрегатов, проверка наличия в заправочных баках топлива, масла, охлаждающей жидкости в системе охлаждения, заправку воздушных баллонов, исправность и зарядку аккумуляторных батарей, контрольно-измерительных приборов.

Работы, выполняемые по расконсервации автомобиля и установки в целом.

Порядок выполнения работ по консервации автомобиля, компрессора и зеей установки. Карты смазки агрегатов и узлов установок.

Неполадки в работе оборудования. Основные неисправности при эксплуатации КС, причины их возникновения и способы устранения.

Эксплуатация передаточных устройств. Порядок осмотра, пуска и остановки. Заправка передаточных устройств маслом, характеристика масел, учет их расхода, карта смазки. Профилактические осмотры передаточных устройств, нормальная эксплуатационная температура работающих механизмов и допустимый уровень шума.

Контроль работы компрессора по внешним признакам и показаниям приборов. Проверка работы автомата включения компрессора, его регулировка. Проверка состояния воздухопроводов. Обслуживание воздухоборника, проверка работы предохранительного клапана, спуск конденсата из конденсатосборника, периодичность спуска. Контроль работы пневмокранов, шинно-пневматических муфт, вертлюжков и других пневмомеханизмов.

Особенности эксплуатации в зимний период. Эксплуатация воздухо-осушительной установки. Способы предотвращения замерзания конденсата в воздухопроводах, наиболее вероятные места замерзания.

Ремонт оборудования передвижных компрессорных установок на ремонтных базах предприятия и заводах-изготовителях техники. Отправка оборудования на ремонт - проверка комплектности в соответствии с техническими условиями (ТУ) на ремонт, приложение паспорта с указанием причин выхода оборудования из строя, а также всех видов ремонтов, проводимых в процессе эксплуатации.

Ремонт коробки перемены передач и карданных валов. Осмотр КПП и карданных валов на ходу: проверка поступления масла ко всем точкам смазки, давление масла в системе, прослушивание шумов в работающей коробке и карданных валах. Способы и определение места и характера неисправности по виду шума. Простейший инструмент для прослушивания. Осмотр оставленной КПП и карданных валов: проверка уровня масла в маслобаке, осмотр маслопроводов, их крепления, определение мест подтекания масла, определение осевых зазоров в стаканах карданных валов, проверка на люфт шлицевых валов кардана с целью определения выработки в шлицах. Нормальные значения осевого и радиального зазора в стаканах крестовин и нормального люфта а шлицах карданных валов. Проверка осевых перекосов в карданных валах, их нормальные значения.

Разборка КПП и карданных валов. Инструмент, приспособления и грузоподъемные сооружения, необходимые для разборки КПП и карданных валов. Подготовка к ремонту, порядок разборки КПП.

Способ съема крышки, разборка маслопроводов и электропроводки, осмотр шестерен, подшипников, вилок и рычагов механизма переключения скоростей. Способ демонтажа и монтажа валов и механизма переключения скоростей. Замена отдельных деталей КПП, способы съема и установки на место подшипников и отдельных шестерен. Сборка коробки и проверка правильности монтажа ее отдельных элементов. Разборка карданных валов: съем крестовин, снятие стаканов, проверка их состояния, демонтаж шлицевых валов кардана, проверка состояния шлицев. Сборка и регулировка карданных валов.

Ремонт компрессора. Способы проверки рабочих параметров компрессора: его производительности и давления.

Причины возникновения следующих неисправностей компрессора:

- не осуществляет подачу или плохо подает воздух;
- не создает нужного (паспортного) давления;
- перегревается;
- выбрасывает масло в нагнетательный трубопровод и т.п.

Способы выявления и устранения неисправностей.

Разборка и ремонт компрессоров.

Замена компрессоров. Подготовка компрессора к демонтажу, отсоединение привода и воздухопроводов. Демонтаж компрессора. Инструмент и приспособление, необходимое для подъема и транспортировки компрессора. Транспортировка нового компрессора и его установка. Комплектность, в которой должен поставляться новый или капитально отремонтированный компрессор. Пуск нового компрессора.

Монтаж силовых агрегатов. Проверка и испытание оборудования после ремонта и включение его в работу. Виды испытаний.

Правила безопасности при обслуживании и ремонте передвижных компрессорных установок.

1.7.8 Электрооборудование, контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и системы аварийной защиты установки

Назначение и виды электрооборудования передвижных компрессорных установок. Система электрооборудования КС.

Принципиальные схемы электрооборудования установок. Приборы, входящие в систему электрооборудования КС, их назначение, устройство и принцип работы.

Аккумуляторные батареи, их техническая характеристика. Зарядное, рабочее и разрядное напряжение. Электролит, химический состав и его свойства. Кислотные и щелочные аккумуляторы, область их применения и правила обращения с ними. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов аккумуляторов. Емкость аккумуляторов. Правила эксплуатации и уход.

Генераторы тока, их техническая характеристика и конструкции. Устройство генераторов типа Г-271 и схема включения в цепь.

Устройство и принцип работы реле-регуляторов, схема их включения в цепь. Подогреватель, его назначение и устройство.

Приборы освещения, их устройство, техническая характеристика и места установки. Указатель уровня топлива, лампочки сигнализации, фонари, контрольные лампы, лампочка включения питания.

Устройство и работа системы электрооборудования КС. Правила эксплуатации и обслуживания системы электрооборудования передвижных компрессорных установок

Возможные неисправности системы электрооборудования, причины их возникновения и способы устранения.

Контрольно-измерительные приборы передвижных компрессорных установок. Автоматический контроль и автоматизация производства работ по освоению скважин и при их ремонте. Объекты автоматизации и телемеханизации.

Приборы КИП - основное звено автоматической системы. Подразделение приборов на показывающие, самопишущие, интегрирующие, их основные характеристики (класс точности, вариации показаний, чувствительность, собственное потребление энергии и др.)

Классификация КИП по измеряемому технологическому параметру, по метрологическим целям, по характеру индикации результатов измерения. Устройство, принцип действия, конструкции и назначение КИП: измерительные механизмы, отсчетные приспособления, самопишущие устройства, счетные механизмы, дистанционная передача показаний, сигнализирующие и регулирующие устройства, их назначение и принципиальное устройство.

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

Классификация КИП по методам измерения. Единицы измерения расхода и количества. Устройство и принцип действия приборов переменного перепада давления.

Приборы для измерения давления и их классификация: по принципу действия, конструкции, назначению, роду измеряемой величины.

Приборы для измерения температуры. Классификация их физическим явлениям, происходящим в веществах при измерении температуры, по назначению и конструкции. Места установки приборов измерения температуры на КС. Дифференциальные приборы, принцип действия этих приборов. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры.

Контрольно-измерительные приборы агрегата: дистанционные манометры, термометры, электрический тахометр, вольтамперметр, электроизмерительные приборы. Приборы контроля температуры подшипников и температуры масла. Контроль давления масла в системе смазки, давления топливного газа перед камерой сгорания, давления газа до и после нагнетателя. Защита "по факелу". Схема фотореле.

Контроль вибрации КС. Принципиальная схема виброизмерительной аппаратуры.

Приборы для измерения частоты вращения, их устройство и принцип действия. Устройство механического тахометра.

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. Правила подключения приборов к электрической цепи, проверка на электрический и механический нуль. Подключение приборов в схему и их защита.

Основные виды релейных защит. Принцип действия, устройство и работа реле. Характеристика и параметры реле. Основные классы реле: механические, электрические, оптические, температуры и давления. Использование реле в схемах автоматического управления, защиты и контроля.

Классификация реле в зависимости от выполняемых функций в системе: контрольные, пусковые исполнительные, промежуточные, усилительные, коммутационные. Конструкция промежуточных реле, токовых реле, реле времени и напряжения.

Конструкции и принцип действия воспринимающих органов: реле постоянного и переменного тока. Время срабатывания реле. Развернутые релейные схемы

Токовая защита и защита от минимального напряжения. Проверка релейной защиты. Методика и аппаратура проверки.

Значение автоматического контроля и регулирования процессов. Средства автоматики и телемеханики. Основные элементы регулирующих устройств.

Схемы автоматизации и телемеханизации объектов, назначение и применение КИП в схемах автоматизации. Принципиальное устройство контролирующих датчиков системы телемеханики, схемы автоматического управления двигателями. Конструкция датчиков системы телемеханики.

Правила регулировки всех электронных узлов и схем. Контроль за исправным состоянием КИП.

Правила проверки КИП и схем автоматики. Способы регулировки, настройки и градуировки КИП, средств автоматики и телемеханики. Правила ухода за приборами.

2 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

2.1 Ознакомление с производством

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

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на предприятии (в соответствии с ГОСТ 12.0.004.79 "ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения").

Ознакомление с местом нахождения противопожарного инвентаря, системой сигнализации, предупреждающей аварийные ситуации на установке. Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля качества 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.

Ознакомление с электрооборудованием, КИП, электроизмерительными приборами и прочим оборудованием передвижных компрессорных установок.

Ознакомление учащихся с технологией и безопасными приемами ведения работ, технической документацией. Знакомство учащихся с оборудованием устья скважин при строительстве, эксплуатации и ремонте.

Ознакомление учащихся со структурой ремонтной службы предприятия, с организацией работ по ремонту оборудования передвижных компрессорных установок и технологией ремонтных работ, первичной технической документацией.

Ознакомление учащихся с рабочим местом машиниста передвижного компрессора, с безопасными приемами ведения работ на установках.

Ознакомление обучающихся с правилами внутреннего трудового распорядка и порядком проведения производственного обучения. Ознакомление учащихся с характерными опасностями и их признаками, обязанностями по конкретным тревогам и другим вопросам, входящим в объем вводного инструктажа.

Проведение инструктажа по правилам безопасности на рабочем месте, ознакомление с порядком допуска к самостоятельной работе.

Тема 2.2 Обучение приемам подготовки компрессорной установки к работе, подключения и обвязки установок со скважинами

Ознакомление с основными правилами и технологией подготовки к работам по бурению, освоению, подземному и капитальному ремонту скважин и оборудованию устья скважин, видами применяемого оборудования и инструмента.

Обучение операциям, выполняемым машинистом по подготовке установок к выезду к месту работы. Осмотр и подготовка к работе всех деталей, агрегатов передвижной компрессорной установки. Управление автомашиной, проведение заправки топливом, водой. Показ и обучение приемам заправки установки.

Ознакомление обучающихся с требованиями, предъявляемыми к рабочей площадке для установки и креплению передвижной компрессорной установки на обслуживаемом объекте (возможность осмотра и ремонта агрегата, удобство обслуживания и т.д.). Обучение правилам подъезда к устью скважины.

Обучение приемам выполнения работ по подготовке и креплению передвижных компрессоров:

- сооружению на устье скважины специальной площадки для безопасного ведения работ;
- правилам подъезда установки к устью скважины;
- установке и креплению компрессорной установки на скважине на обустроенной рабочей площадке для установки передвижного компрессора;
- проверке комплектности установки и сохранности контрольно-измерительных приборов и регулирующей аппаратуры;
- проведение расконсервации оборудования;
- обкатки двигателя в соответствии с инструкцией по эксплуатации автомобиля;
- прокладке коммуникаций, подключению установки к устью скважины;
- прокладке линий высокого и низкого давлений и проверке качества их сборки;
- подсоединение линий высокого давления к противовыбросовой арматуре и к устью скважины; опрессовка линий

Ознакомление с требованиями, предъявляемыми к выбранной схеме обвязки оборудования устья скважины, линий и коммуникаций обслуживаемого промышленного объекта. Показ и изучение приемов прокладки линий и коммуникаций и их проверки.

Тема 2.3 Обучение производству работ при освоении скважин, вскрытии продуктивных пластов и ликвидации осложнений в бурении

Организация рабочего места машиниста передвижного компрессора при производстве работ по освоению скважин, применению газообразных агентов при вскрытии продуктивных пластов и ликвидации осложнений в бурении.

Наблюдение за ходом процесса и регулирование параметров режима при освоении скважин после бурения и капитального ремонта скважин.

Контроль и регулирование параметров режима подачи газообразных агентов при вскрытии продуктивных пластов и ликвидации осложнений в бурении.

Контроль и регулирование параметров режима подачи газообразных агентов при термической обработке призабойной зоны скважины.

Обучение приемам контроля и регулирования работы основных систем передвижных компрессорных установок.

Обучение приемам обслуживания основных систем передвижных компрессорных установок в процессе их работы.

Обучение основным приемам определения и устранения неисправностей при работе передвижных компрессоров.

Организация рабочего места машиниста передвижного компрессора при проведении заключительных работ по освоению скважин после бурения и капитального ремонта скважин.

Прием и методика разборки трубопроводной обвязки передвижного компрессора

Демонтаж контрольно-измерительных приборов.

Последовательность разгрузки компрессора.

Контроль завершения технологических операций.

Тема 2.4 Обучение эксплуатации и ремонту ДВС привода передвижных компрессорных установок

Обучение приемам выполнения работ по ДВС, используемым в качестве привода передвижных компрессорных установок, их обслуживанию и ремонту.

Практическое обучение по основной номенклатуре ДВС по следующей схеме и видам техники:

- инструктаж по правилам безопасности труда при обслуживании и ремонте ДВС;
- изучение правил технической эксплуатации ДВС, применяемых на передвижных компрессорных установках;
- обучение обслуживанию оборудования двигателей внутреннего сгорания, генераторов постоянного тока, др. электрооборудования и КИП;
- обучение обслуживанию механизмов и узлов ДВС:
- ознакомление с сортами, марками топлив, применяемыми для работы ДВС;
- подготовка к пуску с заправкой ДВС. Пуск, вывод на рабочий режим, работа под нагрузкой, остановка ДВС;
- проверка состояния по уровню шума и по стукам. Прослушивание ДВС стетоскопом;
- обслуживание: кривошипно-шатунного механизма; газораспределительного механизма; системы охлаждения; системы смазки; системы питания; электрооборудования;
- обучение определению причин неполадок оборудования, узлов и механизмов ДВС и способам их предупреждения.

Тема 2.5 Обучение обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов передвижных компрессорных установок

Ознакомление с устройством и принципом действия передвижной компрессорной установки. Изучение устройства и работы узлов передвижной КС.

Ознакомление с компрессорами, используемыми в передвижных КС, устройством основных деталей и узлов компрессоров, их краткими техническими характеристиками. Изучение принципа работы компрессоров и правил их эксплуатации. Обучение приемам выполнения работ по:

- опробованию отдельных систем компрессора и его обкатке,
- подготовке и пуску двигателя компрессора.
- наблюдению за уровнем, расходом и давлением масла, системой смазки, температурой трущихся деталей двигателя и компрессора, температурой выходящего газа и отходящего конденсата, давлением и расходом воздуха в системе пневмоуправления, обнаружение утечки воздуха и масла;
- наблюдению за работой фильтров, регуляторов давления;
- регулировке и наладке системы охлаждения;
- проверке работы автомата включения компрессора, его регулировке;
- определению неисправностей компрессора, внешних признаков неисправностей, характерных для каждой неисправности шумов и стуков. Ознакомление с основными неисправностями при пуске и работе компрессора, причинами этих неисправностей, способами выявления и устранения.

Ознакомление с особенностями эксплуатации установок в зимний период. Обучение особенностям эксплуатации воздухоосушительной установки и способам предотвращения замерзания конденсата в нагнетательных трубопроводах.

Обучение приемам выполнения работ по ремонту оборудования и механизмов передвижных компрессорных установок.

Практическое обучение по основной номенклатуре оборудования передвижных компрессорных установок по следующей схеме и видам техники:

- обучение подготовке оборудования к ремонту. Ознакомление с правилами проведения ремонта;
- обучение сдаче оборудования в ремонт в соответствии с техническими условиями на текущий и капитальный ремонт;
- обучение техническому осмотру оборудования, технологической последовательности ремонта, сборке и монтажу, замене дефектных деталей, проведению восстановительного ремонта отдельных деталей и узлов оборудования;
- обучение демонтажу, ремонту и сборке оборудования и механизмов передвижной компрессорной установки;
- обучение сборке и испытанию после ремонта механического и электрического оборудования и систем аварийной защиты.

Тема 2.6 Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста передвижного компрессора 3-6 разрядов с соблюдением рабочей инструкции и требований охраны труда.

Закрепление приобретенных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования и механизмов передвижных компрессорных установок.

Выполнение работ, определенных кругом обязанностей машиниста передвижного компрессора 3-6-го разрядов под руководством инструктора производственного обучения.

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

Выполнение совместно с бригадой сложных работ по монтажу передвижного компрессора и его наладке на устье скважины, ремонту оборудования и инструмента.

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.

Квалификационные (пробные) работы

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для машиниста передвижного компрессора 3-го - 6-го разрядов.

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. Управление автомашиной, ее заправка маслом, водой и топливом.
2. Участие в подготовительно-заключительных работах, монтаже и демонтаже передвижного компрессора.
3. Проверка готовности передвижной компрессорной установки к технологическим операциям. Проверка оборудования и инструмента. Опробование монтажа.
4. Пуск и остановка компрессора, дизеля.
5. Управление компрессорной установкой. Наблюдение за исправностью работы механизмов передвижного компрессорного агрегата.
6. Производство текущего ремонта механизмов и систем компрессорной установки.
7. Ведение журнала учета работы установки.
8. Участие в работах по вскрытию продуктивных пластов с применением газообразных агентов и по ликвидации осложнений в бурении.
9. Прокладка коммуникаций, подключение их к компрессорной установке и устью скважины. Опрессовка линий.

10. Производство работ по вызову притока жидкости из скважины путем создания депрессии на забое.

11. Регулирование подачи газообразного агента при обработке призабойной зоны скважины.

12. Поддержание оптимального режима работы компрессорной установки и дизеля по показаниям контрольно-измерительных приборов.

13. Регулирование и контроль основных параметров установки в соответствии с технологическими регламентами на бурение и испытание (освоение) скважин.

14. Осуществление смазки оборудования и механизмов согласно технологическим картам. Запись их расхода в вахтенном журнале.

15. Демонтаж оборудования и механизмов и агрегатов установки. Подготовка оборудования к ремонту.

16. Сдача оборудования в ремонт в соответствии с техническими условиями на капитальный ремонт.

17. Сборка, испытание после ремонта механического и электрического оборудования и системы аварийной защиты компрессорной установки.

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. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

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 проверки знаний машинистов передвижного компрессора 3-6 разрядов**

Билет 1

1. Понятие «охрана труда», «безопасные условия труда». Задачи охраны труда.
2. Двигатель, как источник механической энергии. Классификация ДВС.
3. Подготовка дизельного привода к пуску при повседневной эксплуатации.
4. Понятие о компрессорах – машинах для сжатия газа. Процессы, протекающие в них.
5. Подготовка передвижных компрессорных установок к работе.
6. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Билет 2

1. Понятие «рабочее место», «средства индивидуальной защиты».
2. Принципиальное устройство двигателя внутреннего сгорания.
3. Техническое обслуживание кривошипно-шатунного механизма дизельного привода.
4. Поршневые компрессоры. Устройство и принцип действия.
5. Общие требования по эксплуатации передвижной компрессорной установки.
6. Оказание первой помощи при ранениях и кровотечениях.

Билет 3

1. Понятие «опасный производственный фактор», «вредный производственный фактор».
2. Схема работы многоцилиндрового четырехтактного двигателя.
3. Техническое обслуживание газораспределительного механизма дизельного привода.
4. Устройство и схемы основных компрессорных установок.
5. Последовательность операций при подготовке передвижной компрессорной установки к пуску.
6. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях.

Билет 4

1. Виды инструктажей и порядок допуска к самостоятельной работе.
2. Карбюраторные и дизельные ДВС. Выбор момента зажигания.
3. Техническое обслуживание системы охлаждения дизельного привода.
4. Системы смазки и охлаждения компрессоров.
5. Последовательность операций по остановке передвижной компрессорной установки.
6. Оказание первой помощи при вывихах и переломах.

Билет 5

1. Права работников в области охраны труда.
2. Классификация ДВС по виду применяемого топлива и способу воспламенения рабочей смеси.
3. Техническое обслуживание системы смазки дизельного привода.
4. Особенности работы компрессора в зимнее время.
5. Виды технического обслуживания компрессоров.
6. Оказание первой помощи при химических ожогах.

Билет 6

1. Обязанности работников в области охраны труда.
2. Общее устройство системы питания дизельного привода.
3. Неполадки в работе дизельных приводов, их причины и меры предупреждения.
4. Основные неисправности при пуске и работе компрессора.

5. Техническое обслуживание передвижной компрессорной установки. Задачи и периодичность профилактических осмотров агрегатов и систем.
6. Порядок проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

Билет 7

1. Организация обучения и проверка знаний по охране труда работников.
2. Основные типы современных двигателей внутреннего сгорания.
3. Особенности проведения технического обслуживания дизельного привода в зимний период.
4. Устройство и принцип действия передвижной компрессорной установки.
5. Система электрооборудования передвижной компрессорной установки.
6. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Билет 8

1. Понятие «несчастный случай», «профессиональное заболевание».
2. Устройство и схемы основных компрессорных установок.
3. Технические характеристики дизельных двигателей. Устройство, конструкция и компоновка их основных узлов и систем.
4. Работы, выполняемые машинистом компрессорной установки при ежедневном обслуживании.
5. Приборы освещения передвижной компрессорной установки. Их устройство, техническая характеристика и места установки.
6. Оказание первой помощи при ранениях и кровотечениях.

Билет 9

1. Порядок расследования несчастного случая на производстве.
2. Назначение и устройство системы смазки дизельных двигателей.
3. Техническое обслуживание системы питания дизеля.
4. Назначение и виды электрооборудования передвижных компрессорных установок.
5. Смазочные масла, применяемые в компрессорных установках, их характеристика и нормы расхода.
6. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях.

Билет 10

1. Понятие «охрана труда», «безопасные условия труда». Задачи охраны труда.
2. Порядок выполнения ремонтных работ ДВС.
3. Заправка масляного бака, заправка системы охлаждения дизельного двигателя.
4. Принцип работы системы охлаждения компрессорной установки.
5. Основные неисправности при эксплуатации компрессорной установки.
6. Порядок проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция РФ от 12.12.1993 (с изм.).
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001 (с изм.).
3. Федеральный закон « Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 с изм.
4. «Правила противопожарного режима в РФ» №390 от 25.04.2012(с изм.)
5. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» Приказ Ростехнадзора от 12.03.2013
6. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»(с изм.)
7. «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах», (РД 09-364-00).
8. Приказ Ростехнадзора от 19.08.2011г. №480 «об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных ФСЭТАН» (с изм.)
9. «Положение о порядке безопасного проведения ремонтных работ на химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих опасных производственных объектах», (РД 09-250-98), с изменением №1 (РДИ 09-501(250)-02).
10. «Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах», (РД 09-536-03).
11. Агурин А.Л. Передвижные компрессорные станции. – М.: Высшая школа, 1979.
12. Смирнов В.Т. Двигатели внутреннего сгорания. Машгиз, 1973.
13. Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования – М.: Высшая школа, 1983.
14. Камраде А. Н., Фишерман М. Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматы ка. М.: Химия, 1988.
15. Макиенко Н.И, Общий курс слесарного дела. – М.: Высшая школа, 1989.