

**Частное негосударственное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«ТЕХНИКУМ-ПРЕДПРИЯТИЕ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

УДПО «Техникум-предприятие»

И.Д.Шоломов



« 04 »

09

2023г.

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

**Профессия: Машинист технологических насосов**

**Квалификация: 4-7 разряды**

**Код профессии: 14259**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании метод. совета

Частное негосударственное учреждение дополнительного  
УДПО «Техникум-предприятие»  
«Техникум-предприятие»  
пр. № 2 от «04» 09 2023г.  
г. Когалым

 Е. В. Марченкова

Когалым

2023 год

## 1. Аннотация

Учебная программа профессиональной подготовки «Машинист технологических насосов» (далее – Программа) разработана в соответствии с требованиями Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 682 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 220703.02. 21.11.1994 N 70, от 31.07.1995 N 43), Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 г.(с изменениями), части N 2 выпуска №2 , утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 3.11.2008, Р раздел ЕТКС «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов» §§ 13-17, 17а «Машинист технологических насосов», Профстандарта 40.091 Машинист насосных установок; на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598;2013 N 19, ст. 2326, N 23,ст. 2878, N 30, ст. 4035, N 48,ст. 6165; на основании Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 292 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2013 г., регистрационный N 28395, с изменением, внесённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 августа 2013 г. N 977 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2013 г, регистрационный N 29969).

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, учебным планом, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения Программы, системой оценки результатов учебного плана освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы.

Учебный план содержит перечень тем с указанием времени, отводимого на усвоение учебных предметов, включая время отводимое на теоретические и практические занятия.

Рабочие программы учебных предметов раскрывают рекомендованную последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам. Последовательность изучения разделов и тем определяется организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Условия реализации Программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методические материалы обеспечивают реализацию Программы.

Целью программы является формирование, закрепление и развитие у обучающихся объема теоретических знаний и практических навыков по профессии.

## **2. Учебный план и программы для обучения рабочих по профессии «Машинист технологических насосов» на 4-й разряд**

Профессия – **машинист технологических насосов**  
Квалификация – **4-й разряд**

Машинист технологических насосов **4-го разряда** - при обслуживании газомоторных поршневых насосов общей мощностью до 75000 м<sup>3</sup>/ч

**Должен знать:**

- устройство и правила эксплуатации центробежных, поршневых насосов и турбонасосов различных систем и давления;
- устройство и расположение трубопроводов с запорной арматурой, колодцев и контрольно-измерительных приборов; правила пуска и остановки всего оборудования насосной станции;
- порядок и правила ликвидации аварии, ведение учета работы насосной станции;
- слесарное дело.

При обслуживании электродвигателей и распределительных устройств должен иметь допуск IV группы.

**Должен уметь:**

- Обслуживание насосных станций по перекачке и подготовке нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей на магистральных трубопроводах или перевалочных нефтебазах общей производительностью насосов от 500 до 1000 куб. м/ч.
- Обслуживание насосных технологических установок на нефте- и газоперерабатывающих предприятиях суммарной производительностью насосов свыше 1000 до 3000 куб. м/ч. - Обслуживание насосов совместно с электродвигателями общей мощностью от 500 до 3000 кВт на насосных станциях и технологических установках магистральных трубопроводов, перевалочных нефтебазах и нефтеперерабатывающих предприятиях.
- Обслуживание приводов контакторов установок алкилирования, аппаратов воздушного охлаждения. Контроль за заданным давлением на выкиде насосов.
- Обслуживание трансформаторных подстанций под руководством машиниста более высокой квалификации.
- Ведение записей в журнале.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**профессиональной подготовки рабочих по профессии**

**"Машинист технологических насосов" 4 разряда**

<b>№№ п/п</b>	<b>Наименование курса (предмета)</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Теоретическое обучение	<b>256</b>
2	Обучение в учебных мастерских и на полигоне	60
3	Производственное обучение	<b>180</b>
	Консультация	<b>2</b>
	Квалификационные экзамены	<b>4</b>
	ИТОГО:	442

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года по мере набора групп.

Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям/ неделям и дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Заочная форма обучения (8 часов в день). 5 дневная учебная неделя. С отрывом от производства. График учебного процесса без отрыва от производства формируется слушателем самостоятельно и согласуется с образовательной организацией только период выхода на производственное обучение и квалификационный экзамен.

№ п/п	Наименование часов	Количество
1	Теоретическое обучение	262
2	Производственное обучение	180
<b>ИТОГО:</b>		<b>442</b>

недели	1 неделя					2 неделя				
дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО

недели	3 неделя					4 неделя				
дни	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО

недели	5 неделя					6 неделя				
дни	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО

недели	7 неделя					8 неделя				
дни	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	9 неделя					10 неделя				
дни	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	11 неделя					12 неделя
дни	51	52	53	54	55	56
Количество часов	8	8	8	8	4	8
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ЭК

ТО - теоретическое обучение

ПО - производственное обучения

ЭК - экзамен квалификационный

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**профессиональной подготовки рабочих по профессии**  
**"Машинист технологических насосов" 4 разряда**

№№ п/п	Наименование курса (предмета)	Кол-во часов
1	Чтение чертежей	10
2	Материаловедение	10
3	Сведения из технической механики, термодинамики, теплотехники и гидравлики	28
4	Электротехника с основами промышленной электроники	12
5	Основы рыночной экономики	4
6	Основы информатики и вычислительной техники	10
<b>7</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>160</b>
7.1	Введение	2
7.2	Характеристика нефти и нефтепродуктов	10
7.3	Оборудование магистрального нефтепровода	20
7.4	Устройство и принцип действия насосов	40
7.5	Эксплуатация и ремонт насосов	46
7.6	Трубопроводы и трубопроводная арматура	20
7.7	Контрольно-измерительные приборы и автоматика	22
<b>8</b>	<b>Охрана труда</b>	<b>20</b>
8.1	Правовое обеспечение и организация охраны труда	4
8.2	Общие требования правил ТБ. Пожарная безопасность	4
8.3	Производственная санитария	6
8.4	Электробезопасность	4
8.5	Зачет по ОТ и ТБ	2
<b>9</b>	<b>Охрана окружающей среды</b>	<b>2</b>
	Итого	256

**ПРОГРАММА**

## Тема 1. Чтение чертежей

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

Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размеров, надписей и сведений.

Расположение проекций на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Сечение, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Обозначение резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

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

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

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

## Тема 2. Материаловедение

**Общие сведения о материалах и их свойствах.** Органические и неорганические материалы. Молекулы и атомы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость и морозостойкость и др.

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

**Черные металлы. Цветные металлы. Понятие о сплавах.** 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 оборудования нефти и нефтепродуктопроводов. 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. Сплавы вольфрамокобальтовой группы и безвольфрамовые твердые сплавы: сталинит, сормайт, релит, победит и др. Применение твердых и сверхтвердых сплавов при обработке металлов, разрушении горных пород.



**Неметаллические материалы.** Резинотехнические материалы, их свойствами область применения.

Плоские текстотропные ремни. Резиноплавкие материалы, применяемые в качестве укрытий. Шланги паровые, водяные, бензо- и маслостойкие.

Прокладочные материалы: технический картон, клингерит, паронит, резина и др. Их свойства и область применения. Выбор прокладочного материалов в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение Резино технических и прокладочных материалов. Материалы, применяемые для набивки сальников.

Фрикционные материалы (асботекстолит, феррадо). Применение этих материалов в нефте-, газоперерабатывающем и химическом оборудовании Пластмассы, применяемые в машиностроении.

Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы.

Электропровода и кабели. Назначение и техническая характеристика

Изоляторы и изоляционные материалы.

Защитные материалы (лаки, краски, битум).

Неметаллические канаты. Область применения. Диаметры канатов: Грузоподъемность каната.

Горючесмазочные материалы и антикоррозийные материалы.

Виды топлива, применяемого для двигателей внутреннего сгорания. Правила хранения жидкого топлива.

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

### **Тема 3. Сведения из технической механики термодинамики, теплотехники и гидравлики**

#### **Понятие о силе и движении. Работа, мощность, энергия**

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

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

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

Равновесие тел: устойчивое, неустойчивое и безразличное.

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

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

Понятие о работе, мощности и их измерение.

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

Коэффициент полезного действия.

Энергия. Превращение энергии.

### **Передача движения**

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

Устройство и назначение осей и валов.

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

### **Муфты и тормоза**

Соединительные муфты: жесткие и эластичные, кулачковые и фрикционные. Принцип действия муфт. Принцип действия дисковых, конических и ленточных фрикционных муфт.

Устройство и принцип действия колодочных и ленточных тормозов.

### **Сведения о механизмах и деталях машин**

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

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

Виды соединений: заклепочные, сварные, резьбовые, 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 понятия и законы термодинамики**

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

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

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

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

Параметры состояния газа. Понятие об идеальном и реальных газах.

Основные законы идеальных газов.

Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы (изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический, политропический) сущность. Термодинамический цикл работы компрессора.

### **Основы теплотехники**

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

Конвекция естественная и искусственная.

Теплопередача. Теплообмен излучением. Случай теплопередачи делительную стенку. Коэффициент теплопередачи.

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

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

Понятие о топливе, его общая характеристика и состав. Понятие теплотворной способности топлива. 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.

### **Основы гидравлики**

Основные свойства жидкостей (плотность, удельный объем, уде сжимаемость, вязкость, упругость паров, поверхностное натяжение). Понятие гидростатическом давлении. Единицы измерения давления. Закон Паскаля Общение понятия о давлении на стенки сосуда. Закон Архимеда.

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

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

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

Общие сведения об измерении расхода жидкости. Водомер. Камерные диафрагмы, скоростные трубки, турбинные счетчики, лопастные счетчики.

Измерения расхода жидкости в мерных емкостях.

## **Тема 4. Электротехника с основами промышленной электроники**

## **Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока**

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

Расчет таких электрических цепей. Второй закон Кирхгофа.

Работа и мощность электрического тока.

Тепловое действие тока, его использование в технике.

Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения.

## **Электромагнетизм и магнитные цепи**

Электромагнитная индукция - использование явления для получения ЭДС.

Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Самоиндукция. Условия возникновения ЭДС самоиндукции.

Расчет индуктивности в магнитной цепи.

## **Электрические цепи переменного тока**

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

Закон Ома. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз.

Метры, омметры, мегомметры, ваттметры, счетчики электрической энергии, частотомеры. Схемы включения приборов в электрическую цепь.

Принцип построения многофазных систем. Источники электроэнергии для трехфазной системы.

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

Симметричная трехфазная система.

## **Электроизмерительные приборы и электрические измерения**

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.

## **Основы промышленной электроники**

Основные понятия о промышленной электронике. Электронные приборы: электронные лампы и электронно-лучевые трубки. Газоразрядные приборы и фотоэлементы, газотроны, тиратроны, фотоэлементы с внешним и внутренним фотоэффектом и с запирающим слоем, фотоумножители.

Понятие о полупроводниках. Основные полупроводниковые приборы:

диоды, транзисторы и тиристоры.

Применение полупроводниковых устройств.

## **Тема 5. Основы рыночной экономики**

Понятие о рынке. Закон рынка. Структура рынка. Рынок рабочей силы. Рынок ценных бумаг. Акционерное общество открытого типа: органы управления. Виды акций АО: обыкновенные, привилегированные акции. Права и обязанности акционеров.

Понятие безработицы. Центры занятости населения, постановка на учет. Порядок и условия выплаты пособия по безработице. Подходящая и неподходящая работа.

## **Тема 6. Основы информатики и вычислительной техники**

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

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

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

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

Работа с дисками. Форматирование дискет. Хранение и обслуживание электронных носителей.

Табличный процессор Excel.

Текстовый процессор "Word". Назначение. Вызов. Выход. Получение помощи. Меню "Word". Перемещение по тексту. Вывод текста. Редактирование текста. Использование различных текстов. Разделение текста на страницы. Печать текстов. Загрузка и сохранение текста. Работа с окнами.

Знакомство с прикладными программами.

## **7.Специальная технология**

### **Тема 7.1 Введение**

Ознакомление учащихся с учебным планом, программой обучения и квалификационной характеристикой машиниста технологических насосов 2 разряда. Задачи и цели обучения.

### **Тема 7.2 Характеристика, нефти и нефтепродуктов**

Краткие сведения о нефти, ее добыче, подготовке, транспортировании, нении и переработке. Нефтяные месторождения. Состав и основные свойства

нефти.

Основные физические свойства нефтей: плотность, удельный вес, вязкость упругость паров, температура застывания, температуры вспышки и воспламенения механические примеси, содержание парафина. Диалектическая проницаемость нефти, испарение нефти.

Нефть как смесь углеводородов. Углеводороды. Содержание в нефти кислорода, азота, серы и других химических элементов. Физико-химические свойства широкой фракции углеводородов (ШФЛУ). Бензиновые, керосиновые, соляровые и масляные фракции нефти.

Физические и химические свойства нефтепродуктов: бензина, керосин, дизельного топлива, масел.

Характеристика ШФЛУ и ее состав. Физические свойства ШФЛУ и ее использование и народном хозяйстве.

Изменение свойств нефти и нефтепродуктов в зависимости от температуры. Предварительный подогрев перекачиваемого нефтепродукта в резервуарах или теплообменных аппаратах. Подогрев в железнодорожных цистернах.

Перечень и классификация основных сортов нефти и нефтепродуктов, транспортируемых по магистральному трубопроводу на обслуживаемом участке.

### **Тема 7.3 Оборудование магистрального нефтепровода**

Характеристика основных объектов магистрального нефтепродуктопровода. Линейные сооружения, их назначение и устройство. Понятие о профиле трассы и гидравлическом расчете трубопроводов. Прокладка трубопровода, размещение запорной арматуры, колодцев и линии связи.

Размещение приборов контроля давления вдоль трассы, станции катодной защиты установок дренажной и протекторной защиты.

Оборудование головных и промежуточных насосных станций, назначение оборудование и его размещение. Насосные нефтяные станции промышленной перекачки товарной нефти, магистральных нефтепроводов. Компонировка насосных станций различного исполнения: открытая, закрытая, традиционного исполнения, блочно-комплектная, блочно-модульная.

Типы применяемых основных и подпорных насосов, принцип их действия устройство. Технологическая обвязка насосных агрегатов. Насосные станции с общим и раздельным расположением насосов и электродвигателей.

Типы насосов и приводов, применяемых на объектах магистрального нефтепровода.

Нефтяные магистральные насосы типа НМ. Электродвигатели серии СТДП о взрывозащищенном исполнении. Типоразмерный ряд: НМ-1250-260 (СТДП 250-2УХЛ4, N=500 кВт), НМ-2500-230 (СТДП 2000-2УХЛ4, N=2000), НМ-3600-230 (СТДП 2500-2, N=2500), НМ-7000-210 (СТДП 5000-2, N=5000), НМ-10000-210 (СТДП 6300-2, N=6300).

Нефтяные магистральные секционные насосы типа НМ. Асинхронные взрывозащищенные электродвигатели типа 2АРМП1 или 2А3МП1. Типоразмерный ряд НМ-125-550 (2АРМП-1-500/ 6000, N=400 кВт), НМ-250-475 (2АРМП – 1 – 500/6000, N=500), НМ -360 - 460 (2АРМП-1 - 630/6000 и 2А3МП -1- 630/6000, N=630).

Нефтяные подпорные вертикальные насосы типа НПВ. Электродвигатели взрывозащищенного исполнения ВАОВ (вертикальный асинхронный обдуваемый). Типоразмерный ряд: НПВ-1250-60 (ВАОВ 500М-4У1, К=400кВт), НПВ-2500-80 (ВАОВ 630L-4У1, N==800), НПВ-3600-90 (ВАОВ 710L-4У1, N=1250), НПВ-5000-120(ВАОВ 800 L-4У1, N=2000).

Нефтяные магистральные насосы типа НД. Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором серии АД: I габарита на 500,630 и 800 кВт; II габарита на 1000, 1250 и 1600 кВт; III габарита на 2000 и 2750 кВт. Электродвигатели серии СТМ (750, 1500,2500, 4000 и 6000 кВт), монтируемые в отдельном зале с промежуточным валом.

Блочные нефтяные насосные станции типа БННС (Т) 10000-30 по перекачке товарной нефти. Общее устройство: блок насоса, блочно-комплектное устройство, блок управления, блок коллектора.

Нефтяные насосы НК-560/300 (с электродвигателем 2А3МВ-630/6000, N=630кВт), НК-335/300(ВАО5001 1-2, N=400 кВт).

Центробежные насосы для товарной нефти типа АЯП, НГД, НД, НК и ЦНС.

Центробежные насосы для бензина типа Н, НГ, НГК, КГД, НД и НК. Назначение и устройство вспомогательного оборудования: водонасосов, маслонасосов, компрессоров, вентиляторов.

Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и телемеханики, применяемые на нефтепроводах, их назначение и расположение. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на нефтепроводном транспорте.

Назначение и размещение вспомогательных зданий и сооружений на территории насосной станции: котельной, очистных и канализационных сооружений, камеры пуска и приема скребка, наливных эстакад.

Назначение и оборудование лабораторий, обеспечивающих контроль качества нефти. Отбор проб нефти и ее анализ.

Электрооборудование насосных станций. Общие сведения о линиях электропередачи. Назначение и устройство электроподстанций. Внутренние сети и электропроводка. Электрическое освещение. Защита оборудования насос станций и резервуарных парков от атмосферного (молний) и статического электричества.

Технологическое оборудование резервуарных парков. Конструкции резервуаров. Устройство и оборудование резервуаров.

Металлические резервуары. Устройство вертикальных и горизонтальных резервуаров. Конструкция железобетонных резервуаров. Оборудование резервуаров: люк-лаз, замерной и световой люки; вентиляционный и приемно-раздаточный патрубки; предохранительные и дыхательные клапаны; приборы контроля уровня; пробоотборники. Их устройство, назначение и монтаж на резервуарах. Основные правила эксплуатации резервуаров и резервуарных парков

Общие сведения о перекачке нефти по трубопроводу. Характеристика режимов работы нефтепровода, с "подключенной емкостью" и "из насоса в насос".

Общие сведения о последовательной перекачке по трубопроводу. Очистка нефтепроводов от внутренних отложений. Гидравлический удар в трубопроводе.

Учет количества нефти, перекачиваемой по трубопроводу. Потери нефти нефтепродуктов. Методы борьбы с потерями.

#### **Тема 7.4 Устройство и принцип действия насосов**

Общие сведения о насосах, насосных агрегатах и насосных установках.

Принцип действия и классификация насосов. Области применения различных насосов. Основные различия поршневых и центробежных насосов.

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

Основные узлы и детали: ротор, корпус насоса, подводящее устройство, направляющий аппарат, спиральная камера, подшипники и уплотнения.

Виды соединения насоса и электродвигателя.

Одноступенчатые и многоступенчатые центробежные насосы.

Основные параметры центробежного насоса: подача, напор, мощность.

Зависимость производительности напора и мощности от числа оборотов центробежного насоса. Высота всасывания и полная высота подъема жидкости центробежным насосом. Соотношения между параметрами насоса.

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

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

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



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

Типы насосов и приводов, применяемых на объектах магистрального нефтепровода.

Нефтяные магистральные насосы типа НМ - одноступенчатые, центробежные, спиральные, горизонтальные. Типоразмерный ряд: НМ-1250-260, НМ-2500-230, НМ-3600-230, НМ-7000-210, НМ-10000-210.

Нефтяные магистральные секционные насосы типа НМ - горизонтальные, однокорпусные, секционного исполнения. Типоразмерный ряд: НМ-125-550, НМ-250-475, НМ-360-460.

Нефтяные подпорные вертикальные насосы типа НПВ (вертикальные, одноступенчатые) НПВ-1250-60, НПВ-2500-80, НПВ-3600-90, НПВ-5000-120.

Нефтяные магистральные насосы типа НД.

Нефтяные насосы НК-560/300, НК-335/300. Периодическая работа насосов, автоматическое выключение и включение в работу.

Центробежные насосы для товарной нефти типа АЯП, НГД, НД, НК, и ЦНС.

Общее устройство.

Центробежные насосы для бензина типа Н, НГ, НГК, НГД, НД и НК, общее устройство.

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

Конструкция и технические характеристики приводных поршневых насосов. Поршневые прямодействующие насосы. Насосы одинарного или простого действия. Насосы двойного и тройного действия.

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

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

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

Электропривод насоса. Асинхронные и синхронные электродвигатели, их преимущества и недостатки. Дизельный привод поршневого насоса.

## **Тема 7.5 Эксплуатация и ремонт насосов**

Технологическая обвязка насосов на станции. Инструкция по эксплуатации насосов.

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

Порядок пуска насоса. Уход за работающим насосом.

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

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

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

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

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

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

Износ насосов. Механический износ поверхности деталей в результате трения - износ шеек валов, подшипников, штоков, поршней, поверхности задвижек

Коррозионный износ поверхности под действием химически агрессивных нефти и нефтепродуктов. Виды коррозии.

Эрозионный износ из-за действия абразивных частиц и механических примесей в перекачиваемой среде.

Термический износ вследствие действия высоких температур.

Ремонт насосов, основные виды ремонта. Ремонтный (межремонтный) цикл. Межремонтный период. Структура ремонтного цикла.

Влияние ремонта на долговечность работы насоса.

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

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

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

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

## **Тема 7. 6 Трубопроводы и трубопроводная арматура**

Трубопроводы и их назначение. Классификация трубопроводов по группам и категориям с краткой их характеристикой. Движение жидкости и газов по трубопроводам. Сопротивления в трубопроводах. Выбор материала труб в зависимости от давления, температуры и вида перекачиваемой жидкости или газа.

Условный, наружный и внутренний диаметр труб. Трубы металлические и неметаллические. Условия применения.

Трубопроводы стальные. Химический состав и марки стали для труб. Механические свойства трубных сталей. Классификация труб по способу изготовления.

Основные ГОСТы на трубы - стальные бесшовные горяче- и холоднокатаные, холоднотянутые, электросварные (с продольным и спиральным швом).

Условный проход, толщина стенки трубы. Шкала давления при применении труб; температура транспортируемой нефти, ШФЛУ и нефтепродуктов. Понятие о пределах текучести и прочности. Допускаемые отклонения по размерам труб. Примеры условных обозначений труб.

Сочинение стальных трубопроводов - разъемные, неразъемные, фланцевые, муфтовые, ниппельные и при помощи газовой и электрической сварки.

Характеристика материалов, применяемых при сварке труб. Виды сварки труб. Основные преимущества полу- и автоматической сварки перед ручной.

Контроль качества сварки.

Фасонные части труб - тройники, фланцы, отводы, переходы, днища-заглушки. Виды фланцевых соединений, их уплотнительные поверхности.

Трубопроводная арматура. Виды, назначение и условия, определяющие

выбор применяемой арматуры. Запорная, регулирующая, предохранительная

специальная арматура. Устройство задвижек, вентилях и кранов. Устройство и назначение предохранительных клапанов, обратных поворотных клапанов, регулирующих клапанов, заслонок. Основные указания по эксплуатации трубопроводной арматуры. Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы.

Классификация арматуры: по конструкции присоединительных концов, по направлению движения среды. Способы приведения арматуры в движение.

Способы крепления трубопроводов: подвижные и неподвижные опоры.

Конструкции опор и подвесок, требования к ним. Виды подвижных опор: скользящие и катковые. Пружинные опоры. Компенсация трубопроводов, виды компенсаций, компенсаторы и их роль. Типы компенсаторов, их достоинства и недостатки, правила установки. Крепление трубопроводов в помещениях.

Коррозионное разрушение трубопроводов. Способы защиты внутренней и наружной поверхностей трубы от коррозии.

Технологические трубопроводы насосной станции и их назначение.

Водопроводы насосной станции, их назначение и устройство. Устройство и назначение градирен, водоотстойников и т.п.

Воздушные коммуникации насосной станции. Устройство и назначение фильтров воздуха, ресиверов и т.п. Вентиляционные системы, применяемые на станциях.

Назначение и устройство газовых коммуникаций и паропроводов насосной станции. Вспомогательные трубопроводы, устройство и работа трубопроводов пара и горячей воды.

Эксплуатация трубопроводов. Порядок осмотра трубопроводов. Правила пользования технологической схемой расположения подземных и наземных трубопроводов. Испытание трубопроводов. Правила эксплуатации трубопроводной арматуры. Контроль состояния предохранительных клапанов.

Порядок регистрации трубопроводов и арматуры в Госгортехнадзоре России. Правила наружного осмотра трубопроводов, регистрируемых Госгортехнадзором. Внесение изменений в паспорта трубопроводов в процессе их эксплуатации и ремонта.

Ревизия и ремонт трубопроводов и трубопроводной арматуры. Правила приемки, ревизии, хранения и монтажа труб и арматуры. Восстановление и ремонт изоляции и основных деталей без снятия их с трубопроводов и после демонтажа. Огневые работы на трубопроводе и порядок их проведения.

Устранение дефектов на запорной арматуре. Разборка трубопроводной арматуры и обнаружение дефектов. Последовательность выполнения операций по ремонту трубопроводной арматуры. Правила сборки арматуры.

Испытание арматуры после ремонта. Регулировка и испытание редуцированных и предохранительных клапанов. Проверка арматуры на герметичность.

Назначение пневматического и гидравлического испытания трубопроводов и арматуры, величина испытательного давления. Правила проведения опрессовки, осмотр линий трубопровода, находящегося под давлением, выявление и устранение возможных дефектов.

Испытание трубопроводов после ремонта и сдача их в эксплуатацию. Порядок выдачи разрешения на пуск и эксплуатацию трубопроводов, порядок и сроки приведения технического освидетельствования. Оформление технической документации на принятые в эксплуатацию трубопроводы.

## **Тема 7.7 Контрольно-измерительные приборы и автоматика**

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

Основные метрологические термины и определения.

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

Степень автоматизации объектов магистрального нефтепровода. Средства автоматизации основного технологического процесса. Краткая техническая характеристика аппаратуры контроля, управления, регулирования, защиты насосной станции.

Приборы для измерения давления и разрежения.

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

Устройство и работа жидкостных манометров. Пружинные манометры,

мембранные и поршневые. Электроконтактные манометры, сигнализирующие и показывающие. Конструкция взрывозащищенных манометров. Приборы для измерения температуры. Единицы измерения температуры. Классификация приборов для измерения температуры: по принципу действия, конструкции, назначению и т.п. Места установки приборов измерения температуры на насосных станциях. Краткие сведения о вторичной аппаратуре измерения температуры.

Приборы для измерения расхода и количества жидкостей; классификация этих приборов. Единицы измерения расхода и количества. Конструкции. Трубка Вентури.

Устройство и принцип действия ротаметров, их конструкция и применение на насосных станциях.

Устройство и принцип действия турбинных счетчиков, их конструкции. Средства проверки счетчиков.

Принцип действия, устройство и назначение газоанализаторов. Характерные места установки датчиков газоанализатора в насосном зале.

Приборы для измерения уровня жидкости. Рулетка и метршток. Устройства и принцип действия уровнемеров. Указывающие, регистрирующие устройство уровнемеров. Сигнализаторы аварийного уровня. Дистанционная передача показаний.

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

Приборы для измерения электрических величин: милливольтметров-логометров, амперметров, электронных потенциометров и т.п. Применение электроизмерительных приборов на насосных станциях.

Значение автоматического контроля и регулирования процессов. Средства автоматики насосных станций и резервуарных парков. Система автоматического регулирования давления в трубопроводе.

Краткие сведения о телемеханизации магистрального нефтепровода и автоматизированных систем управления. Контроль за исправным состоянием КПП. Правила ухода за приборами.

## **8. ОХРАНА ТРУДА**

### ***Тема 8.1. Правовое обеспечение и организация охраны труда***

Понятие об охране труда. Основные разделы охраны труда. Нормативно-правовое обеспечение охраны труда. Основные положения трудового права по обеспечению благоприятных, здоровых и безопасных условий труда. Регламентирование продолжительности рабочего дня. Установление ограничений в применении сверхурочных работ и т.д. Обязанность администрации предприятия в обеспечении безопасных условий труда, предоставлении работающим средств индивидуальной защиты.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства по охране труда, норм, правил и инструкций по технике безопасности. Государственные органы по надзору за безопасным ведением работ. Общественный контроль.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Причины травматизма на производстве. Основные причины и классификации несчастных случаев на производстве. Учет и расследование несчастных случаев на производстве.

Обучение и инструктажи работающих, их виды, назначение и периодичность.

Виды ответственности рабочих за нарушение законодательства по охране труда, правил и норм, инструктажей по технике безопасности.

### **Тема 8.2. Общие требования правил ТБ. Пожарная безопасность**

Сигнальные цвета и знаки безопасности.

Требования к персоналу.

Требования к территории, помещениям, объектам и рабочим местам.

Требования к складским и вспомогательным помещениям.

Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Требования, предъявляемые к лестницам, площадкам, настилам для обслуживания.

Требования к оборудованию и инструменту.

### **Пожаровзрывобезопасность**

Общая характеристика объектов по пожароопасности и взрывоопасности. Основные источники воспламенения на объектах (характеристика горючих веществ по температуре вспышки, воспламенения; взрывоопасность, самовоспламенение). Противопожарные мероприятия.

Общие требования пожарной безопасности: содержание зданий, территорий, помещений, оборудования; обеспечение средствами контроля и автоматики; обучение персонала; противопожарное водоснабжение. Требования, предъявляемые к складским и вспомогательным помещениям, электротехническим установкам. Требования безопасности при проведении огневых работ и т.д.

Средства сигнализации и связи. Средства пожаротушения, правила пользования ими. Требования к хранению средств пожаротушения Действия персонала при обнаружении очага пожара.

### **Тема 8.3 Производственная санитария**

Вредные производственные факторы. Паспортизация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Виды средств индивидуальной защиты, порядок использования СИЗ.

Оказание первой помощи пострадавшим. Оказание первой помощи при ранениях, кровотечениях. Приемы оказания доврачебной помощи при ранениях, кровотечениях.

Оказание первой помощи при переломах и вывихах. Приемы оказания доврачебной помощи при переломах и вывихах. Оказание первой помощи пострадавшим от действия электрического тока. Приемы оказания доврачебной помощи пострадавшим от действия электрического тока.

Оказания первой реанимационной помощи пострадавшим. Приемы оказания первой реанимационной помощи пострадавшему на тренажере "ГОША". Отработка практических навыков сердечно-легочной реанимации на тренажере "ГОША".

Оказание первой помощи при термических ожогах. Приемы оказания доврачебной помощи при термических ожогах.

Практические занятия по оказанию доврачебной помощи при ранениях, кровотечениях, вывихах, переломах, обморожении.

Содержание аптечки первой помощи.

Правила и приемы транспортировки пострадавших.

### **Тема 8.4. Электробезопасность**

Требования ПЭ и ПТБ и межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок к обслуживающему персоналу. Группы по электробезопасности электротехнического (электротехнологического) персонала и условия их присвоения. Виды электротравм. Факторы, влияющие на тяжесть электропоражения. Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током. Освобождение пострадавшего от действий электрического тока.

### **Тема 8.5. Зачет по ОТ И ТБ**

Дифференцированный зачет по ОТ и ТБ

## Тема 9. Охрана окружающей среды

Законодательство РФ об охране окружающей среды.

Объекты природопользования: воздушная среда, водная среда, земельные ресурсы, недра, животный и растительный мир, климатическая и акустическая среда.

Платность природопользования, лицензирование комплексного природопользования.

Государственный (внешний) и производственный (внутренний) контроль за соблюдением природоохранного законодательства.

Наиболее вероятные загрязняющие вещества при нефтедобыче и строительстве в Западной Сибири. Природоохранные мероприятия. Ответственность за нарушения природоохранного законодательства. Порядок возмещения вреда, причиненного экологическими правонарушениями.

Загрязнение воздушной среды при сжигании жидкого и газообразного топлива. Контроль за ПДК вредных веществ.

Требования Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок к соблюдению природоохранных требований.



## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ профессиональной подготовки рабочих по профессии "Машинист технологических насосов" 4 разряда

№№ п/п	Наименование курса (предмета)	Кол-во часов
	<b>Обучение в учебных мастерских и на полигоне</b>	<b>60</b>
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	8
2	Обучение слесарным работам	52
	<b>Обучение на производстве</b>	<b>120</b>
3	Инструктаж по безопасности труда, пожаровзрывобезопасности и электробезопасности. Изучение производственной инструкции машиниста технологических насосов 4 разряда	10
4	Обучение приемам выполнения слесарных и сборочных работ	10
5	Обучение обслуживанию и ремонту насосов	12
6	Обучение обслуживанию и ремонту трубопроводов и трубопроводной турны	14
7	Обучение обслуживанию контрольно-измерительных приборов	14
8	Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических насосов 2 да	60
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>

## ПРОГРАММА

### Обучение в учебных мастерских и на полигоне

#### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Ознакомление обучающихся с профессией машиниста технологических насосов. Виды работ, выполняемых в мастерских и цехах по обслуживанию и ремонту оборудования.

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

Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений и безопасностью труда.

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

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

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

Расстановка учащихся по рабочим местам.

Требования безопасности труда на рабочих местах и в учебных мастерских или на полигоне. Инструктаж по общим правилам безопасности труда при производстве работ. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила безопасности при слесарных работах.

Правила безопасности и противопожарные мероприятия на объектах магистрального нефтепровода. Правила поведения работников на территории и в производственных помещениях.

Ограждение движущихся частей машин и механизмов.

Правила безопасности при ведении погрузочно-разгрузочных работ и перемещении тяжестей. Общие правила пользования грузоподъемными механизмами.

Причины травматизма и меры по его предупреждению. Оказание первой

Помощи.

Предельно допустимые концентрации паров нефти, газа и других веществ в рабочей зоне. Методы и приборы контроля газовой среды на насосных станциях. Правила безопасности при работе с сернистыми нефтями и нефтепродуктами.

Нормы загазованности производственных помещений. Промышленная безопасность при работе в загазованных местах.

Нефть и нефтепродукты как взрывоопасные вещества. Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами.

Предупреждение образования газоздушных взрывоопасных смесей.

Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Причины взрывов и пожаров на объектах магистрального нефтепровода. Газоопасные работы. Основные правила ведения газоопасных работ.

Общие правила устройства сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Рабочее давление сосуда. Предохранительные устройства. Правила обслуживания сосудов и аппаратов.

Причины пожаров в помещениях учебных мастерских и на полигоне. Пожарная связь и сигнализация. Средства тушения пожара в учебных помещениях.

Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов. Правила пользования первичными средствами пожаротушения в учебных мастерских и учебных помещениях. Размещение средств пожаротушения. Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой, пенами, инертными газами паром, углеводородными и порошковыми составами. Правила поведения учащихся при пожаре, план эвакуации.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

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

## **Тема 2. Обучение выполнению слесарных работ**

Ознакомление с оборудованием рабочего места слесаря.

Ознакомление со слесарным инструментом и видами работ. Инструктаж по технике безопасности при выполнении слесарных работ.

Разметка плоских поверхностей.

Подготовка к разметке деталей с чистыми (обработанными) поверхностями с черными (необработанными) поверхностями (отливка, поковка, прокат).

Упражнения в нанесении произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямоугольных рисок по заданным углам и построении замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника, шестигранника и т.д.), окружностей радиусных кривых.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки от осевых линий. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Упражнения в правильной постановке корпуса и ног при рубке. Упражнения в держании молотка и зубила, в движениях при нанесении кистевого, локтевого и плечевого ударов.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам

Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей (плиток) по разметочным рискам.

Срубание слоя на поверхности чугунных деталей (плиток) после предварительного прорубания канавок крейцмейселем.

Прорубание канавок при помощи канавочника.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Заправка и заточка слесарного инструмента для работ по рубке.

Правка и гибка металла. Ознакомление с оборудованием, инструментами и приспособлениями, применяемыми при правке. Способы правки листового, полосового, круглого (стального прутка) материала. Правка с помощью ручного пресса. Правка труб и сортовой стали (уголка). Предупреждение дефектов при правке.

Расчет разверток для гибки. Оборудование, приспособления, инструмент, применяемые при гибке. Гибка полосовой стали под заданный угол: острый, прямой и тупой. Гибка под различными углами и по радиусу.

Способы гибки листового, полосового, круглого материала и труб. Гибка стального сортового проката на ручном прессе с применением простейших гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки. Гнутье труб. Гибка заготовке по шаблонам и эталонному образцу. Дефекты при гибке и меры их предупреждения.

Резка металлов и труб. Назначение и способы резки металлов, металлических материалов и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов применяемых при резке. Способы резки.

Резание труб ручным способом. Подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Скорость движением ножовки при резании металла. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна при резании труб. Причины поломки полотна и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания. Приемы резания труб сортовой стали ручной ножовкой. Виды труборезов. Приемы и правила резания труборезами. Общие сведения о резании труб и работе станков для резания труб. Основные сведения о резании труб на станках. Общие сведения о газовой резке.

Опиливание металлов. Назначение. Инструмент и приспособления. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения с напильниками и хранение их. Способы опилования различных поверхностей. Точность, достигаемая при опиловании. Способы контроля. Средства измерения линейных размеров. Чистовая отделка поверхности напильником. Механизация опиловочных работ.

Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями для сверления, развертывания и зенкования. Разметка деталей для сверления. Объяснение устройства сверлильного станка, ручного электрических дрелей. Показ приемов управления сверлильными станками. Показ приемов сверления ручными и электрическими дрелями. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Измерение просверленных отверстий, заточка сверл.

Инструктаж по технике безопасности при работе на сверлильном станке, использовании электрическими дрелями и заточке сверл на наждачном точиле, развертывании, зенковании.

Нарезание резьбы. Показ инструмента для нарезания резьбы и объяснение приемов нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и шпильках. Прорезание резьбы.

Назначение газовой резьбы на концах труб. Проверка резьб резьбомерами и калибрами. Инструктаж по технике безопасности при нарезании резьб.

Заклепочные соединения и инструменты. Назначение и применение. Виды заклепочных швов. Определение размеров заклепок (по таблицам).

Инструмент и приспособления, применяемые при клепке, их устройство. Последовательность клепки заклепками с полукруглыми и потайными головками. Клепка с помощью пневматических молотков и прессов. Дефекты при клепке и меры их предупреждения и устранения. Организация рабочего места.

Упражнения в клепке деталей.

Шабрение плоскостей. Подготовка плоскости к шабрению. Держание шабера и упражнения в движении им при шабрении (шабрение на себя и от себя). Предварительное и окончательное шабрение плоскостей.

Проверка качества пришабренной плоскости. Шабрение простых криволинейных поверхностей. Заточка и правка шаберов.

Притирка. Подготовка притирочных материалов в зависимости от материалов притираемых деталей. Притирка двух сопрягаемых деталей. Выбор притирочных материалов и подготовка поверхностей деталей к притирке. Притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение. Назначение, предъявляемые к ним требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и использование паяльной лампы. Паяние и лужение при помощи паяльной лампы. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки. Упражнения по паянию и лужению изделий по притирке пробковых кранов и клапанов вентелей.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка арматуры. Правила разборки и сборки задвижек, кранов, вентилей. Смазка запорной арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Назначение притирки. Смазки при притирке.

Процесс притирки кранов и вентилей. Проверка качества притирки кранов и вентилей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек. Соединения и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб. Правила и приемы соединения труб на резьбе. Приемы разъединения резьбовых соединений. Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев. Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых и фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами.

Склеивание. Применение склеивания при выполнении слесарных работ.

Склеивающие материалы. Подготовка поверхностей к склеиванию. Процесса склеивания. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при склеивании. Проверка прочности и герметичности соединения.

## **Обучение на производстве**

### **Тема 3. Инструктаж по безопасности труда, пожаровзрывобезопасности и электробезопасности. Изучение производственной инструкции машиниста технологических насосов 2 разряда**

Ознакомление с организацией, планированием труда, системой контроля за качеством продукции 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 оборудованием и сооружениями насосной станции магистрального нефтепровода, с резервуарным парком нефтепровода, наливной эстакадой.

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на насосной станции магистрального нефтепровода. Размещение средств пожаротушения на объекте.

Применение средств техники безопасности и индивидуальной защиты.

Ознакомление со структурой ремонтной службы предприятия, правилами внутреннего распорядка на насосной станции, с рабочим местом машиниста технологических насосов и порядком проведения производственного обучения.

### **Тема 4. Обучение приемам выполнения слесарных и сборочных работ**

Разметка деталей: назначение и порядок разметки по шаблонам, простейшим эскизам и по месту. Последовательность выполнения разметки. Раз образцу и шаблону, по чертежу.

Разметка плоских поверхностей. Подготовка поверхностей к разметке; деталей с обработанными поверхностями и необработанными поверхностями (обливка, поковка, прокат).

Упражнения в нанесении произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямоугольных рисок по заданным углам и построении замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника, шестигранника и т.д.), окружностей и радиусных кривых.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки от осевых линий. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Упражнения в правильной постановке корпуса и к рубке. Упражнения в держании молотка и зубила, в движениях при нанесении кистевого, локтевого и плечевого ударов.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей (плиток) по разметочным рискам.

Срубание слоя на поверхности чугунных деталей (плиток) после щетельного прорубания канавок крейцмейселем.

Прорубание канавок при помощи канавочника.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или иных конструкций. Заправка и заточка слесарного инструмента для работ по рубке.

Правка и гибка металла. Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми при правке. Способы правки листового, полосового, круглого (стального прутка) материала. Правка с помощью ручного пресса. Правка труб и сортовой стали (уголка). Предупреждение дефектов при правке.

Расчет разверток для гибки. Оборудование, приспособления, инструмент, принимаемые при гибке. Гибка полосовой стали под заданный угол: острый, прямой и тупой. Гибка под различными углами и по радиусу.

Способы гибки листового, полосового, круглого материала и труб. Гибка стального сортового проката на ручном прессе с применением простейших гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки. Гнутье труб. Гибка заготовок по шаблонам и эталонному образцу. Дефекты при гибке и меры их предупреждения.

Резка металлов и труб. Назначение и способы резки металлов, металлических материалов и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки.

Резанье труб ручным способом. Подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Скорость движения ножовки при резании металла. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна при резании труб. Причины поломки полотен и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания. Приемы резания труб сортовой или ручной ножовкой. Виды труборезов. Приемы и правила резания труборезами. Резанье труб на станках. Работа на станках для резания труб.

Опиливание металлов. Назначение. Инструмент и приспособления. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения с напильниками и хранение их. Способы опилования различных поверхностей. Точность, достигаемая при опиливании. Способы контроля. Средства измерения линейных размеров. Листовая отделка поверхности напильником. Механизация опиловочных работ. Виды брака при опиливании, причины и меры их предупреждения.

Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями для сверления, развертывания и зенкования. Разметка деталей для сверления. Объяснение устройства сверлильного станка, ручных и электрических дрелей. Показ приемов управления сверлильными станками. Показ приемов сверления ручными и электрическими дрелями. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Измерение просверленных отверстий, заточка сверл.

Инструктаж по технике безопасности при работе на сверлильном станке,

при использовании электрическими дрелями и заточке сверл на наждачном точиле, развертывании, зенковании.

Нарезание резьбы. Показ инструмента для нарезания резьбы и объяснение приемов нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и шпильках. Прорезание резьбы.

Нарезание газовой резьбы на концах труб. Проверка резьб резьбомерами. Инструктаж по технике безопасности при нарезании резьбы. Шабрение и притирка поверхностей. Ознакомление с видами шаберов

Выбор и заточка шаберов. Шабрение деталей, проверка качества пришабренной плоскости. Шабрение простых криволинейных поверхностей. Подготовка притирочных материалов в зависимости от материалов притираемых деталей. Притирка двух сопрягаемых деталей. Выбор притирочных материалов и подготовка поверхностей деталей к притирке. Притирка кранов, клапанов и друга; сопрягаемых деталей. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение. Назначение, предъявляемые к ним требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой. Паяние и лужение при помощи паяльной лампы. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки. Упражнения по паянию и лужению изделий по притирке пробковых кранов и клапанов вентелей. Заливка подшипников. Ознакомление с работами по электрической и газовой сварке и резке металлов.

Заклепочные соединения и инструменты. Назначение и применение. Виды заклепочных швов. Определение размеров заклепок (по таблицам). Инструмент и приспособления, применяемые при клепке, их устройство. Последовательность клепки заклепками с полукруглыми и потайными головками. Клепка с помощью пневматических молотков и прессов. Дефекты при клепке и меры их предупреждения и устранения. Организация рабочего места. Упражнения в клепке деталей.

Обучение соединению развальцовкой и отбортовкой, запрессовке соединяемых деталей. Обучение выполнению заклепочных соединений и чеканке швов.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка арматуры. Правила разборки и сборки задвижек, кранов, вентилей. Смазка запорной, арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Назначение притирки. Смазка при притирке.

Процесс притирки кранов и вентилей. Проверка качества притирки кранов и вентилей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

Склеивание. Применение склеивания при выполнении слесарных работ. Склеивающие материалы. Подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при склеивании. Проверка прочности и герметичности соединения.

Обучение сборке неподвижных разъемных соединений, установке болтов шпилек, затяжке болтов и гаек в групповом соединении, изготовлению прокладок.

Обучение сборке шпоночных и шлицевых соединений, подбору и пригонке шпонок по пазу, запрессовке неподвижных шпонок.

Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб. Правила и приемы соединения труб на резьбе. Приемы разъединения резьбовых соединений. Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе. Виды фасонных частей, применяемых для соединения труб.



Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев. Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых и фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами. Обучение сборке и разборке фланцевых соединений, очистке зеркала фланцев от старых прокладок, графита следов коррозии.

## **Тема 5. Обучение обслуживанию и ремонту насосов**

Ознакомление с типами и марками насосов, установленных на обслуживаемой насосной станции. Ознакомление с технологической схемой обвязки насосных агрегатов.

Подготовка подпорного и магистрального насоса к пуску. Выпуск воздуха из насоса. Проверка вспомогательных систем насосного агрегата. Обучение правила пуска и остановки насосов автоматический из операторной и вручную из насосного зала.

Наличие измерительных приборов у насосного агрегата и основные функции, выполняемые ими. Проверка уплотнений насоса, проворачивание перед пуском.

Пуск и остановка насосного агрегата. Ознакомление со способами регулирования подачи насоса.

Повторный пуск насоса. Овладение навыками наблюдения работы насоса и вспомогательного оборудования по приборам.

Основные неисправности в работе насосов и способы их устранения.

Обучение уходу за насосами, обтирание насоса.

Ознакомление с порядком проведения ремонта насосов. Ознакомление с техническими условиями и технологией ремонта центробежных насосов.

Ознакомление с измерительными приборами, инструментами, приспособлениями и материалами, применяемыми при ремонте насосов и возможными их заменителями. Обучение приемам экономного расходования материалов, топлива, энергии и инструмента при производстве ремонтных работ.

Участие в работах по профилактическому осмотру и ремонту насосов с их разборкой, промывкой деталей и узлов, сменой изношенных деталей и масла.

Участие в работах по проверке системы смазки, охлаждения и вентиляции насосного агрегата. Осмотр трубопроводной обвязки насоса. Проверка крепления центробежного насоса к фундаментной раме.

Участие в работах по сборке центробежного насоса. Пробный пуск и обжим магистрального (подпорного) насоса. Порядок сдачи отремонтированного насоса в эксплуатацию.

## **Тема 6. Обучение обслуживанию и ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры**

Ознакомление с технологическими трубопроводами и трубопроводной арматурой на обслуживаемом участке. Ознакомление с назначением, видами устройством трубопроводов. Ознакомление с трубопроводной арматурой и вспомогательным оборудованием насосной станции.

Обучение обслуживанию трубопроводов и трубопроводной арматуры Эксплуатация трубопроводов: контроль за состоянием труб, сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, опор. Контроль за исправным состоянием предохранительных клапанов, защита трубопроводов коррозии. Обслуживание фильтров гидрозатворов, ресиверов и т.п.

Испытание трубопроводов под давлением и оформление результатов испытаний. Внесение изменений в технологические схемы надземных и подземных трубопроводных коммуникаций, которые произошли в процессе эксплуатации.

Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы.

Обучение подготовке к работе технологической обвязки головной и промежуточных насосных станций магистрального нефтепровода.

Ознакомление с порядком планово-предупредительного ремонта трубопроводов и трубопроводной арматуры. Ознакомление с техническими условиями и технологией текущего и очередного ремонтов.

Ознакомление с материалами, применяемыми при ремонте трубопроводов и трубопроводной арматуры и возможными их заменителями. Обучение приемам экономного расходования материалов, топлива, энергии и инструмента производстве ремонтных работ.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, инструментами и приспособлениями, применяемыми при ремонте трубопроводов и трубопроводной арматуры.

Обучение ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры. Работ по соединению участков трубопроводов при помощи сварки, фланцев, муфт и раструбов. Обучение способам крепления фланцев на трубе, гнутью и резке, труб, ремонту фасонных деталей трубопроводов. Обучение прочистке трубопроводов, устранению неплотностей, вибраций, ремонту компенсаторов. Участие в работах по заготовке прокладок, нарезании резьб, развальцовке и раз бортовке.

Ознакомление с типами, назначением и устройством запорной арматуры. Сборка и разборка арматуры, притирка клапанов, вентилях и дисков задвижек, набивка и подтяжка сальников, установка прокладок арматуры. Обучение ревизии и ремонту трубопроводной арматуры, регулировке редукционных и предохранительных клапанов. Проверка предохранительной арматуры на герметичность.

## **Тема 7. Обучение обслуживанию контрольно-измерительных приборов**

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, средствами автоматики и телемеханики на обслуживаемом участке.

Обслуживание манометров, вакуумметров и мановакуумметров: установка на линии, подключение в работу, снятие показаний с приборов. Обслуживание напорометров и тягонапорометров. Устранение простейших неисправностей в приборах. Особенности обслуживания взрывозащищенных приборов.

Обслуживание приборов для измерения расхода и количества жидкости. Снятие показаний со счетчиков.

Обслуживание приборов для измерения температуры: термопар, термометров сопротивления, милливольтметров, логометров, электронных потенциометров уравновешенных мостов.

Установка и правила обращения со ртутными и жидкостными термометрами датчиков температуры на подшипниках насосов. Монтаж термопары, подключение компенсационными проводами.

Подключение датчиков температуры к вторичным приборам. Обнаружение простейших неисправностей в приборах измерения температуры. Обслуживание приборов измерения вибрации. Установка датчиков вибрации на характерных местах насосных агрегатов.

Пользование переносными газоанализаторами для определения взрывоопасных и ядовитых веществ в воздухе производственных помещений.

Пользование системы автоматического регулирования давления в нефтепроводе. Обнаружение неисправностей в исполнительных механизмах регулирования давления и их устранение.

Пользование автоматическими и ручными пробоотборниками. Обучение навыкам отбора проб, хранение проб нефти.

Правила пользования электроизмерительными приборами. Включение приборов работу, установка стрелок приборов "на нуль". Овладение навыками по контролю за исправным состоянием и работой технологического оборудования по контрольно-измерительным приборам.

Открытие и закрытие агрегатных задвижек щита управления насоса. Автоматический пуск и остановка насосных агрегатов со щита управления в операторной. Наблюдение по приборам за правильным режимом пуска агрегата.

Овладение навыками по наблюдению по приборам за работой вспомогательных механизмов: системы смазки, системы охлаждения и вентиляции.

## **Тема 8. Самостоятельное выполнение работ**

Выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Освоение передовых методов работ и организации рабочего места.

Укрепление и совершенствование производственных навыков по обслуживанию и ремонту оборудования.

Изучение и освоение передовых высокопроизводительных приемов, методов и способов организации труда, передовой технологии, инструментов, приспособлений и оснастки, используемых для достижения высокою качества выполняемых работ.

### **3. Учебный план и программы для повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист технологических насосов» на 5-7-й разряды**

Профессия – машинист технологических насосов

Квалификация – 5-7-й разряд

**Основное содержание тем** теоретического обучения и производственной практики дано в разделе 2 (Программе обучения машиниста технологических насосов на 4-й разряд). Темы настоящего раздела 3 излагаются в соответствии с требованиями квалификационных характеристик 5- 7-го разрядов.

#### **Машинист технологических насосов 5-го разряда**

**Должен знать:**

- устройство и правила эксплуатации оборудования насосных станций и технологических установок большой мощности, оснащенных двигателями и насосами различных систем;
- основы гидравлики, механики, автоматики, телемеханики; методы и способы определения и устранения неисправностей в работе насосной станции;
- правила и формы ведения учета работы насосной станции;
- слесарное дело.

При обслуживании электродвигателей и распределительных устройств иметь допуск V группы.

**Должен уметь:**

- Обслуживание насосных станций по перекачке и подготовке нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей на магистральных трубопроводах и перевалочных нефтебазах с общей производительностью насосов от 1000 до 3000 куб. м/ч.
- Обслуживание насосных технологических установок на нефте- и газоперерабатывающих предприятиях с суммарной производительностью насосов свыше 3000 куб. м/ч.
- Обслуживание насосов совместно с электродвигателями общей мощностью свыше 3000 кВт на насосных станциях и технологических установках магистральных трубопроводов, перевалочных нефтебазах и нефтеперерабатывающих предприятиях.
- Обслуживание щита управления.
- Обслуживание трансформаторных подстанций.

#### **Машинист технологических насосов 6-го разряда**

**Должен знать:**

- конструктивные схемы,
- правила эксплуатации насосов и электродвигателей большой мощности и вспомогательного оборудования станции, сроки и порядок планово-предупредительного ремонта, составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования, ревизию насосов, двигателей, контрольно-измерительных приборов и других механизмов обслуживаемой насосной станции. При обслуживании электродвигателей и распределительных устройств должен иметь допуск V группы.

**Должен уметь:**

- Обслуживание насосных станций по перекачке и подготовке нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей на магистральных трубопроводах и перевалочных нефтебазах с общей производительностью более 3000 куб. м/ч.
- Пуск, регулирование режима работы и остановка всего оборудования насосной станции.
- Выявление, предупреждение и устранение неполадок в работе оборудования насосной.
- Руководство работой машинистов более низкой квалификации.

#### **Машинист технологических насосов 7-го разряда**

(введено Постановлением Минтруда РФ от 21.11.1994 N 70)

**Должен знать:**

- технологический процесс по перекачке и подготовке нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей на магистральных трубопроводах и перевалочных нефтебазах;
  - устройство, правила эксплуатации оборудования насосных станций, насосных агрегатов, электродвигателей большой мощности с учетом перекачки нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей;
  - сроки и порядок планово-предупредительного ремонта, составления дефектных ведомостей на ремонт оборудования, ревизию насосных агрегатов, двигателей, контрольно-измерительных приборов и других механизмов насосных станций.
- При обслуживании электродвигателей и распределительных устройств должен иметь допуск 5-й группы по электробезопасности.

**Должен уметь:**

- Управление насосными станциями по перекачке и подготовке нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей на магистральных трубопроводах и перевалочных нефтебазах производительностью свыше 3500 м куб./ч.
- Ведение и регулирование заданного режима работы насосных станций. Обслуживание насосных агрегатов, электродвигателей, технологических трубопроводов.
- Выбор оптимальных режимов работы насосных станций.
- Проведение работ по выявлению, предупреждению и устранению неполадок в работе оборудования насосных станций.
- Участие в разработке текущих планов (графиков) ремонта и испытаний оборудования насосных станций, разработке мероприятий по улучшению эксплуатации, текущего обслуживания и увеличению межремонтных сроков службы оборудования.
- Руководство работой машинистов технологических насосов более низкой квалификации.

**3.1. Учебный план и программы  
для повышения квалификации рабочих по профессии «Машинист  
технологических насосов» на 5-7-й разряды**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**повышения квалификации рабочих по профессии**

**"Машинист технологических насосов" 5-7 разряда**

<b>№№ п/п</b>	<b>Наименование курса (предмета)</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Теоретическое обучение	127
2	Производственное обучение	160
	Консультация	2
	Квалификационные экзамены	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>293</b>

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года по мере набора групп.

Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям/ неделям и дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Заочная форма обучения (8 часов в день). 5 дневная учебная неделя. С отрывом от производства. График учебного процесса без отрыва от производства формируется слушателем самостоятельно и согласуется с образовательной организацией только период выхода на производственное обучение и квалификационный экзамен.

№ п/п	Наименование часов	Количество
1	Теоретическое обучение	133
2	Производственное обучение	160
<b>ИТОГО:</b>		<b>293</b>

недели	1 неделя					2 неделя				
дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО

недели	3 неделя					4 неделя				
дни	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	5 неделя					6 неделя				
дни	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	7 неделя					8 неделя	
дни	31	32	33	34	35	36	37
Количество часов	8	8	8	8	8	8	5
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ЭК

ТО - теоретическое обучение

ПО - производственное обучения

ЭК - экзамен квалификационный



## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ повышения квалификации рабочих по профессии

#### "Машинист технологических насосов" 7 разряда

№.№ п/п	Наименование курса (предмета)	Кол-во часов
1	Чтение чертежей	4
2	Допуски и технические измерения	4
3	Основы гидравлики	4
4	Контрольно-измерительные приборы, средства автоматики и телемеханики	8
6	Основы рыночной экономики	8
7	Специальная технология	
7.1	Введение	2
7.2	Устройство, эксплуатация и ремонт насосов	20
7.3	Основы метрологии	8
7.4	Ремонт и восстановление деталей оборудования	20
7.5	Эксплуатация и ремонт электрооборудования	18
7.6	Автоматическое регулирование давления в нефтепроводе	6
8	Охрана труда	
8.1	Правовое обеспечение и организация охраны труда	4
8.2	Общие требования правил ТБ. Пожарная безопасность	4
8.3	Производственная санитария	6
8.4	Электробезопасность	4
8.5	Зачет по ОТ и ТБ	2
9	Охрана окружающей среды	2
	Итого	127

## ПРОГРАММА

## **Тема 1. Чтение чертежей**

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

Виды чертежей. Порядок чтения чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Масштабы. Нанесение размеров, надписей и сведений.

Расположение проекций на чертеже деталей. Чтение чертежей типовых деталей. Сечение, разрезы, линии обрыва и их обозначение.

Обозначение резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях деталей.

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

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

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

## **Тема 2. Допуски и технические измерения**

### **Допуски и посадки**

Основные понятия, допуски, отклонения. Зазор, натяг, посадка.

Система допусков. Классы точности. Типы посадок. Обозначения.

Допуски и посадки. Система отверстия. Система вала. Предельные отклонения. Прессовые посадки.

Допуски размеров 0.1 - 1.0 мм. Допуски размеров 500 - 10000 мм., на свободные размеры. Обозначение допусков на чертежах.

Обозначение чистоты поверхностей и надписей, определяющих отделку на термическую обработку. Методы получения чистоты поверхностей механической обработкой.

Методы обработки валов, отверстий.

### **Измерительный инструмент**

Основные типы измерительных средств. Универсальные средства измерения.

Штриховые измерительные инструменты. Линейки.

Инструменты для снятия и переноса размеров с детали на масштаб: Циркули: пружинные, с дуговым установом, кронциркули. Нутромеры: нормальные, пружинные. Рейсмусы.

Инструменты с линейным нониусом: штангенциркули, штангенглубиномеры; штангенрейсмусы.

Микрометрические инструменты - микрометры: легкого типа, тяжелого типа измерения больших размеров, рычажные, для внутренних измерений, для изменения листового материала, штихмассы, глубиномеры.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, глубиномеры индикаторные, нутромеры индикаторные, миниметры.

Рычажно-оптические приборы. Оптические приборы. Измерительные машины. Пневматические приборы. Электрические приборы.

Измерение микрогеометрии (чистоты поверхности).

Инструменты для проверки плоскости и прямолинейности. Линейки: лекальные, с широкой рабочей поверхностью, угловые-клинья. Плиты проверочные и разметочные.

Измерение углов и резьб. Универсальные средства измерения. Калибры. Шаблоны.

Закон РФ "Об обеспечении единства измерений. Постановление Госстандарта РФ "Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц". Федеральный закон "Об энергосбережении" от 03.04.96 N 28-ФЗ (статья 7 "Метрология").

### **Тема 3. Основы гидравлики**

История развития гидравлики. Основные понятия, термины и определения.

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

Основы гидростатики. Гидростатическое давление. Зависимость гидростатического давления от плотности жидкости. Абсолютное и избыточное давление. Поверхности разного давления. Сообщающиеся сосуды.

Передача давления жидкостям. Закон Паскаля.

Общие понятия о давлении на стенки сосуда. Давление жидкости на плоские стенки и дно сосудов. Давление на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда. Вес тела, погруженного в жидкость.

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

Основы гидродинамики. Основные понятия и определения. Схема движения жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение неразрывности потока. Закон Бернулли.

Приборы для измерения расхода и скорости жидкости.

Движение жидкости по трубам и кольцевому пространству. Движение жидкости по трубопроводам (напорное и безнапорное). Скорость движения жидкости в трубопроводе. Опыты Рейкольдса. Ламинарный и турбулентный режимы движения.

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

Гидравлические характеристики трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах и причины его возникновения. Способы предотвращения гидравлического удара на магистральных нефтепроводах. Устройство и работа системы сглаживания волн давления в трубопроводе.

#### **Тема 4. Контрольно-измерительные приборы средства автоматики и телемеханики**

Основные задачи и направления по комплексной автоматизации и телемеханизации процессов транспортировки и хранения нефти в свете современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

Насосная станция как объект автоматизации. Средства автоматики и насосного агрегата и насосной станции. Техническая характеристика аппаратуры контроля, управления, регулирования и защиты насосного агрегата и насосной станции. Автоматизация процесса регулирования давления в магистральном нефте и нефтепродуктопроводе.

Автоматизация резервуарных парков, сливных и наливных эстакад. Автоматизация нефтеналивных причалов.

Автоматизация систем вентиляции, воздушного охлаждения электродвигателей, компрессоров и вспомогательного оборудования.

Принцип действия и устройство контрольно-измерительных приборов насосной станции: манометров, вакуумметров, термометров, виброметров газоанализаторов, уровнемеров, расходомеров и счетчиков нефти.

Принцип действия и устройство электроизмерительных приборов различных систем: амперметров, вольтметров, мегометров, ваттметров, логометров.

Принципы действия автоматических мостов, их применение на насосной станции.

Автоматическая защита оборудования насосной станции от пожара.

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

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

Телемеханизация магистрального нефтепровода. Основные объекты телемеханизации. Принцип действия и устройство контролирующих пунктов систем телемеханики типа ТМ-120-1 и ТМ-120-2. Конструкция датчиков системы телемеханики.

Автоматизация объектов магистрального нефтепровода, как первая стадия внедрения автоматизированной системы управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на магистральных нефте и нефтепродуктопроводах. Принципы их построения и техническое оснащение. Основные задачи и назначение АСУ ТП транспорта и поставок нефти и нефтепродуктов.

## **Тема 5. Основы рыночной экономики**

Понятие о рынке. Закон рынка. Структура рынка. Рынок рабочей силы. Рынок ценных бумаг.

Акционерное общество открытого типа: органы управления. Виды акций АО: обыкновенные, привилегированные акции. Права и обязанности акционеров.

Понятие безработицы. Центры занятости населения, постановка на учет. Порядок и условия выплаты пособия по безработице. Подходящая и неподходящая работа.

## **6. Специальная технология**

### **Тема 6.1 Введение**

Ознакомление учащихся с учебным планом, программой обучения и квалификационной характеристикой машиниста технологических насосов 6 разряда. Задачи и цели обучения.

Инструктаж по правилам внутреннего распорядка и пожарной безопасности в Учебном центре.

### **Тема 6.2 Устройство, эксплуатация и ремонт насосов**

Основные понятия, термины и определения: насосный агрегат, насосная установка, насос. Принципы действия и классификация насосов. Два основных вида насосов: динамические и объемные.

Устройство и принцип действия динамических насосов: лопастных, вихревых, электромагнитных и струйных. Принципиальная схема центробежного насоса.

Устройство и принцип действия объемных насосов: возвратнопоступательного, роторных, диафрагменных, шестеренных, винтовых и коловоротных. Принципиальная схема поршневого насоса двойного действия.

Классификация динамических и объемных насосов в зависимости от их конструкции.

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

Движение жидкости в центробежном насосе. Распределение скоростей жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Формы лопаток колес и их треугольники скоростей. Основное управление центробежного насоса.

Коэффициент полезного действия центробежного насоса. Гидравлические потери в насосе (объемные и механические). Характеристики центробежных насосов: теоретическая, действительная, универсальная.

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

Явление кавитации в насосах и его последствия.

Кавитационный запас насоса. Меры предотвращения кавитации.

Высота всасывания насоса: подпор жидкости.

Факторы, влияющие на высоту всасывания центробежных насосов.

Осевое давление в центробежных насосах и способы его уравнивания.

Конструкция нефтяных магистральных и подпорных насосов типов: НД, НМ, НМП, НПВ.

Нефтяные насосы типа НК. Центробежные насосы для товарной нефти типа АЯП. НГД, НД, НК, и ЦНС.

Центробежные насосы для бензина типа Н, НГ, НГК, НГД, НД и НК.

Конструкция вспомогательных насосов: НОУ-50-350, ЦВ, Ш40-6, ЦНС.

Уплотнения насосов: контактные, бесконтактные и комбинированные. Сальниковые уплотнения, манжетные и торцевые. Щелевые, лабиринтные и динамические уплотнения.

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

Монтаж, подготовка к пуску и опробование насосных агрегатов. Осмотр насоса, его крепления к фундаменту. Ревизия насоса: удаление консервации, очистка и промывка подшипников и уплотнений, проверка зазоров. Центровка насоса с электродвигателем. Проверка обвязки насоса с технологическими и вспомогательными трубопроводами.

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

Нормативная и аварийная остановка насосного агрегата. Автоматический и ручной пуск резервного насоса.

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

Обслуживание центробежного насоса. Виды технического обслуживания и организация технического обслуживания на предприятиях нефтепроводного транспорта.

Работы по текущему обслуживанию центробежного насоса и их состав Продолжительность и трудоемкость технического обслуживания. Ежемесячное периодическое и сезонное техническое обслуживание центробежного насоса. Методы обслуживания: централизованный, децентрализованный и метод обслуживания эксплуатационным персоналом.

Объем работ по техническому обслуживанию магистрального насоса типа НМ10000-210. Состав обслуживаемого оборудования. Проверка креплений крышек и подшипников насоса. Внешний вид торцовых уплотнений.

Проверка состояния маслоотражательных колец, зазоров и их креплений. Внешний осмотр затяжки анкерных болтов насоса, их подтяжка. Проверка затяжки болтовых соединений зубчатой муфты. Центровка агрегата. Проверка состояния и крепления защитных кожухов зубчатой муфты и корпуса насоса.

Работы по обслуживанию маслопроводов, трубопроводов утечек, опорожнения нефти и выпуска воздуха, разгрузки воды в воздухоохладителях.

Обслуживание воздушной камеры беспромвального узла. Обслуживание агрегатных задвижек и обратных клапанов.

Ремонт центробежных насосов. Периодичность, продолжительность, и трудоемкость ремонта. Текущий и капитальный ремонты; регламентированный ремонт и ремонт по техническому состоянию. Методы ремонта: обезличенный, необезличенный, агрегатный, поточный и метод ремонта эксплуатирующим предприятием.

Длительность ремонтных циклов и межремонтных периодов. График ремонта оборудования.

Объем работ по текущему ремонту магистрального насоса типа НМ 10000-210. Разборка насоса, осмотр, ремонт или замена рабочего колеса, защитных втулок, колец, подшипников и т.д. Статическая балансировка ротора насоса.

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

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

Опресовка насоса перекачиваемой жидкостью и опробование насоса под нагрузкой.

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

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

### **Тема 6.3 Основы метрологии**

Основные метрологические термины и определения. Метрологическое обеспечение и качество продукции. Метрологическое обеспечение и его научная, техническая и организационные основы. Основные задачи метрологии.

Государственная система обеспечения единства измерений как основная часть системы метрологического обеспечения народного хозяйства.

Ведомственный надзор за измерительными приборами.

Измерение и измерительная аппаратура. Принцип построения Международной системы единиц СИ. Единицы измерений в системе СИ. Преимущества системы СИ перед ранее существующими, практическое ее применение.

Понятие об эталонах и их устройстве. Классификации и характеристика мер и измерительных приборов.

Погрешности измерений. Причины, вызывающие различные погрешности измерений. Классификация погрешностей: случайная, систематическая и промах. Зависимость погрешности измерения от внешних условий.

Методы оценки погрешности измерений. Характеристика прямых, косвенных, совокупных методов измерения. Метод непосредственной оценки: дифференциальный, нулевой и совпадения.

Погрешность средств измерений. Систематическая и случайная составляющие погрешности средств измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики. Средства измерения и технологическая погрешность средств измерений.

Классификация средств измерений по метрологическому назначению.

Средства метрологического обеспечения на насосных станциях как источник объективной оценки качества и количества нефтепродуктов, установления и устранения нарушений при технологических процессах их приема, хранения и отпуска.

Эталоны и образцовые средства измерений. Их роль в государственной системе единства измерений. Эталоны единиц физических величин и перспективы развития эталонной базы. Способы воспроизведения единиц физических величин.

#### **Тема 6.4 Ремонт и восстановление деталей оборудования**

Организация ремонта оборудования магистральных нефтепроводов. Виды организации ремонтного хозяйства.

Основные принципы централизованной системы технического обслуживания и ремонта (ЦСТОР) оборудования магистральных нефтепроводов. Основные объекты ЦСТОР-центральная база производственного обслуживания (ЦБПО) и база производственного обслуживания (БПО) и их главные задачи.

Понятие о рациональной системе технического обслуживания и ремонта оборудования. Виды ремонта. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту. Сроки простоя оборудования в ремонте. Планирование простоев оборудования.

Понятие о модернизации оборудования. Сущность модернизации, ее главные направления. Модернизация оборудования на магистральных нефте и нефтепродуктопроводах.



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

Сроки службы механизмов и деталей машин. Пути и средства повышения долговечности оборудования насосных станций. Меры по предотвращению износа оборудования. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы оборудования между ремонтами. Значение режима смазывания в увеличении долговечности работы насосов и вспомогательного оборудования.

Подготовка оборудования для проведения ремонта. Технология ремонта оборудования. Последовательность разборки насосов. Очистка, промывка, дефектовка и клеймение деталей.

Экономическая целесообразность восстановления деталей. Восстановление деталей механической обработкой, электродуговой и газовой наплавкой сваркой, металлизацией, расплавлением, гальваническим покрытием. Восстановление и упрочнение изношенных деталей электролитическими и химико-термическими способами. Восстановление деталей пластмассовыми композициями и склеиванием.

Способы ремонта резьбовых соединений. Ремонт шпоночных и шлицевых соединений. Ремонт сварных соединений и трубопроводов.

Ремонт цилиндров, поршней, штоков, регулирующей и управляющей аппаратуры. Ремонт насосов и компрессоров. Ремонт и правка согнутых валов, подшипников скольжения и подшипников качения. Ремонт муфт. Балансировка деталей. Ремонт корпусных деталей.

Технология сборки машин и механизмов при ремонте. Понятие о методах сборки. Значение правильно разработанного процесса для повышения производительности труда и качества продукции. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка неразъемных соединений. Обкатка, испытание и приемка машин после ремонта.

Технические требования к качеству ремонтных работ.

## **Тема 6.5 Эксплуатация и ремонт электрооборудования**

Назначение и виды электрооборудования насосной станции. Правила технической эксплуатации электрооборудования.

Асинхронные двигатели, их устройство и принцип действия. Устройство обмоток статора и ротора. Принцип действия и устройство двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Вращающееся магнитное поле и его получение. Скольжение. Вращающий момент. Пуск и пусковой ток асинхронного электродвигателя. Реверсирование электродвигателя и его КПД, регулирование частоты вращения. Исполнение асинхронных электродвигателей.

Синхронные электродвигатели, их принцип действия и устройство. Электромагнитная схема, основные части машины и их назначение. Генераторный и двигательный режимы работы. Пуск и пусковой ток синхронного электродвигателя. Мощность, КПД и  $\cos \Phi$ . Повышение коэффициента мощности на предприятии.

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

Технико-экономическое сравнение асинхронных и синхронных электродвигателей.

Особенности пуска электродвигателей магистральных насосов.

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

Ремонт электродвигателей. Приемы и порядок разборки. Мелкий ремонт

обмоток, коллекторов, щеткодержателей и подшипников. Сборка электродвигателя, центровка и балансировка ротора.

Испытание электрических машин после ремонта. Виды испытаний. Испытание электрической прочности изоляции; определение скорости вращения ротора.

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

Трансформаторы, их устройство, принцип действия и назначение. Виды трансформаторов. Силовые и измерительные трансформаторы, масляные и сухие. Допустимые нагрузки на трансформатор. Мощность и КПД трансформатора. Зависимость КПД от нагрузки трансформатора и способы его повышения.

Назначение и свойства трансформаторного масла, долив масла в маслонаполненные аппараты.

Назначение и требования, предъявляемые к коммутационной аппаратуре. Устройство и типы рубильников, разъединителей, силовых автоматов, выключателей нагрузки, масляных и вакуумных выключателей.

Распределительные устройства силовых и осветительных установок. Основные схемы распределительных устройств. Устройства и приборы защиты. Предохранители и их типы. Назначение релейной защиты и основные требования, предъявляемые к ней. Основные виды релейных защит. Принцип действия, устройство и работа реле.

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

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

Общие требования, предъявляемые к ремонту взрывозащищенного электрооборудования. Назначение и область применения защитного заземления.

Устройство системы заземления электроустановок, распределительных щитов и пусковых устройств.

## **Тема 6.6 Автоматическое регулирования давления в нефтепроводе**

Регулирование давления в нефтепроводе, работающем в режиме из насоса в насос: необходимость регулирования и источники возмущений в трубопроводе.

Способы регулирования подачи центробежных насосов: изменение числа оборотов колеса насоса, перепуском, обточкой рабочего колеса насоса, дросселированием и т.д.

Основные преимущества и недостатки отдельных способов регулирования.

Устройство и работа системы автоматического регулирования давления в нефти и нефтепродуктопроводе. Конструкция регулирующих органов системы. Основные понятия о настройке системы автоматического регулирования давления в нефти и нефтепродуктопроводе.

Диспетчеризация магистральных нефти и нефтепродуктопроводов. Основные сведения об автоматизированных системах управления на нефти и нефте-продуктопроводах.

## **7. ОХРАНА ТРУДА**

### ***Тема 7.1. Правовое обеспечение и организация охраны труда***

Понятие об охране труда. Основные разделы охраны труда. Нормативно-правовое обеспечение охраны труда. Основные положения трудового права по обеспечению благоприятных, здоровых и безопасных условий труда. Регламентирование продолжительности рабочего дня. Установление ограничений в применении сверхурочных работ и т.д. Обязанность администрации предприятия в обеспечении безопасных условий труда, предоставлении работающим средств индивидуальной защиты.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства по охране труда, норм, правил и инструкций по технике безопасности. Государственные органы по надзору за безопасным ведением работ. Общественный контроль.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Причины травматизма на производстве. Основные причины и классификации несчастных случаев на производстве. Учет и расследование несчастных случаев на производстве.

Обучение и инструктажи работающих, их виды, назначение и периодичность.

Виды ответственности рабочих за нарушение законодательства по охране труда, правил и норм, инструктажей по технике безопасности.

### **Тема 7.2. Общие требования правил ТБ. Пожарная безопасность**

Сигнальные цвета и знаки безопасности.

Требования к персоналу.

Требования к территории, помещениям, объектам и рабочим местам.

Требования к складским и вспомогательным помещениям.

Требования безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Требования, предъявляемые к лестницам, площадкам, настилам для обслуживания.

Требования к оборудованию и инструменту.

### **Пожаровзрывобезопасность**

Общая характеристика объектов по пожароопасности и взрывоопасности. Основные источники воспламенения на объектах (характеристика горючих веществ по температуре вспышки, воспламенения; взрывоопасность, самовоспламенение). Противопожарные мероприятия.

Общие требования пожарной безопасности: содержание зданий, территорий, помещений, оборудования; обеспечение средствами контроля и автоматики; обучение персонала; противопожарное водоснабжение. Требования, предъявляемые к складским и вспомогательным помещениям, электротехническим установкам. Требования безопасности при проведении огневых работ и т.д.

Средства сигнализации и связи. Средства пожаротушения, правила пользования ими. Требования к хранению средств пожаротушения Действия персонала при обнаружении очага пожара.

### **Тема 7.3 Производственная санитария**

Вредные производственные факторы. Паспортизация рабочего места. Средства индивидуальной защиты. Виды средств индивидуальной защиты, порядок использования СИЗ.

Оказание первой помощи пострадавшим. Оказание первой помощи при ранениях, кровотечениях. Приемы оказания доврачебной помощи при ранениях, кровотечениях.

Оказание первой помощи при переломах и вывихах. Приемы оказания доврачебной помощи при переломах и вывихах. Оказание первой помощи пострадавшим от действия электрического тока. Приемы оказания доврачебной помощи пострадавшим от действия электрического тока.

Оказания первой реанимационной помощи пострадавшим. Приемы оказания первой реанимационной помощи пострадавшему на тренажере "ГОША". Отработка практических навыков сердечно-легочной реанимации на тренажере "ГОША".

Оказание первой помощи при термических ожогах. Приемы оказания доврачебной помощи при термических ожогах.

Практические занятия по оказанию доврачебной помощи при ранениях, кровотечениях, вывихах, переломах, обморожении.

Содержание аптечки первой помощи.

Правила и приемы транспортировки пострадавших.

#### *Тема 7.4. Электробезопасность*

Требования ПЭ и ПТБ и межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок к обслуживающему персоналу. Группы по электробезопасности электротехнического (электротехнологического) персонала и условия их присвоения. Виды электротравм. Факторы, влияющие на тяжесть электропоражения. Технические способы и средства защиты от поражения электротоком. Освобождение пострадавшего от действий электрического тока.

#### *Тема 7.5. Зачет по ОТ и ТБ*

Дифференцированный зачет по ОТ и ТБ

### **Тема 8. Охрана окружающей среды**

Законодательство РФ об охране окружающей среды.

Объекты природопользования: воздушная среда, водная среда, земельные ресурсы, недра, животный и растительный мир, климатическая и акустическая среда.

Платность природопользования, лицензирование комплексного природопользования.

Государственный (внешний) и производственный (внутренний) контроль за соблюдением природоохранного законодательства.

Наиболее вероятные загрязняющие вещества при нефтедобыче и строительстве в Западной Сибири. Природоохранные мероприятия. Ответственность за нарушения природоохранного законодательства. Порядок возмещения вреда, причиненного экологическими правонарушениями.

Загрязнение воздушной среды при сжигании жидкого и газообразного топлива. Контроль за ПДК вредных веществ.

Требования Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок к соблюдению природоохранных требований.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ повышения квалификации рабочих по профессии

#### "Машинист технологических насосов" 5-7 разряда

№№ п/п	Наименование курса (предмета)	Кол-во часов
1	Инструктаж по безопасности труда, пожаровзрывобезопасности и электробезопасности. Изучение производственной инструкции машиниста технологических насосов 7 разряда	10
2	Обучение слесарно-сборочным работам	10
3	Обучение электромонтажным работам	8
4	Обучение эксплуатации насосных установок	12
5	Обучение ремонту насосных установок и электрооборудования	10
6	Обучение обслуживанию и ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры	10
7	Обучение обслуживанию контрольно-измерительных приборов, средств автоматики и телемеханики	10
8	Ведение нормативно-технической документации	8
9	Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических насосов 7 разряда	82
	<b>ИТОГО:</b>	<b>160</b>

## ПРОГРАММА

### **Тема 1. Инструктаж по безопасности труда, пожаровзрывобезопасности и электробезопасности. Изучение производственной инструкции машиниста технологических насосов 5-7 разряда**

Ознакомление обучающихся с профессией машиниста технологических насосов. Виды работ, выполняемых в мастерских и цехах по обслуживанию ремонту оборудования.

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

Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений и безопасностью труда.

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

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

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

Расстановка учащихся по рабочим местам.

## **Тема 2. Обучение слесарно-сборочным работам**

Разметка деталей: назначение и порядок разметки по шаблонам, простейшим эскизам и по месту. Последовательность выполнения разметки. Раз образцу и шаблону, по чертежу.

Разметка плоских поверхностей. Подготовка поверхностей к разметке; деталей с обработанными поверхностями и необработанными поверхностями (обливка, поковка, прокат).

Упражнения в нанесении произвольно расположенных, взаимно параллельных и взаимно перпендикулярных прямоугольных рисок по заданным углам и построении замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий (квадрата, прямоугольника, треугольника, шестигранника и т.д.), окружностей и радиусных кривых.

Кернение. Разметка контуров деталей по шаблонам. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки от осевых линий. Заправка и заточка кернера и чертилки.

Рубка металла. Упражнения в правильной постановке корпуса и к рубке. Упражнения в держании молотка и зубила, в движениях при нанесении кистевого, локтевого и плечевого ударов.

Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам.

Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугунных деталей (плиток) по разметочным рискам.

Срубание слоя на поверхности чугунных деталей (плиток) после щетельного прорубания канавок крейцмейселем.

Прорубание канавок при помощи канавочника.

Вырубание на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или иных конструкций. Заправка и заточка слесарного инструмента для работ по рубке.

Правка и гибка металла. Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми при правке. Способы правки листового, полосового, круглого (стального прутка) материала. Правка с помощью ручного прессы. Правка труб и сортовой стали (уголка). Предупреждение дефектов при правке.

Расчет разверток для гибки. Оборудование, приспособления, инструмент, принимаемые при гибке. Гибка полосовой стали под заданный угол: острый, прямой и тупой. Гибка под различными углами и по радиусу.

Способы гибки листового, полосового, круглого материала и труб. Гибка стального сортового проката на ручном прессе с применением простейших гибочных приспособлений. Гибка колец из проволоки. Гнутье труб. Гибка заготовок по шаблонам и эталонному образцу. Дефекты при гибке и меры их предупреждения.

Резка металлов и труб. Назначение и способы резки металлов, металлических материалов и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки.

Резанье труб ручным способом. Подбор ножовочного полотна в зависимости от твердости металла, величины и формы изделия. Скорость движения ножовки при резании металла. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна при резании труб. Причины поломки полотнов и меры предупреждения поломок. Основные правила и приемы резания. Приемы резания труб сортовой или ручной ножовкой. Виды труборезов. Приемы и правила резания труборезами. Резанья труб на станках. Работа на станках для резания труб.

Опиливание металлов. Назначение. Инструмент и приспособления. Напильники, их типы и назначение. Правила обращения с напильниками и хранение их. Способы опилования различных поверхностей. Точность, достигаемая при опиловании. Способы контроля. Средства измерения линейных размеров. Листовая отделка поверхности напильником. Механизация опиловочных работ. Виды брака при опиловании, причины и меры их предупреждения.

Сверление, развертывание и зенкование отверстий. Ознакомление с инструментом и приспособлениями для сверления, развертывания и зенкования. Разметка деталей для сверления. Объяснение устройства сверлильного станка, ручных и электрических дрелей. Показ приемов управления сверлильными станками. Показ приемов сверления ручными и электрическими дрелями. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке и шаблону. Развертывание отверстий вручную и на сверлильном станке. Измерение просверленных отверстий, заточка сверл.

Инструктаж по технике безопасности при работе на сверлильном станке,

при использовании электрическими дрелями и заточке сверл на наждачном точиле, развертывании, зенковании.

Нарезание резьбы. Показ инструмента для нарезания резьбы и объяснение приемов нарезания наружной и внутренней резьбы. Прогонка старой резьбы на болтах и шпильках. Прорезание резьбы.

Нарезание газовой резьбы на концах труб. Проверка резьб резьбомерами. Инструктаж по технике безопасности при нарезании резьбы. Шабрение и притирка поверхностей. Ознакомление с видами шаберов

Выбор и заточка шаберов. Шабрение деталей, проверка качества пришабренной плоскости. Шабрение простых криволинейных поверхностей. Подготовка притирочных материалов в зависимости от материалов



притираемых деталей. Притирка двух сопрягаемых деталей. Выбор притирочных материалов и подготовка поверхностей деталей к притирке. Притирка кранов, клапанов и других сопрягаемых деталей. Проверка качества притирки деталей.

Паяние и лужение. Назначение, предъявляемые к ним требования. Подготовка деталей и поверхностей к паянию и лужению. Паяльный инструмент и приборы. Заправка и пользование паяльной лампой. Паяние и лужение при помощи паяльной лампы. Припой и флюсы. Паяние заготовок мягкими и твердыми припоями. Зачистка мест пайки. Упражнения по паянию и лужению изделий по притирке пробковых кранов и клапанов вентилей. Заливка подшипников. Ознакомление с работами по электрической и газовой сварке и резке металлов.

Заклепочные соединения и инструменты. Назначение и применение. Виды заклепочных швов. Определение размеров заклепок (по таблицам). Инструмент и приспособления, применяемые при клепке, их устройство. Последовательность клепки заклепками с полукруглыми и потайными головками. Клепка с помощью пневматических молотков и прессов. Дефекты при клепке и меры их предупреждения и устранения. Организация рабочего места. Упражнения в клепке деталей.

Обучение соединению развальцовкой и отбортовкой, запрессовке соединяемых деталей. Обучение выполнению заклепочных соединений и чеканке швов.

Ремонт запорной арматуры. Разборка, сборка и притирка арматуры. Правила разборки и сборки задвижек, кранов, вентилей. Смазка запорной арматуры. Приемы смены и набивки сальников. Назначение притирки. Смазка при притирке.

Процесс притирки кранов и вентилей. Проверка качества притирки кранов и вентилей. Понятие о притирке дисков и концов задвижек.

Склеивание. Применение склеивания при выполнении слесарных работ. Склеивающие материалы. Подготовка поверхностей к склеиванию. Процесс склеивания. Оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при склеивании. Проверка прочности и герметичности соединения.

Обучение сборке неподвижных разъемных соединений, установке болтов шпилек, затяжке болтов и гаек в групповом соединении, изготовлению прокладок.

Обучение сборке шпоночных и шлицевых соединений, подбору и пригонке шпонок по пазу, запрессовке неподвижных шпонок.

Соединение и разъединение труб. Свинчивание и развинчивание труб. Правила и приемы соединения труб на резьбе. Приемы разъединения резьбовых соединений. Инструмент и приспособления для соединения труб на резьбе. Виды фасонных частей, применяемых для соединения труб.

Виды фланцевых соединений. Инструмент, применяемый для фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев. Уплотнительный материал, применяемый для резьбовых и фланцевых соединений. Правила изготовления и установки прокладок между фланцами. Обучение сборке и разборке фланцевых соединений, очистке зеркала фланцев от старых прокладок, графита следов коррозии.

### **Тема 3. Обучение электромонтажным работам**

Понятие об электромонтажном деле. Основы электромонтажного дела. Технологические процессы электромонтажных работ. Основной электромонтажный инструмент и его назначение.

Обучение приемам выполнения электромонтажных работ. Монтаж внутрицеповых электрических проводок и осветительной арматуры с подключением к сети. Установка распределительных, осветительных и силовых щитков и сборок.

Обучение приемам оконцевания однопроволочных и многопроволочных проводников: сращивание проводников паянием, бандажем, механическим обжатием. Соединение и оконцевание медных и алюминиевых проводов при помощи скрутки, сварки, пайки и опрессовки. Обучение присоединению проводов к светильникам, установочной и защитной аппаратуре. Изоляции мест соединений и разгрузка от механических усилий. Порядок выбора сечений проводников и плавких вставок предохранителей.

Обучение работам по сращиванию гибких бронированных кабелей с применением муфт. Заливка кабельных муфт мастикой.

Работы по установке пускорегулирующей аппаратуры: кнопок, ключей управления, реостатов, магнитных пускателей, автоматов и т.д. Монтаж распределительных щитков и шин заземления. Прозвонка электрических цепей.

Монтаж электроизмерительных приборов, установка электрических приборов и аппаратов.

Составление монтажных схем вторичной коммутации, разметка панелей и монтаж щитов управления насосным агрегатом.

Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателей, трансформаторов, кабельных и проводных линий. Участие в работах по монтажу силовых установок в насосной станции.

Работы по разборке, чистке, ремонту и сборке электрических машин, силовых и измерительных трансформаторов (со сменой обмоток), пусковых и регулирующих устройств и светильников.

Обучение основным правилам эксплуатации взрывобезопасного электрооборудования. Профилактический осмотр и обслуживание электротехнического оборудования во взрывобезопасном исполнении.

Особенности ремонта электрооборудования во взрывоопасном исполнении. Ремонт и проверка электроинструмента.

Порядок проверки и испытания электрооборудования после ремонта. Обучение работам по изготовлению катушек магнитных пускателей, контакторов и обмоток измерительных трансформаторов и реле. Изготовление изоляционных прокладок и перегородок.

#### **Тема 4. Обучение эксплуатации насосных установок**

Изучение инструкций по обслуживанию насосных установок с подачей насосов от 1000 до 3000 куб.м/ч и более 3000 куб.м/ч с приводом от электродвигателя.

Изучение особенностей эксплуатации насосных установок различного назначения по инструкциям.

Обучение осмотру установки перед пуском: проверка положения пусковых и регулирующих устройств, положения запорных устройств, соединяющих установку с коммуникациями и др., проверка наличия смазки в системе смазки, воды в системе охлаждения.

Обучение пуску насосов: усвоение порядка действий при пуске. Обучение загрузке насосов.

Обучение регулированию режима работы установки в соответствии с инструкциями.

Обучение определению состояния установки по контрольно-измерительным приборам. Изучение основных неполадок в работе насосных установок способов их устранения.

Обучение обслуживанию установки во время работы: поддержание установленного числа оборотов, установленного давления, перекачиваемого продукта в нагнетательном трубопроводе, режима смазки. Устранение неполадок и замеченных неисправностей в работе установки, замена отработанного масла, его сбор для отправки на регенерацию.

Обучение правилам и порядку переключения установки с одного трубопровода на другой.

Обучение остановке насосной установки. Усвоение порядка действий при остановке.

Обучение обслуживанию автоматических устройств насосных установок и устранение мелких неполадок в их системах.

Обучение приему и сдаче смены, работам по подготовке оборудования к сдаче.

Участие в работах по подготовке насосов к разборке, подготовке стелажей для узлов и деталей, инструментов, материалов для протирки и промывки деталей, для их маркировки и смазки.

Обучение порядку и приемам разборки насосов. Разборка насосов сборочные единицы и сборочных единиц на детали; порядок укладки и маркировки деталей. Обучение пользованию общими и специальными инструментами для разборки, а также широкому использованию транспортных и грузоподъемных механизмов и устройств. Выполнение работ по промывке деталей от застывшей смазки, очистке от ржавчины, протирке и смазке.

Обучение порядку и приемам сборки машин. Сборка деталей в сборочные единицы, набивка, установка сальников, прокладок и других уплотняющих устройств. Сборка узлов в механизмы и машины.

Порядок разборки центробежных насосов: разболчивание и разборка соединений с всасывающим и нагнетательными трубопроводами, снятие зад-ней крышки у насосов консольного типа и верхней крышки у насосов с горизонтальным разъемом, отвинчивание гайки нажимной втулки сальника, извлечение сальниковой набивки, разборка муфтового соединения и схем полумуфты, насаженной на вал насоса, извлечение из корпуса вала с рабочим колесом, выпрессовка подшипников, отвинчивание стопорной гайки и съём с вала рабочего колеса насоса.

Участие в работах по опробыванию машин после сборки и подключению их к двигателю, центровке.

Техника безопасности при разборке и сборке насосов. Приемы проверки отдельных сборочных единиц насоса. Точки смазки. Сорты масел, применяемые для смазки различных насосов, периодичность смазки. Установка для регенерации смазочных масел. Обучение сбору отработанного масла и его регенерации.

Обучение осмотру насоса после окончания смены, подготовка к сдаче. Прием и сдаче смены, заполнение сменного журнала.

Разбор основных неполадок в работе поршневых и центробежных насосов, объяснение способов их устранения и предупреждения.

Автоматизированный, дистанционный пуск и остановка насосов. Автоматический контроль температуры подшипников, обмоток электродвигателя, температуры смазки и охлаждения. Появления вибрации электродвигателя. Контроль вентиляции насосных станций.

## **Тема 5. Обучение ремонту насосных установок**

Виды технического обслуживания и ремонта оборудования насосных станций. Организация ремонтных работ на центральной базе производственного обслуживания (ЦБПО) и на базе производственного обслуживания (БПО).

Ознакомление с техническими условиями и технологией ремонта насосных установок. Ознакомление с материалами, инструментами, приборами и приспособлениями, применяемыми при ремонте насосов.

Обучение приемам экономного расходования материалов, электрической и тепловой энергии, инструмента при производстве ремонтных работ.

Ремонт насосов: с вращающимися рабочими органами (центробежные, вихревые) и с возвратно-поступательным движением рабочих органов (поршневые).

Неисправности насосов 1-й группы: отсутствие подачи жидкости, уменьшение подачи насоса в процессе работы, уменьшение напора в процессе работы, перегрузка электродвигателя, вибрация и шум, нагрев корпуса и подшипников насоса. Причины неисправностей насосов 1-й группы: отсутствие перекачиваемой жидкости во всасывающем коллекторе и насосе, засорение фильтра на всасывающем трубопроводе, подсос воздуха через неплотности на всасывающей трубе и в сальнике, не полностью открытая арматура, загрязнение, замерзание жидкости в трубопроводах, слишком высокая установка насоса, осевой сдвиг рабочих колес, падение напряжения в электросети, высокая температура перекачиваемой жидкости, падение давления в напорном патрубке, недостаточное число оборотов и значительный износ рабочих к уплотняющим колец, раскручивание гаек фундаментных болтов, плохо взаимное центрирование валов насоса и электродвигателя, неисправности в полумуфтах, в системе смазки, чрезмерная затяжка сальника или вкладышей подшипников, перекосяжимой втулки сальника или слишком плотная его разбивка, износ вкладышей подшипников, слишком большой разбег вала насоса, загрязнение внутренних полостей насоса, продолжительная работа при закрытой задвижке, неисправности в системе охлаждения.

Неисправности поршневых насосов: ослабление затяжки гаек на шатунных болтах, увеличение масляного зазора, стук в коренных и головных подшипниках, стук в клапанной коробке, скрежет и стук в цилиндре, перегрев сальника, штока или плунжера, чрезмерный нагрев подшипников, неисправности в работе деталей цилиндрического блока насоса.

Причины неисправностей насосов 2-й группы: плохая регулировка или износ подшипников, очень сильная затяжка или поломка возвратной пружины, поломка поршневых колец, перекосяжимой втулки сальника или сальниковой коробки, сильная затяжка сальниковой набивки, забивка трубопровода, недостаток масла, увеличенные масляные зазоры, забивка маслопроводов, попадание в масло твердых частиц и воды, плохая регулировка всасывающих клапанов.

Особенности ремонта центробежных насосов, сальников, муфт, валов подшипников скольжения и качения; статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей. Операции по ликвидации вибрации насосного агрегата: дополнительная затяжка анкерных болтов и установка контргаек перецентровка электродвигателя и насоса, ремонт и замена прогнутых валов изношенных сальников, подшипников и т.п., проверка состояния запорной арматуры на всасывающем трубопроводе. Операция по регулировке разбега вала; регулировка установочных гаек, установка толстых уплотнительных прокладок. Операция по устранению трения рабочего колеса об уплотнительное кольцо в насосах с горизонтальным разъемом корпуса; пришабривание кольца, установка регулирующих прокладок. Очистка и промывка деталей насоса.

Порядок разборки поршневого насоса: демонтаж болтов и съем крышек цилиндров, отсоединение штоков от крейцкопфов и ползунов, извлечение цилиндра поршня со штоками, разборка маслосистемы.

Особенности ремонта поршневых насосов. Последовательность операций при ремонте всасывающих и нагнетательных клапанов; регулировка работы и устранение царапин на седлах и тарелках клапанов, притирка клапанами, проверка клапанов на плотность.

Последовательность операций по ликвидации мелких неисправностей цилиндров: шабрение и шлифовка рисков, царапин, задиров на зеркальной поверхности цилиндров, замена втулок цилиндра новыми, заваривание трещин с последующей обточкой и шлифовкой внутренней поверхности цилиндра, замены цилиндра. Порядок вытачивания поршневых колец из чугунных цилиндрических отливок, установки новых колец и поршней. Последовательность операций при ремонте поршня: шабрение и притирка задиров и неглубоких трещин, расточка отверстия поршневого пальца.

Способы ремонта подшипников скольжения, зубчатых передач. Способы ремонта шатунов и шатунных подшипников. Особенности ремонта шестеренчатых насосов.

Последовательность операций при ремонте шестеренчатых насосов: регулировка размеров зазоров внутри корпуса насоса, наварка сношенной части зуба стальной или бронзовой шестерни, замена изношенных шестерен и втулок шестерни, запрессовка новых втулок в крышке насоса, ремонт перепускного шарнирного клапана (замена изношенной пружины новой, притирка шарика по седлу).

Правила сборки и монтажа насосов. Технические условия на испытание, регулировку и монтаж насосов, сдача насосов в эксплуатацию.

Ознакомление с материалами, инструментами, приборами и приспособлениями, применяемыми при ремонте электрооборудования.

Осуществление повседневного контроля за выполнением правил, регламентированных правилами промышленной безопасности и инструкцией завода-изготовителя: наличие и исправность крепления электродвигателя и возбuditеля, исправность заземления, наличие смазки в трущихся парах, контроль температуры отдельных узлов электродвигателя, отсутствие искрения щеток и т.д.

Выполнение работ, не требующих длительной остановки электродвигателя: чистка электродвигателя и возбuditеля от пыли и загрязнений, затяжка болтовых соединений, проверка надежности соединения электродвигателя с насосом, чистка поверхности контактных колец, замер биения ротора, восстановление изоляции концов кабеля (провода). Замер соединения изоляции электродвигателя.

Обучение обслуживанию электродвигателей насосов мощностью свыше 3000 кВт : осмотр перед включением в сеть, включение электродвигателя, регулирование режима его работы, поддержание установленной режима смазки и охлаждения.

Участие в составлении технологической карты на ремонт электрических машин, трансформаторов, электрооборудования распределительных устройств.

Выполнение работ по текущему обслуживанию электродвигателя и возбuditеля: разборка и дефектация узлов и деталей, проверка на соответствии их состояния условиям ремонтной документации и инструкции завода-изготовителя; промывка подшипников, проверка состояния выводных обмоток, лабиринтных уплотнений, замер зазора между вкладышем и крышкой подшипника шлифовка колец, ремонт воздухоохладителей и т.п.

Выемка ротора электродвигателя, продувка его сжатым воздухом, протирка бандажей. Проверка крепления стопорных и контактных колец балансировочных грузов. Осмотр и ремонт шейки вала ротора полумуфты по окружности и на торце.

Проверка состояния вентилятора и лобовых частей обмоток статора.

Пропитка лобовых частей статора и обмотки изоляционным лаком. Устранение дефектов бандажей, замена смазки в подшипниках.

Сборка электродвигателя после ремонта. Регулировка зазора между ротором и статором. Проверка электродвигателя в работе на холостом ходу, замер вибрации машины, параметров возбуждения и сопротивления изоляции. Пуск и обкатка электродвигателя после ремонта.

Особенности ремонта взрывозащищенного электрооборудования различного исполнения: взрывонепроницаемого, маслонаполненного, искробезопасного и продуваемого под избыточным давлением.

Материалы и технология, применяемые при ремонте взрывозащищенного электрооборудования. Испытание взрывозащищенного электрооборудования после ремонта.

Обслуживание трансформаторных подстанций. Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов. Отбор пробы трансформаторного масла, заливка масла в расширитель, долив масла в маслонаполненные аппараты.

Обслуживание и ремонт оборудования распределительных устройств: шин, рубильников, разъединителей, выключателей нагрузки и масляных выключателей, силовых автоматов и т.п. Обслуживание осветительных устройств.

Обслуживание и ремонт устройств релейной защиты распределительных щитов, пусковых и блокировочных устройств.

## **Тема 6. Обучение обслуживанию и ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры**

Ознакомление с технологическими трубопроводами и трубопроводной арматурой на обслуживаемом участке. Ознакомление с назначением, видами устройством трубопроводов. Ознакомление с трубопроводной арматурой и вспомогательным оборудованием насосной станции.

Обучение обслуживанию трубопроводов и трубопроводной арматуры Эксплуатация трубопроводов: контроль за состоянием труб, сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, опор.

Контроль за исправным состоянием предохранительных клапанов, защита трубопроводов коррозии. Обслуживание фильтров гидрозатворов, ресиверов и т.п.

Испытание трубопроводов под давлением и оформление результатов испытаний. Внесение изменений в технологические схемы надземных и подземных трубопроводных коммуникаций, которые произошли в процессе эксплуатации.

Правила эксплуатации арматуры, направленные на удлинение срока службы.

Обучение подготовке к работе технологической обвязки головной и промежуточных насосных станций магистрального нефтепровода.

Ознакомление с порядком планово-предупредительного ремонта трубопроводов и трубопроводной арматуры. Ознакомление с техническими условиями и технологией текущего и очередного ремонтов.

Ознакомление с материалами, применяемыми при ремонте трубопроводов и трубопроводной арматуры и возможными их заменителями. Обучение приемам экономного расходования материалов, топлива, энергии и инструмента производстве ремонтных работ.

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, инструментами и приспособлениями, применяемыми при ремонте трубопроводов и трубопроводной арматуры.

Обучение ремонту трубопроводов и трубопроводной арматуры. Работ по соединению участков трубопроводов при помощи сварки, фланцев, муфт и раструбов. Обучение способам крепления фланцев на трубе, гнутью и резке, труб, ремонту фасонных деталей трубопроводов. Обучение прочистке трубопроводов, устранению неплотностей, вибраций, ремонту компенсаторов. Участие в работах по заготовке прокладок, нарезании резьб, развальцовке и раз бортовке.

Ознакомление с типами, назначением и устройством запорной арматуры. Сборка и разборка арматуры, притирка клапанов, вентилях и дисков задвижек, набивка и подтяжка сальников, установка прокладок арматуры. Обучение ревизии и ремонту трубопроводной арматуры, регулировке редукционных и предохранительных клапанов. Проверка предохранительной арматуры на герметичность.

## **Тема 7. Обучение обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Ознакомление с контрольно-измерительными приборами, средствами автоматики и телемеханики на обслуживаемом участке. Ознакомление с техническими условиями и инструкциями по техническому обслуживанию приборов, средств автоматики и телемеханики.

Совершенствование имеющихся навыков по обслуживанию и текущему ремонту контрольно-измерительных приборов и средств автоматики; прибором для измерения давления, температуры, расхода и количества жидкости, уровня, частоты вращения, электроизмерительных приборов, газоанализатором и т.п.

Изучение схемы автоматизации и телемеханизации насосного агрегата и станции. Изучение схемы управления, контроля и защиты насосного агрегата и схемы автоматического регулирования давления на выходе насосной станции.

Овладение навыками по обслуживанию щита управления насосным агрегатом и щита управления насосной станцией типа: ГСА, ПУСК; венгерской автоматики.

Участие в составлении дефектных ведомостей на ремонт контрольно-измерительных приборов.

Обслуживание контролирующих пунктов системы телемеханики типа ТМ 120-1 и пульта управления.

Обнаружение неполадок в работе контрольно-измерительных приборов, средствах автоматики и телемеханики. Обучение работам по наладке измерительных приборов, средств автоматики и телемеханики.

### **Тема 8. Ведение нормативно-технической документации**

Ведение всей нормативно-технической документации, находящейся на обслуживаемом участке. Составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования и технологических карт.

Обучение правильности заполнения паспортов, формуляров, журналов и бланков протоколов испытаний. Правила и формы ведения учета работы насосной станции. Ведение журнала учета горюче-смазочных материалов и запчастей.

Производство отметок в документации о проведенном ремонте. Хранение нормативно-технической документации.

Обучение ведению нормативно-технической документации специалистов низших разрядов.

### **Тема 9. Самостоятельное выполнение работ машиниста технологических насосов 7-го разряда**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой машиниста технологических насосов соответствующего разряда с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности.

Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования насосной станции и ведению ремонтных работ по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда

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

Ведение дневника выполненных работ и их анализ. Овладение навыками по руководству машинистами в смене.

### **Квалификационная пробная работа**

Защита квалификационной работы направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными



документами, а также знания современной техники и технологии. Осуществляется в форме защиты квалификационной пробной работы (их перечень приведен ниже).

### **Примеры работ:**

#### **Машинист технологических насосов 5-го разряда**

1. Ведения учета работы центробежной насосной станции (или поршневых насосов)
2. Ревизия и чистка всасывающего клапана поршневого насоса
3. Устранение негерметичности в приемной линии центробежного насоса.
4. Замена рабочих колес с изношенными лопатками.
5. Определение засорения каналов рабочих колес или направляющих аппаратов и их чистка
6. Замена разгрузочные кольца ротора насоса
7. Определение износа подшипника на валу насоса
8. Определение загрязненности или некачественного масла.
9. Устранение нарушения правильной вентиляции электродвигателя.
10. Координирование работы машинистов более низкого разряда

#### **Машинист технологических насосов 6-го разряда**

1. Пуск, регулирование режима работы и остановка всего оборудования насосной станции
2. Составление дефектных ведомостей на ремонт оборудования
3. Ревизия электродвигателя, определение неисправностей.
4. Определение изгиб вала насоса вследствие неуравновешенности ротора (нарушение соосности).
5. Настройка механизма управления в соответствии с требованиями производителя оборудования.
6. Устранение перекоса разгрузочного диска или кольца.
7. Определение причины ухудшения условия всасывания и устранение
8. Определение причины перегрева подшипникового узла и его устранение
9. Обслуживают компрессорной станции в целом и щитов управления.

#### **Машинист технологических насосов 7-го разряда**

1. Составление графиков планово-предупредительного ремонта насосного оборудования
2. Выбор оптимального режима работы насосной станции.
3. Разработка мероприятий по улучшению межремонтных сроков службы насосного оборудования.
4. Определения причин отсутствия подачи поршневого (или центробежного) насоса и мер по устранению нарушений.
5. Определение причин сбоев в работе электродвигателя и мер по устранению нарушений.
6. Определение причин стука или повышенного шума в работе насосной установки и мер по устранению нарушений.

## 4. Планируемые результаты освоения Программы

В результате освоения Программы обучающиеся **должны знать:**

- Основные положения Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) – Р раздел «Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов» §§ 13-17, 17а «Машинист технологических насосов»,

« Машинист технологических насосов» §§ 13-17, 17а ; Основные положения законодательства о труде РФ;

- основы охраны труда и безопасности на производстве и конкретно - при работе по профессии;  
- устройство и основные технико-эксплуатационные характеристики приборов, используемых при работе слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматики, устройство основного эксплуатируемого оборудования, приборов и электрических схем, а также причины их отказов и способы устранения этих отказов;

- уметь правильно пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, средствами пожаротушения;

- порядок вызова аварийных и спасательных служб;

- правовые аспекты: права, обязанности и ответственность);

-порядок действия при несчастных случаях и ЧС;

- средства и методы оказания первой помощи, последовательность оказания первой помощи;

- правила внутреннего трудового распорядка.

В результате освоения Программы обучающиеся **должны уметь:**

- безопасно и эффективно выполнять свои функциональные обязанности на предприятии;

- управлять своим эмоциональным состоянием, конструктивно разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе производственной деятельности;

- исправлять ежедневное техническое обслуживания и устранять мелкие неисправности приборов, оборудования и инструмента, необходимых для осуществления производственной деятельности:

- прогнозировать и предотвращать возникновение нештатных опасных ситуаций процесса производства на вверенном участке:

- принимать правильные решения и уверенно действовать в сложных и опасных ситуациях производственного процесса;

- выполнять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и чрезвычайных ситуациях;

- совершенствовать свои профессиональные навыки.

## 5. Условия реализации Программы.

### Сведения о материально-техническом оснащении и учебно-методической базе

Организационно-педагогические условия обеспечивают реализацию образовательной программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям и способностям обучающихся организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит тестирование обучающихся с участием квалифицированного педагога – психолога. При тестировании используется электронный материал.

Обучение проводится с использованием учебно-материальной базы, соответствующей требованиям, установленным пунктом 1 статьи 16 и пунктом 1 статьи 20 Федерального закона N 196-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 50, ст. 4873, 2021, N 27, ст. 5159).

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах.

Наполняемость учебной группы не превышает 30 человек.

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

Информационно-методические условия реализации образовательной программы включают:

учебный план;

календарный учебный график;

рабочие программы учебных предметов;

методические материалы и разработки;

расписание занятий.

Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Количество
<b>Оборудование и технические средства обучения</b>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	комплект	1
Мультимедийный проектор	комплект	Sony - 1
Экран (монитор, электронная доска)	комплект	Экран – 1 Интерактивная доска - 1
Информационные материалы		
Информационный стенд		
Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. N 2300-1 "О защите прав потребителей" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, N 3, ст. 140; 2021, N 24, ст. 4188)	штука	1
Копия лицензии с соответствующим приложением	штука	1
Образовательная программа	штука	1
Учебный план	штука	1
Календарный учебный график (на каждую учебную группу)	штука	1
Расписание занятий (на каждую учебную группу)	штука	1
Книга жалоб и предложений	штука	1
Адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		<a href="http://www.noy-tp.ru">www.noy-tp.ru</a>

**Организация образовательного процесса**

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 40 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению рабочей программы и консультации.

Консультации для обучающихся по очной форме обучения предусматриваются образовательной организацией из расчета 1 час на одного обучающегося в период реализации образовательной программы.

Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются образовательной организацией.

Производственное обучение является обязательным разделом рабочей программы. Оно представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. При реализации рабочей программы может предусматриваться практика: учебная и производственная.

Учебная и производственная практики проводятся образовательной организацией при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательной организацией по каждому виду практики. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций. Рабочая программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам и разделам программы.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню разделов программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Библиотечный фонд укомплектован электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по всем разделам программы. Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, включает официальные, справочно-библиографические и периодические издания. Образовательная организация предоставляет обучающимся возможность оперативного обмена информацией с отечественными организациями, в том числе образовательными организациями, и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

## **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогические работники, реализующие образовательную программу, в том числе преподаватели по программам профессионального обучения, мастера производственного обучения, соответствуют квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Преподаватели по программам профессионального обучения удовлетворяют требованиям приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 г. N 761н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей работников образования" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 октября 2010 г., регистрационный N 18638) с изменением, внесенным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 31 мая 2011 г. N 448н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июля 2011 г., регистрационный N 21240).

## 6. Система оценки результатов освоения программы

Освоение данной программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в форме оценок по 5-ти балльной шкале. Оценка обучающегося проводится преподавателем в форме устного опроса, собеседования по каждому предмету (модулю) Учебного плана. Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в журнал.

Текущий контроль освоения данной программы осуществляет преподаватель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала.

**Формой итоговой аттестации** обучающихся является квалификационный экзамен.

Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы..

Экзамен по итогам теоретического обучения проводится по разработанным на основе пройденного материала экзаменационным билетам. (Приложения 1). Возможно тестирование. При этом необходимо ответить на все вопросы по билету (или на 90% вопросов при тестировании). Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

### Нормы оценок по практическому обучению

- Оценка **5** (отлично) - ставится за правильно выполненную пробную практическую (квалификационную) работу, показывающую глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное выполнение технологических операций с соблюдением требований правил охраны труда и техники безопасности, умение применять полученные знания в практических целях.
- Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок в практической работе и отступлений от их последовательности, причем эти ошибки после замечания руководителя практического обучения исправлены самостоятельно.
- Оценка **3** (удовлет.) – ставится за знание и понимание основного производственного процесса; за выполнение работ с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи руководителя практического обучения.
- Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части производственного процесса и учебного материала, допущение грубых ошибок при решении практических задач даже после наводящих и дополнительных вопросов руководителя практического обучения.

### Нормы оценок по теоретическому обучению

- Оценка **5** (отлично) - ставится за правильный и полный ответ, показывающий глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное изложение ответа с использованием данных не только учебника, но и других источников; за умение применять полученные знания в практических целях.
- Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок и отступлений от последовательности и связанности изложения, причем эти ошибки после замечания мастера производственного обучения исправлены самостоятельно.
- Оценка **3** (удовлет.) – ставится за знание и понимание основного учебного материала; за упрощённое изложение ответа с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи мастера производственного обучения.
- Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части учебного материала, допущение грубых ошибок при решении практических задач даже после наводящих и дополнительных вопросов.



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Билет № 1	Машинист технологических насосов 4-5 раз.	2019г.
-----------	---	--------

1. Поршневые насосы, виды, назначение, устройство, принцип действия.
2. Сепараторы гравитационные, их виды, назначение, устройство, принцип действия, пуск, остановка и эксплуатация
3. Классификация и физические свойства перекачиваемых жидкостей при подготовке нефти.
4. Виды плакатов в эл. установках, их назначение
5. Допуск персонала к самостоятельной работе.
6. Требования, предъявляемые к ограждениям движущихся частей машин и механизмов.

Билет № 2	Машинист технологических насосов 4-5 раз.	2019г.
-----------	---	--------

1. Центробежные насосы, их виды. Назначение, устройство и принцип действия насосов типа «К»
2. Резервуары вертикальные стальные, типы РВС, устройство, пуск, остановка и эксплуатация РВС.
3. Принципиальная система сбора нефти на промыслах.
4. Виды воздействия эл. тока на человека. Фазы электрического тока.
5. Требования, предъявляемые к лестницам, рабочим площадкам, переходам.
6. Газоопасные работы, проводимые по наряду допуску.

Билет № 3	Машинист технологических насосов 4-5 раз.	2019г.
-----------	---	--------

1. Назначение, устройство и принцип действия центробежных секционных насосов, пуск, эксплуатация и остановка.
2. Назначение и устройство дожимных насосных станций по перекачке нефти.
3. Приборы замера уровня в буферных емкостях, устройство, принцип действия (РУПШ, ГАММА с ДУУ).
4. Что такое зануление? Что такое заземление?
5. Требования безопасности, предъявляемые к освещению рабочих мест (насосных, резервуарных парков, операторных)
6. Оказание первой помощи при переломах костей конечностей (открытых, закрытых)

- + правильный ответ
- неправильный ответ

**1. Какое давление называется избыточным?**

- давление, выше давления насыщенных паров
- давление, выше рабочего давления
- давление, выше предельно допустимого давления
- + давление, выше атмосферного

**2. Выберите правильное соотношение единиц измерения давления:**

- 1 атм = 0,1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 КПа.
- 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 01 МПа = 760 мм рт ст = 100 м вод ст = 10 КПа.
- + 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 0, 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 КПа.
- 1 атм = 1 кгс/см<sup>2</sup> = 1 МПа = 760 мм рт ст = 10 м вод ст = 100 КПа.

**3. Что такое напор центробежного насоса?**

- это сила, действующая на единицу поверхности рабочего колеса центробежного насоса;
- + это высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, если бы он работал на вертикальную трубу;
- это перепад давлений на входе и выходе центробежного насоса;
- это вес столба жидкости насоса.

**4. Какие трубопроводы являются напорными?**

- у которых давление до 6 кгс/кв. См
- + у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. См
- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. См
- + у которых давление от 64 и выше кгс/кв. См

**5. Какие трубопроводы относятся к трубопроводам среднего давления?**

- у которых давление до 6 кгс/кв. См
- у которых давление от 6 до 16 кгс/кв. См
- + у которых давление от 16 до 64 кгс/кв. См
- у которых давление от 64 и выше кгс/кв. См

**6. Назовите неправильную причину отсутствия и снижения подачи и напора центробежных насосов:**

- Недостаточное заполнение насоса жидкостью;
- Засорение рабочих колес;
- + Нарушение центровки вала насоса с валом электродвигателя;
- Уменьшение числа оборотов электродвигателя.

**7. Что необходимо сделать при снижении подачи и напора центробежного насоса при увеличении сопротивления в напорной линии?**

- повторить заливку насоса
- + проверить задвижку
- остановить насос на ППР
- проверить электродвигатель

### **8. Какой режим движения жидкости называется турбулентным?**

- + Слои вдоль стенок двигаются параллельно, а в остальной части они перемешаны между собой
- Слои жидкости двигаются параллельно друг другу и стенкам трубопровода
- При увеличении скорости потока параллельность слоев нарушается
- Это такой режим, при котором происходит потеря напора.

### **9. Что происходит в местном сопротивлении трубопровода?**

- + потеря напора
- поворот среды
- гидравлический удар
- эффект Бурдона

### **10. Что такое эффект Бурдона?**

- это механический удар струи, возникающий из-за резкого перекрытия трубопровода
- это сужение потока при полузакрытой задвижке, в обратном клапане
- + под действием давления согнутые трубопроводы стремятся выпрямиться, что может привести к порыву трубопровода
- это турбулентный режим движения жидкости

### **11. Как классифицируется запорная арматура по назначению, устанавливаемая на трубопроводах?**

- Запорная арматура - краны, вентили, задвижки - для предотвращения движения жидкости в обратном направлении
- + Предохранительная арматура - предохранительные клапаны для сброса избытка давления
- Запорная невозвратная арматура - регулирующие клапаны - для перекрытия трубопроводов
- + Регулирующая арматура: регуляторы давления, уровня, расхода и температуры для регулирования потоков среды

### **12. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:**

- + Нарушена балансировка ротора;
- Засорена сетка на приеме;
- Просачивание воздуха через трубопровод и сальники;
- Увеличено сопротивление в напорной линии (закрыты задвижки на выкиде).

### **13. Назовите причину повышенной вибрации насосного агрегата:**

- + Вибрация трубопроводов.
- + Расцентровка агрегата.
- + Увеличены зазоры в подшипниках насоса.
- + Изношен подшипник
- Насос не заполнен жидкостью

### **14. Что называется подачей или производительностью насоса?**

- + Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;
- Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу;
- Отношение полезной мощности к потребляемой мощности;
- Мощность потребляемая электродвигателем.

**15. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса?**

- м. вод. ст.
- + куб м / час
- киловатт
- процентах

**16. При каких давлениях и проходных сечениях применяются вентили?**

- + давление до 160 кгс/ квад. См и диаметр условного прохода до 150 мм
- давление до 40кгс/ квад. См и диаметр условного прохода до 50 мм
- давление до 16 кгс/ квад. См и диаметр условного прохода до 100 мм
- давление диаметр условного прохода не имеют значение

**17. Как классифицируются насосы по типу перекачиваемой жидкости?**

- + нефтяные
- газовые
- + водяные
- мультифазные

**18. Объемные насосы делятся**

- по конструкции рабочего органа
- + по ведущему рабочему органу
- + по виду рабочих органов
- + по характеру движения рабочих органов

**19. Как делятся насосы по типу исполнения**

- + консольные
- + секционные
- динамические
- лопастные

**20. Как подразделяются динамические (лопастные) насосы?**

- + по виду рабочих органов - центробежные, осевые, вихревые;
- + по прохождению жидкости за рабочим колесом – со спиральным, кольцевым отводами, с направляющим аппаратом;
- + по конструкции рабочего органа – с закрытым и открытым рабочим колесом;
- по характеру движения рабочих органов – поступательно-поворотные и вальные;

**21. Что не указывается в маркировке задвижки?**

- + направление среды.
- условное давление.
- клеймо завода - изготовителя.
- диаметр условного прохода.

**22. Какие указатели должны быть на запорной арматуре?**

- дата следующей поверки.
- дата следующих поверки наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания.
- + направления вращения при открытии и закрытии.
- давление срабатывания

**23. Какие требования к сальниковым уплотнениям запорной арматуры?**

- Чтобы были из пеньковой набивки.
- + Чтобы не было течи.
- Чтобы чуть пропускали для смазки шпинделя.
- Чтобы были дешевыми.

**24. Чем необходимо пользоваться при открытии тугих задвижек?**

- монтировкой или трубой.
- + ключом - усилителем.
- руками.
- щипцами.

**25. Из скольких частей состоит поршневой насос?**

- одной
- + двух
- трех
- четырех

**26. Что называется коэффициентом полезного действия насосного агрегата?**

- Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;
- Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен поднять жидкость, работая на вертикальную трубу;
- + Отношение полезной мощности насоса к потребляемой мощности электродвигателем;
- Мощность потребляемая электродвигателем.

**27. Что называется КПД электродвигателя?**

- + это есть отношение полной мощности подводимой к двигателю к мощности на валу электродвигателя
- Отношение полезной мощности к потребляемой мощности электродвигателем.
- Количество жидкости, перекачиваемой в единицу времени;
- Максимальная высота столба жидкости, на которую центробежный насос способен

**28. Какие виды обратных клапанов Вы знаете?**

- + шарнирные
- + тарельчатые
- пружинные
- игольчатые

**29. Каких регулирующих клапанов не бывает?**

- электроприводных
- пневматических
- пружинных
- + электростатических

**30. Какова периодичность проверок исправности предохранительной, регулирующей и запорной арматуры? (п.3.5.4.24)**

- Ежедневно с регистрацией в специальном журнале.
- Ежедневно с оформлением акта.
- + По графику с занесением результатов в вахтовый журнал.
- Ежедневно для отчета руководству.

### **31. Центробежный насос предназначен**

- для сброса избытка давления
- + для увеличения напора жидкости
- для направления движения жидкости
- для увеличения давления газа

### **32. Назовите детали центробежного насоса**

- + крышка с приемным патрубком,
- + крышка с выкидным патрубком,
- + секции, количество которых равно количеству рабочих колес,
- + за каждым рабочим колесом имеется направляющий аппарат.
- червячная пара с зубчатым колесом

### **33. Что называется секцией насоса ЦНС?**

- + Одно рабочее колесо и один направляющий аппарат;
- Гидравлическая пята;
- Крышка с приемным патрубком;
- Кронштейны.

### **34. Укажите принцип действия центробежного насоса.**

- + Жидкость по приемному патрубку подается к центру рабочего колеса, который вращается с большой скоростью.
- + Жидкость вращается и в системе с колесом приобретает центробежное ускорение, под действием центробежной силы, которой отбрасывает жидкость к периферии.

### **35. Где указаны набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса применительно своим условиям?**

- + в паспорте насоса
- в сменном журнале
- в инструкции для персонала на рабочем месте
- в правилах безопасности

### **36. Что такое графические характеристики насосного агрегата?**

- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости напора от подачи
- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости мощности от подачи
- + Это полученные экспериментальным путем линии зависимости КПД от подачи.
- Это полученные экспериментальным путем линии зависимости подачи от напора

### **37. Назначение предохранительных устройств.**

- для открывания и закрывания трубопроводов.
- + от повышения давления выше допустимого значения.
- от пропуска потока в обратном направлении.
- для регулирования сбрасываемых потоков.

### **38. Принцип работы предохранительного клапана основан:**

- на открывании предохранительного клапана при повороте штурвала.
- + на открывании клапана при превышении давления выше допустимого, на которое тарируется клапан.
- на пропуске среды в прямом направлении и запирании в обратном.
- на изменении проходного сечения клапана при превышении давления.

**39. Укажите действия машиниста при подготовке насосного агрегата к пуску:**

- + Проводим проверку на целостность всего агрегата, комплектность крепежа и его затяжку, чтобы не было течи, наличие защитных кожухов на фланцевых соединениях и защитного ограждения на муфтовом соединении.
- + Проверить, чтобы не было посторонних предметов на агрегате, электродвигателе и трубопроводе.
- + Проверить КИП: наличие всех термодатчиков в подшипниках, чтобы не было обрывов соединительных кабелей, исправность манометров (наличие пломбы)
- Нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде, когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку,

**40. Укажите действия машиниста при пуске насосного агрегата:**

- Открываем приемную задвижку, воздушный кран на насосе и заполняем насос жидкостью до появления жидкости в воздушном кране.
- Убедиться, что выкидная задвижка закрыта.
- Проверяем сальники при заполненном насосе, они не должны протекать.
- + Нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде,
- + Когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку, чтобы не перегрузить электродвигатель
- + Регулируя степень открытия задвижки, получить нужную подачу или напор.

**41. Какие клапаны должны быть установлены на нагнетательной линии центробежного насоса? (п.3.5.1.11)**

- + Обратный клапан.
- Предохранительный клапан.
- Запорный клапан.
- Шаровой клапан.
- Двухходовой клапан.

**42. Выберите правильную техническую характеристику насосного агрегата ЦНС 180-128:**

- + 180 м<sup>3</sup>/час - подача
- + 128 м вод ст - напор
- 180 м вод ст – напор
- 128 м<sup>3</sup>/час – подача

**43. Марка насоса ЦНС180-128 означает – центробежный насос секционный с напором:**

- 180 мм ртутного столба;
- 180 м водного столба;
- 120 мм ртутного столба;
- + 128 м водного столба.

**44. Укажите классификацию по числу оборотов рабочего колеса центробежных насосов**

- + 3000 об/мин.
- + 600 об/мин.
- + 400 об/мин.
- + 100 об/мин.

**45. Укажите классификацию центробежных насосов по опоре вала.**

- одноколёсные (одноступенчатые)
- многоколёсные (многоступенчатые)
- + секционные
- + консольные

**46. Укажите марки консольных насосов**

- ЦНС – центробежный насос секционный
- + К - вал насоса имеет специальную опору насоса
- + КМ - вал насоса является продолжением электродвигателя
- + ВК – горизонтальный одноступенчатый вихревой насос

**47. Для чего применяется параллельная перекачка?**

- + для увеличения объема перекачиваемой жидкости
- для увеличения напора перекачиваемой жидкости
- для улучшения перекачки жидкости
- для увеличения напряжения перекачиваемой жидкости

**48. Общая подача при последовательной перекачке жидкости насосами**

- общая подача будет равна объему подачи двух насосов
- по напору работа насосов должна быть одинаковой
- + производительность насосов должна быть одинаковой
- + напоры насосов одинаковыми быть не обязательно должны

**49. Контрольно-измерительные приборы подразделяются на:**

- образцовые, рабочие, технические;
- образцовые, лабораторные, технические;
- + образцовые, рабочие;
- рабочие, лабораторные, технические.

**50. Для чего предназначены сигнализаторы?**

- + для выдачи сигналов на пульт управления о предельно- допустимых значениях температуры, давления, уровня, расхода
- для измерения уровня жидкости в емкостях, сосудах, резервуарах
- для сигнализирования предельно - допустимых значений температур
- для выдачи сигнала на пульт управления о величине расхода

**51. Что является датчиком?**

- это прибор по месту на трубопроводе или аппарате
- + техническое устройство, которое воспринимает изменение параметра, при этом изменяется какое-то его свойство.
- это регулирующий клапан
- это регулятор технологического параметра

**52. В каком случае манометр не допускается к применению?**

- + отсутствует пломба или клеймо о проведенной поверке.
- при отсутствии красной черты.
- если установлен на высоте более 2м.
- если установлен на штуцере или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой.

**53. Что такое класс точности манометра?**



- абсолютная погрешность измерения.
- диапазон шкалы.
- + процент ошибки показания прибора.
- истинное значение давления.

**54. Какой должен быть класс точности манометра при давлении в аппарате до 2,5 МПа?**

- не ниже 1,5.
- + не ниже 2,5.
- 3.
- 4.

**55. С какой шкалой должен выбираться манометр для измерения рабочего давления:**

- Чтобы предел измерения находился в одной трети шкалы.
- + Чтобы предел измерения находился во второй трети шкалы.
- Чтобы предел измерения находился в конце шкалы.
- Чтобы предел измерения не превышал двукратное рабочее давление.
- Чтобы предел измерения не превышал полуторакратное рабочее давление.

**56. Манометр подбирается так, чтобы рабочее давление было:**

- в первой трети шкалы.
- + во второй трети шкалы.
- в третьей трети шкалы.
- посередине шкалы.

**57. Как часто манометры должны проходить Государственную поверку?**

- + 1 раз в год
- 1 раз в полгода
- 1 раз в месяц
- 1 раз в квартал

**58. Как часто манометры должны проходить контрольную проверку?**

- 1 раз в год
- + 1 раз в полгода
- 1 раз в месяц
- 1 раз в квартал

**59. Что является чувствительным элементом пружинного манометра?**

- + Полая эллипсообразная трубчатая пружина
- Передаточный механизм
- Тугая сплошная закрученная пружина
- указательная стрелка и шкала

**60. На какое давление манометры НЕ выпускаются?**

- от 1 до 500 атмосфер
- от 1 до 1000 атмосфер
- от 1 до 350 атмосфер
- + свыше 1000 атмосфер

**61. В зависимости от вида и величины измеряемого давления манометры условно подразделяются на:**

- манометры избыточного давления, барометры, электрические манометры, дифференциальные манометры, вакуумметры
- барометры, дифференциальные манометры, вакуумметры, мановакуумметры
- + мановакуумметры, манометры избыточного давления, барометры, вакуумметры, дифференциальные манометры
- манометры избыточного давления, барометры, грузопоршневые манометры, вакуумметры.

**62. Для чего применяют моновакуумметры?**

- Для измерения переменного разряжения в аппарате или трубопроводе;
- + Для измерения избыточного давления в аппарате;
- Для измерения переменных давлений;
- + Для измерения вакуума в аппарате или трубопроводе.

**63. Укажите правильную характеристику насосов Д и НД**

- + Д - относятся горизонтальные одноступенчатые насосы двухстороннего входа с полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу.
- + НД - относятся горизонтальные одноступенчатые насосы двустороннего входа с двухсторонним подводом жидкости в рабочее колесо.
- НД - относятся горизонтальные одноступенчатые насосы двухстороннего входа с полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу.
- Д - относятся горизонтальные одноступенчатые насосы двустороннего входа с двухсторонним подводом жидкости в рабочее колесо.

**64. Что называется силой тока?**

- + это количество зарядов, протекающих через сечение проводника в единицу времени,
- это сила заставляющая заряженные частицы двигаться в определенном направлении,
- это разность потенциалов между концами проводника, заставляющая ток идти по проводнику
- электрическим сопротивлением - называется свойство проводника оказывать сопротивление движению тока.

*65. Какой прибор предназначен для измерения объемного количество воды?*

- + Счетчик воды вихревой ультразвуковой
- Счетчик воды переменного перепада давления ТОР
- Расходомер турбинный ТОР
- Счетчик воды электромагнитный типа НОРД

**66. Укажите практические пути изменения производительности и напора насоса.**

- + Регулируем в пределах графической характеристике насоса, прижимая выкидную задвижку, увеличиваем напор (но уменьшается КПД), и полное открытие, снижаем напор, увеличиваем подачу (увеличивается мощность электродвигателя).
- + Изменением частоты вращения вала. При уменьшении частоты вращения уменьшается подача-Q и напор Н, а при увеличении - Q, Н увеличиваются.
- + Обтачивание рабочих колес при ППР, когда надолго необходимо изменить напор и подачу.
- + Изменением угла наклона направляющих лопастей перед входом в рабочее колесо при ППР, изменяют напор и подачу до 3%.
- Применение последовательной перекачки для увеличения подачи и параллельной для увеличения напора.

**67. Как достигается изменение числа оборотов насосного агрегата?**

- + за счет изменения числа полюсов электродвигателя, 1500, 3000 об/мин).
- + за счет применения промежуточного редуктора, за счет числа передачи зубчатых колес в нем.
- за счет регулирования в пределах графической характеристики насоса, прижимая выкидную задвижку
- за счет применения клиноременной передачи

**68. Укажите пускорегулирующую аппаратуру насосного агрегата.**

- + автоматические выключатели,
- + рубильники,
- + тепловые реле,
- + реле тока.
- трансформатор тока.

**69. Какая деталь не относится к узлу гидоразгрузки центробежного насоса типа ЦНС?**

- + упорная камера;
- втулка гидропята;
- трубка разгрузки;
- диск разгрузки.

**70. Укажите особенности центробежного насоса.**

- + Насос не развивает давление на выкиде больше своего напора, работая даже на закрытую задвижку, он начинает работать сам на себя, нагревается и отключается.
- + Насосы очень чувствительны к содержанию газа, его не должно быть, так как начинается кавитация.
- Насос перекачивает вязкие жидкости, при повышении вязкости нефти существенно изменяется течение жидкости в каналах рабочего колеса, из-за чего снижается давление, подача, КПД, а увеличивается потребляемая мощность.
- На выходе насоса получается пульсирующий поток, что хорошо для технологии.

**71. Укажите условия применения центробежного насоса.**

- + содержание твердых частиц, их должно быть не более 0,2% по массе,
- + размеры твердых частиц не более 0,2 мм,
- + отдельные частицы могут быть до 5 мм, но не более 2% содержания твердых частиц.
- максимальное давление на входе должно быть для всех типов насоса ЦНС не более 30 кгс/кв. см.

**72. Что применяется в качестве электрических машин для привода насоса?**

- + асинхронные электродвигатели
- + синхронные электродвигатели.
- генератор переменного напряжения
- трансформатор

**73. Укажите допустимый осевой разбег ротора насоса типа ЦНС при числе ступеней 8-10?**

- + 5мм.
- 2мм
- 4мм
- 3мм

**74. В каких случаях увеличивается осевой разбег ротора насоса ЦНС?**

- + При износе разгрузочного устройства.
- + При работе без жидкости.
- + При пуске и остановке.
- При перегреве подшипников

**75. Как определяют допустимый осевой разбег ротора насоса типа ЦНС?**

- + по рискам,
- + по указателю осевого сдвига ротора
- по температуре четвертого подшипника
- по величине давления нагнетания

**76. По показаниям какого прибора определяется величина напряжения:**

- Фазометра;
- Амперметра;
- + Вольтметра;
- Счетчика.

**77. Какое действие машиниста не относится к обслуживанию ЦНС при нормальной работе?**

- следим за давлением воды на выкиде и приеме;
- контролируем температуру подшипников;
- + заливаем насос жидкостью;
- слушаем, чтобы не было постороннего шума, стука и вибрации.

**78. Ограждение муфтового соединения насосного агрегата :**

- + Сетчатое;
- Перильное;
- + Сплошное;
- В виде металлических стоек

**79. Чем опасны кавитационные пузырьки? :**

- они вызывают коррозию металла насоса;
- из этих пузырьков освобождаются высокие давление и разряд и разрушают металл.
- они повышают нагрузку на электродвигатель;
- + они схлопываются с сопровождением треска, при этом из этих пузырьков освобождаются высокие давление и температура и разрушают металл.

**80. Какие приборы должны быть установлены на пульте управления насосной станции? (п.3.5.1.13)**

- Приборы контроля за состоянием воздушной среды в помещении и состоянием перекачиваемой среды.
- Приборы контроля за давлением, расходом, температурой подшипников насосных агрегатов.
- + Приборы контроля за давлением, расходом, температурой подшипников насосных агрегатов и состоянием воздушной среды в помещении.
- Приборы контроля за давлением, дебетом, температурой подшипников насосных агрегатов и состоянием воздушной среды в помещении.
- Приборы контроля за давлением, расходом, температурой подшипников насосных агрегатов и состоянием перекачиваемой среды.

**81. Какого температурного предела не должны превышать подшипники центробежных насосов при их эксплуатации**

- + на 50 °С температуру воздуха в машинном отделении и не поднимать выше 70 °С
- на 60 °С температуру воздуха в машинном отделении и не поднимать выше 80 °С
- на 40 °С температуру воздуха в машинном отделении и не поднимать выше 50 °С
- на 30 °С температуру воздуха в машинном отделении и не поднимать выше 60 °С

**82. Укажите причины кавитации:**

- + Недостаточный подпор жидкости на входе, т. е. жидкость не успевает вовремя к центру рабочего колеса и перед ним образуется разрежение.
- + Подсос воздуха на входе: через воздушный кран, через сальники, через другие неплотности: пузыри воздуха попадают в поток и таким образом нарушают его сплошность.
- + Работа насоса в режиме за пределами допустимого кавитационного запаса.
- Разбалансировка ротора
- Несоосность центра вала насоса и электродвигателя. (расцентровка)

**83. Укажите меры борьбы с кавитацией.**

- + Необходимо прижать выкид, чтобы повысить давление в насосе /наполняемость насоса/.
- + Проверить давление на входе, если оно низкое, то повысить его: проверить полностью ли открыта входная задвижка и другие задвижки по ходу, проверить чистоту сетки, позвонить в операторную о том что снизился подпор.
- + Проверить герметичность линии на входе, нет ли подсоса воздуха через сальники /если есть, увеличить подпор сальников /.
- + Если все исправно, но кавитация продолжается, значит работаем за пределами кавитационного запаса, то необходимо заглубить насос.
- Остановить агрегат и повторить заливку его перекачиваемой жидкостью.

**84. Что такое магнитный пускатель и для чего он предназначен?**

- + это электромагнитный пусковой аппарат, который служит для дистанционного управления электродвигателем.
- это стальной сердечник, в пазы которого уложены алюминиевые стержни, а по концам кольца, он служит для создания электромагнитного поля.
- это пусковой или отключающий аппарат, который служит для ручного включения и отключения электроцепи.
- это реле, которое предназначено для отключения электрических цепей, при перегрузке (тепловые) и коротких замыканиях.

**85. Укажите правильные действия при обслуживании насосного агрегата?**

- + Следим за утечками через сальники
- + Слушаем, чтобы не было постороннего шума, стука и вибрации, если это обнаружили необходимо остановить насосный агрегат.
- Центруем насосный агрегат, применяя подкладки и микрометр
- Устанавливаем заглушку во фланцевом соединении запорной арматуры

**86. Укажите правильные действия при обслуживании насосного агрегата?**

- + Следим, чтобы не было утечек в запорной арматуре, во фланцевых соединениях, в импульсных трубках, КИП.
- + Проверим трубку разгрузки, нормальная работа - трубка не греется.
- Сливаем подтоварную воду через сифонный кран

- Надавливаем на рычаг, если слышен свист или шум, то нормально

**87. Какие полумуфты насосных агрегатов не бывают?**

- упругопальцевые;
- + керамические;
- зубчатые;
- упругие пластинчатые.

**88. Назовите причины отказа упруго - пальцевой муфты.**

- излом зубьев
- + раскручивание гаек,
- + истирание резиновых втулок,
- + несоосность, обрыв шпонки.
- срыв накидного корпуса.

**89. Укажите правильные действия при текущей остановке центробежных насосов.**

- + закрыть выкидную задвижку и нажать кнопку «Стоп».
- нажимаем кнопку «Стоп» и затем перекрываем необходимые задвижки
- отключаем кнопкой «Стоп» (часть жидкости выбрасывается из насоса). Закрываем приемную и выкидную задвижки, сливаем жидкость из насоса и устанавливаем заглушки.
- На кнопку «Пуск» вешаем табличку «Не включать! Работают люди!», а на задвижках «Не открывать! Работают люди».

**90. Какая деталь не является деталью шестеренчатого маслонасоса?**

- 2 шестеренки;
- вал;
- регулирующий перепускной клапан;
- + Гидравлическая пята.

**91. Требования к закачиваемой в пласт сточной воде по коэффициенту взвешенных частиц составляет:**

- не более 2-3 мг/л;
- + не более 60 мг/л;
- не более 1%;
- не более 150 мг/л.

**92. Какие подшипники применяются в насосных агрегатах ЦНС?:**

- + Подшипники качения ;
- + Подшипники скольжения ;
- Подшипники керамические ;
- + Роликовые подшипники.

**93. Что такое гидрофобный фильтр в очистном технологическом резервуаре?**

- Это песчаный слой;
- Это гигроскопический впитывающий материал;
- Это металлическая сетка;
- + Это слой нефти.

**94. Каким насосом производится подача деэмульгатора в нефть?**

- РЗ

- + НД
- ЦНС
- ВК

**95. Укажите значение маркировки насоса - дозатора 2,5 НД 10/100**

- + 2,5- точность подачи
- 100 л/час – подача
- + 100 кгс/квад. см – давление нагнетания
- 2,5 кгс/ квад. см

**96. Какие клапаны должны быть установлены на нагнетательной линии поршневого насоса? (п.3.5.1.11)**

- Обратный и шаровой клапаны.
- Предохранительный и шаровой клапаны.
- + Обратный и предохранительный клапаны.
- Запорный и шаровой клапаны.
- Двухходовой и предохранительный клапаны.

**97. К каким видам термометров относятся стеклянные термометры?**

- Термопарам.
- Термометрам сопротивления.
- Манометрическим термометрам.
- + Термометрам расширения.

**98. Каких расходомеров не бывает?**

- электромагнитных;
- + деформационных;
- ультразвуковых;
- пневмометрических.

**99. Назовите правильно последовательность подготовительных слоев при монтаже днища резервуара:**

- + днище - фундамент - гидрофобный слой - песчаная подушка- грунтовая подсыпка
- днище - песчаная подушка - фундамент - гидрофобный слой - грунтовая подсыпка
- днище - фундамент - песчаная подушка - гидрофобный слой - грунтовая подсыпка
- днище - фундамент - гидрофобный слой - грунтовая подсыпка - песчаная подушка

**100. Какой вместимостью бывают резервуары?**

- +100 кубических метров
- + 1000 кубических метров
- + 5000 кубических метров
- 500000 кубических метров

**101. Для чего предназначены дыхательные клапаны резервуаров?**

- + для поддержания в газовом пространстве резервуара расчетного давления и вакуума, для сокращения потери нефти и нефтепродуктов от испарения, что достигается за счет ограничения выхода газов и паров при наполнении или освобождении резервуара, изменении температуры окружающей среды, атмосферного давления и упругости паров в течение суток.
- для поддержания в газовом пространстве резервуара расчетного давления, для сокращения потери нефти и нефтепродуктов от испарения, что достигается за счет ограничения выхода

газов и паров при наполнении или освобождении резервуара, изменении температуры окружающей среды, атмосферного давления и упругости паров в течение суток.

- для поддержания в газовом пространстве резервуара расчетного давления и вакуума, для сокращения потери нефти и нефтепродуктов от испарения, что достигается за счет ограничения выхода газов и паров при наполнении резервуара, изменении температуры окружающей среды, атмосферного давления и упругости паров в течение суток.

- для поддержания в газовом пространстве резервуара расчетного давления и вакуума, для сокращения потери нефти и нефтепродуктов от испарения, что достигается за счет ограничения выхода газов и паров при наполнении или освобождении резервуара, изменении температуры окружающей среды в течение суток.

### **102. Для чего предназначены предохранительные клапана резервуаров?**

+ для регулирования давления в резервуаре при неисправности дыхательного клапана

+ для регулирования давления в резервуаре, если проходное сечение дыхательного недостаточно для быстрого пропускания газа или воздуха

- для поддержания в газовом пространстве резервуара расчетного давления и вакуума

- для сброса избытка давления и предохранения резервуара таким образом от разрыва

### **103. Сифонный кран, назначение, место расположения.**

+ предназначен для спуска из резервуара отстоявшейся подтоварной воды и устанавливается в первом поясе корпуса резервуара на высоте 350 мм от дна.

- предназначен для спуска из резервуара отстоявшейся грязной воды и устанавливается во втором поясе корпуса резервуара.

- предназначен для спуска из резервуара отстоявшейся товарной воды и устанавливается на высоте 350 мм от дна.

- предназначен для спуска из резервуара отстоявшейся сточной воды и грязи, устанавливается в специально оборудованном отводе.



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. РД 34.03.254-93. Типовая инструкция по охране труда для машиниста насосных установок электростанции. Утверждена Отделом охраны труда и техники безопасности комитета электроэнергетики Минтопэнерго РФ 26.01.93.
2. ТОИ Р-112-18-95. Типовая инструкция по охране труда для машинистов насосных установок предприятий нефтепродуктообеспечения. Утверждено приказом Минтоплива и энергетики РФ 04.07.1995 № 144
3. Лысов К.И., Григорьев К.Т. Насосы и насосные станции М., Колос, 1977
4. Ведерников М.И., Рудой И.В. Машинист компрессорных и насосных установок химической промышленности М. Профтехиздат, 1963
5. Ведерников М.И. Компрессорные и насосные установки химической промышленности. М. Высшая школа, 1974
6. Черкесский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. М. «Энергоатомиздат», 1983
7. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для ВУЗов. «Стройиздат», 1974
8. Якубчик И.П. Насосы и насосные станции. «СПб: ПГУПС», 1997
9. Репин Б.Н., Запорожец С.С. и др. М., Высш. Шк. 1995