



Концессии  
водоснабжения  
Саратов

СОГЛАСОВАНО  
Протоколом заседания  
Учебно-методического совета  
ООО «КВС» № ПЗУМС-005-20/КВС  
от «13» ноября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

С.А. Журавлев  
«16» ноября 2020 г.  
Введено в действие Приказом  
№ 79-231-20/квс от 16.11.2020 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
(Повышение квалификации)

**по профессии рабочего «МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК»**  
Квалификация: 5 - 6 разряд  
Код профессии: 13910

Саратов  
2020

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая Основная образовательная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Машинист насосных установок» (далее – основная образовательная программа) регламентирует содержание, организацию и оценку качества профессиональной подготовки слушателей по профессии рабочего машинист насосных установок 5 - 6 разряда, код профессии 13910.

В результате прохождения обучения по настоящей основной образовательной программе слушатели приобретают знания, умения и навыки в формировании компетенции для выполнения трудовых функций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту насосных установок, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок высокой и очень высокой производительности, по профессии рабочего 13910 «Машинист насосных установок» в рамках 4 уровня квалификации вида профессиональной деятельности «Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосного оборудования, регулирующей аппаратуры и трубопроводов (далее насосные установки высокой и очень высокой производительности)», предусмотренного профессиональным стандартом «Машинист компрессорных установок», с присвоением 5 квалификационного разряда. При наличии опыта профессиональной деятельности по профессии "машинист насосных установок 5-го разряда" не менее шести месяцев может быть присвоен 6 квалификационный разряд.

Настоящая основная образовательная программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 26 августа 2020 г. N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 01 июля 2013 г. N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Профессионального стандарта «Машинист насосных установок», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 06 июля 2015 г. № 429н;
- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск 1 §§ 211 – 211а «машинист насосных установок»;
- Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (Утверждено Министром образования и науки Российской Федерации 22 января 2015 г. N ДЛ-1/05вн).

Профессия рабочего «Машинист насосных установок» имеет диапазон квалификационных разрядов 2-6. Теоретические занятия проводятся в соответствии с расписанием в учебном классе по очной форме обучения. Программа обучения на производстве организуется и проводится в соответствии с положением об организации производственного обучения в процессе профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации, непосредственно на рабочих местах предприятия и имеет цель практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. В ходе выполнения различных производственных заданий у обучаемых формируются устойчивые умения и навыки труда, выполнения трудовой и технологической дисциплины и, особенно, безопасных методов труда. Обучение на производстве осуществляют

высококвалифицированные опытные рабочие, бригадиры, начальники цехов, мастера.

Обучение на производстве носит индивидуальный или групповой характер и может предусматривать такие виды деятельности, как:

- самостоятельную работу с учебными и справочными изданиями;
- приобретение профессиональных навыков при осуществлении трудовых действий;
- изучение организации и технологии производства работ;
- непосредственное участие в планировании работы организации;
- работу с технической, нормативной и другой документацией;
- участие в совещаниях, деловых встречах.

Программы производственного и теоретического обучения регулярно корректируются и дополняются учебным материалом о новых технологических процессах и оборудовании, передовых методах труда, используемых в отечественной и зарубежной производственной практике. При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена организацией, осуществляющей образовательную деятельность, с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение практической работы, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

По результатам квалификационного экзамена слушателю присваивается квалификационный разряд по профессии рабочего и выдается документ о квалификации (свидетельство о профессии рабочего, должности служащего).

В результате освоения программы слушатель должен освоить выполнение предусмотренных профессиональным стандартом «Машинист насосных установок» трудовых функций 5 - 6 разрядов.

В результате освоения настоящей основной образовательной программы слушатель должен:

#### **Машинист насосных установок 5 разряда:**

##### **1. Знать:**

- влияние перекоса или смещения пары трения на работу торцового уплотнения;
- график водоснабжения обслуживаемого участка;
- допускаемая высота всасывания для центробежных насосов;
- правила измерения расхода жидкости и газа приборами переменного перепада, расчетные формулы, нормальные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, труба Вентури,

их монтаж на трубопроводе;

- правила измерения расхода приборами постоянного перепада (ротаметрами), расходомеры для вязких сред;

- измерители и сигнализаторы взрывоопасных концентраций газовых смесей, правила эксплуатации анализаторов состава и качества веществ;

- конструкции и схемы расположения аванкамер, колодцев, трубопроводов и фильтров;

- система охлаждения подшипников и уплотнений, правила применения двойных разгруженных торцовых и других современных типов уплотнений; безсальниковые насосы с экранированным электродвигателем;

- методы измерения температуры, термометры расширения, дилатометрические, биметаллические и жидкостные, термометры манометрические, термометры сопротивления, термоэлектрические пирометры;

- насосы с приводом повышенной мощности и с высокооборотным приводом, насосы для высококоррозионных сред, насосы для перекачки продукта с пониженной или повышенной температурой, насосы, работающие под высоким давлением;

- метрологические термины и понятия: погрешность измерений, погрешность показания приборов, поправка, точность измерительного прибора, чувствительность прибора, порог чувствительности, пределы измерения, цена деления шкалы прибора;

- основные технические данные современных моделей насосов, применение микропроцессорной техники в насосных установках;

- основы автоматического регулирования, основные понятия и определения: регулируемый параметр, объект регулирования, регулятор, регулирующий орган; свойства объекта регулирования: время разгона, запаздывания, самовыравнивание; процесс автоматического регулирования;

- особенности работы насосов с торцовыми уплотнениями валов;

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

- значение качества работ машиниста насосных установок;

- режимы трения в паре, по роду уплотняемой и смазывающей среды (нейтральная и химически активная), состоянию (газ, жидкость), температуре, давлению, по скоростям скольжения и удельным давлениям на поверхность контакта; распределение давления и температуры жидкости в зазоре пары; отвод излишнего тепла от пары трения; удельные давления и износ пары, деформация колец пары;

- способы отвода избыточного количества тепла, создаваемого трущимися телами; способы гидравлического уплотнения и смазки двойного торцового уплотнения с помощью циркуляционной масляной системы, правильного подбора материалов; пары трения, методы обеспечения высокой степени чистоты и правильности геометрической формы трущихся поверхностей, качественного монтажа торцового уплотнения;

- способы уменьшения вредного влияния кавитации;

- устройство и конструкция оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и турбонасосами различных систем;

- устройство, принципы работы термометров сопротивления, дистанционных термометров;

- виды приборов для измерения уровня, рулетка и метршток, указательные стекла; устройство и принцип действия уровнемеров поплавковых, электрических, дистанционных;

- классификация контрольно-измерительных приборов по значению (для

измерения давления и разрежения, температуры, расхода, уровня, усилий, скорости, числа оборотов, состава вещества), по принципу действия (механические, гидравлические, электрические, пневматические, тепловые), по условиям работы (стационарные, переносные), по характеру показаний (показывающие, самопишущие) и по точности показаний;

- классификация приборов в зависимости от методов измерения температуры, температурная шкала;
- назначение и классификация приборов для контроля качества и состава вещества: газоанализаторы ручные, электрические, оптико-акустические, фотоколориметрические; хроматографы для анализа газов; приборы для определения качественной характеристики нефти, нефтепродуктов и воды, удельного веса и вязкости веществ;
- требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы IV) и противопожарной защиты;
- правила обслуживания контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, порядок сборки и разборки приборов;
- приборы для измерения количества и расхода жидкости, газа и пара, счетчики и расходомеры (скоростной, объемный, весовой и дроссельный), счетчики количества жидкости (скоростные и объемные);
- приборы для измерения частоты вращения, назначение и классификация приборов контроля скорости валов приводов насосов, тахометры механические и магнитоэлектрические;
- принцип работы автоматических регуляторов прямого действия, пневматических регуляторов;
- принципиальное устройство и принцип действия приборов для измерения давления: пружинные и жидкостные манометры и мановакуумметры, манометры поршневые, сильфонные и мембранные, электроманометры;
- принципиальное устройство, область применения эжекторов;
- способы защиты электрооборудования от перенапряжения;
- схемы установки дифманометров-расходомеров для измерения расхода жидкостей, газов и пара;
- типовые схемы автоматического регулирования давления, температуры, расхода, уровня;
- типы приборов для замера уровня; способы сборки и разборки уровнемеров, дистанционных указателей уровня;
- устройство дифференциальных манометров, поплавковых, кольцевых и мембранных, поплавковые дифманометры с электрической и пневматической передачей показаний;
- устройство и правила пользования тахометрами;
- устройство систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок;
- устройство, назначение и применение сложного контрольно-измерительного инструмента;
- виды домкратов: клиновые домкраты, малогабаритные винтовые домкраты для выверки оборудования;
- правила эксплуатации домкратов, отжимные болты;
- виды и способы сигнализации при подъеме и перемещении грузов;
- горизонтальное перемещение оборудования: общие правила горизонтального перемещения грузов, перемещения оборудования внутри производственных помещений;

- использования мостовых кранов, кран-балок полиспастов, тельферов, талей и домкратов;
- грузоподъемные механизмы; виды монтажных блоков: одной многороликовые, с откидной щекой, с подшипниками качения и скольжения; правила выбора блока для подъема груза;
  - полиспасты и их назначение, правила эксплуатации блоков и полиспастов, подбора полиспастов и тросов к ним;
  - способы подъема и опускания грузов: штабелями, наклонной плоскостью, домкратами, кранами;
  - правила подвески талей;
  - правила установки и снятия домкратов;
  - динамические уплотнения;
  - приемы кантования оборудования рычагами, домкратами, блоками, таями;
  - классификация торцовых уплотнений: с вращающимся или неподвижным упругими элементами, внутренние или внешние, с сальником, с кольцом или манжетой, с мембраной, двойные или одинарные, для химически нейтральных или химически активных жидкостей;
  - конструкции и принцип действия импеллеров, их классификация: радиальные и осевые;
  - конструкции торцовых уплотнений, уплотнения на низкое, среднее и высокое давления, уплотнения для нейтральных сред и химически активных жидкостей;
  - правила крепления и эксплуатации лебедок;
  - правила эксплуатации мостовых кранов и кран-балок;
  - материалы и область применения различных материалов пар трения;
  - монтажные машины и механизмы, применяемые для установки насосов: пневмоколесные и гусеничные монтажные краны; электромостовые краны, тельферы, блоки, лебедки;
  - назначение и основные типы стояночных уплотнений, применяемых в паре с динамическими уплотнениями;
  - назначение и применение реечных, винтовых и гидравлических домкратов на монтажных работах;
  - передовые методы ремонта, обеспечения высокого качества работ при минимальных трудозатратах;
  - периодичность капитальных, средних и текущих ремонтов, перечень работ, выполняемых при ремонте;
  - понятие о блочном монтаже насоса;
  - понятие об испытаниях торцовых уплотнений на воде или трансформаторном масле;
  - порядок демонтажа, ревизии, ремонта торцовых уплотнений, способы притирки пары трения;
  - порядок допуска машинистов насосных установок к выполнению обязанности стропальщика, правила подъема и опускания грузов;
  - порядок подготовки насосов к разборке, сортировки деталей и узлов, протирки ветошью, промывки керосином; техника осмотра, ревизии деталей, определения степени их износа;
  - правила выполнения такелажных работ;
  - правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств;
  - правила производства работ без снятия напряжения в электросетях;

- правила притирки колец пары трения и контроля их плоскостности;
- правила расточки вала, устранения прогиба вала, шлифовки посадочных мест вала, динамической балансировки ротора в сборе;
- сжимы для крепления стальных канатов, правила выбора количества сжимов и мест их расположения; рым-болты, коуши, траверсы;
- современные методы монтажа насосов в полностью собранном виде на одной раме с электродвигателем (блочный монтаж), а также в комплекте с трубопроводной обвязкой (блочно-агрегатный монтаж);
- способы демонтажа, ревизии и установки подшипников, технологии заливки подшипников баббитом;
- способы проверки вспомогательного оборудования и выявления дефектов;
- способы чистки водяной и масляной обвязок;
- способы сращивания стальных канатов, вязки узлов канатов, крепления стяжек, вязки стальных канатов при подъеме грузов, заделки концов канатов при перерубке, крепления к анкерам;
- такелажная оснастка: канаты пеньковые и стальные (тросы), типы тросов, применяемых для такелажных работ; допускаемые нагрузки на тросы; действующие технические регламенты на тросы; правила применения тросов для растяжек, грузоподъемных машин и строповки; правила эксплуатации тросов;
- техника изготовления фасонных (асбометаллических, сложной конфигурации, из нержавеющей стали, линзовых) прокладок;
- технологии монтажных работ;
- типы стропов: облегченный строп с петлей или крюком, универсальный строп; способы выбора диаметра троса для стропа, способы увязывания стропов на крюке и поднимаемой детали;
- торцовые уплотнения, их принцип действия, основные преимущества торцовых уплотнений перед сальниковыми;
- уплотнительные кольца, манжеты, мембраны; сильфоны, их форма, материал, область применения;
- упругие элементы торцовых уплотнений: пружины, способы выбора пружин для гидравлически разгруженных и неразгруженных уплотнений; правила применения нескольких пружин в одном торцовом уплотнении; материал пружин для нейтральных и химически активных сред, способы защиты пружин от коррозии;
- причины утечек через торцовое уплотнение (биение вала, плохая приработка пары трения, перекос пружины, неправильный подбор пружины, растрескивание уплотнительных элементов или неправильная их установка) и методы их устранения.

## 2. Уметь:

- выполнять действующие методики регулирования рабочих параметров насосов, водонапорных устройств, контрольных приборов, автоматики и предохранительных устройств;
- выполнять методики осмотра, регулировки сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств;
- выполнять технологические регламенты контроля бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также давления жидкости в сети;
- выполнять технологические регламенты обслуживания и эксплуатации насосов повышенной подачи и давления, насосов высокого давления, насосов для магистральных

нефте и продуктопроводов, артезианских насосов, насосов для перекачки токсичных, взрыво и пожароопасных продуктов под руководством машиниста насосных установок более высокой квалификации;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью от 10 000 до 15 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью насосов от 3 000 до 5 000 куб. м/ч каждый;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании трансформаторных подстанций, обеспечивающих работу насосных установок и вспомогательного оборудования;

- устранять имеющимися в распоряжении средствами неисправности, обнаруженные в процессе работы насосов;

- выполнять действующие методики защиты электрооборудования от перенапряжения;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок;

- применять действующие технологические регламенты при обслуживании щитов контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;

- выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой от 5 000 до 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места;

- выполнять технологические инструкции по монтажу насосов, по приемке фундаментов под монтаж, выполнять технологические карты проверки комплектности и технологического состояния насосов, оформлять соответствующую документацию;

- выполнять технологические регламенты установки оборудования на фундаменты, сборки, выверки, центровки, закрепления на фундаменте, сборки и монтажа обвязочных трубопроводов, соединения их с внешними коммуникациями; монтажа систем КИПиА, испытания трубопроводов на прочность и плотность; изоляции оборудования и трубопроводов;

- выполнять технологические регламенты установки, выверки и центровки насосов, поставляемых в разобранном виде, закрепления рамы насоса на фундаменте после центровки насоса путем обтяжки фундаментных болтов, проверки паспортных зазоров и осевого разбега ротора;

- выявлять и устранять сложные дефекты в работе насосных установок;

- производить диагностику и ремонт арматуры и трубопроводов, разборку арматуры, протирку деталей и промывку их керосином, определение дефектных деталей, сборку запорной арматуры и гидроиспытание ее на прочность и плотность.

#### **Машинист насосных установок 6 разряда:**

##### **1. Знать:**

- методы проведения испытаний обслуживаемого оборудования;

- принципы бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов;

- способы регулирования особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств;

- автоматика и телемеханика обслуживаемого оборудования;



- полная электрическая схема обслуживаемого объекта (участка);
- требования охраны труда (при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы V) и противопожарной защиты;
- способы наладки и ремонта контрольно-измерительных приборов и приборов автоматического регулирования;
- основные виды и способы устранения неисправностей в электротехническом оборудовании;
- правила и методы строповки и перемещения насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств;
- способы выявления и устранения наиболее сложных дефектов в насосных установках;
- способы проверки и испытания под нагрузкой отремонтированного оборудования.

## 2. Уметь:

- выполнять технологические регламенты обеспечения бесперебойной работы и контроля работы насосов, приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также требуемых режимов давления жидкости в сети;
- выполнять технологические регламенты осмотра, регулировки особо сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, контрольно-измерительных приборов, автоматики и предохранительных устройств;
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью свыше 15 000 куб. м/ч воды и пульпы;
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании насосов и насосных агрегатов в полевых условиях, на стройплощадках и на промышленных водозаборах с производительностью свыше 5 000 куб. м/ч воды каждый;
- выполнять технологические регламенты замены и наладки контрольно-измерительных приборов;
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании силовых и осветительных установок;
- применять действующие технологические регламенты при обслуживании электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса;
- выполнять действующие методики проверки и испытаний под нагрузкой отремонтированного оборудования;
- выполнять строповку и перемещение насосов, арматуры и других грузов массой свыше 10 000 кг с помощью подъемно-транспортных и специальных средств в пределах рабочего места;
- выявлять и устранять наиболее сложные дефекты в насосных установках;
- выявлять и устранять неисправности в электротехническом оборудовании.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

К освоению программы допускаются лица в возрасте восемнадцати и старше лет с основным общим образованием и профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программам переподготовки рабочих, служащих, программам повышения квалификации рабочих, служащих, уже имеющие профессию рабочего машинист насосных установок 4 разряда.

Трудоемкость обучения по данной программе – 80 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы обучающихся, а также производственную практику. Общий срок обучения – 3 недели.

Форма обучения – очная.

Обучающиеся занимаются 6 часов в день, 5 раз в неделю – всего 30 часов в неделю (без учета времени на самостоятельную работу обучающихся).

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Структурное подразделение, реализующее программу производственного обучения энергомеханический цех, цех водоподготовки, городская станция аэрации, цех водопроводных насосных станций, цех канализационных насосных станций.

№№ пп	Курсы, предметы	Количество часов
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>		<b>36</b>
1	Основы экономических знаний	2
2	Общетеchnический курс 2.1. Основы технической механики 2.2. Материаловедение 2.3. Основы электротехники 2.4. Слесарное дело 2.5. Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	4 4 4 4 2
3	Специальный курс 3.1. Устройство, назначение и принцип действия центробежных насосов и их привода 3.2. Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок 3.3. Эксплуатация насосных установок 3.4. Ремонт и техническое обслуживание насосных установок, трубопроводов, арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика	4 3 6 5
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>		<b>44</b>
4	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	2
5	Обучение слесарным и ремонтным работам	4
6	Обучение операциям, выполняемым машинистом насосных установок 3 (4 разряда) разряда	20
7	Самостоятельное выполнение работ машиниста насосных установок 3 (4 разряда) разряда	15
8	Квалификационный экзамен	3
<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>

Календарный учебный график определяет количество учебных недель в соответствии с трудоемкостью и сроком освоения программы, а также понедельное распределение учебной нагрузки на обучающегося. Даты начала и окончания обучения устанавливаются по мере комплектования групп в течение всего календарного года.

№ пп	Наименование курсов и дисциплин	Учебная нагрузка	Порядковый номер учебной недели		
			1	2	3

1	Теоретическое обучение				
1.1	Экономический курс	2			
1.1.1	Экономическая система и ее цели. Экономика организации		2		
2	Общетехнический курс				
2.1	Основы технической механики	4	4		
2.2	Материаловедение	4	4		
2.3	Основы электротехники	2	2		
2.4	Слесарное дело	4	4		
2.5	Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	2	2		
3	Специальный курс				
3.1	Устройство, назначение, принцип действия центробежных насосов	4	4		
3.2	Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок	3	3		
3.3	Эксплуатация насосных установок	6	2	4	
3.4	Ремонт и техническое обслуживание насосных установок, трубопроводов и арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика	5	3	2	
4	Практическое обучение				
4.1	Производственное обучение	41		24	17
	Квалификационный экзамен	3			3
<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>	30	30	20

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

### Теоретическое обучение

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	<b>Основы экономических знаний</b>	<b>2</b>
	Экономическая система и её цели, типы экономических систем	1
	Рыночная экономика. Спрос и предложение, их значение и взаимодействие	1
2.	<b>Общетехнический (общеобразовательный курс)</b>	
2.1	Основы технической механики	<b>4</b>
	Движение и его виды. Равномерное и неравномерное движение. Поступательное и вращательное движение. Скорость вращательного движения, выраженная числом оборотов в минуту. Понятие о силе. Измерение физической величины силы. Центробежная и центростремительная силы.	2

	Трение. Виды трения. Способы уменьшения и увеличения силы трения. Назначение осей и валов. Подшипники скольжения и качения, их устройство, способы установки, их регулировка. Основные виды соединений: разъемные, неразъемные, подвижные и неподвижные. Оси, валы, опоры, подшипники, муфты. Их разновидности и назначение.	2
2.2	<b>Материаловедение</b>	<b>4</b>
	Черные и цветные металлы, их сплавы. Основные сведения о строении металлов. Чугуны: механические и технологические свойства, назначение, применение. Стали: механические и технологические свойства, назначение применение.	1
	Виды и свойства смазочных материалов. Смазки, применяемые в работе насосных установок. Уплотнительные материалы, применяемые в трубопроводах. Керамические материалы, пластмассы, применяемые в насосном оборудовании.	2
	Коррозия металлов, сущность этого явления. Потери от коррозии. Способы защиты металла от коррозии.	1
2.3	<b>Основы электротехники</b>	<b>2</b>
	Понятие об электрическом токе и электрической цепи. Величина и напряжение электрического тока. Пусковая, контрольно-измерительная аппаратура и аппаратура защиты. Заземление электроустановок	1
	Асинхронные электродвигатели трехфазного тока с короткозамкнутым и фазным ротором, их устройство, принцип действия, применение, правила эксплуатации, пуск, остановка и реверсирование. Типы электродвигателей, применяемых для насосных установок	1
2.4	<b>Слесарное дело</b>	<b>4</b>
	Инструмент и приспособления, применяемые для разметки, их устройство. Вспомогательные материалы, применяемые для разметки, их назначение, порядок использования и хранения. Разметка по шаблону и образцу	1
	Рубка металла. Выбор инструмента в зависимости от характера работы; углы заточки режущей части инструмента. Молотки, их назначение, виды, размеры, масса. Последовательность работ при разрубании, обрубании поверхностей, прорубании канавок	1
	Нарезание резьбы. Профили и системы резьб. Инструменты для нарезания резьбы. Дефекты при нарезании внутренней и наружной резьб, их причины и способы предупреждения. Контроль качества наружной и внутренней резьб	2
2.5	<b>Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность</b>	<b>2</b>
	Законодательство об охране труда РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда	1
	Инструктажи, их виды периодичность. Меры безопасности при обслуживании насосных установок. Защитные и предохранительные средства; правила пользования ими. Защитные устройства при эксплуатации электроустановок. Электрозащитные средства. Требования пожарной безопасности.	1
3.	<b>Специальный курс</b>	
3.1	Устройство, назначение и принцип действия центробежных насосов. Регламент работ по уходу за работающим насосом. Пуск в работу.	1

	Высота всасывания и полная высота подъема насоса. Форма и число лопаток рабочего колеса. Производительность насоса. Понятие о коэффициенте быстроходности	1
	Техническое обслуживание работающих насосных установок	1
	Основы автоматического управления насосными установками. Определение и регулирование оптимального режима, основных параметров работы	1
3.2	<b>Трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных установок</b>	<b>3</b>
	Назначение трубопроводов, их виды. Зависимость материалов трубопроводов от агрессивности и рабочего давления	1
	Изменение длины трубопроводов в зависимости от колебаний температуры. Типы компенсаторов (П-образные, линзовые и др.), их расположение. Способы соединения трубопроводов — разъемные (на резьбе, фланцах) и неразъемные (на сварке). Изоляция трубопроводов, ее назначение, типы. Устройство кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Понятие об арматуре, имеющей электро-, гидро или пневмопривод.	2
	<b>Эксплуатация насосных установок</b>	<b>6</b>
3.3	Порядок подготовки и пуск центробежного насоса. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой. Остановка. Основные неполадки, причины и способы устранения	4
	Подготовка к пуску и пуск приводного поршневого насоса с приводом от электродвигателя. Обслуживание работающего насоса. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов	2
	<b>Ремонт и техническое обслуживание компрессорных установок, трубопроводов, арматуры. Контрольно-измерительная аппаратура и автоматика</b>	<b>5</b>
3.4	Обслуживание работающей установки. Контроль за работой. Остановка. Основные неполадки, причины и способы устранения. Назначение и классификация ремонтов. Организация ремонтных работ. Характерные неполадки в работе и устранение их.	2
	Способы обнаружения неисправностей и дефектов в работе обслуживаемого оборудования. Осмотр и ремонт вспомогательного оборудования. Механизация трудоемких работ	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>

#### Производственное обучение

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством Ознакомление с правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте машиниста насосных установок.	2
2.	<b>Обучение слесарным и ремонтным работам</b>	<b>4</b>
	Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при выполнении слесарных и ремонтных работ	1

	Резка листового и профильного металлопроката с помощью ножовки, ножниц, абразивных кругов; труб труборезом; резка на механическом станке	1
	Организация рабочего места и безопасность труда при разборке, ремонт и сборка насосных установок. Порядок и приемы разборки центробежных, поршневых и ротационных насосов. Правила подготовки и ремонта насосов.	1
	Сборка деталей насосных установок, набивка и установка сальников и прокладок. Опробование установок после ремонта	1
3.	<b>Обучение операциям, выполняемым машинистом насосных установок 5 6 разряда</b>	<b>20</b>
	Ознакомление с методиками осмотра, регулировки сложного насосного оборудования, водонапорных устройств, КИПиА и предохранительных устройств, инструкциями по их эксплуатации	2
	Технологические регламенты контроля бесперебойной работы насосов приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также давления жидкости в сети	4
	Правила проверки нагрева подшипников и сальников установок, а также давления по манометрам и ведение контроля за приборами, показывающими температуру установок.	2
	Освоение работ по устранению имеющимся в распоряжении средствами неисправностей, обнаруженных в процессе работы насосов	2
	Приобретение навыков обслуживания насосных станций (подстанций, установок), оборудованных насосами и турбонасосами различных систем с суммарной производительностью от 10 000 до 15 000 куб. м/ч воды, пульпы и других невязких жидкостей и свыше 15 000 куб. м/ч воды и пульпы для 6-го квалификационного разряда	8
	Устройство и конструкция оборудования насосных установок большой мощности, оснащенных двигателями, насосами и турбонасосами различных систем	2
4.	<b>Самостоятельное выполнение работ машиниста насосных установок 5 (6 разряда) разряда</b>	<b>15</b>
	Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.	1
	Самостоятельное выполнение работ по проверке исправности контрольно-измерительных приборов, арматуры, насосных агрегатов и их силовых приводов. Обслуживание систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты насосных установок	6
	Регулировка отдельных механизмов установок и проверка их взаимодействия, устранение неисправностей в работе	2
	Выполнение проверки комплектности и технологического состояния насосов, в соответствии с технологическими картами проверки комплектности и технологического состояния насосов	1
	Пуск, регулирование режима работы и остановка всего оборудования насосной станции	3
	Выполнение технологических регламентов обеспечения	1

	бесперебойной работы и контроля работы насосов, приводных двигателей, арматуры и трубопроводов обслуживаемого участка, а также требуемых режимов давления жидкости в сети	
	Проведение регламентных работ по обслуживанию электрооборудования с автоматическим регулированием технологического процесса	1
5.	<b>Квалификационная работа</b>	<b>3</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>44</b>

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Основная литература:

1. Аникин Ю.В., Царев Н.С., Ушакова Л.И. Насосы и насосные станции. Издательство: Екатеринбург: Уральский федеральный университет Год: 2018. – 138с.
2. Карпицкий В. Р. Общий курс слесарного дела: учебное пособие /В. Р. Карпицкий. – 2-е изд. – Москва: ИНФРА – М, 2020. – 400 с.
3. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки/И. С. Веригин – Москва: Академия – 2007. – 287с. – с ил., табл.
4. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия. – «Инфра-М», 2008.
5. Вереина Л.И. Техническая механика. – М., «Академия», 2007, 288с.
6. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Учебник. – М., «Академия», 2015.
7. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.99 № 116-ФЗ;
8. Пособие для изучающих правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – М., «ПАО ОБТ», 2003.
9. ПОТ РМ-025-2002 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Постановление Минтруда РФ от 16 августа 2002 г. N 61"Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства"
10. МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации (утв. приказом Госстроя РФ от 30 декабря 1999 г. N 168)
11. Правила по охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июля 2015 г. N 439н "Об утверждении Правил по охране труда в жилищно-коммунальном хозяйстве"
12. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17 сентября 2014 года № 642н;
13. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 августа 2015 г. № 552н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»;
14. Правила по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования Приказ Министерства труда РФ от 23 июня 2016 г. № 310 «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования»;
15. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении

Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

16. Правила по охране труда при работе на высоте Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. № 155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Дополнительная литература:

1. Скворцов А. С. и др. Насосные и компрессорные установки. М. : Машиностроение. 1988.

2. Арутюнян К.Г., Смирнов В.П. Применение шнековых насосов для перекачки сточных вод и их осадков. М.: Стройиздат. 1977. 124.

3. Слесарь-ремонтник: учебник для нач. проф. образования /В. Ю. Новиков. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 304 с.

4. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: учебник для вузов /Н. Н. Абрамов. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – Москва: Стройиздат, 1974. – 480с.

5. СНиП 3.05.04-85 Строительные нормы и правила. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

Справочники, словари, энциклопедии, плакаты.

Программные средства: Для успешного освоения дисциплины, обучающиеся используют следующие программные средства: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, Adobe Acrobat, Internet.

Реализация программы предполагает наличие учебного класса. Оборудование учебного класса:

- рабочие места обучающихся;
- столы;
- стулья;
- вешалка;
- письменные принадлежности;
- аптечка первой помощи (автомобильная);
- стол преподавателя;
- информационный стенд;
- информационные материалы (закон Российской Федерации от 07 февраля 1992 г.

№ 2300-1 «О защите прав потребителей», копия лицензии с соответствующим приложением, программа профессионального обучения, учебный план, календарный учебный график, расписание занятий, книга жалоб и предложений, адрес официального сайта в сети «Интернет»);

- аппаратно-программный комплекс тестирования;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- телевизор;
- магнитная доска;
- профессиональная аудио и видеоаппаратура;
- учебно-наглядные пособия.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ**

Оценка квалификации проводится по накопительной схеме, в несколько этапов, следующих друг за другом с различными временными промежутками. При освоении программы профессионального обучения оценка квалификации проводится в рамках промежуточной и итоговой аттестации. К проведению практической квалификационной



работы в качестве внешних экспертов привлекаются представители работодателя.

Категории оценки промежуточной аттестации: промежуточная аттестация проводится в виде дифференцированного зачета в виде тестов.

Код	Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1	Эксплуатация и обслуживание насосных установок высокой (очень высокой) производительности	Устройство, назначение сложного насосного оборудования, КИПиА и предохранительных устройств. Регламент работ по уходу за работающей насосной установкой. Подготовка к пуску, пуск, эксплуатация и остановка насосов повышенной подачи и давления. Наблюдение за работой. Техническое обслуживание. Проверка знаний по теме: Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме	Текущий контроль в форме устного опроса.  <b>Зачет</b>
ПК 1.1	Эксплуатация и обслуживание силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок высокой (очень высокой) производительности	Устройство, назначение силовых приводов насосных установок. Контроль за работой систем, устройств и измерительных приборов. Основы автоматического управления насосными установками. Регламент работ по обслуживанию силовых приводов и вспомогательного оборудования Проверка знаний по темам: Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме	Текущий контроль в форме устного опроса.  <b>Зачет</b>
ПК 1.2	Выявление неисправностей, ремонт насосов, трубопроводов, силовых приводов и вспомогательного оборудования насосных установок высокой (очень высокой) производительности	Назначение и классификация ремонтов. Организация ремонтных работ. Характерные неполадки в работе и способы их устранения. Способы обнаружения неисправностей и дефектов в работе обслуживаемого оборудования. Порядок проведения ремонтных работ насосов, трубопроводов,	Текущий контроль в форме устного опроса.

		силовых приводов и вспомогательного оборудования Проверка знаний по темам: Ответы на вопросы даны верно, в полном объеме  <b>Производственное обучение</b> Успешное выполнение задания	<b>Зачет</b>  Выполнение практического задания <b>Зачет</b>  Квалификационный экзамен <b>Сдано</b>
--	--	---	--

Оценка качества освоения основной образовательной программы включает текущий контроль, промежуточную аттестацию в форме зачета и итоговую аттестацию обучающегося (квалификационный экзамен). Квалификационный экзамен состоит из двух этапов: теоретического экзамена и практической работы. По результатам проведения квалификационного экзамена квалификационная комиссия принимает решение присвоить 5-й разряд по профессии рабочего машинист насосных установок и заносит результат квалификационного экзамена в квалификационную ведомость, делает оценку зачет (незачет).

6-й квалификационный разряд по профессии рабочего «машинист насосных установок» присваивается в зависимости от выполняемых работ на производстве по итогам квалификационного теоретического экзамена и выполнения практической квалификационной работы и рекомендации представителя организации о присвоении соответствующего квалификационного разряда.

Квалификационная комиссия учитывает производственную характеристику и заключение, сделанное представителем работодателя по выполнению практической квалификационной работы обучающегося с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Решение комиссии сообщается слушателю сразу же после сдачи квалификационного экзамена. Комиссия составляет квалификационную ведомость в одном экземпляре, в которой проставляется оценка и дается рекомендация о присвоении квалификационного разряда, а также решение о выдаче свидетельства о профессии рабочего, должности служащего.

Оценочные материалы для промежуточного контроля содержат перечни вопросов для проведения зачета по дисциплинам:

#### Тест 1

1. Какое давление называется избыточным?  
 давление, выше давления насыщенных паров  
 давление, выше рабочего давления  
 давление, выше предельно допустимого давления  
**давление, выше атмосферного**
2. Какие трубопроводы являются напорными?  
 с давлением до 6 кгс/см<sup>2</sup>  
**с давлением от 6 до 16 кгс/см<sup>2</sup>**

с давлением от 16 до 64 кгс/см<sup>2</sup>

с давлением от 64 и выше кгс/см<sup>2</sup>

3. В каких единицах измеряется подача центробежного насоса?

м. водяного столба

**куб. м/час**

киловатт

процентах

4. Как делятся насосы по типу исполнения?

**консольные**

**секционные**

динамические

лопастные

5. Что не указывается в маркировке задвижки?

**направление среды**

условное давление

клеймо завода изготовителя

диаметр условного прохода

### **Тест 2**

1. 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

2. Как подразделяются динамические(лопастные) насосы?

**по виду рабочих органов – центробежные, осевые, вихревые**

**по прохождению жидкости за рабочим колесом**

**по конструкции рабочего органа – с закрытым и открытым рабочим колесом**

по характеру движения рабочих органов – поступательно – поворотные и вальные

3. 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

4. Виды обратных клапанов?

**шарнирные**

**тарельчатые**

пружинные

игольчатые

5. Центробежный насос предназначен

для сброса избытка давления

**для увеличения напора жидкости**

для направления движения жидкости

для увеличения давления газа

### **Тест 3**

1. 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

2. Что такое графические характеристики насосного агрегата?

**полученные экспериментальным путем линии зависимости напора от подачи**

**полученные экспериментальным путем линии зависимости мощности от подачи**

**полученные экспериментальным путем линии зависимости КПД от подачи**

полученные экспериментальным путем линии зависимости подачи от напора

3. Действия машиниста при пуске насосного агрегата

открыть приемную задвижку, воздушный кран на насосе и заполнить насос жидкостью до появления жидкости в воздушном кране

проверить сальники при заполненном насосе, они не должны протекать

убедиться, что выкидная задвижка закрыта

**нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде**

**при достижении рабочего давления плавно открываем выкидную задвижку, чтобы избежать перегрузки электродвигателя**

**регулируя степень открытия задвижки, получить заданные параметры подачи или напора**

4. В каком случае манометр не допускается к применению?

**отсутствует пломба или клеймо о поверке**

при отсутствии красной черты или указателя на циферблате

если установлен на высоте более двух метров

если установлен на штуцере или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой

5. 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 запираении в обратном

на изменении проходного сечения клапана при превышении давления

#### **Тест 4**

1. Действия машиниста при подготовке насосного агрегата к пуску:

**провести проверку целостности агрегата, комплектность крепежа и его затяжку, отсутствие течи, наличие защитных кожухов на фланцевых соединениях и защитного ограждения на муфтовом соединении**

**убедиться в отсутствии посторонних предметов на агрегате, электродвигателе и трубопроводе**

**проверить КИП, наличие термодатчиков, исправность манометров (наличие пломбы или клейма)**

**нажимаем кнопку Пуск и следим за набором давления на выкиде, когда давление достигнет рабочего, плавно открываем выкидную задвижку**

2. 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**

3. Периодичность контрольной проверки манометров:

один раз в год

**один раз в полгода**

один раз в месяц

один раз в квартал

4. Назначение предохранительных устройств

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

5. Где указан набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса?

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

#### Тест 5

1. Что называется секцией насоса ЦНС?

**одно рабочее колесо и один направляющий аппарат**  
гидравлическая пята  
крышка с приемным патрубком  
кронштейны

2. Каких регулирующих клапанов не бывает?

электроприводных  
пневматических  
пружинных  
**электростатических**

3. Что называется КПД электродвигателя?

**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

4. Классификация насосов по типу перекачиваемой жидкости

**нефтяные**

газовые

**водяные**

мультифазные

5. 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

#### Тест 6

1. Чем необходимо пользоваться при открытии тугих задвижек?

монтажкой или трубой

**ключом – усилителем**

руками

щипцами

2. Какие требования предъявляются к сальниковым уплотнениям запорной арматуры?

сальниковые уплотнения должны быть из пеньковой набивки

**сальниковые уплотнения должны препятствовать возникновению течи**

сальниковые уплотнения должны незначительно пропускать для смазки шпинделя

сальниковые уплотнения должны быть дешевыми

3. 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 сигнализации предельно-допустимых значений температур

для выдачи сигнала на пульт управления о величине расхода

4. Что такое класс точности манометра?

абсолютная погрешность измерения

диапазон шкалы

**процент ошибки показания прибора**

истинное значение давления

5. Для чего применяется параллельная перекачка?

**для увеличения объема перекачиваемой жидкости**

для увеличения напора перекачиваемой жидкости

для улучшения перекачки жидкости

для увеличения напряжения перекачиваемой жидкости

### **Тест 7**

1. Из скольких частей состоит поршневой насос?

одой

**двух**

трех

четырёх

2. 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

3. Какой класс точности манометра должен применяться при давлении в аппарате до 2,5 МПа?

не ниже 1,5

**не ниже 2,5**

3-х

4-х

### **Вопросы к квалификационному экзамену (Теория)**

1. Насосные станции, их назначение, типы, устройство.

2. Назначение и область применения насосов, принцип их действия и разновидности.

3. Основные показатели технических характеристик насосов. Производительность, КПД, напор, скорость вращения рабочего колеса, высота всасывания.

4. Правила эксплуатации насосов.

5. Пуск насоса, регулирование работы насоса в соответствии с заданным режимом по показаниям контрольно-измерительных приборов.

6. Правила остановки насосов.

7. Неисправности в работе насосов, способы их выявления и устранения.

8. Контрольно-измерительные приборы, их назначение и требования к ним.

9. Запорная арматура, виды, требования к ней.

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

11. Расположение оборудования в насосной станции: насосов, электрооборудования,

пускового оборудования, запорной арматуры, контрольно-измерительной аппаратуры, освещения, инструментов, защитных и противопожарных средств.

12. Технологические регламенты обслуживания вспомогательного насосного оборудования, трубопроводов и трубных деталей.

13. Требования, предъявляемые к персоналу при обслуживании силовых и осветительных электроустановок до 1 000 В.

14. Действия машиниста при отключении электроэнергии.

15. Опасные и вредные производственные факторы, источники возникновения, действие опасных и вредных производственных факторов.

16. Меры безопасности при обслуживании насосных установок.

17. Действия персонала в аварийных ситуациях.

18. Меры пожарной безопасности при обслуживании насосных установок.

19. Электрический ток. Опасные факторы, Требования электробезопасности на рабочем месте.

20. Порядок действия работника при несчастном случае на производстве в качестве пострадавшего или очевидца.

21. Оказание первой медицинской помощи.

22. Требования охраны труда на рабочем месте до начала, во время и после окончания работы.

23. Виды инструктажей на рабочем месте.

24. Правила использования подъемных сооружений (грузоподъемных механизмов).

#### **Квалификационная пробная работа**

Квалификационные (пробные) работы составлены с учетом квалификационной характеристики для машиниста насосных установок.

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

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

1. Обслуживание технологического оборудования насосной установки

2. Выполнить монтаж трубопроводной обвязки

3. Провести закрепление рамы насоса на фундаменте после центровки насоса.

4. Обслуживание водораспределительных устройств

5. Обслуживание аппаратов воздушного охлаждения маслосистемы

6. Регламент обслуживания систем автоматического регулирования, сигнализации и

защиты насосных установок

7. Ведение наблюдения за бесперебойной работой насосов и электродвигателей.

8. Ликвидация неполадок при работе насосов и электродвигателей.

9. Поддержание заданного режима подачи воды.

10. Установка, выверка и центровка насосов, поставляемых в разобранном виде.

11. Ведение наблюдения за работой КИП.

12. Проведение текущего ремонта обслуживаемого оборудования.

13. Ведение журнала работы обслуживаемого оборудования и расхода электроэнергии.