



**Публичное акционерное общество  
«Курганская генерирующая компания»**

---

**Утверждаю:**

Генеральный директор ПАО «КГК»

/Прибылев А.С./



**Основная программа профессионального обучения  
(профессиональной подготовки по профессии)**

**Аппаратчик химводоочистки**

**Квалификация: 3-4 разряда**

**Код профессии: 11078**

г Курган, 2026г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая Основная программа профессионального обучения (профессиональной подготовки по профессии) Аппаратчик химводоочистки (далее программа) по профессии «Аппаратчик химводоочистки» 3-го разряда разработана ПАО «КГК» и предназначена для подготовки рабочих.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований с учетом Постановления Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. N 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», с учетом Приказа Минобрнауки России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Программа содержит квалификационные требования, учебные планы, тематические планы, программы теоретического и производственного обучения.

Преподаватель самостоятельно выбирает материал в соответствии с уровнем квалификации рабочих.

Учебные программы являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам с учетом задач профессионального обучения, вытекающих из требований отрасли.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (вып. 1 1986 г., раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства") и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений, изложенных в квалификационной характеристике аппаратчик химводоочистки должен знать должностную и производственные инструкции, правила техники безопасности (ПТБ), правила внутреннего трудового распорядка предприятия.

Программы практического обучения составлены так, чтобы по ним можно было обучать аппаратчика химводоочистки непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель, помимо изучения общих требований по безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы и переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная пробная работа выполняется за счет времени, отведенного на производственное обучение.

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

Квалификационные экзамены проводятся в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

## 1. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### 3-й разряд

**Характеристика работ.** Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью свыше 70 до 300 м<sup>3</sup>/ч. Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых абсорбционных колоннах под руководством аппаратчика более высокой квалификации. Регенерация натрий-катионированных фильтров. Ведение процесса очистки воды от солей на одноступенчатых ионообменных фильтрах. Подготовка сырья: дробление, просев ионообменных смол, осветление и подогрев воды. Приготовление растворов заданных концентраций. Регулирование подачи воды на последующие технологические стадии производства с пульта управления или вручную.

Регенерация катионитовых, анионитовых установок растворами кислот, солей, щелочей. Регулирование параметров технологического режима, предусмотренных регламентом: температуры, давления, концентрации регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов. Проведение химических анализов конденсата, пара, питательной и топливной воды. Пуск и остановка обслуживаемого оборудования. Выявление и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций.

**Должен знать:** устройство обслуживаемого оборудования; технологическую схему ведения процесса очистки воды; устройство контрольно-измерительных приборов; физико-химические свойства растворов солей, кислот, щелочей; требования, предъявляемые к обессоленной воде техническими условиями; методику проведения анализов; правила и нормы докотловой и внутрикотловой очистки воды; порядок пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### 3-й разряд

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>86</b>
1	Введение	1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	3
3	Методы определения органических примесей	24
4	Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде	18
5	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	16
6	Коррекционная обработка питательной и котловой воды и воды тепловых сетей	18
7	Охрана труда. Пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки	6
<b>II.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>82</b>
	<b>КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>168</b>

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

#### 3-й разряд

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	
		часов в неделю				
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>					<b>86</b>
1	Введение	1				1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	1				3
3	Методы определения органических примесей	14				24
4	Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде	8				18
5	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	16				16
6	Коррекционная обработка питательной и котловой воды и воды тепловых сетей		8			18
7	Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки		6	-	-	6
<b>II.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	—	24	40	18	<b>82</b>
	<b>КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН</b>	—	—	—		
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>168</b>

**I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**1.1. Тематический план теоретического обучения**

**3-й разряд**

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	31
3	Методы определения органических примесей	24
4	Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде	18
5	Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки	16
6	Коррекционная обработка питательной и котловой воды и воды тепловых сетей	18
7	Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>86</b>

## 1.2. Программа теоретического обучения

### 3-й разряд

#### Тема 1. Введение

Перспективы развития отрасли и проблемы надежной работы оборудования. Рост водопотребления в данной конкретной отрасли на фоне возрастающего загрязнения природных водоемов. Значение высокого технического уровня персонала и высокой культуры эксплуатации для надежной и экономичной работы оборудования. Общее знакомство с программой обучения.

#### Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма

Производственная санитария и ее основные задачи. Профессиональные заболевания, основные причины заболеваемости. Профилактика заболеваний. Профилактика заболеваний-основные профилактические и защитные мероприятия. Личная гигиена. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих.

Основные причины травматизма на производстве. Виды травматизма. Мероприятия по технике безопасности на территории и в цехах предприятия.

#### Тема 3. Методы определения органических примесей

Формы нахождения органических примесей в природных и сточных водах предприятия. Схема химконтроля за содержанием органических примесей в технологии водоподготовки и водопользования. Использование окислителей и коагулянтов в установках химцеха.

Основные методы определения перманганатной окисляемости. Необходимые реактивы и методика их приготовления. Техника проведения анализа.

Определение полной окисляемости природных вод методом бихроматной окисляемости.

Технологические анализы воды: пробное хлорирование, пробное коагулирование.

#### Тема 4. Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде

Кондуктометрический метод определения удельной электрической проводимости растворов. Основные понятия зависимости между проводимостью и концентрацией для различных веществ. Измерение электропроводности кондуктометрами. Принцип действия и устройство автоматического кондуктометра, кондуктометра-сигнализатора, концентромера.

Принцип действия автоматических кислородомеров - полярографический, электрохимический с газпроницаемой мембраной, термокондуктометрический. Принципиальные схемы кислородомеров. Основные технические характеристики. Приемы эксплуатации.

Промышленные рН-метры. Комплектация. Технические характеристики. Особенности эксплуатации.

Структурная и гидравлическая схема натриемера. Особенности эксплуатации. Автоматические устройства подготовки пробы для приборов химического контроля.

#### Тема 5. Режимы эксплуатации основного оборудования химводоочистки

Порядок приемки, пуска и наладки работы вновь сооруженной ВПУ, составление различных инструкций. Пуск и наладка осветлителей и осветлительных фильтров. Особенности работы предочистки при переменных режимах.

Пуск и эксплуатация установок по хлорированию, умягчению и обессоливанию воды. Переменные режимы работы установок. Новые технологии, направленные на создание малосточных схем водоподготовки с сокращенными расходами реагентов.

#### Тема 6. Коррекционная обработка питательной, котловой вод и воды тепловых сетей

Основные пути поступления загрязняющих примесей в водопаровые циклы. Конструкционные материалы конденсатно-питательного тракта. Виды коррозионных повреждений материалов. Факторы, влияющие на скорость коррозионных процессов. Обработка питательной воды аммиаком и восстановителями (гидразин, сульфит натрия) как меры борьбы с углекислотной и кислородной коррозией. Установки для аминирования и гидразинирования питательной воды. Приемы их обслуживания.

Образование отложений солей жесткости в котлах. Фосфатирование как метод борьбы с кальциевыми отложениями. Схемы и установки для индивидуального и группового

фосфатирования. Расчет установок для фосфатирования.

Технология применения ингибиторов накипеобразования и коррозии в водах с температурой до 115°C

### **Тема 7. Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки**

Техника безопасности, ее задачи в условиях производства.

Законодательство и система органов надзора по охране труда в РФ.

Основные причины травматизма на производстве и меры их предупреждения.

Общие правила техники безопасности при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки. Сроки проверки знаний ПТБ персоналом электростанции.

Ответственность за несчастные случаи и профессиональные отравления, происшедшие на производстве.

Рабочее, аварийное, переносное освещение. Нормы освещенности рабочих мест.

Требование правил к персоналу, выполняющему работы по химической водоподготовке.

Медицинское освидетельствование.

Требование правил к спецодежде персонала.

Нарядная система. Порядок допуска к производству работ по химической водоподготовке.

Аптечка с перевязочным материалом, медикаментами.

Правила оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Способы производства искусственного дыхания.

Ответственность за нарушение правил техники безопасности.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Меры предупреждения пожаров.

Противопожарные приспособления, приборы и сигнализация.

Правила обращения с огнетушителями, их расположение в цехе.

Схема пожарного водоснабжения.

Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

**II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**

**2.1. Тематический план практического обучения**

**3-й разряд**

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	6
3.	Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводоочистки	16
4.	Регенерация катионитных и анионитных установок	20
5.	Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 3-го разряда.	38
	<b>Итого:</b>	<b>82</b>

## 2.2. Программа практического обучения

### 3-й разряд

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Ознакомление с технологической схемой предприятия, с использованием воды в производственных целях. Ознакомление со схемой, оборудованием и производственным процессом химического цеха. Знакомство с программой производственного обучения.

#### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность**

Инструктаж по технике безопасности на предприятии проводит инженер по технике безопасности. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Разбор инструкций по безопасности труда и устройствам объектов, подведомственным ГТН. Меры предосторожности при работе с агрессивными жидкостями, газами, горячей водой, паром. Правила пользования электронагревательными приборами, приборами химконтроля. Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила поведения при возникновении пожара, порядок вызова пожарной команды.

Правила пользования средствами пожаротушения различных типов.

#### **Тема 3. Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводоочистки**

Изучение инструкций по устройствам и эксплуатации лабораторных приборов и устройств: ФЭК, рН-метр, пламенный фотометр, лабораторный кондуктометр, газоанализатор, аналитические весы. Приготовление химических калибровочных лабораторных растворов. Калибровка приборов. Построение калибровочных кривых. Проведение типичных штатных анализов под руководством сотрудников более высокой квалификации.

#### **Тема 4. Регенерация катионитных и анионитных установок**

Изучение инструкций по эксплуатации узлов и аппаратов - ионитных фильтров, включая складское и реagenтное хозяйство для NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и NaOH, конструкцию фильтров, технологию работы фильтров и приемы их регенерации, методы приготовления регенерационных растворов и контроль процесса регенерации.

Практическое ознакомление с приемами эксплуатации, химического контроля и обезвреживания образующихся стоков. Расчет доз реагентов и обменных емкостей ионитов.

#### **Тема 5. Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 3-го разряда**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой Аппаратчика химводоочистки 3-го разряда. Сборка схем по операционному обслуживанию ионообменных фильтров.

Сборка схем подачи регенерационных растворов и промывочных вод от реagenтного хозяйства к фильтрам. Регулирование операций по эксплуатации фильтров и узлов в соответствии с инструкциями и режимными картами.

Проведение химического контроля по отдельным стадиям водообработки.

Квалификационная пробная работа.

## 4. КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### 4-й разряд

**Характеристика работ.** Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание на установке (агрегате) производительностью свыше 300 м<sup>3</sup>/ч. Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых адсорбционных колоннах. Контроль параметров технологического режима, предусмотренных регламентом: температуры, давления, скорости подачи воды, концентрации регенерирующих растворов по показаниям контрольно-измерительных приборов и результатам химических анализов. Измерение электропроводности обессоленной воды. Расчет потребного количества сырья и выхода продукта. Удаление из воды взвешенных частиц коагуляции, содоизвестковое водоумягчение. Изменение всего режима химводоочистки при изменении качества поступающей воды. Обеспечение исправной работы всей водоподготовительной системы, своевременной очистки и промывки аппаратов и смазывание частей всех механизмов. Подготовка оборудования к ремонту, прием из ремонта. Запись показателей процесса химводоочистки в производственном журнале.

**Должен знать:** правила регулирования процесса химической очистки воды; кинематические схемы обслуживаемого оборудования; методику проведения анализов и расчетов.

## 5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### 4-й разряд

№ п/п	Содержание (курсы, предметы)	Всего часов за курс обучения
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>54</b>
1	Введение	1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	1
3	Устройство и эксплуатация установок предварительной очистки воды	14
4	Типы сооружений водоочистных станций (установок) и режимы их работы	16
5	Пуск и наладка очистных сооружений	16
6	Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки	6
<b>II.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>82</b>
	<b>КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>

## 6. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

### 4-й разряд

№ п/п	Предметы	Недели				Всего часов за курс обучения
		1	2	3	4	
		часов в неделю				
<b>I.</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>					<b>56</b>
1	Введение	1				1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	1				1
3	Устройство и эксплуатация установок предварительной очистки воды	14				14
4	Типы сооружений водоочистных станций (установок) и режимы их работы	16				16
5	Пуск и наладка очистных сооружений	8	8			16
6	Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки		6			6
<b>II.</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	—	24	40	18	<b>82</b>
	<b>КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН</b>	—	—	—		
	<b>ИТОГО</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>136</b>

**I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**1.1. Тематический план теоретического обучения**

**4-й разряд**

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	1
2	Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма	1
3	Устройство и эксплуатация установок предварительной очистки воды	14
4	Типы сооружений водоочистных станций (установок) и режимы их работы	16
5	Пуск и наладка очистных сооружений	16
6	Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>56</b>

## 1.2. Программа теоретического обучения

### 4-й разряд

#### **Тема 1. Введение**

Влияние качества обработанной воды на системы водоиспользования. Значение высокого технического уровня подготовки персонала на надежность и экономичность работы оборудования. Ознакомление с программой обучения.

#### **Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма**

Производственная санитария и ее основные задачи. Причины профессиональных заболеваний и пути их устранения. Личная гигиена.

Причины травматизма в цехе. Виды травматизма, их профилактика, самопомощь. Основные мероприятия по организации безопасной работы на производстве.

#### **Тема 3. Устройство и эксплуатация установок предварительной очистки воды**

Физико-химические основы коагуляции. Коагулирующие реагенты и процессы, происходящие при введении их в воду. Основные факторы, определяющие течение процесса. Использование хлорирования и применение флокулянтов для интенсификации коагуляции. Схемы коагуляционных установок с осветлителем и без него. Потребность в реагентах. Основное оборудование коагуляционных установок. Пуск и наладка коагулирования. Контроль качества коагулированной воды. Результаты использования новых коагулянтов типа оксихлорида алюминия.

Совмещение процессов известкования и коагуляции в осветителях. Процессы, протекающие при известковании воды. Величина рН, выбор типа коагулянта. Показатели качества известково-коагулированной воды.

Осветление воды фильтрованием, материалы, используемые в осветительных фильтрах. Конструкция и режимы эксплуатации осветителей и фильтров.

Сведения об арматуре различных типов и назначений, управление арматурой.

#### **Тема 4. Типы сооружений водоочистных станций (установок) и режимы их работы**

Назначение и характеристика установок различных типов, входящих в состав химцеха. Их технологические схемы и оборудование. Наладка режимов работы станций (установок). Оптимизация по производительности, расходам реагентов, количеству сточных вод. Понятие о ручном и автоматическом управлении установок водоочистки.

Работа установок в переменном режиме. Требование к скорости изменения различных параметров. Организация учащенного химического контроля.

Организация ревизий и ремонтов. Последовательность пуска и останова групп аппаратов.

Новые приемы организации работы действующего и перспективного оборудования с целью повышения экономичности и сокращения количества вредных отходов.

#### **Тема 5. Пуск и наладка очистных сооружений**

Типы сбросных вод и растворов на предприятии, их характеристика. Требования о раздельном сборе и последующей переработке сточных вод различных типов. Конструкции аппаратов, установленных на очистных сооружениях, и принцип их работы.

Последовательность пуска аппаратов в технологической схеме очистки.

Подготовка загрузочных материалов и реагентов. Проверка качества монтажа агрегатов, арматуры, КИП. Освоение методик химического контроля загрязняющих примесей.

Тренировка персонала с помощью АУК и тренажеров.

Пусковые операции, реализуемые в соответствии с пусковыми инструкциями. Пробная эксплуатация. Наладка аппаратов очистных сооружений. Анализ полученных результатов и выделение оптимальных режимов.

#### **Тема 6. Охрана труда, пожарная безопасность и промышленная безопасность при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки**

Техника безопасности, ее задачи в условиях производства.

Законодательство и система органов надзора по охране труда в РФ.

Основные причины травматизма на производстве и меры их предупреждения.

Общие правила техники безопасности при выполнении работ аппаратчика химической водоподготовки. Сроки проверки знаний ПТБ персоналом электростанции.

Ответственность за несчастные случаи и профессиональные отравления, происшедшие на производстве.

Рабочее, аварийное, переносное освещение. Нормы освещенности рабочих мест.

Требование правил к персоналу, выполняющему работы по химической водоподготовке.

Медицинское освидетельствование.

Требование правил к спецодежде персонала.

Нарядная система. Порядок допуска к производству работ по химической водоподготовке.

Аптечка с перевязочным материалом, медикаментами.

Правила оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Способы производства искусственного дыхания.

Ответственность за нарушение правил техники безопасности.

Противопожарные мероприятия. Основные причины возникновения пожаров в цехах и на территории предприятия. Меры предупреждения пожаров.

Противопожарные приспособления, приборы и сигнализация.

Правила обращения с огнетушителями, их расположение в цехе.

Схема пожарного водоснабжения.

Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

**II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**

**2.1. Тематический план практического обучения**

**4-й разряд**

№ п.п.	Наименование темы	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2..	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	6
3.	Ведение технологических процессов при обработке воды коагулянтами и регентами - осадителями	16
4.	Регулирование параметров технологических процессов при изменении качества воды	20
5.	Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 4-го разряда. Квалификационная пробная работа	38
<b>ИТОГО:</b>		<b>82</b>

## 2.2. Программа практического обучения

### 4-й разряд

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Ознакомление с технологической схемой предприятия, с использованием воды в производственных целях. Ознакомление со схемой, оборудованием и производственным процессом химического цеха. Знакомство с программой производственного обучения.

#### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность**

Инструктаж по технике безопасности на предприятии проводит инженер по технике безопасности. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Разбор инструкций по безопасности труда и устройствам объектов, подведомственным ГТН. Меры предосторожности при работе с агрессивными жидкостями, газами, горячей водой, паром. Правила пользования электронагревательными приборами, приборами химконтроля. Первая помощь при поражении электрическим током.

Правила поведения при возникновении пожара, порядок вызова пожарной команды.

Правила пользования средствами пожаротушения различных типов.

#### **Тема 3. Ведение технологических процессов при обработке вод коагулянтами и реагентами - осадителями**

Изучение эксплуатационных инструкций по технологии коагуляции и известкования. Практическое ознакомление с установкой и ее узлами. Контроль качества реагентов и обработанной воды с помощью отбора проб.

Неполадки при работе установок предочистки и методы их устранения.

#### **Тема 4. Регулирование параметров технологических процессов при изменении качества воды**

Изучение разделов эксплуатационных инструкций, связанных с работой стадий очистки при изменении качества воды. Практическое регулирование дозирующих устройств. Осуществление химического контроля методом отбора проб из аппаратов и узлов при изменении качества воды. Оценка работы оборудования по реальным показателям при различном качестве исходной воды.

#### **Тема 5. Самостоятельное выполнение работы аппаратчика химводоочистки 4-го разряда**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой Аппаратчика химводоочистки 4-го разряда. Сборка схем по операционному обслуживанию ионообменных фильтров.

Сборка схем подачи регенерационных растворов и промывочных вод от реагентного хозяйства к фильтрам. Регулирование операций по эксплуатации фильтров и узлов в соответствии с инструкциями и режимными картами.

Проведение химического контроля по отдельным стадиям водообработки.

Квалификационная пробная работа.

**Контрольные вопросы и задания  
для проработки и включения в квалификационный экзамен  
при профессиональном обучении аппаратчиков химводоочистки 3-4 разрядов**

**1. Вопросы и задания по правилам техники безопасности, пожарной безопасности и требованиям Ростехнадзора**

- 1.1. Что понимают под ПДК вредных веществ в питьевой воде?
- 1.2. Перечислите основные вредные вещества, которые могут поступать в водоемы со сточными водами химводоочистки.
- 1.3. В чем заключается техника проведения искусственного дыхания?
- 1.4. Охарактеризуйте недостатки, свойственные использованию изделий из стекла при проведении химических анализов.
- 1.5. Какая окраска и маркировка предусматривается для баллонов со сжатыми или сжиженными газами?
- 1.6. В чем заключаются основные правила работы с газовыми баллонами?
- 1.7. Какие действия должен предпринять оперативный персонал при попадании ртути на пол рабочего помещения?
- 1.8. Что может являться причиной аварий с возможностью возникновения пожаров, происходящих по вине оперативного персонала?
- 1.9. Какие факторы относят к опасным при пожарах?
- 1.10. Какими техническими и организационными мероприятиями достигается предотвращение пожаров?
- 1.11. Какие типы огнетушителей по содержанию огнетушащего вещества используются в химцехе?
- 1.12. Какие огнетушащие вещества можно применять при пожарах электроустановок, находящихся под напряжением?
- 1.13. Какие действия должен предпринять персонал в случае обнаружения загорания или пожара на рабочем месте?
- 1.14. Какие знаки и плакаты безопасности вам известны?
- 1.15. Какие способы оказания первой помощи пострадавшему используются на производстве?
- 1.16. Какие нейтрализующие реагенты используются при химических ожогах?
- 1.17. Какие требования к одежде необходимо выполнять при нахождении в помещениях с действующим оборудованием?
- 1.18. Какое напряжение в лампах освещения необходимо использовать при работах, где возможно скопление паров взрывоопасных веществ?
- 1.19. Каково предельное значение температуры допустимо на поверхности горячих частей оборудования, трубопроводов и т.п.?
- 1.20. Какие действия необходимо произвести до ремонта вращающихся механизмов?
- 1.21. Какие операции необходимо провести с аппаратами и трубопроводами, отключенными для ремонта?
- 1.22. Какие требования должны выполняться при транспортировке бутылей с кислотами, щелочами и жидкими негорючими химикатами?
- 1.23. Какова норма допустимых нагрузок при подъеме и перемещении тяжестей вручную до двух раз в час для женщин старше 18 лет?
- 1.24. Что означают рывки от 1 до 3-х раз спасательной веревки при связи наблюдающего и работающего в газоопасном резервуаре?
- 1.25. Какие требования необходимо выполнить при переливе растворов вредных веществ?
- 1.26. Перечислите вещества, которые надо хранить в отдельном, закрывающемся на ключ шкафу с надписью "Яд".
- 1.27. Как и в каких количествах следует хранить легковоспламеняющиеся вещества?
- 1.28. За какие виды работ отвечает оперативно-технический персонал, подготавливающий рабочее место для ремонта?

- 1.29. Какими химическими свойствами обладают реагенты и реактивы в обслуживаемой зоне? В чем заключается их вредное воздействие на организм человека?
- 1.30. Перечислите комплекс мероприятий, который необходимо реализовать для сдачи фильтров и баков в ремонт.
- 1.31. Какое давление необходимо поддерживать при гидравлических испытаниях оборудования и трубопроводов на прочность и герметичность?
- 1.32. Основные меры и средства защиты от поражения электрическим током.
- 1.33. Какие меры безопасности необходимо предпринимать при работе с грузоподъемными механизмами?
- 1.34. Какие средства, обеспечивающие безопасность труда и производственную санитарную, должны быть в помещениях химводоочистки?
- 1.35. Что понимают под ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
- 1.36. Какое оборудование, обслуживаемое аппаратчиком, подведомственно Госгортехнадзору, сроки его освидетельствований?

## **2. Вопросы и задания по специальной технологии**

- 2.1. Нарисуйте принципиальную тепловую схему предприятия и охарактеризуйте назначение основного оборудования.
- 2.2. Какие установки входят в состав химического цеха?
- 2.3. Какие примеси присутствуют в природных водах?
- 2.4. Перечислите основные показатели качества воды.
- 2.5. Нарисуйте схему осветлителя и охарактеризуйте назначение его внутренних устройств.
- 2.6. Поясните принцип действия и устройство осветлительного (механического) фильтра.
- 2.7. Какие операции проводятся при эксплуатации ионитных фильтров?
- 2.8. Какие реагенты используются в процессах осаждения в осветлителях?
- 2.9. Нарисуйте схему хранения извести и приготовления известкового молока, поясните назначение оборудования, включенного в эту схему.
- 2.10. Нарисуйте схему хранения коагулянта, приготовления и дозирования его рабочих растворов.
- 2.11. Почему при использовании коагулянта - сернокислого алюминия возникает необходимость подщелачивания обрабатываемой воды?
- 2.12. Какие реагенты используются для регенерации фильтров на установках умягчения и обессоливания воды?
- 2.13. Нарисуйте схему разгрузки и хранения серной (соляной) кислоты.
- 2.14. Нарисуйте схему хранения и приготовления регенерационных растворов NaCl.
- 2.15. Нарисуйте схему хранения и приготовления раствора фосфата натрия.
- 2.16. Нарисуйте схему разгрузки, хранения и приготовления рабочего раствора гидразин-гидрата.
- 2.17. Поясните использование индикаторов при титровании кислых или щелочных растворов.
- 2.18. Охарактеризуйте свойства реагентов и ингибиторов, используемых для химической очистки тепломеханического оборудования.
- 2.19. Охарактеризуйте свойства реагентов, используемых для консервации энергетического оборудования.
- 2.20. Нарисуйте схему хранения и приготовления рабочих растворов силиката натрия.
- 2.21. Нарисуйте схему запорного органа и поясните действия, необходимые для восстановления его работоспособности при ремонте.
- 2.22. Какие мероприятия нужно провести при приемке электронасосного агрегата из ремонта?
- 2.23. Какие неполадки в работе электронасосного агрегата требуют немедленной его остановки?

- 2.24. Как организуется механизация работ на складе реагентов, используемые механизмы, приемы их эксплуатации?
- 2.25. Приведите расчетную зависимость, характеризующую расход реагента для регенерации по отношению к характеристикам фильтра и загрузочного материала.
- 2.26. Какие типы кислотостойких покрытий используются для защиты поверхностей оборудования и трубопроводов в зоне обслуживания?
- 2.27. Какие контрольно-измерительные приборы используются на оборудовании в зоне обслуживания, принцип их действия?
- 2.28. Какие ведомости, журналы и инструкции используются на рабочем месте аппаратчика по приготовлению химреагентов?
- 2.29. Какие конструктивные материалы используются в схемах реагентного хозяйства?
- 2.30. По заданию инструктора продемонстрировать навыки работы на персональном компьютере.
- 2.31. Нарисуйте схему Na-катионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.32. Нарисуйте схему H-катионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.33. Нарисуйте схему OH-анионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.34. Нарисуйте схему фильтра смешанного действия (ФСД), поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.35. Нарисуйте схему сорбционного угольного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.36. Нарисуйте схему бака-нейтрализатора, поясните его конструкцию и принцип действия.
- 2.37. Нарисуйте схему очистки нефтесодержащих сбросных вод и поясните принцип действия включенных в схему аппаратов.
- 2.38. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.
- 2.39. Нарисуйте схему проведения выносной регенерации ФСД и поясните назначение фильтров-регенераторов.
- 2.40. Нарисуйте схему очистки возвратного производственного конденсата и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

**Экзаменационные билеты  
аппаратчиков химводоочистки 3-4 разрядов**

**Билет 1**

1. Что понимают под ПДК вредных веществ в питьевой воде?
2. Какие действия необходимо произвести до ремонта вращающихся механизмов?
3. Какие установки входят в состав химического цеха?
4. Поясните использование индикаторов при титровании кислых или щелочных растворов.
5. Нарисуйте схему фильтра смешанного действия (ФСД), поясните его конструкцию и принцип действия.

**Билет 2**

1. Перечислите основные вредные вещества, которые могут поступать в водоемы со сточными водами химводоочистки.
2. Какие операции необходимо провести с аппаратами и трубопроводами, отключенными для ремонта?
3. Охарактеризуйте свойства реагентов и ингибиторов, используемых для химической очистки тепломеханического оборудования.
4. Нарисуйте схему Н-катионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
5. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

**Билет 3**

1. Какая окраска и маркировка предусматривается для баллонов со сжатыми или сжиженными газами?
2. Какие требования должны выполняться при транспортировке бутылей с кислотами, щелочами и жидкими негорючими химикатами?
3. Перечислите основные показатели качества воды.
4. Охарактеризуйте свойства реагентов, используемых для консервации энергетического оборудования.
5. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

**Билет 4**

1. В чем заключаются основные правила работы с газовыми баллонами?
2. Какие требования необходимо выполнить при переливе растворов вредных веществ?
3. Нарисуйте схему осветлителя и охарактеризуйте назначение его внутренних устройств.
4. Нарисуйте схему хранения и приготовления рабочих растворов силиката натрия.
5. Нарисуйте схему очистки возвратного производственного конденсата и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

**Билет 5**

1. Что может являться причиной аварий с возможностью возникновения пожаров, происходящих по вине оперативного персонала?
2. Что означают рывки от 1 до 3-х раз спасательной веревки при связи наблюдающего и работающего в газоопасном резервуаре?
3. Поясните принцип действия и устройство осветлительного (механического) фильтра.
4. Нарисуйте схему запорного органа и поясните действия, необходимые для восстановления его работоспособности при ремонте.
5. Нарисуйте схему бака-нейтрализатора, поясните его конструкцию и принцип действия.

**Билет 6**

1. Какие действия должен предпринять оперативный персонал при попадании ртути на пол рабочего помещения?
2. За какие виды работ отвечает оперативно-технический персонал,

подготавливающий рабочее место для ремонта?

3. Нарисуйте схему Na-катионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
4. Какие мероприятия нужно провести при приемке электронасосного агрегата из ремонта?
5. Нарисуйте схему сорбционного угольного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.

#### Билет 7

1. Какие нейтрализующие реагенты используются при химических ожогах?
2. Перечислите вещества, которые надо хранить в отдельном, закрывающемся на ключ шкафу с надписью "Яд".
3. Какие реагенты используются в процессах осаждения в осветлителях?
4. Какие неполадки в работе электронасосного агрегата требуют немедленной его остановки?
5. Нарисуйте схему фильтра смешанного действия (ФСД), поясните его конструкцию и принцип действия.

#### Билет 8

1. Какие типы огнетушителей по содержанию огнетушащего вещества используются в химцехе?
2. Какими химическими свойствами обладают реагенты и реактивы в обслуживаемой зоне? В чем заключается их вредное воздействие на организм человека?
3. Нарисуйте схему хранения извести и приготовления известкового молока, поясните назначение оборудования, включенного в эту схему.
4. Как организуется механизация работ на складе реагентов, используемые механизмы, приемы их эксплуатации?
5. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

#### Билет 9

1. Какие знаки и плакаты безопасности вам известны?
2. Какие средства, обеспечивающие безопасность труда и производственную санитарии, должны быть в помещениях химводоочистки?
3. Нарисуйте схему хранения коагулянта, приготовления и дозирования его рабочих растворов.
4. Приведите расчетную зависимость, характеризующую расход реагента для регенерации по отношению к характеристикам фильтра и загрузочного материала.
5. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

#### Билет 10

1. Какие действия должен предпринять персонал в случае обнаружения загорания или пожара на рабочем месте?
2. Как и в каких количествах следует хранить легковоспламеняющиеся вещества?
3. Почему при использовании коагулянта - сернокислого алюминия возникает необходимость подщелачивания обрабатываемой воды?
4. Какие типы кислотостойких покрытий используются для защиты поверхностей оборудования и трубопроводов в зоне обслуживания?
5. Нарисуйте схему очистки возвратного производственного конденсата и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

#### Билет 11

1. Какое напряжение в лампах освещения необходимо использовать при работах, где возможно скопление паров взрывоопасных веществ?
2. Какие меры безопасности необходимо предпринимать при работе с грузоподъемными механизмами?
3. Какие реагенты используются для регенерации фильтров на установках умягчения и обессоливания воды?
4. Какие ведомости, журналы и инструкции используются на рабочем месте аппаратчика по приготовлению химвеществ?
5. Нарисуйте схему бака-нейтрализатора, поясните его конструкцию и принцип действия.

#### Билет 12

1. Какое давление необходимо поддерживать при гидравлических испытаниях оборудования и трубопроводов на прочность и герметичность?
2. Основные меры и средства защиты от поражения электрическим током.
3. Нарисуйте схему разгрузки и хранения серной (соляной) кислоты.
4. Какие контрольно-измерительные приборы используются на оборудовании в зоне обслуживания, принцип их действия?
5. Нарисуйте схему сорбционного угольного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.

#### Билет 13

1. Что понимают под ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны?
2. Какое оборудование, обслуживаемое аппаратчиком, подведомственно Ростехнадзору, сроки его освидетельствований?
3. Нарисуйте схему хранения и приготовления регенерационных растворов NaCl.
4. Какие операции проводятся при эксплуатации ионитных фильтров?
5. Нарисуйте схему фильтра смешанного действия (ФСД), поясните его конструкцию и принцип действия.

#### Билет 14

1. Какие требования к одежде необходимо выполнять при нахождении в помещениях с действующим оборудованием?
2. Каково предельное значение температуры допустимо на поверхности горячих частей оборудования, трубопроводов и т.п.?
3. Нарисуйте схему хранения и приготовления раствора фосфата натрия.
4. Какие примеси присутствуют в природных водах?
5. Нарисуйте схему блочной обессоливающей установки и поясните назначение включенных в схему аппаратов.

#### Билет 15

1. Какие огнегасящие вещества можно применять при пожарах электроустановок, находящихся под напряжением?
2. Перечислите комплекс мероприятий, который необходимо реализовать для сдачи фильтров и баков в ремонт.
3. Нарисуйте схему разгрузки, хранения и приготовления рабочего раствора гидразин-гидрата.
4. Нарисуйте схему ОН-анионитного фильтра, поясните его конструкцию и принцип действия.
5. Нарисуйте схему очистки возвратного производственного конденсата и поясните назначение включенных в схему аппаратов.