

Негосударственное некоммерческое образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«Покровский горный колледж»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Управления
по технологическому и экологическому
надзору Ростехнадзора по Амурской области



А.Ф. Копарейкин

2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ННОУ СПО
«Покровский горный колледж»



Т.П. Бредихина

2008 г.

**ПРОГРАММА
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ
ПО ПРОФЕССИИ «МАШИНИСТ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК»**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
учебно-воспитательной работе

Л.П. Панчукова

«01» 09 2008 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Общая характеристика программы	2
2.	Тематическое планирование по профессии	4
3.	Программа учебной дисциплины «Основы экономики»	4
4	Программа учебной дисциплины «Материаловедение»	5
5	Программа учебной дисциплины «Основы электротехники»	6
6	Программа учебной дисциплины «Чтение чертежей и схем»	6
7	Программа учебной дисциплины «Охрана труда»	7
8	Программа учебной дисциплины «Специальная технология»	8
9	Программа производственного обучения	14
10	Условия реализации программы дисциплины	18
11	Контроль знаний обучающихся	19
11	Материалы для квалификационного экзамена	23

1. Общая характеристика программы

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

- 1.Единый тарифно-квалификационный справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС). 2017г.
2. Профессиональный стандартом по профессии.
3. Типовая инструкция по охране труда для машинистов насосных установок.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и примерному содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения Программы сформированы на основе Квалификационных требований для машиниста насосных установок 2-3 разряда.

Модель учебного плана устанавливает общий объем учебного времени из расчета особых условий организации труда (вахтовых метод, 11 часовой рабочий день) – для работников предприятий Заказчика.

Целью реализации основной программы профессионального обучения (далее - ОППО) является совершенствование и (или) получение знаний, умений, новой (ых) компетенции (ий) и, необходимой (ых) для профессиональной деятельности.

Машинист насосных установок (2-й разряд)

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

работе оборудования. Ведение записей в журнале о работе установок. Выполнение текущего ремонта и участие в более сложных видах ремонта оборудования.

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

Машинист насосных установок (3-й разряд)

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

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

Комментарии к профессии

Приведенные тарифно-квалификационные характеристики профессии «Машинист насосных установок» служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов согласно статьи 143 Трудового кодекса Российской Федерации. На основе приведенных

выше характеристик работы и предъявляемых требований к профессиональным знаниям и навыкам составляется должностная инструкция машиниста насосных установок, а также документы, требуемые для проведения собеседования и тестирования при приеме на работу.

К освоению ОППО допускаются лица, с любым уровнем образования. Трудоемкость составляет 322 часа за весь период обучения, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем ОППО. К формам обучения относятся: очная, очно-заочная, заочная.

2. Тематическое планирование

Тематический план по профессии 14072 «Машинист насосных установок»

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Лекции	Практич	
1.	Теоретическое обучение	158	142	16	Текущий контроль
1.1.	Общепрофессиональный курс	62	46	16	
1.1.1.	Основы экономики	10	2	8	зачет
1.1.2.	Материаловедение	10	8	2	зачет
1.1.3.	Основы электротехники	12	12		Текущий контроль
1.1.4.	Чтение чертежей и схем	10	6	4	Текущий контроль
1.1.5.	Охрана труда	20	18	2	зачет
1.2.	Профессиональный курс	96	96		Текущий контроль
1.2.1.	Специальная технология	96	96		Текущий контроль
2.	Производственное обучение	160		160	
2.1	Производственная практика на предприятии	160		160	Текущий контроль
3.	Итоговая аттестация	4		4	Квалиф. экзамен
ИТОГО:		322			

3. Тематический план учебной дисциплины «Основы экономики» - 10 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов
-------	------------------------------	--------------

		Всего	Лекции	Практич	СРС
1	Введение. История развития предприятия.	2	2		-
2	Структура предприятия и экономические условия его работы	2		2	
3	Формы оплаты труда работников	2		2	
4	Виды премирования. Экономическое и социальное стимулирование.	2		2	
5	Зачетное занятие.	2		2	-

ТЕМА 1. Вводное занятие. История развития предприятия. Определение основных экономических задач.

ТЕМА 2. Структура предприятия и экономические условия его работы. Производственная и общая структура предприятия. Особенности планирования на предприятии. Виды планов.

ТЕМА 3. Формы оплаты труда работников. Выполнения расчетов по определению размеров оплаты труда работников предприятия в зависимости от их квалификации. Реальная заработная плата. Номинальная заработная плата.

ТЕМА 4. Виды премирования. Экономическое и социальное стимулирование. Значение морального и материального стимулирования на предприятии. Выполнение расчетов по начислению премий по определенному алгоритму.

ТЕМА 5 . Зачетное занятие.

4. Тематический план учебной дисциплины «Материаловедение» - 10 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов			
		Всего	Лекции	Практич	СРС
1	Основные сведения о металлах и сплавах	2	2		-
2	Термическая обработка металлов и сплавов.	2	2		-
3	Защита металлов от коррозии.	2	2		-
4	Электроизоляционные материалы.	2	2		-
5	Смазочные материалы. Зачетное занятие.	2		2	-

ТЕМА 1. Основные сведения о металлах и сплавах

Классификация металлов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов.

Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Понятие о сплаве, компоненте. Механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Зависимость свойств сплавов от их состава и строения.

ТЕМА 2. Термическая обработка металлов и сплавов.

Отжиг. Нормализация. Закалка. Закалка в одном охладителе. Закалка в двух средах. Ступенчатая закалка. Изотермическая закалка. Закалка с самоотпуском. Отпуск. Низкий отпуск. Средний отпуск. Высокий отпуск. Искусственное старение. Термомеханическая обработка. Механотермическая обработка. Поверхностная закалка. Закалка с индукционным нагревом.

ТЕМА 3. Защита металлов от коррозии. Коррозия металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на процесс коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.

ТЕМА 4. Электроизоляционные материалы.

Определение и классификация. Свойства электроизоляционных материалов.

Разновидности электроизоляционных материалов.

ТЕМА 5. Смазочные материалы. Зачетное занятие.

Классификация смазочных материалов. Виды и назначение смазок. Наименование и обозначения смазок. Краткая характеристика пластичных смазок. Требования и основные виды смазки. Методы оценки основных показателей и свойств смазок.

5. Тематический план учебной дисциплины «Основы электротехники» - 12 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов
1	Общие понятия об электрическом токе	2
2	Понятие об электрическом сопротивлении. Электродвижущая сила и напряжение.	2
3	Последовательное, параллельное и смешанное соединение источников тока и его потребителей.	2
4	Источники электрического тока.	2
5	Электроизмерительные приборы, их назначение и принцип действия.	2
6	Схема включения электроизмерительных приборов.	2

ТЕМА 1. Электрическая цепь постоянного тока, ее основные элементы и условные обозначения, применяемые на схемах. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила; электрическое сопротивление;

ТЕМА 2. Электрическое сопротивление. Закон Ома для полной цепи и для участка цепи. законы Кирхгофа; работа и мощность электрического тока

ТЕМА 3. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Законы Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

ТЕМА 4. Химические источники постоянного тока. Генераторы переменного и постоянного тока. Выпрямители.

ТЕМА 5. Классификация измерительных приборов; погрешности измерений; устройство и принцип действия магнитоэлектрического и электромагнитного измерительных механизмов; устройства для расширения пределов измерения напряжений и токов; измерение сопротивлений.

ТЕМА 6. Измерение мощности. Измерение электрической энергии.

Преобразователи неэлектрических параметров в электрические.

6. Тематический план учебной дисциплины «Чтение чертежей и схем» - 10 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов
1	Основные положения ЕСКД. Общие сведения о чертежах и схемах. Условные обозначения на чертежах и схемах	2
2	Правила чтения чертежей общего вида и сборочных чертежей	2
3	ПР 1. Чтение сборочного чертежа	2
4	Правила чтения схем (гидравлических, пневматических, кинематических)	2
5	ПР 2. Чтение схем (гидравлических, пневматических, кинематических)	2

Тема 1. Основные положения ЕСКД. Общие сведения о чертежах и схемах. Условные обозначения на чертежах и схемах.

2 часа-Краткое содержание дисциплины «Чтение чертежей» и его задачи. Роль чертежей в технике и на производстве. Стандарты на чертежи. Виды чертежей. Условные обозначения на чертежах и схемах в машиностроении.

Тема 2. Правила чтения чертежей общего вида и сборочных чертежей

2 часа-Общие сведения об изображениях детали, чертежа общего вида и сборочного чертежа. Содержание сборочных чертежей. Спецификация. Последовательность чтения чертежей общего вида сборочных чертежей. Изображение разъемных и неразъемных соединений.

Тема 3. Практическая работа 1. Чтение сборочного чертежа (2 часа)

Тема 4. Правила чтения схем (гидравлических, пневматических, кинематических)

2 часа-Общие сведения о схемах. Последовательность чтения схем, таблицы к схемам. Особенности в изображении схем, классификация по видам и типам.

Тема 5. Практическая работа 2. Чтение схем (2 часа)

7. Тематический план учебной дисциплины «Охрана труда» – 20 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов			
		Всего	Лекции	Практич	СРС
1	Введение.	2	2		-
2	Общие требования безопасности.	2	2		-
3	Требование к машинистам насосных установок.	2	2		-
4	Требование безопасности при эксплуатации и ремонте насосов.	2	2		-
5	Требование безопасности при подготовке насосных установок к работе.	2	2		-
6	Меры безопасности при осмотре составных частей насосных установок.	2	2		-
7	Безопасность труда при эксплуатации электроустановок.	2	2		-
8	Противопожарные мероприятия.	2	2		
9	Основы промышленной санитарии и личной гигиены.	2	2		-
10	Охрана окружающей среды. Зачетное занятие.	2		2	-

Тема 1. Введение. Ознакомление с программой учебной дисциплины.

Основопологающие документы по ОТ. Государственный и общественный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда на предприятии.

Тема 2. Общие требования безопасности.

Законодательные, правовые и нормативные документы, содержащие требования охраны труда и промышленной безопасности. Виды ответственности за нарушение охраны труда.

Тема 3. Требование к машинистам насосных установок.

Общие требования охраны труда. Требования охраны труда перед началом работы. Требования охраны труда во время работы. Требования охраны труда в аварийной ситуации. Требования охраны труда по окончании работ.

Тема 4. Требование безопасности при эксплуатации и ремонте насосов. Требование безопасности при пуске насоса. Требования безопасности при эксплуатации насоса. Требование безопасности при остановке насоса. Требование безопасности при ремонте насосов.

Тема 5. Требование безопасности при подготовке насосных установок к работе. Подготовка к пуску и пуск центробежного насоса. Требования безопасности при эксплуатации насоса.

Тема 6. Меры безопасности при осмотре составных частей насосных установок. Требования безопасности от механических опасностей. Выброс жидкости под высоким давлением. Система уплотнения вала, штока поршня или плунжера. Допустимые значения нагрузок на соединениях трубопроводов. Выброс частей. Разрушение во время работы

Тема 7. Безопасность труда при эксплуатации электроустановок. Требования электробезопасности. Опасность при работе с электрооборудованием. Опасность контакта с токоведущими частями под напряжением. Опасность от электростатического заряда. Электромагнитная совместимость.

ТЕМА 8. Противопожарные мероприятия. Понятие о горении и вспышке, их краткая характеристика. Условия возникновения и причины пожаров. Требования пожарной безопасности по содержанию территории и помещений. Правила пользования электронагревательными приборами, легковоспламеняющимися и горюче-смазочными материалами. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Средства пожаротушения, их размещение и правила пользования ими. Пожарная связь и сигнализация, устройство и принцип действия. Порядок действия при возникновении пожара. Способы эвакуации людей и материальных ценностей.

Тема 9. Основы промышленной санитарии и личной гигиены. Понятие о производственной санитарии. Организационные меры и способы промышленной санитарии. Гигиенические меры и способы промышленной санитарии. Санитарно - технические методы и средства на производстве. Лечебно-профилактическое питание. Физиология труда.

Тема 10. Охрана окружающей среды. Зачетное занятие. Организационно-правовые мероприятия по вопросам экологии автотранспортных предприятий. Основные мероприятия по снижению вредных последствий на окружающую среду. Снижение токсичности, запыленности, загазованности их нормы. Снижение внешнего шума.

8. Тематический план учебной дисциплины «Специальная технология» – 96 часов

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Кол-во часов
	Тема 1.	
1	Значение профессии и перспективы ее развития	2
	Тема 2. Основы горного дела	
2	Классификация горных пород. Физико-механические свойства горных пород.	2
3	Элементы открытых горных работ и их основная терминология.	2
	Тема 3. Основы слесарного дела	

4	Технология слесарной обработки деталей.	2
5	Основные понятия о взаимозаменяемости деталей и узлов. Понятие о размерах, отклонениях, допусках и посадка.	2
6	Понятие об измерениях и контроле. Виды измерительных и проверочных инструментов, их устройство и правила пользования.	2
	Тема 4. Сведения из гидравлики	
7	Основные физические свойства жидкостей. Основное уравнение гидростатики	2
8	Уравнение Бернулли. Геометрический и пьезометрический напоры.	2
9	Определение потерь напора по длине трубопровода и на преодоление местных сопротивлений.	2
	Тема 5. Поршневые и центробежные насосы	
10	Принцип работы поршневых насосов и их классификация	2
11	Конструкция поршневых насосов различного типа, их узлов и деталей.	2
12	Общая конструктивная схема центробежных насосов. Коэффициент быстроходности.	2
13	Классификация центробежных насосов по конструктивным признакам. Манжетные, сальниковые и торцевые уплотнения насосов	2
14	Осевая сила. Способы уравнивания осевых сил в центробежных насосах. Кавитация при работе центробежных насосов. Кавитационная характеристика насоса	2
15	Устройство центробежных консольных насосов, их условное обозначение и технические характеристики.	2
16	Устройство центробежных насосов двухстороннего всасывания, их условное обозначение и технические характеристики.	2
17	Устройство центробежных секционных насосов, их условное обозначение и технические характеристики	2
	Тема 6. Трубопроводы и арматура	
18	Назначение трубопроводов. Преимущества полиэтиленовых труб перед трубами из других материалов.	2
19	Классификация полиэтиленовых труб.	2
20	Выбор трубопроводов из полиэтиленовых труб в зависимости от давления.	2
21	Арматура трубопроводов, ее назначение, правила и места установки.	2
22	Устройство кранов, вентилях, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Их обозначение.	2
23	Основные неисправности трубопроводов и арматуры, способы их устранения.	2
	Тема 7. Вспомогательное оборудование насосных установок	
24	Назначение вспомогательного оборудования	2
25	Устройство системы смазки насосных установок. Виды масляных насосов и фильтров.	2
26	Устройство систем охлаждения подшипников, корпусов горячих насосов, сальниковых устройств.	2
27	Масла, применяемые для смазки насосов.	2
28	Общая схема электроснабжения предприятия.	2
	Тема 8. Приводы насосных установок	
29	Электрический привод насоса. Типы электродвигателей, их техническая характеристика, принцип работы.	2
30	Пусковые устройства. Защита и заземление электродвигателей. Правила пуска электродвигателей различной мощности.	2
31	Привод насоса от двигателя внутреннего сгорания. Классификация	2

	двигателей внутреннего сгорания, применяемых для привода насоса.	
32	Промежуточные звенья приводов: соединительные муфты, муфты сцепления, передачи, редукторы. Кулачковые и фрикционные муфты сцепления.	2
	Тема 9. Контрольно-измерительные приборы	
33	Общие сведения по метрологии. Основные метрологические термины и определения. Системы единиц. Международная система единиц (СИ).	2
34	Понятие о методах измерения. Основные характеристики приборов. Показатели качества приборов.	2
35	Типы измерительных механизмов, отсчетных приспособлений, самопишущих устройств, цифропечатающих и счетных механизмов.	2
	Тема 10. Сведения об электрических установках	
36	Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии.	2
37	Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения.	2
	Тема 11. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок	
38	Общие положения по эксплуатации насосных установок. Обязанность машиниста. Изучение заводской инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок.	2
39	Технические требования к пуску насосов различного типа. Способы залива насосов перед пуском.	2
40	Режим работы насосных установок. Параллельная и последовательная работа насосов.	2
41	Гидравлический удар и меры борьбы с ним.	2
42	Способы регулирования производительности насосов.	2
43	Явления кавитации и меры борьбы с ними. Предельные значения нагрузок, давления, температур.	2
44	Правила эксплуатации запорных устройств. Порядок работы с задвижками в различных эксплуатационных режимах.	2
45	Правила эксплуатации фильтров и сороудерживающих решеток. Изменение пропускной способности фильтров и решеток при загрязнении.	2
46	Возможные неисправности центробежных консольных насосов и насосов двустороннего всасывания, их причины и способы их устранения.	2
47	Возможные неисправности центробежных секционных насосов ЦНС, их причины и способы их устранения.	2
48	Возможные неисправности центробежных скважинных погружных насосных агрегатов ЭЦВ, их причины и способы их устранения.	2
	Квалификационный экзамен	4

Тема 1. Введение

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

Тема 2. Основы горного дела

Классификация горных пород. Минералы и горные породы, их строение и состав. Понятие о полезных ископаемых. Основные горнотехнические свойства пород и руд. Формы и элементы залегания рудных месторождений.

Физико-механические свойства горных пород. Связанные и сыпучие горные породы. Свойства горных пород, определяющие условия проведения горно-разведочных выработок: твердость, вязкость, упругость, абразивность, устойчивость, трещиноватость,

водообильность, буримость, взрываемость, объемный вес, угол естественного откоса; их влияние на технологию проведения и крепление горно-разведочных выработок.

Сущность открытого способа добычи полезных ископаемых и его основной производственный признак. Особенности открытых горных работ.

Элементы открытых горных работ и их основная терминология: рабочие и нерабочие уступы, вскрышные и добычные уступы, их определения и характеристика; фронт работ уступа и карьера, рабочие площадки уступов; горизонты разработки и транспортные горизонты карьера и т.д.

Горные выработки, назначение и расположение горных выработок, правила передвижения по ним. Буровзрывные работы.

Водоотлив и освещение в карьерах.

Тема 3. Основы слесарного дела

Виды слесарных работ и их назначение. Рабочее место слесаря. Освещение рабочего места слесаря.

Рабочий и контрольно-измерительный инструмент слесаря, хранение его и уход за ним. Понятие о технологическом процессе слесарной обработки. Технология слесарной обработки деталей.

Основные операции технологического процесса слесарной обработки (разметка, правка, рубка, гибка, резка, опилование, нарезание резьбы, клепка, шабрение, притирка и доводка, паяние и лужение, соединение и склеивание и др.) и их характеристика.

Порядок разработки технологического процесса слесарной обработки.

Безопасность труда при выполнении слесарных работ.

Понятие о неизбежных погрешностях при изготовлении деталей и сборке изделий.

Основные понятия о взаимозаменяемости деталей и узлов.

Понятие о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Ознакомление с таблицей предельных отклонений. Понятие об измерениях и контроле. Виды измерительных и проверочных инструментов, их устройство и правила пользования.

Шероховатость поверхности: параметры, обозначения.

Тема 4. Сведения из гидравлики

Предмет гидравлики. Понятие о гидростатике и гидродинамике.

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

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

Установившийся и неустановившийся поток жидкости. Живое сечение потока. Равномерное движение жидкости. Безнапорный и напорный поток жидкости. Расход жидкости, единицы измерения. Средняя скорость потока. Условия неразрывности потока. Определение траектории частицы и струйки.

Уравнение Бернулли. Живое сечение струйки. Гидравлическое сопротивление. Люминарный и турбулентный режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Формула определения потерь напора на преодоление местных сопротивлений. Истечение жидкости через отверстия и насадки; типы и примеры применения насадок. Ознакомление с расчетом простых трубопроводов для транспортирования жидкостей.

Тема 5. Поршневые и центробежные насосы

Поршневые насосы, их классификация, основные рабочие параметры, применение. Принцип работы поршневых насосов различного типа. Теоретическая и действительная производительность, коэффициент наполнения насосов. Особенности движения поршня.

Кривошипно-шатунный механизм. Графики подачи одно-, двух-, трех-, четырехцилиндровых насосов. Процессы всасывания и нагнетания. Факторы, влияющие на величину всасывания поршневого насоса. Индикаторная диаграмма поршневых насосов; индикаторная мощность и коэффициент полезного действия. Механический КПД насоса.

Конструкция поршневых насосов различного типа, их узлов и деталей; условные обозначения на схемах. Взаимодействие сопрягаемых деталей и основных узлов. Конструктивные особенности поршневых насосов, применяемых в данной отрасли промышленности. Перспективы развития, совершенствования поршневых насосов.

Центробежные насосы, их назначение, классификация, принцип работы, применение. Гидравлический КПД, коэффициент циркуляции, гидравлические и объемные потери, кавитационная характеристика насосов. Высота всасывания и высота подъема насоса. Основные узлы и детали насосов. Форма и число лопаток рабочего колеса. Производительность насоса и соотношение между основными его параметрами. Понятие о коэффициенте быстроходности.

Составление схем насосных установок с центробежным насосом.

Тема 6. Трубопроводы и арматура

Назначение трубопроводов, материалы применяемые для их изготовления в зависимости от давления и рода транспортируемых жидкостей и газа. Термическое расширение трубопроводов, его компенсация. Типы компенсаторов, их расположение. Мертвые и подвижные опоры. Способы соединения трубопроводов. Меры предупреждения потерь тепла в трубопроводах. Коррозия трубопроводов и борьба с ней.

Арматура трубопроводов, ее назначение, правила и места установки. Устройство кранов, вентилей, задвижек, обратных и предохранительных клапанов. Регулирующая аппаратура. Условные обозначения трубопроводов и арматуры на чертежах.

Основные неисправности трубопроводов и арматуры, способы их устранения. Порядок разборки, ремонта и сборки арматуры и трубопроводов. Сведения об испытаниях трубопроводов на прочность и герметичность.

Понятие о монтаже трубопроводов и арматуры. Качество трубопроводов и арматуры. Испытания смонтированных трубопроводов и арматуры на прочность и плотность. Приемка смонтированных трубопроводов. Требования безопасности при разборке, ремонте и сборке трубопроводов и арматуры.

Тема 7. Вспомогательное оборудование насосных установок

Назначение вспомогательного оборудования, его взаимодействие с основным оборудованием. Устройство и назначение различных типов холодильников, теплообменников, буферных емкостей, гидрозатворов, влагомаслоотделителей.

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

Водоснабжение. Градирни и бассейны для охлаждения воды. Их устройство и принцип действия. Виды фильтров для очистки воды.

Общая схема электроснабжения предприятия. Электрические подстанции, их устройство и назначение. Потребители электрической энергии.

Тема 8. Приводы насосных установок

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

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

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

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

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

Тема 9. Контрольно-измерительные приборы

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

Тема 10. Сведения об электрических установках

Производство электроэнергии на электрических станциях. Типы электрических станций и их краткие характеристики.

Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии. Номинальное напряжение. Шкала номинальных напряжений для приемников и источников электроэнергии. Организация электроснабжения.

Определение понятия «электроустановка». Установленная мощность и режимы работы электроустановок. Электротехнические работы на подстанции. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения.

Тема 11. Эксплуатация, обслуживание и ремонт насосных установок

Общие положения по эксплуатации насосных установок. Обязанность машиниста. Изучение заводской инструкции по эксплуатации насосов и насосных установок. Журнал дежурного машиниста. Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании насосных установок.

Технические требования к пуску насосов различного типа.

Режим работы насосных установок. Параллельная и последовательная работа насосов. Гидравлический удар и меры борьбы с ним. Порядок пуска насосов на открытую и закрытую задвижку. Способы регулирования производительности насосов. Явления кавитации и меры борьбы с ними. Предельные значения нагрузок, давления, температур.

Правила эксплуатации запорных устройств. Порядок работы с задвижками в различных эксплуатационных режимах.

Правила эксплуатации фильтров и сороудерживающих решеток. Изменение пропускной способности фильтров и решеток при загрязнении. Возникновение одностороннего давления на полотно сетки при ее загрязнении. Предельно допустимые перепады давления на решетках, сетках, фильтрах. Меры предупреждения обледенения решеток и водоприемников.

Правила эксплуатации гидротехнического оборудования (клапанов, золотников, щитов, уровнемеров, расходомеров и т.п.).

Сведения об эксплуатации силовых приводов.

Задачи контроля работы насосной установки. Параметры работы установки, подлежащей контролю в процессе ее работы.

Основные неисправности насосных установок и способы их устранения. Причины, признаки и способы устранения неисправностей поршневых насосов: зазор фильтра; подсос воздуха через неплотности всасывающей трубы; пропуск жидкости

через уплотнения поршней; неисправности сальника и чрезмерная его затяжка; ослабление пружины клапана, крепления поршня на штоке, соединения штока с крейцкопфом; недостаточное заполнение цилиндров жидкостью; износ втулок крейцкопфной головки шатуна; люфт в подшипниках; недостаточное поступление масла к трущимся поверхностям; чрезмерная затяжка подшипников.

Причины, признаки и способы устранения неисправностей центробежных насосов: недостаточное заполнение насосов жидкостью; неплотность приемного клапана и сальника; неправильное направление вращения; недостаточная частота вращения; напор выше расчетного; большая высота всасывания; наличие воздуха или газа в корпусе; закупорка трубки гидравлического уплотнения сальника; засорение всасывающего фильтра и устройства; неправильная установка рабочего колеса; заедание уплотнительных колец; просачивание воздуха или газа во всасывающую трубу, газа в корпус насоса или сальника; увеличение сопротивления в напорном трубопроводе и высоты всасывания; повреждение рабочего колеса; износ уплотняющих колец; неправильная установка агрегата; прогиб вала; износ подшипников; явление кавитации.

Автоматическое управление насосными установками. Переход с ручного управления на автоматическое и наоборот. Меры и средства автоматического контроля, защиты и регулирования насосных установок.

Ремонт насосных установок. Порядок подготовки насосов к разборке. Сведения о сортировке деталей. Техника осмотра и ревизии деталей, определения степени износа. Порядок осмотра и технология ремонта клапанов, уплотнительных колец, сальников, системы охлаждения, подшипников. Способы проверки несоосности насоса с электроприводом, состояния муфт. Техника замены клапанов, сальников, уплотнительных колец, набивки сальников. Порядок смены защитных втулок, эластичных элементов, сальниковых уплотнений центробежного насоса. Технология ремонта уплотнительных колец, рабочего колеса, смены подшипников, трубопроводной арматуры. Процесс сборки центробежного насоса после текущего ремонта; контроль радиального зазора между уплотнительными кольцами и между кольцами и проточкой на рабочем колесе; контроль зазора между сальниковыми втулками и валом, а также между валом и подшипниками скольжения.

9. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

ОБУЧЕНИЕ НА ОБЪЕКТАХ ПРЕДПРИЯТИЯ

(руднике)

Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Организация службы безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда.

Инструктаж по безопасности труда. Правила безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте насосных установок. Ознакомление с причинами и видами травматизма. Меры предупреждения травматизма.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загорания и меры по их устранению. Правила пользования огнетушителями. Правила пользования электроинструментом, нагревательными приборами. Правила пользования электрооборудованием насосных установок. Защитное заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

Тема 2. Слесарные, сборочные и ремонтные работы

Обучение основными слесарным операциям.

Разметка плоскостная. Подготовка деталей к разметке. Разметка замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей и радиусных кривых с

отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка по шаблонам. Заточка и заправка разметочных инструментов.

Рубка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков.

Вырубание на плите заготовок различных конфигураций из листовой стали. Обрубка кромок под сварку, выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Заточка инструментов.

Правка. Правка полосовой стали, круглого стального прутка на плите. Правка листовой стали.

Гибка. Гибка полосовой стали под заданный угол. Гибка стального сортового проката, кромок листовой стали в тисках, на плите и с применением приспособлений.

Резка металла. Резание полосовой, квадратной, круглой и угловой стали слесарной ножовкой в тисках. Резание труб с креплением в трубозажиме и накладными губками в тисках. Резание листового материала ручными ножницами. Резание металла на рычажных ножницах.

Опиливание металла. Упражнения в обработке основных приемов опилования плоских поверхностей. Опиливание широких и узких плоских поверхностей. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под углом 90°.

Упражнения в измерении деталей штангенциркулем с точностью отсчета по нониусу 0,1 мм.

Опиливание параллельных плоских поверхностей. Опиливание поверхностей цилиндрических стержней и фасок на них.

Сверление и зенкование. Сверление сквозных отверстий по разметке. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек, лимбов и т.п. Сверление с применением механизированных ручных инструментов, заправка режущих элементов сверл. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок.

Нарезание резьбы. Нарезание наружных резьб на болтах и шпильках. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Контроль резьбовых соединений.

Клепка. Подготовка деталей заклепочных соединений. Сборка и клепка нахлесточного соединения вручную заклепками с полукруглыми и потайными головками. Контроль качества клепки.

Шабрение. Подготовка плоских поверхностей, приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов для шабрения.

Шабрение плоских поверхностей. Шабрение криволинейных поверхностей.

Затачивание и заправка шаберов для обработки плоских и криволинейных поверхностей.

Сборочные и ремонтные работы. Ознакомление с методом сборки разъемных соединений, типовых узлов и механизмов, применяемыми инструментами, приспособлениями и оборудованием.

Сборка с помощью резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений. Запрессовка втулок, пальцев и др. деталей.

Ознакомление с основными неисправностями типовых механизмов и методами их устранения. Ремонт типовых механизмов. Замена изношенных деталей. Сборка и регулировка после ремонта. Проверка правильности работы.

Тема 3. Разборка и сборка насосов, трубопроводов и арматуры, вспомогательного оборудования и силовых приводов

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с устройством, принципом работы, приемами разборки и сборки поршневых и центробежных насосов, применяемыми инструментом и приспособлениями.

Разборка насосов различных типов, изучение устройства их узлов. Промывка и очистка деталей. Дефектовка деталей и узлов. Изготовление и установка сальников, новых прокладок. Сборка узлов; сборка насосов. Выполнение в процессе сборки узлов и насосов

необходимых регулировок. Смазка деталей и узлов. Проверка правильности сборки узлов и насосов в целом. Опробование насоса.

Ознакомление с назначением трубопроводов, типами применяемых компенсаторов и запорной арматуры, методами их ремонта.

Разборка вентилей, задвижек, клапанов, компенсационных горшков, конца трубы для крепления фланца. Промывка деталей. Заготовка прокладок, нарезание трубной резьбы, набивка сальников. Сборка арматуры. Сборка трубопроводов на фланцах, муфтах и раструбах с выполнением линзовых уплотнений и уплотнений с помощью прокладок.

Испытание трубопроводов и аппаратуры на прочность и герметичность.

Ознакомление с устройством вспомогательного оборудования и силовыми приводами насосных установок, приемами их разборки и сборки.

Разборка, изучение устройства и сборка теплообменников, фильтров, маслолагодотделителей, холодильников, буферных емкостей, сборников масла, маслонасосов. Проверка маслонасосов, теплообменников и других устройств на герметичность.

Разборка, изучение устройства, принципов работы и сборка электродвигателей, двигателя внутреннего сгорания, гидравлического привода, промежуточных звеньев приводов, редукторов, применяемых в насосных установках.

Тема 4. Обучение работам по обслуживанию, ремонту и эксплуатации насосных установок.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с технологической схемой насосных установок, технической документацией и инструкцией по их обслуживанию и эксплуатации.

Обслуживание поршневого насоса при перекачивании воды. Подготовка поршневого насоса к пуску: проверка мест смазки, трубопровода всасывания, состояния арматуры в трубопроводах, пусковой электроаппаратуры и привода, заземления; смазка и заполнение рабочих мест камер насоса водой. Проверка журнала технического состояния установки.

Пуск насосной установки. Проверка вентилей во всасывающем и нагнетательном трубопроводах и в байпасной линии. Пуск насосной установки с помощью байпасной линии и постепенное нагружение нагнетательного трубопровода.

Изучение инструкции по эксплуатации насосной установки. Контроль в процессе работы смазки подшипников, показаний манометров во всасывающей и нагнетательной линиях, отсутствия утечки масла из сальников, плотности соединений гидравлической части трубопроводов. Регулировка частоты вращения.

Остановка насоса, проверка состояния его узлов и мест смазки. Устранение мелких неисправностей отдельных узлов установки.

Обслуживание центробежного насоса при перекачивании воды. Подготовка насоса к пуску: проверка мест смазки подшипников и сальников, заполнение рабочих камер водой, проверка фильтра в трубопроводе всасывания, состояние арматуры во всасывающем и нагнетательном трубопроводах, пусковой электроаппаратуры, привода и заземления.

Проверка журнала технического состояния установки. Проверка состояния вентилей на нагнетательной и всасывающей линиях.

Изучение порядка пуска установки в работу. Пуск насосной установки с использованием байпасной линии и, если позволяет электродвигатель, с постепенным увеличением частоты вращения рабочего колеса насоса, а также с увеличением производительности насоса. Проверка во время работы установки мест смазки подшипников, затяжки муфты сцепления, отсутствия стука, показаний манометра и мановакуумметра во всасывающей и нагнетательной линиях. Выведение насоса на рабочие параметры путем регулирования его производительности, дросселированием, запорной задвижкой или изменением частоты вращения электродвигателя.

Поддержание величин, характеризующих работу установки (температуры подшипников, высоты всасывания или напора, давления в напорном трубопроводе и др.) в допустимых пределах.

Остановка насоса. Проверка состояния узлов привода, арматуры, ограждения.

Ремонт насосных установок. Участие в текущем ремонте насосов разных типов: поршневых, центробежных, горизонтальных и вертикальных¹. Промывка деталей. Замена подшипников. Снятие муфт сцепления. Устранение несоосности насоса с приводом. Смена изношенных деталей и сальников. Замена манжет в поршневых насосах. Балан-

сировка рабочих колес, проверка клапанной группы насоса; очистка клапанов; проверка плотности прилегания тарелок клапанов к седлам; замена клапанов и прокладок. Подтяжка шпилек и болтов. Устранение утечки сальника. Выявление и устранение подсоса воздуха. Проверка состояния фильтра, его чистка. Устранение люфта в подшипниках. Проверка систем смазки. Смена масла в масляной системе.

Ремонт арматуры трубопроводов. Выполнение работ по ремонту задвижек и затворов, восстановлению плотности прилегания запорного диска и уплотнительных колец, замене дефектных уплотнительных колец, изношенных деталей, сальников, тарелок в обратных клапанах; очистка решеток приемных клапанов и др.

Участие в пуске и обкатке насосной установки после ремонта.

Обучение работам по обнаружению и устранению неисправностей в работе насосных установок. Ознакомление с характерными неисправностями в работе установок, их причинами, признаками и способами устранения.

Выявление и устранение неисправностей в работе поршневых насосов: отсутствия напора, малого напора, утечки жидкости, шума или стука в гидравлической части, глухих ударов в цилиндрах, чрезмерного нагрева штоков, несоосности привода и насоса, стука в головках шатуна, нагрева подшипников, утечки через сальники, нарушения смазки подшипников.

Выявление и устранение неисправностей в работе центробежных насосов: отсутствия напора после пуска; больших нагрузок во время пуска; уменьшения подачи насоса в процессе эксплуатации; перегрузки двигателя, вибрации и шума; отсутствия напора в трубопроводе; малой производительности.

Эксплуатации насосных установок.

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

Ознакомление с работой различных типов насосов, двигателей внутреннего сгорания, асинхронных электродвигателей, их техническими характеристиками.

Тема 5. Самостоятельное выполнение работ машиниста насосных установок 2-го разряда

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

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

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

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

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

квалифицированного рабочего и техническим требованиям. Обслуживание насосных установок, оборудованных поршневыми и центробежными насосами с суммарной подачей до 1000 м³/ч воды. Выполнение несложных электротехнических работ на подстанции под руководством машиниста более высокой квалификации. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения. Производство текущего ремонта и участие в более сложных видах ремонта оборудования; ведение записей в журнале о работе.

10. Условия реализации программы дисциплины

10.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной аудитории.

Оборудование учебной аудитории:

ученический стол – 12 шт.;

ученический стул – 24 шт.;

стол для преподавателя – 1 шт.;

стул для преподавателя – 1 шт.;

доска меловая – 1 шт.;

шкаф книжный – 3 шт.

Технические средства обучения: персональный компьютер – 1 шт.; мультимедийная приставка - 1 шт. экран - 1 шт.;

Наглядные пособия

1. Центробежный насос консольного типа К80-65-160.

2. Центробежный насос двустороннего всасывания Д250-125

3. Вертикальный центробежный насос ЭЦВ 8 -40-165

4. Насос песковый центробежный, Варман 6/4

5. Макет вихревого насоса

6. Героторная пара винтового насоса

7. Задвижка.

8. Шаровой кран.

9. Манометры - 5 штук.

10.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Гришко А.П. Стационарные машины. Том 2, М., Горная книга, 2007, 586с.

2. Гришко А.П., Шелоганов В.И. Стационарные машины и установки, М., Горная книга, 2007, 352с.

3. ГОСТ 10272-87. Насосы центробежные двустороннего входа. Основные параметры. –Москва: Издательство стандартов, 1997 . - 4 с.

4. ГОСТ 22247-96. Насосы центробежные консольные для воды. Основные параметры и размеры. Требования безопасности. Методы контроля. - Москва: Издательство стандартов, 1996 . – 9 с.

5. Добромислов А.Я. Таблицы для гидравлических расчетов напорных труб из полимерных материалов, М.: ЧОО «Издательство ВНИИМП», 2004. с илл.

Дополнительные источники:

1. Руководство по эксплуатации центробежного насоса консольного типа 1К (Н49.899.00.000РЭ).

2. Руководство по эксплуатации центробежного моноблочного насоса типа КМ (Н49.151.00.000РЭ).

3. Руководство по эксплуатации центробежного насоса двустороннего входа типа Д (Н03.3.302.00.00.000РЭ).

4. Руководство по эксплуатации агрегата электронасосного центробежного скважинного погружного ЭЦВ (Н49.872.00.00.000РЭ)
5. Руководство по эксплуатации электронасосов центробежных консольных типов К, КМ, КМС для нефтепродуктов)

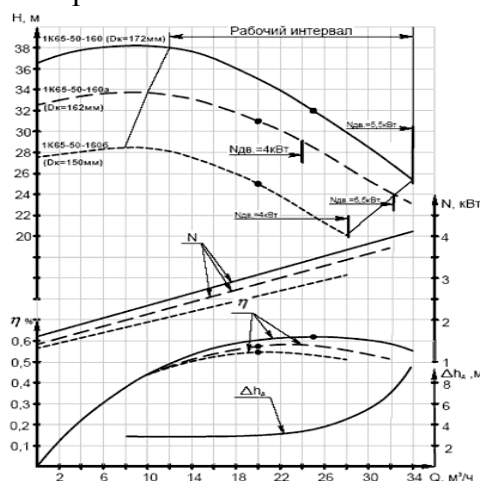
11. Контроль знаний обучающихся

- 4.1 После прохождения каждой темы программы проводится устный опрос, по результатам которого выставляются оценки.
- 4.2 После окончания обучения проводится тестирование по 4 вариантам.

Тест для машинистов насосных установок

Вариант №1

1. Давление и напор насоса связаны соотношением
 1. $P = QH$
 2. $P = \rho gQH$;
 3. $P = \rho gH$;
2. Где указаны набор графических характеристик, которые позволяют выбирать и менять режим работы насоса?
 1. в паспорте насоса
 2. в сменном журнале
 3. в инструкции для персонала на рабочем месте
 4. в правилах безопасности



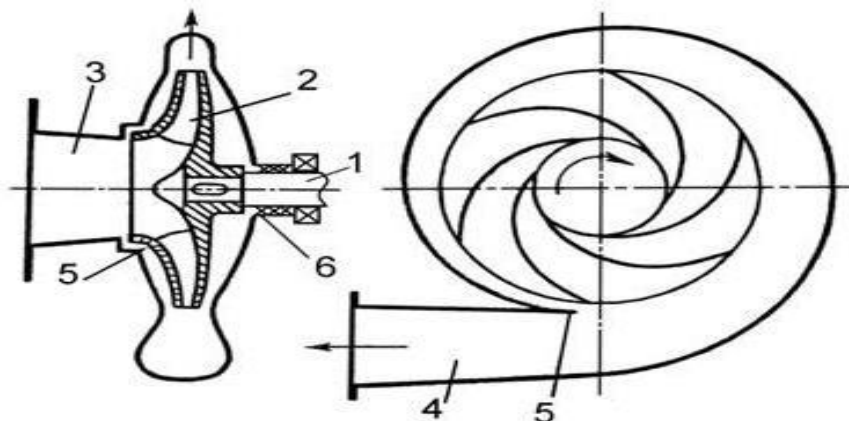
3. Каким образом изменяются напор и подача центробежного насоса при закрывании (прижиме) выкидной задвижки?
 1. Напор увеличивается, подача уменьшается
 2. Напор уменьшается, подача увеличивается
 3. Напор и подача увеличиваются
 4. Напор и подача уменьшаются
4. Каким образом изменяется напор и потребляемая мощность центробежного насоса при установке на насос рабочего колеса уменьшенного диаметра при сохранении прежней производительности?
 1. Напор увеличивается, потребляемая мощность уменьшается
 2. Напор уменьшается, потребляемая мощность увеличивается
 3. Напор и потребляемая мощность уменьшаются
5. Для чего применяется последовательная работа насосов?
 1. для увеличения объема перекачиваемой жидкости
 2. для увеличения напора перекачиваемой жидкости
6. Назначение гидроуплотнительного кольца в центробежном консольном насосе:

- 1.исключение подсоса воздуха в рабочую полость насоса и смазка сальниковой набивки;
2. отвод тепла от узла трения и смазка сальниковой набивки;
- 3.исключение подсоса воздуха в рабочую полость насоса, смазка сальниковой набивки и отвод тепла от узла трения;

7.Назначение перепускных отверстий в заднем диске рабочего колеса центробежного консольного насоса:

1. предотвращение утечек между валом и корпусом;
2. разгрузка вала от действия осевых сил;
- 3.разгрузка вала от действия радиальных сил;

8. Назначение переднего кольцевого уплотнения 5 центробежного консольного насоса:



- 1.предотвращение утечек между валом и корпусом;
- 2.разгрузка вала от действия осевых сил;
- 3.уменьшение обратного возврата жидкости из области нагнетания в область всасывания;

9. Расширение полей рабочих режимов в многоступенчатых секционных насосах осуществляется:

1. изменением диаметра рабочего колеса;
2. изменением количества ступеней;
3. применением в приводе насоса двигателей с различным числом оборотов;
4. способами, указанными в пунктах 2 и 3;

10. Первая цифра в обозначении центробежного насоса Д250-125 обозначает:

1. максимальный напор насоса -250 метров;
2. максимальный расход насоса- 250 кубометров в час;
3. расход насоса при максимальном КПД -250 кубометров в час;

11. Цифра180 в обозначении многоступенчатого секционного насоса ЦНС180 -136...680, $i=2-10$, 2950 означает:

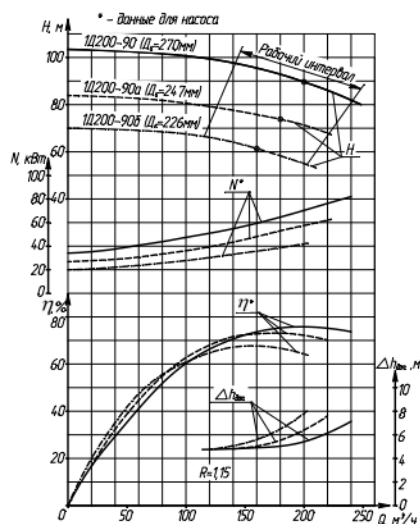
1. диаметр рабочего колеса;
2. производительность насоса при максимальном КПД;
3. напор насоса при максимальном КПД;

12. Цифра 350 в обозначении многоступенчатого секционного насоса ЦНС22-98...350, $i=2-8$, 2950 означает:

1. максимальный напор насоса;
2. напор насоса при максимальном КПД и числе ступеней равном 8;
3. расход насоса при максимальном КПД и числе ступеней равном 8;

13. К какому классу по типу перекачиваемой жидкости относится насос марки 6НДв-Бт-ЕУ2?
1. нефтяной
 2. водяной
14. Что означает цифра 6 в обозначении насоса 6НДв-Бт-ЕУ2?
1. диаметр напорного патрубка, уменьшенный в 25 раз;
 2. диаметр всасывающего патрубка, уменьшенный в 25 раз;
15. Где должны находиться запорные, отсекающие и предохранительные устройства, устанавливаемые на нагнетательном и всасывающем трубопроводах насоса или компрессора
1. На максимально приближенном расстоянии к насосу
 2. На максимально удаленном расстоянии от насоса
 3. На максимально приближенном расстоянии к пульту управления.
 4. На максимально удаленном расстоянии от пульта управления.
 5. В любом месте по желанию заказчика.
16. В каком случае манометр не допускается к применению?
1. отсутствует пломба или клеймо о проведенной поверке.
 2. при отсутствии красной черты.
 3. если установлен на высоте более 2м.
 4. если установлен на штуцере или трубопроводе между сосудом и запорной арматурой.
17. Манометр подбирается так, чтобы рабочее давление было:
1. в первой трети шкалы.
 2. во второй трети шкалы.
 3. в третьей трети шкалы.
 4. посередине шкалы.
18. Как часто манометры должны проходить Государственную поверку?
1. 1 раз в год
 2. 1 раз в полгода
 3. 1 раз в месяц
 4. 1 раз в квартал
19. Первое действие при возникновении пожара в насосной:
1. Отключить все электроустановки
 2. Сообщить руководству
 3. Тушить пожар огнетушителем
20. В каком случае запрещается пускать и эксплуатировать центробежные насосы
1. При отсутствии ограждения на муфте сцепления их с электродвигателем
 2. При закрытой выкидной задвижке
 3. При заполненном жидкостью корпусе насоса
21. Работа насоса с неисправными манометрами
1. Допускается по разрешению начальника объекта.
 2. Запрещается.
 3. Разрешается в экстренных случаях.
 4. Разрешается в аварийной ситуации.
22. Что не допускается при работающем насосе?
1. Смазка движущихся частей
 2. Смазка движущихся частей, устранение течей в сальниковых, торцевых уплотнениях и в соединениях трубопроводов.
 3. Устранение течей в сальниковых, торцевых уплотнениях и в соединениях трубопроводов.

23. Чем необходимо пользоваться при открытии тугих задвижек?
- 1.монтировкой или трубой
 - 2.ключем - усилителем
 - 3.руками
 - 4.щипцами
24. Укажите правильные действия при текущей остановке центробежных насосов.
- 1.закрыть выкидную задвижку и нажать кнопку «Стоп».
 - 2.нажимаем кнопку «Стоп» и затем перекрываем необходимые задвижки
25. Укажите рабочий интервал напоров для насоса 1Д200-90а
1. $H_{\text{макс}}=103\text{м}$, $H_{\text{мин}}=53\text{м}$
 2. $H_{\text{макс}}=79\text{м}$, $H_{\text{мин}}=68\text{м}$
 3. $H_{\text{макс}}=67\text{м}$, $H_{\text{мин}}=54\text{м}$
26. Укажите рабочий интервал подач для насоса 1Д200-90а
1. $Q_{\text{макс}}=240\text{м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{мин}}=70\text{м}^3/\text{ч}$
 2. $Q_{\text{макс}}=250\text{м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{мин}}=0\text{м}^3/\text{ч}$
 3. $Q_{\text{макс}}=220\text{м}^3/\text{ч}$, $Q_{\text{мин}}=128\text{м}^3/\text{ч}$
27. Укажите потребляемую насосом 1Д200-90а мощность при номинальном расходе
1. $N=52\text{кВт}$
 2. $N=40\text{кВт}$
 3. $N=62\text{кВт}$
28. Укажите значение коэффициента полезного действия для насоса 1Д200-90а при номинальном расходе
1. $\eta=70\%$
 2. $\eta=76\%$
 3. $\eta=73\%$
29. При какой подаче насос 1Д200-90а будет работать с максимальным коэффициентом полезного действия?
1. $Q=220\text{м}^3/\text{ч}$
 2. $Q=200\text{м}^3/\text{ч}$
 3. $Q=180\text{м}^3/\text{ч}$
30. При каком напоре насос 1Д200-90а будет работать с максимальным коэффициентом полезного действия?
1. $H=90\text{м}$
 2. $H=74\text{м}$
 3. $H=61\text{м}$



11. Квалификационный экзамен.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Порядок проведения квалификационного экзамена определен положением об организации и проведении квалификационного экзамена в ЧН ПОУ «Покровский горный колледж»

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.

Материалы теоретической части квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится по билетам, утвержденным директором колледжа.

Билет структурирован:

3 теоретических вопроса;

1 практический вопрос;

Образец билета:

Частное некоммерческое профессиональное
образовательное учреждение «Покровский горный колледж»

СОГЛАСОВАНО: Зам. директора по учебно- воспитательной работе _____ О.Б.Адушкина	Экзаменационный билет №1 14072 Машинист насосных установок	УТВЕРЖДАЮ: Директор ННОУ СПО «Покровский горный колледж» _____ Т.П. Бредихина
1. Центробежные насосы, их классификация, основные рабочие параметры и применение. 2. Принцип работы поршневых насосов различных типов. 3. Меры защиты от поражения электрическим током. 4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160		
Сентябрь 2018г. Преподаватель _____/И.А.Кустов/		

Билеты квалификационного экзамена

Билет № 1

1. Центробежные насосы, их классификация, основные рабочие параметры и применение.
2. Принцип работы поршневых насосов различных типов.
3. Меры защиты от поражения электрическим током.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 2

1. Основные детали и узлы центробежных насосов, их назначение и взаимодействие.
2. Арматура трубопроводов, ее назначение, правила и места установки.

3. Организация и формы санитарно-бытового обслуживания работающих на предприятии.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 3

1. Принцип работы поршневого насоса. Процессы всасывания и нагнетания.
2. Основные неисправности трубопроводов и арматуры, способы устранения.
3. Основные правила безопасности при эксплуатации насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 4

1. Поршневые насосы: виды, типы, назначение, производительность.
2. Электрические подстанции, их устройство и назначение.
3. Правила транспортировки пострадавших при несчастных случаях.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 5

1. Осевое давление в центробежном насосе и причины его появления.
2. Технология монтажа трубопроводов и арматуры.
3. Причины травматизма при обслуживании насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 6

1. Принцип работы центробежных насосов. Характеристики насосов и приводов к ним.
2. Контрольно-измерительные приборы.
3. Меры по предупреждению травматизма при обслуживании насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 7

1. Запорная арматура: типы, виды, конструкция и назначение.
2. Основные неисправности насосных установок и способы их устранения.
3. Влияние производственных условий на профессиональные заболевания машиниста.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 8

1. Трубопроводы, их виды, конструкция, назначение.
2. Тепловое расширение трубопроводов, его компенсация. Типы компенсаторов, их расположение.
3. Организация рабочего места машиниста насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 9

1. Основные физические свойства жидкостей.
2. Виды, назначение и устройство запорно-регулирующей аппаратуры.
3. Действие машиниста при обнаружении технических неисправностей.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 10

1. Основные неисправности насосных установок и способы их устранения.
2. Порядок разборки, ремонта и сборки арматуры и трубопроводов.
3. Действие машиниста при возникновении аварийных ситуаций
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 11

1. Арматура трубопроводов, ее назначение, правила и места установки.
2. Назначение и состав вспомогательного оборудования насосных установок.
3. План ликвидации аварий и порядок действия по этому плану машиниста насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 12

1. Контрольно-измерительные приборы: виды, типы назначения.
2. Типы приводов, их выбор в зависимости от типа насоса, среды, в которой они работают.
3. Правила безопасности при обслуживании и ремонте насосов.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 13

1. Системы смазки насосных установок. Смазочные материалы.
2. Классификация и общее устройство двигателей внутреннего сгорания, применяемого в качестве привода.
3. Виды защиты от поражения электрическим током.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

Билет № 14

1. Причины, признаки и способы устранения неисправностей центробежных насосов.
2. Основные меры и средства автоматического контроля, защиты и регулирования насосных установок.
3. Средства предупреждения и борьбы с пожарами.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса Д250-125

Билет № 15

1. Электрические подстанции, их устройство и назначение.
2. Электрический привод насоса. Типы электродвигателей, их техническая характеристика, принцип работы.
3. Основные причины профессиональных заболеваний при обслуживании насосных установок.
4. Произвести осмотр и техническое обслуживание насоса К80-65-160

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ (ПРОБНАЯ) РАБОТА

Задание: Произвести пуск центробежного насосного агрегата 1Д315-71, отрегулировать его подачу, контролировать работоспособность агрегата, произвести его остановку. Произвести смазку подшипников и замену сальников центробежного насоса.