**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«УЧЕБНО-КУРСОВОЙ КОМБИНАТ»**

**Программа профессионального обучения**

**по профессиям рабочих, должностям служащих**

**Аппаратчик химводоочистки**

**Квалификация : 2-4 разряд**

**Код профессии: 11078**

Севастополь, 2023

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая Программа профессионального обучения (далее Программа) предназначена для подготовки персонала по обслуживанию аппаратов и устройств по химводоочистки на предприятиях и организациях.Основной целью программы является изучение теоретических и практических основ газового дела, а также основных положений, обеспечивающих безопасную эксплуатацию аппаратов и устройств, рациональное энергопотребление.Программа разработана в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 г.(с изменениями), части N 2 выпуска №2 ЕТКС, утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45(в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 3.11.2008 N 645), Раздел ЕТКС «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», параграфы 16,17 «Аппаратчик химводоочистки», Профстандарта 666 «Работник по химической водоподготовке котлов», а также типовыми инструкциями для специалистов и персонала, обслуживающего опасные производственные объекты систем газопотребления, Федеральных законов Российской Федерации «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» от 21.07.97 № 116-ФЗ.Для проведения теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические работники, имеющие опыт работы по техническому обучению кадров.К концу производственного обучения каждый рабочий должен уметь самостоятельное выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.**1.1. Цель программы** Настоящая программа имеет целью формирование и (или) совершенствование у обучающихся профессиональных компетенцией. Основная цель вида профессиональной деятельности - обеспечение безопасного функционирования оборудования, работающего под избыточным давлением **1.2. Перечень профессиональных компетенций учащихся, качественное****изменение которых осуществляется в результате выполнения программы.**

|  |  |
| --- | --- |
| Обобщенные трудовые функции | Трудовые функции |
| наименование | уровень квалификации | наименование |
| Осуществление процесса водоочистки и водоподготовки | 3 | Прием и передача рабочей сменыПодготовка оборудования к работе и пуск в работуОсуществление процессов и процедур водоочистки и водоподготовки, контроль работы оборудования и контрольно-измерительных приборовОкончание и завершение работ по водоочистке и водоподготовке |

**1.3. Содержание программы разрабатывается с учетом действующего законодательства и нормативных актов по выбранной дисциплине.**- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;- Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;- Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение"- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения"- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"- Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 г.(с изменениями), части N 2 выпуска №2 ЕТКС, утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45(в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 3.11.2008 N 645)- Профстандарта 666 «Работник по химической водоподготовке котлов»- Локальные акты АНО ДПО «УКК», утвержденные в установленном порядке,-иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации.**1.4. Задачи программы**В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения:**Аппаратчик химводоочистки 2-го разряда** **Должен уметь:** -Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью до 70 куб. м/ч.-Обслуживание и регулирование работы водоподготовительных агрегатов и аппаратов конденсатоочистки: подогревателей, отстойников, сатураторов, деаэраторов, катионитовых и механических фильтров.-Регенерация реагентов, очистка и промывка аппаратуры.-Наблюдение за показателями контрольно-измерительных приборов.-Определение жесткости, щелочности и других показателей качества химически очищенной воды.-Приготовление реактивов и дозирование щелочи.-Осмотр и текущий ремонт обслуживаемого оборудования и аппаратуры.-Ведение записей в журнале о работе установок.**Должен знать:**- принцип работы обслуживаемого оборудования:- водоподготовительных установок, фильтров различных систем, насосов, дозаторов, деаэраторов, сатураторов, отстойников и других аппаратов, применяемых в процессе химической очистки воды;- основные химические процессы осветления, умягчения, пассивации и подкисления питательной воды, химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке;- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;- схему расположения паро- и водопроводов, кранов и вентилей;- порядок и правила пуска и остановки агрегатов в нормальных и аварийных условиях;- способы определения и устранения неисправностей в работе установок;- системы смазочную и охлаждения обслуживаемых двигателей и механизмов.**Аппаратчик химводоочистки 3-го разряда****Должен уметь:**-Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование и др. на установке (агрегате) производительностью свыше 70 до 300 куб. м/ч.-Ведение процесса глубокого обессоливания воды методом ионообмена на катионитовых и анионитовых фильтрах и на ионитовых адсорбционных 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. **Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда****Должен уметь:**- Ведение процесса химической очистки воды: хлорирование, обессоливание на установке (агрегате) производительностью свыше 300 куб. м/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.1. **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**2.1 Программы профессионального обучения по** **профессиям рабочих, должностям служащих** **Аппаратчик химводоочистки 2 разряда****Срок обучения**: 216 часов**Режим занятий**: 6-8 академических часов в день **Форма аттестации (контроля) знаний**: квалификационный экзамен |
| **№ п/п** | **ТЕМА** | **Количество часов** | **Форма контроля** |
| **всего** | **лекция** | **практика** |
|  | **Теоретическое обучение** | **104** | **104** |  |  |
| 1.1 | Общетехнический и отраслевой курс | **24** | **24** |  | Устный опрос |
| 1.1.1. | Материаловедение | 6 | 6 |  |  |
| 1.1.2. | Электротехника | 6 | 6 |  |  |
| 1.1.3. | Основы технического черчения и чтения чертежей | 6 | 6 |  |  |
| 1.1.4. | Основные сведения по физике и теплотехнике | 6 | 6 |  |  |
| 1.2. | Специальный курс | **80** | **80** |  | Тестирование |
| 1.2.1. | Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма | 2 | 2 |  |  |
| 1.2.2. | Характеристика оборудования и схем основного производственного процесса | 4 | 4 |  |  |
| 1.2.3. | Основы химического анализа | 10 | 10 |  |  |
| 1.2.4. | Химия природных вод | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.5. | Лабораторные приборы химического контроля | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.6. | Характеристика технологических процессов химической очистки воды | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.7. | Реагентное хозяйство | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.8. | Устройство аппаратов для обеззараживания воды | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.9. | Аппараты для специальной обработки воды | 8 | 8 |  |  |
| 1.2.10. | Устройства для отбора проб. Инструкции по обслуживанию | 6 | 6 |  |  |
| 1.2.11. | Охрана окружающей среды | 2 | 2 |  |  |
| 1.2.12 | Промышленная безопасность и охрана труда | 8 | 8 |  | Тестирование |
| **2.** | **Практическое обучение** | **96** |  | 96 |  |
| 2.1 | Вводное занятие, ознакомление с предприятием,  | 8 |  | 8 |  |
| 2.2 | Проведение анализа воды | 8 |  | 8 |  |
| 2.3 | Приготовление и использование реагентов | 8 |  | 8 |  |
| 2.4 | Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды | 8 |  | 8 |  |
| 2.5 | Ведение технологических процессов при обработке воды | 16 |  | 16 |  |
| 2.6 | Отбор представительных проб | 8 |  | 8 |  |
| 2.7 | Самостоятельное выполнение работ | 40 |  | 40 |  |
| **3.** | **Консультации** | **8** | **8** |  |  |
| **4.** | **Квалификационный экзамен** | **8** |  |  | **8** |
|  | **Итого:** | **216** | **112** | **96** | **8** |
| **2.2 повышение квалификации по** **профессиям рабочих, должностям служащих** **Аппаратчик химводоочистки 3 разряда****Срок обучения:** 142 часов**Режим занятий:** 6-8 академических часов в день**Форма аттестации (контроля) знаний:** квалификационный экзамен |
| **№ п/п** | **ТЕМА** | **Количество часов** | **Форма контроля** |
| **всего** | **лекция** | **практика** |
| **1** | **Теоретическое обучение** | **58** | **58** |  | Тестирование |
| 1.1. | Теоретические основы профессиональной деятельности | 2 | 2 |  |  |
| 1.2. | Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма | 4 | 4 |  |  |
| 1.3. | Методы определения органических примесей | 10 | 10 |  |  |
| 1.4. | Автоматические приборы для определения содержания примесей в воде | 10 | 10 |  |  |
| 1.5 | Режим эксплуатации основного оборудования химводоочистки | 16 | 16 |  |  |
| 1.6 | Коррекционная обработка питательной и котловой воды и воды тепловых сетей | 8 | 8 |  |  |
| 1.7. | Промышленная безопасность и охрана труда | 8 | 8 |  | Тестирование |
| **2.** | **Практическое обучение** | **72** |  |  |  |
| 2.1 | Вводное занятие | 2 |  | 2 |  |
| 2.2 | Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводочистки | 14 |  | 14 |  |
| 2.3 | Регенерация катионовых и анионитных установок | 16 |  | 16 |  |
| 2.4 | Самостоятельное выполнение работ | 40 |  | 40 |  |
| **3.** | **Консультации** | **4** | **4** |  |  |
| **4.** | **Квалификационный экзамен** | **8** |  |  | **8** |
|  | **Итого** | **142** | **62** | **72** | **8** |
| **2.3 повышение квалификации по** **профессиям рабочих, должностям служащих** **Аппаратчик химводоочистки 4 разряда****Срок обучения:** 142 часов**Режим занятий:** 6-8 академических часов в день**Форма аттестации (контроля) знаний:** квалификационный экзамен |
| **№ п/п** | **ТЕМА** | **Количество часов** | **Форма контроля** |
| **всего** | **лекция** | **практика** |
| **1** | **Теоретическое обучение** |  |  |  |  |
| 1.1. | Теоретические основы профессиональной деятельности | 2 |  |  |  |
| 1.2. | Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма | 2 |  |  |  |
| 1.3. | Устройства и эксплуатация установок предварительной очистки воды | 14 |  |  |  |
| 1.4. | Типы сооружений водоочистных станций (установок) и режимы их работы | 14 |  |  |  |
| 1.5 | Пуск и наладка очистных сооружений | 16 |  |  |  |
| 1.6. | Промышленная безопасность и охрана труда | 8 |  |  |  |
| **2.** | **Практическое обучение** | **72** |  |  |  |
| 2.1 | Вводное занятие | 2 |  |  |  |
| 2.2 | Ведение технологических процессов при обработке воды коагулянтами и реагентами-осадителями | 14 |  |  |  |
| 2.3 | Регулирование параметров технологических процессов при изменении качества воды | 16 |  |  |  |
| 2.4 | Самостоятельное выполнение работ | 40 |  |  |  |
| **3.** | **Консультации** | **4** | **4** |  |  |
| **4.** | **Квалификационный экзамен** | **8** |  |  |  |
|  | **Итого** | **142** | **62** | **72** | **8** |

1. **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

**профессиональной подготовки(переподготовки), повышения квалификации**

 **по профессиям рабочих, должностям служащих**

**Аппаратчик химводоочистки**

 Календарные сроки реализации ППП устанавливаются АНО ДПО «УКК» в соответствии с потребностями и возможностями слушателей на основании плана-графика или договорами на предоставление платных образовательных услуг

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№** | **Наименование разделов,****дисциплин** | **Всего****часов** | **недели** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **1** | **Теоретическое обучение** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Аппаратчик 2 разряда | **104** | 30 | 30 | 30 | 14 |  |  |  |
|  | Аппаратчик 3-4 разрядов | **58** | 30 | 28 |  |  |  |  |  |
| **2** | **Практическое обучение** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Аппаратчик 2 разряда | **96** |  |  |  | 16 | 40 | 40 |  |
|  | Аппаратчик 3-4 разрядов | **72** |  |  | 40 | 32 |  |  |  |
| **3** | **Консультации** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Аппаратчик 2 разряда | **8** |  |  |  |  |  |  | 8 |
|  | Аппаратчик 3-4 разрядов | **4** |  |  |  | 4 |  |  |  |
| **4** | **Квалификационный экзамен** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Аппаратчик 2 разряда | **8** |  |  |  |  |  |  | 8 |
|  | Аппаратчик 3-4 разрядов | **8** |  |  |  |  | 8 |  |  |
| **Итого** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Аппаратчик 2 разряда | **216** | **30** | **30** | **30** | **30** | **40** | **40** | **16** |
| Аппаратчик 3-4 разрядов | **142** | **30** | **28** | **40** | **36** | **8** |  |  |

1. **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ДИСЦИПЛИН и ТЕМ УЧЕБНОГО ПЛАНА.**

**4.1 АППАРАТЧИК ХИМВООЧИСТКИ 2 разряда**

**Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 1.1.1 Материаловедение**

 Общие сведения о металлах, сплавах и их свойствах. Деление металлов на черные и цветные. Область применения металлов. Основные металлы, применяемые на базовом производстве. Коррозия металлов, виды коррозии. Влияние внешних и внутренних факторов на коррозию металлов. Защита от коррозии.

 Изоляционные материалы. Основное назначение тепловой изоляции. Коэффициент теплопроводности изоляции. Различные виды теплоизоляционных материалов, область их применения. Электротехнические изоляционные материалы - диэлектрики. Твердые и жидкие диэлектрики. Область применения различных изоляционных электротехнических материалов.

 Смазочные, набивочные и прокладочные материалы. Их роль в развитии техники, в частности, энергетики.

 Пластмассы, резина и резинотехнические изделия. Их место среди конструкционных, и—ЛЯЦИОННЫХ и других материалов. Покрытия и клей из синтетических полимеров. Перспектива замены металлов некоторыми типами пластмасс. Применение пластмасс и резины на базовом предприятии, их использования для антикоррозионных покрытий.

**Тема 1.1.2 Электротехника**

Общие сведения об электротехнике. Электрическое поле. Электрическое напряжение. Потенциал, проводники, диэлектрики, полупроводники. Электрическая цепь постоянного тока. Ток, напряжение, работа, мощность. Единицы измерения. Закон Ома, Электрическое сопротивление.

 Источники питания и их соединение. Потеря напряжения в проводах. Электромагнетизм. Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция и поток. Электромагнитная сила. Напряженность магнитного поля. Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила. в контуре. Закон Ленца. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот.

 Переменный ток, период, частота. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Понятие об активной и реактивной мощности.

 Электроизмерительные приборы. Классификация, принцип действия, устройство, схемы включения. Амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр.

 Электрические машины. Принцип действия машины постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели, принцип действия. Трансформаторы, их назначение и принцип работы.

**Тема 1.1.3 Основы технического черчения и чтения чертежей**

 Формат чертежей. Масштабы. Оформление чертежей. Основные надписи на чертежах. Спецификация и угловой штамп.

 Условные обозначения на чертежах. Знание условных обозначений - непременное качество правильного составления и чтения чертежей. Обозначение на чертежах различных материалов; болтовых соединений; пружин; сварных швов и т.д. Условные обозначения на технологических схемах стационарных трубопроводов и оборудования.

 Компоновочные чертежи. Планы размещения оборудования и трубопроводов на различных отметках. Чтение чертежей основного и вспомогательного оборудования котельного, турбинного цехов, химводоочистки. Чтение технических схем.

**Тема 1.1.4 Основные сведения по физике и теплотехнике**

 Энергия, закон сохранения энергии. Тепловой эквивалент механической работы. Работа.

Мощность. Коэффициент полезного действия. Основные единицы измерения физических величин. Международная система единиц СИ.

 Основные положения молекулярно-кинетической теории. Молекулы. Тепловое движение молекул. Параметры состояния газа. Понятие о температуре тела и газа. Шкалы температур. Шкала Цельсия. Абсолютный нуль. Определение количества теплоты. Единицы теплоты.

 Воздух и его состав. Влажный воздух. Конденсация и влажность. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Параметры воздуха. Давление воздуха и его измерение. Атмосферное давление, разряжение (вакуум). Абсолютное и избыточное давление. Приборы для измерения давления.

 Водяной пар и его свойства. Процесс превращения воды в водяной пар. Зависимость температуры кипения от давления. Изменение объема и удельного веса в процессе парообразования. Различия между влажным, насыщенным и перегретым паром. Степень сухости пара.

 Теплосодержание (энтальпия пара). Изменение свойств пара при переходе к: более высоким температурам и давлениям. Процесс конденсации пара. Изменение удельного объема и массы пара при конденсации.

 Основные понятия в области теплопередачи. Способы передачи тепла: теплопроводность, конвекция, лучистый теплообмен. Теплопроводность, как распространение тепла от частицы к частице в твердых телах. Теплопроводность различных тел. Теплоизоляционные материалы.

**Тема 1.2.1 Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма**

 Значение подготовки и рационального использования воды для хозяйства страны в данной отрасли конкретно. Перспективы развития отрасли, а с ней и водопотребления.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества труда. Трудовая и технологическая дисциплина, культура рабочего труда.

 Ознакомление с содержанием труда аппаратчика химводоочистки 2-го разряда, со структурой курса и программами обучения по профессии.

 Основные понятия о гигиене труда аппаратчика химводоочистки. Значение рационального режима труда и отдыха.

 Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Порядок выдачи спецодежды.

 Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочего места аппаратчика.

 Профессиональные заболевания и производственный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессах водоподготовки. Возможные бути проникновения вредных веществ в организм человека и их действие. Предельно допустимые концентрации вредных веществ, паров, газов в воздухе производственного помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения.

 Основные причины производственного травматизма и его профилактика. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, отравлениях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

 Медицинское обслуживание на предприятиях.

**Тема 1.2.2 Характеристика оборудования и схем основного производственного процесса**

 Характеристика промышленного или коммунального объекта, для которого производится подготовка воды на химводоочистке. Принципы работы основного оборудования и взаимосвязи между основным оборудованием, их схемы. Общие сведения о насосах, трубопроводах, баках, запорной и регулирующей арматуре, контрольно-измерительных приборах, установленных на производственном (коммунальном) объекте.

 Зависимость надежности и экономичности при эксплуатации оборудования объекта от качества подготовки воды.

**Тема 1.2.3 Основы химического анализа**

 Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрация раствора и способы ее выражения. Порядок пересчета из одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «осадок - насыщенный раствор».

 Реакции, протекающие в процессе химического анализа. Виды реакций. Характеристика и примеры.

 Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения и расчета анализа. Примеры. Объемный анализ, сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре. Общие приемы титрования, способы установки титра.

 Технический анализ. Задачи и роль технического анализа. Отбор и приготовление проб. Понятие о представительной пробе. Отбор первичной пробы тверды веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов.

**Тема 1.2.4. Химия природных вод**

 Характеристика водных источников. Круговорот воды в природе

 Физико-химический состав природных вод. Растворенные и взвешенные вещества. Классификация состава природных вод по величине минерализации и по преобладающему иону. Классификация примесей по степени дисперсности. Физические и химические показатели качества природной воды. Соотношение показателей качества, их проверка. Признаки коррозионной агрессивности воды.

**Тема 1.2.5 Лабораторные приборы химического контроля**

 Изучение приборов контроля, имеющихся в лаборатории и необходимых для химконтроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН-метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК), кондуктометр). Принципиальное устройство приборов для химического контроля. Приемы работы на приборах.

 Солемер: устройство, назначение, метод отбора представительных проб, правила эксплуатации солемера.

 рН-метр: устройство, назначение, проверка прибора по буферным растворам, методы отбора представительных проб, проведение определений на рН-метре, введение температурного поправочного коэффициента.

 ФЭК: типы современных фотоэлектроколориметров, принципиальное устройство. Выбор светофильтра (длины волн), подбор кювет, построение расчетного графика. Отбор представительных проб, обеспечение точности колориметрирования. Контроль с применением ФЭКа. Выполнение лабораторных работ по контролю установки в объеме требования режимной карты.

 Кондуктометр: Принцип действия, правила эксплуатации

 Технические и аналитические весы и другие лабораторныеприборы.

**Тема 1.2.6 Характеристика технологических процессов химической очистки воды**

 Принципы подхода к выбору методов очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного методов удаления примесей.

 Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагулянты, их получение и свойства. Получение и свойства флокулянтов. Применение окислителей для обесцвечивания воды. Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция.

 Технология смешения реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гидро- и мультициклонах. Принцип работы осветлителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды флотацией.

 Способы удаления примесей биологического происхождения. Хлорирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Комбинированные методы обеззараживания воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

 Способы устранения запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды. Аэрирование воды. Фторирование и обесфторирование воды.

 Способы удаления из воды растворенных газов (дегазация воды). Физические и химические методы дегазации.

 Способы умягчения воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Основы процесса умягчения воды катионированием. Натрий- катионитный метод умягчения. Водород-натрий-катионитный метод умягчения. Натрий-хлор-ионитный метод. Катионитные фильтры и их работа.

 Способы обессоливания и опреснения воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Ионообменный метод обессоливания. Анионитные фильтры и их работа. Опреснение воды электродиализом и обратным осмосом.

 Способы обескремнивания воды. Реагентные методы обескремнивания. Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией.

 Применение ингибиторов накипеобразования и коррозии в технологических процессах изготовки воды для питания паровых котлов, подпитки водогрейных котлов, тепловых сетей в системах коммунального теплоснабжения и горячего водоснабжения.

 Специальные методы очистки воды. Очистка от радиоактивных веществ. Очистка воды от синтетических моющих средств. Удаление из воды токсичных химических веществ.

 Способы удаления из воды железа и марганца. Методы обезжелезивания воды реагентные ц безреагентные: физико-химические основы процесса обезжелезивани**я.**

**Тема 1.2.7 Реагентное хозяйство**

 Состав и компоновка реагентного хозяйства: блочного и совмещенного типов. Склады для хранения реагентов. Правила разгрузки хранения реагентов. Требования, предъявляемые к таре. Особенности хранения извести, хлорной извести, хлорида натрия, реагентов для фторирования, активированного угля, полиакриламида, кислот, щелочей, солей.

 Расчет дозы реагентов. Пробное коагулирование. Подготовка растворов коагулянтов необходимой концентрации.

 Оборудование для приготовления растворов.

Методы приготовления растворов флокулянтов. Установки для периодического и непрерывного приготовления активной кремниевой кислоты: их конструктивные особенности, режимы работ. Схемы дозаторов активной кремниевой кислоты. Реагенты для получения растворов органических флокулянтов. Схемы и принцип работы установок для растворения сухих реагентов. Вибрационный питатель и диспергатор. Пневматические мешалки.

Способы получения известкового молока и известкового раствора. Гашение извести в лопастных, барабанных, термомеханических, бегунковых или фрезерных известегасилках, их конструкции и область применения. Шаровые мельницы и аппараты для безотходного гашения извести. Сатураторы двойного насыщения, область применения, конструктивные элементы и принцип работы. Особенности конструкции одноступенчатого сатуратора.

Растворы фторсодержащих реагентов, их приготовление.

Оборудование: ячейки, баки хранения, растворные баки, мешалки для приготовления растворов.

Оборудование для дозирования реагентов, суспензий, растворов и газов.

**Тема 1.2.8. Устройство аппаратов для обеззараживания воды**

Установки для хлорирования воды хлорной известью. Напорные и вакуумные хлораторы, их типы, особенности конструкций. Вакуумные хлораторы непрерывного действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов.

Электролитические установки для хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорита натрия. Подбор материалов электродов. Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды.

Озонаторы промышленного типа, их различие по средствам охлаждения электродов и диэлектрика, а также используемым напряжению и частоте тока; конструкция, основные узлы и агрегаты. Аппараты для смешения озоно-воздушной смеси с обрабатываемой водой. Эмульгаторы различных конструкций. Смешение в контактных бассейнах.

Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком. Обеззараживание воды для небольших автономных объектов

**Тема 1.2.9 Аппараты для специальной обработки воды**

Установки для удаления из природных вод привкуса и запаха. Аэраторы барботажного, разбрызгивающего и каскадного типов, принцип работы и основные конструктивные элементы. Аппараты для дезодорации воды окислителями: хлором и его соединениями, перманганатом калия, озоном, пероксидом водорода и др. Установка для адсорбционной очистки воды с использованием различных материалов. Установки для очистки сточных вод от ядохимикатов.

Схемы фторирования и обесфторирования воды, их выбор. Классификация фтораторньж установок по технологии приготовления растворов фторсодержащих реагентов. Конструкция аппаратов установки и принцип их работы. Установки и их основные агрегаты, работающие по ионообменным и сорбционным методам обесфторивания воды.

Установки для обезжелезивания воды. Конструкция фильтров и устройств для обезжелезивания.

Способы удаления марганца. Область их применения, используемые типовые аппараты.

Аппараты для удаления из воды растворенных газов - дегазаторы: пленочные с различного рода насадками, работающие в условиях противотока дегазируемой воды и воздуха, подаваемого вентилятором; пленочные, работающие без принудительной подачи воздуха; струйно-пленочные (контактные градирни); барботажные; вакуумные. Биохимические и химические методы дегазации и установки для их осуществления.

Конструкции термоумягчителей. Оборудование установок реагентного умягчения воды. Основные аппараты и устройства напорной водоумягчительной установки. Установки для реагентного умягчения воды осветлителями. Установки для умягчения воды известково-содовым методом с фосфатным доумягчением.

Электромагнитные аппараты в системах водоочистки, их характеристики, конструкции, области применения. Схемы водоумягчительных установок с натрий-катионитными фильтрами.

Вспомогательные устройства для регенерации, взрыхления и отмывки фильтров катионитных установок.

Аппараты для обессоливания и опреснения воды дистилляцией. Различные конструкции испарителей: с естественной и искусственной циркуляцией; вертикальные и горизонтальные; работающие под давлением пара ниже и выше атмосферного. Термоопреснительные установки с использованием кипящих, адиабатных и тонкопленочных испарителей. Усовершенствованные конструкции испарителей. Солнечные опреснители. Установки ионообменного опреснения и обессоливания воды, конструкции фильтров. Фильтры со смешанной загрузкой катионита анионита. Электродиализные опреснительные установки: прямоточные и циркуляционные. Конструкция пакета электродиализатора. Основные узлы установок обратного осмоса: устройства для создания давления (насосы) и разделительные ячейки с полупроницаемыми мембранами. Виды мембранных элементов: плоскокамерные, рулонные, трубчатые, с полыми волокнами. Установки опреснения воды экстракцией.

Аппараты обескремнивания воды реагентами: известью, солями железа, солями алюминия, соединениями магния: их конструктивные особенности.

**Тема 1.2.10 Устройства для отбора проб. Инструкции по обслуживанию**

Устройства для отбора и подготовки проб. Требования к материалу пробоотборных устройств. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб. Особенности устройств подготовки проб (УПП) в схемах автоматического химконтроля**.**

**Тема 1.2.11 Охрана окружающей среды**

Законы по охране природы и рациональному водопользованию. Межгосударственные конвенции и соглашения по охране природы.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства в области охраны окружающей среды.

Мероприятия по защите воздушного и водного бассейнов. Организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение и др. (применительно к данной отрасли и базовому предприятию). Персональные возможности и ответственность аппаратчика химводоочистки в деле охраны окружающей среды.

Классификация сточных вод базовых предприятий, методов их очистки и обезвреживания. Конструкция специальных аппаратов. Основные технологические схемы установок очистки сбросных вод.

**Тема 1.2.12 Промышленная безопасность и охрана труда**

Охрана труда - система мероприятий, обеспечивающих сохранение здоровья трудящихся и безопасные условия выполнения работы.

Промышленная и пожарная безопасность труда. Законодательные акты об охране труда. Федеральные законы промышленной безопасности опасных производственных объектов”, ”0б утверждении Правил проведения экспертизы промышленной безопасности”, обязательном социальном страховании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях”, постановление Правительства РФ ”О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов“ .

Организация службы по охране труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Обязанности администрации по устранению вредных условий труда и предупреждению несчастных случаев на производстве.

Общие и специальные отраслевые правила, нормы и инструкции по технике безопасности. Необходимость знания и строго соблюдения этих правил и инструкций. Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний по охране труда. Предупредительные знаки и тексты по технике безопасности.

Порядок проверки состояния техники безопасности на предприятиях нефтяной и газовой промышленности.

Основные задачи и пути создания безопасных условий труда:

• внедрение новой техники (оборудования, механизмов и инструмента);

• совершенствование технологических процессов, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, применение предохранительных и защитных средств;

• разработка правил и инструкций по безопасному ведению работ и отдельных операций, а также специальных нормативов по охране труда;

• дальнейшее повышение культурно-технического уровня рабочих, организация контроля безопасного ведения работ.

Правила, действие которых распространяется на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов„ Положение о порядке разработки и содержания раздела «Безопасная организация производств технологического регламента». Временные рекомендации по разработке планов локализации аварийных ситуаций на химикотехнологических объектах. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Правила безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, гидроманипуляторов. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности и др.

Обучение, периодический инструктаж и проверка знаний правил безопасности труда.

Государственный надзор за безопасным ведением работ и общественный контроль за выполнением законов об охране труда. Функции и права инспекторов, осуществляющих надзор за безопасным ведением работ на предприятиях химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

Органы и учреждения санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Общественные инспектора по охране труда.

Ответственность за нарушение законодательства по охране труда и порядок привлечения должностных лиц к ответственности за эти нарушения.

Производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Характерные виды травм, причины возникновения несчастных случаев на производстве. Порядок их расследования и учета. Случаи травматизма по вине рабочих. Ответственность и меры наказания за допущенные несчастные случаи на производстве.

Структура, подчиненность и функциональные обязанности подразделений по охране труда в системе Федерального агентства по энергетике Минпромэнерго Российской Федерации.

Нефтепродукты как взрывоопасные вещества, их токсичность и действие на организм человека. Признаки отравления парами нефтепродуктов и газа. Предельно допустимые концентрации паров нефтепродуктов, газа и других веществ в рабочей зоне. Методы и приборы контроля газовоздушной среды. Средства индивидуальной защиты от паров нефтепродуктов и газа. Фильтрующие и изолирующие противогазы и их использование.

Ограждение движущихся частей машин и механизмов. Основные требования, предъявляемые к предохранительным ограждениям. Ограждение оборудования, применяемого на компрессорных станциях.

Понятие о санитарных и противопожарных нормах разрыва между объектами. Устройство ц нормы электрического освещения объектов.

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

Общие правила безопасного ведения погрузочно-разгрузочных работ. Основные правила пользования грузоподъемными механизмами,

Ремонтно-монтажные работы. Основные требования, предъявляемые к рабочему месту, а также к приспособлениям и инструменту, применяемым при указанных работах. Правила и приемы безопасного выполнения слесарных работ. Работа на наждачном и сверлильном станке. Ремонт оборудования и трубопроводов.

Газоопасные работы. Основные опасности и вредности, обусловленные физико-химическими свойствами нефтепродуктов и газа. Токсические свойства газа. Понятие о взрывчатых смесях. Взрывоопасные смеси метана и других компонентов нефтяного газа с воздухом. Источники воспламенения взрывоопасной смеси. Основные правила ведения газоопасных работ.

Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае. Наличие аптечки с набором медикаментов. Оказание первой помощи при ушибах, вывихах, переломах, ранениях, отравлениях и поражениях электрическим током. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

Понятие о процессе горения и его видах. Пожароопасные свойства веществ. Понятие о классификации производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Пожарная безопасность при работе с легковоспламеняющимися жидкостями.

Обслуживание электрооборудования. Опасности, возникающие при его обслуживании, правила безопасной эксплуатации. Действие электрического тока на организм человека. Назначение и способы заземления электроустановок, защитная изоляция, защитные средства И предупредительные плакаты. Порядок периодического испытания защитных средств, заземления и изоляции на электроустановках. Границы обслуживания электроустановок неэлектрическим персоналом. Молниезащита зданий, сооружений.

Выбор средств пожаротушения. Тушение пожаров водой. Тушение пожаров пенами. Тушение пожаров инертными газами, паром, углеводородными и порошковыми составами. Первичные средства пожаротушения.

Стационарные и передвижные установки пожаротушения. Средства пожарной связи и сигнализации. Организация пожарной охраны на предприятиях нефтяных, газовых, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Пропаганда пожарной безопасности. Обеспеченность пожарно-техническим оборудованием и инвентарем.

Порядок совместных действий технического персонала предприятия и пожарной охраны при ликвидации аварий и пожаров

**Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 2.1 Вводное занятие, ознакомление с предприятием**

Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Содержание труда аппаратчика химводоочистки.

Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины для обеспечения качества работ. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения аппаратчика химводоочистки 2-го разряда. Ознакомление с лабораторией: с режимом работы, с порядком получения и сдачи приборов и спецодежды, правилами внутреннего распорядка.

Общая характеристика предприятия: структура (основные и вспомогательные цеха, инженерные службы).

Производственный процесс.

План развития и реконструкции предприятия.

Ознакомления с работой цехов и лабораторий.

Ознакомление с рабочим местом аппаратчика химводоочистки.

**Тема 2.2 Проведение анализа воды**

Отбор проб из открытого водоема в месте предполагаемого забора воды, как с поверхности, так и с глубины. Отбор проб при существующем водозаборе непосредственно после насосов. Отбор проб из вновь сооруженных или долго бездействующих скважин.

Определение физических показателей качества воды: температуры, прозрачности или мутности, цветности, запаха и вкуса. Определение прозрачности или мутности путем косвенных характеристик. Определение цветности колориметрическим путем и с помощью спектрофотометра. Определение характера и интенсивности запаха и привкуса воды органолептически. Оценка методом разбавления.

Определение химических показателей воды: водородного показателя рН, окисляемости, наличия азотсодержащих веществ, растворенных в воде газов, сухого остатка, потерь при прокаливании, жесткости, щелочности, хлоридов, сульфатов, железа, марганца и других элементов.

Изучение характеристик анализа воды: химического, бактериологического, технологического. Полевой, сокращенный и полный химический анализ. Проведение общего контроля анализа п эквивалентному содержанию ионов. Контроль по сухому остатку.

**Тема 2.3 Приготовление и использование реагентов**

Расчет доз реагентов.

Приготовление растворов коагулянтов. Изучение операции полного цикла приготовлении коагулянта: загрузка, растворение, отстаивание, прокачка, очистка поддона. Обслуживание и работа на аппаратах для приготовления растворов коагулянтов.

Приготовление растворов флокулянтов. Работа и обслуживание оборудования: баков, мешало

Приготовление известкового молока и раствора. Обслуживание оборудования по приготовлению растворов и работа на нем.

Приготовление растворов: фторсодержащих реагентов, соды, гексаметафосфата натрия перманганата калия. Приготовление пульпы активированного угля. Эксплуатация основного вспомогательного оборудования.

Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду. Измерен е расхода реагентов вручную и на дозаторах постоянного расхода. Контроль за работой автоматических дозаторов пропорционального расхода и рассчитанных на поддержание заданных параметров.

Соблюдение техники безопасности при работе с реагентами и на оборудовании приготовления растворов.

Проведение контроля концентрации растворов реагентов. Отбор и подготовка проб к анализу. Контроль концентрации по плотности ареометром. Обучение работе с таблицами перевода плотности в концентрацию. Практическое ознакомление методам установки титра растворов реактивов, которыми проводятся анализы.

**Тема 2.4 Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обработки воды**

Приготовление раствора хлорной воды. Определение содержания активного хлора в отстоявшемся растворе. Подача раствора хлорной извести с учетом заданной дозы активного хлора и расхода воды. Контроль и регулирование струи хлорной воды. Дозирование раствора с помощью градуированного крана. Промывка растворного бака от шлама. Регулирование работы хлораторной станции кранами дозированного и регулирующего бачков. Пуск и выключение установок из работы. Очистка трубопроводов и баков.

Изучение возможных неисправностей озонаторных установок. Очистка стальных электродов и деэлектрических трубок озонаторов от налета. Охлаждение озонаторов водой и выбор режим в охлаждения. Промывка водной рубашки озонатора. Очистка ротаметров. Испытание озонаторов на герметичность. Контроль предельно допустимой концентрации озона. Продувка озонных коммуникаций для удаления остатков озона перед ремонтом.

Эксплуатация агрегатов, работающих по другим методам обеззараживания воды: ультрафиолетовыми лучами, ультразвуком, ионами серебра и др.

**Тема 2.5 Ведение технологических процессов при обработке воды**

Монтаж и демонтаж аэраторов барботажного типа. Регулирование степени аэрирования изменением количества подаваемого воздуха. Эксплуатация аэраторов различного типа.

Применение окислителей для деаэрации воды.

Эксплуатация установок сорбентной очистки воды. Контроль качества сорбентов по насыпной плотности, фракционному составу, механической прочности. Обслуживание и эксплуатация насосов.

Изучение фтораторных установок. Контроль качества фторосодержащих реагентов отбором проб. Контроль точности дозирования реагента. Контроль дозы фтора фотоэлектроколориметром. Использование водомеров для дозатора реагента. Контроль производительности дозирующих устройств и расхода обрабатываемой воды. Регистрация времени начала и окончания использования раствора в рабочем баке.

Изучение инструкций по эксплуатации станций обезжелезивания воды. Контроль за насыщением воды кислородом и полнотой удаления из нее свободной угольной кислоты. Прочистка от загрязнений труб аэраторов. Сортировка фильтрующих материалов и их анализ: гранулометрический, на истираемость, измельчаемость и химический. Укладка поддерживающего и фильтрующего слоя, обеззараживание фильтров перед пуском. Продувка фильтрующего слоя или поверхностная водяная промывка. Контроль за скоростным режимом работы фильтра, интенсивностью подачи промывной воды и воздуха, за постоянством уровня воды в фильтре. Контроль за равномерным распределением воды в контактных и вентиляторных градирнях: высотой слоев насадки, их количеством и размерами; состояние накапливающихся загрязнений в загрузке. Поддержание расчетного времени пребывания воды в контактных и сборных резервуарах; слежением за уровнем воды, регулированием задвижками перед градирней и фильтрами; контроль величины рН.

Удаление из воды марганца.

Пробное испытание дегазаторов при пуске. Проверка высоты слоя загрузки, заливка водой и выпуск воды из дегазатора. Опробование вентилятора. Определение производительности дегазатора, создаваемый напор и потребляемая мощность при подаче воздуха без воды в нем и при расчетной ее расходе. Наблюдение за выводом наружу газов через каплеуловитель. Определение эффективности работы дегазатора. Контроль содержания в дегазированной воде кислорода во время пуска, солей жесткости, взвешенных веществ, соединений железа и др. загрязнений. Поддержание избыточного давления в дегазаторах.

Пуск и наладка катионитных водоумягчительных установок. Загрузка и наладка фильтров. Испытание катионитного фильтра перед пуском: осмотр наружного состояния дренажа; проверка исправности и устойчивости колпачков; проверка действия дренажной системы потоком воды; настройка автоматического регулятора интенсивности взрыхления фильтра. Загрузка и подготовка фильтров к работе.

Эксплуатация опреснительных установок с испарителями различной конструкции. Изучение трехступенчатых установок ионитного обессоливания. Обслуживание Н-катионитных и ОН-анионитных фильтров.

Эксплуатация установок для опреснения воды электродиализом, методом обратного осмоса и электрокоагуляцией.

Изучение установок реагентного обескремнивания воды. Контроль за дозой добавляемых в воду реагентов. Поддержание физико-химических условий процесса: температурный режим, активная реакция среды, щелочность и др. Устранение накоплений шлама.

Ознакомление с другими методами обескремнивания. Прием и сдача смены. Ведение оперативной документации.

**Тема 2.6 Отбор представительных проб**

Ознакомление со схемой пробоотборных точек на установках очистки воды, безопасностью труда при их эксплуатации. Изучение техники отбора представительных проб и проведение пробоотбора. Работа с аппаратами для пробоотбора. Ознакомление с пробоотборными точками по каждому виду оборудования.

**Тема 2.7 Самостоятельное выполнение работ**

Проведение всех видов работ в соответствии с квалификационной характеристикой «Аппаратчика химводоочистки» 2-го разрядов. Сборка схемы по операционному обслуживанию ионообменных фильтров (взрыхление, пропуск регенерационного раствора, отмывка, включение в работу и отключение в резерв).

Сборка схемы подачи регенерационных растворов от реагентного хозяйства к фильтрам. Регулирование операций по эксплуатации фильтров в соответствии с инструкциями. Выполнен е операций по обслуживанию механических фильтров, проведение взрыхляющей промыв и фильтров.

Регулирование режимов работы всей установки и отдельных узлов в соответствии с рабочими и инструкциями.

Проведение химического контроля по отдельным стадиям работы установки, влияние химконтроля на регулирование режима работы и соблюдение норм регламента или режимной карты.

**4.2 АППАРАТЧИК ХИМВООЧИСТКИ 3 разряда**

**Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 1.1 Теоретические основы профессиональной деятельности**

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

**Тема 1.2 Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма**

Производственная санитария и ее основные задачи. Профессиональные заболевания, основные причины заболеваемости. Профилактика заболеваемости. 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 1.3 Методы определения органических примесей**

Формы нахождения органических примесей в природных и сточных водах предприятия. Схема химконтроля за содержанием органических примесей в технологии водообработки и водоиспользования. 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 1.4 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, концентратомера.

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 1.5 Режим 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 водообработки с сокращенными расходами реагентов.

**Тема 1.6 Коррекционная обработка питательной и котловой воды 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. Фосфатировнание 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 1150С

**Тема 1.7 Промышленная безопасность и охрана труда**

 Содержание темы приведено в программе специальной технологии для профессиональной подготовки аппаратчика химводоочистки 2-го разряда

**Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 2.1 Вводное занятие**

 Инструктаж по охране труда на рабочем месте

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 2.2 Работа с лабораторными приборами, применяемыми в процессе химводочистки**

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 2.3 Регенерация катионовых и анионитных установок**

Изучение инструкций по эксплуатации узлов и аппаратов - ионитных фильтров, включая складское и реагентное хозяйство для NaCl, H2S04 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 2.4 Самостоятельное выполнение работ**

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 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.

**4.3 АППАРАТЧИК ХИМВООЧИСТКИ 4 разряда**

**Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 1.1 Теоретические основы профессиональной деятельности**

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

**Тема 1.2 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 1.3 Устройства 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 оксихл:орида алюминия.

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

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

Сведения об арматуре различных типов и назначений, управление арматурой.

**Тема 1.4 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» 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 1.5 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 1.6 Промышленная безопасность и охрана труда**

 Содержание темы приведено в программе специальной технологии для профессиональной подготовки аппаратчика химводоочистки 2-го разряда.

**Раздел 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Тема 2.1 Вводное занятие**

Инструктаж по охране труда на рабочем месте

 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 2.2 Ведение технологических процессов при обработке воды 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 2.3 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 2.4 Самостоятельное выполнение работ**

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.

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦССА

- лекционная аудитория и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентаций,

- плакаты

- тренажер сердечно-легочной реанимации «МАКСИМ»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В процессе подготовки к лекционным и практическим занятиям используются следующие программы:

 1.Система электронного дистанционного обучения УЧИ.ПРО

 2. Обучающе-контролирующая программ «Олимпокс»

1. **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения программы осуществляется комиссией

- в виде экзамена после теоретического курса в устной форме по билетам на основе пятибалльной системы оценок;

- комиссией по итогам выполнения квалификационной (пробной) работы после завершения производственного обучения с оценкой по пятибалльной системе.

Квалификационная (пробная) работа выполняется на рабочем месте в соответствии с квалификационными требованиями присваиваемого разряда по профессии «АППАРАТЧИК ХИМВОДООЧИСТКИ»

Квалификационная комиссия рассматривает результаты сдачи экзамена после теоретического курса, результаты выполнения квалификационной (пробной) работы и принимает решение о присвоении квалификационного разряда.

1. **КОНТРОЛЬНЫЕВОПРОСЫ**

**БИЛЕТЫ АППАРАТЧИК ХИМВОДООЧИСТКИ**

**Билет №1**

**1**.Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика химводподготовки.

2.Как нормируется значение щелочности котловой воды.

3.Основные показатели качества воды, позволяющие использовать ее в котельной.

**Билет №2**

**1**.Требование правил к водно-химическому режиму котлов.

2.Сущность процесса натрий-катионирования.

3.Методика определения жесткости умягченной воды.

**Билет №3**

**1.**Щелочность и ее составляющие.

2.Виды продувок паровых котлов.

3.Виды накипи.

**Билет №4**

1.Какие существуют способы докотловой обработки воды.

2.Нормы качества питательной воды для паровых котлов с давлением до 13 кгс/см2

3.Методика определения кислорода. Что такое деаэрация.

**Билет №5**

1.Устройство и назначение натрий-катионитного фильтра.

2.Виды накипи и способы удаления.

3.Средства защиты и оказания первой помощи при химических ожогах.

**Билет №6**

1.Общая жесткость и ее составляющие.

2.Рабочий цикл натрий-катионитового фильтра.

3.Техника безопасности при отборе проб на анализ.

**Билет №7**

1.Требования правил к водно-химическому режиму котлов.

2.Методика определения жесткости исходной воды.

3.Каковы основные технические процессы подготовки воды.

**Билет №8**

1.Задача химического контроля. Обязанности аппаратчика ХВО.

2.Методика определения карбонитной щелочности умягченной воды.

3.Что называется индикаторами.

**Билет №9**

1.Нормы качества питательной воды для водогрейных котлов.

2.Методы предотвращения отложений на внутренних поверхностях нагрева котла.

3.Действия окиси углерода на организм человека. Оказание первой помощи.

**Билет №10**

1.Какие требования предъявляются к подготовке котлов сырой воды.

2.Виды накипи и способы ее удаления.

3.Техника безопасности при работе в химической лаборатории

**Тест по профессии**

**«Аппаратчик химводоочистки» (с ответами)**

Условные обозначения:

+ правильный ответ

- неправильный ответ

1. **Какие котлы должны быть оборудованы установками докотловой обработки воды (ПБ 10 574-03 п.8.1.1.):**

+ котлы паропроизводительностью более 0,7 т\ч.

-  котлы паропроизводительностью менее 0,7 т\ч.

-  котлы паропроизводительностью более 0,5 т\ч.

-  котлы с камерным сжиганием топлива.

 **2. Допустимая толщина отложений на наиболее теплонапряженных участках поверхности нагрева котла, паропроизводительностью менее 0,7т\ч (ПБ 10 574-03 п.8.1.3.):**

- 10 мм

+ 0,5 мм

-  0,8 мм

- 15 мм

**3. Кем производиться наладка установок докотловой обработки воды и разработка режимных карт (ПБ 10 574-03 п.8.1.5.):**

-  ответственным лицом.

+ наладочной организацией.

-  организацией, эксплуатирующей котельную.

-  органами Ростехнадзора.

**4. Величина относительной щелочности котловой воды для котлов с давлением до 4 МПа со сварными барабанами и креплением труб  методом вальцовки (ПБ 10 574-03 п.8.3.):**

-   20%

+  50%

-   30%

-    Не нормируется.

**5. Норма прозрачности  питательной воды по шрифту для паровых котлов давлением 9-14 кгс\см2    (ПБ 10 574-03 п. 8.2):**

-    10 см

-    20 см.

+    30-40 см

**6. Что показывает «сухой остаток»:**

-   Количество взвешенных частиц.

+  Общую минерализацию.

-   Общую щелочность.

-   Относительную щелочность.

**7. Норма жесткости питательной воды паровых котлов (ПБ 10 574-03 п.8.2.):**

-   0,2 мг экв\кг.

-   0,5 мг экв\кг.

+   0,02 мг экв\кг.

-    0,1 мг экв\кг.

**8. Какой метод  используется при определении общей щёлочности котловой воды?** (МУ,РД 24.032.01-91)

+   Нейтрализации

-    Окисления.

-     Ионообмена.

 **9. Норма  общей щелочности котловой воды (МУ, РД 24.032.01-91)**

-     5-10 мг экв\кг.

-     10-15 мг экв\кг.

+    16-20 мг экв\кг.

**10. Количества взвешенных частиц определяется (МУ,РД 24.032.01-91):**

-    Выпариванием и взвешиванием осадка.

+   Фильтрованием и взвешиванием осадка.

-    Титрованием и взвешиванием осадка.

**11. Методы определения прозрачности воды  (МУ,РД 24.032.01-91):**

-    Восстановление.

-    Нейтрализации.

+    По «шрифту» или по «кольцу».

**12. Какой индикатор используется при проведении анализа на жесткость**

(МУ,РД 24.032.01-91):

-   Метил оранжевый

-   Крахмал.

+  Хром темно-синий.

**13. На какой установке производится обескислораживание воды**

-   В теплообменнике.

+  В деаэраторе.

-   В фильтре.

-   В конденсатосборнике

 **14. Норма содержания кислорода в питательной воде для паровых котлов давлением 14 кгс\см 2  (ПБ 10 574-03 п.8.2.):**

-    0,2мг\кг

-    0,3мг\кг

+   0,05мг\кг

 **15. Метод, положенный в основу работы натрий-катионитовых фильтров**

-    Метод объемного анализа.

+   Метод ионного обмена.

-    Метод нейтрализации.

 **16. В каких установках происходит умягчение воды**

-   В теплообменнике.

-   В деаэраторе.

+  В  натрий-катионитовом  фильтре.

**17. Концентрация раствора поваренной соли, применяемая при регенерации**

-    3 %-ная.

+   5-8 %-ная.

-    15 %-ная.

**18 Какая вода называется «сырой» (ПБ 10 574-03 приложение 2):**

-    Вода, циркулирующая внутри котла.

-    Вода, прошедшая химическую и термическую обработку.

-    Вода, заданных проектом параметров.

+   Вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей.

**19. Какая вода называется питательной** (ПБ 10 574-03 приложение 2):

-   Вода, циркулирующая внутри котла.

-   Вода в теплосети от потребителя до сетевого насоса.

+  Вода, заданных проектом параметров (температуры, давления, химического состава) на входе в паровой котел.

-   Вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей.

**20. Допускается ли подпитка сырой водой котлов, оборудованных устройствами для докотловой  обработки воды** (ПБ 10 574-03 п.8.1.4.):

-    Допускается по разрешению территориального органа Ростехнадзора.

-   Допускается  по усмотрению главного инженера, записанного в сменный журнал.

+  Не допускается.

-   Допускается  по письменному распоряжению лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию  котлов, записанному в сменный журнал, но не более 1 часа за 24 часа работы котла.

 **21. Где должны находится инструкции и режимные карты по ведению водно-химического  режима котлов и эксплуатации  водоподготовительных установок** (ПБ 10 574-03 п.8.1.6.):

-    У главного инженера  организации-владельца котла.

+   На рабочих местах персонала.

-    У лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.

-    В территориальном органе Ростехнадзора.

**22. Что применяется в качестве катионита  в натрий-катионитовых фильтрах**

-   Поваренная соль.

-   Соляная кислота.

+  Смола или сульфоуголь.

**23. Какой процесс называется умягчением воды**

+   Удаление из воды образующих накипь соединений кальция и мания.

-    Удаление из воды минеральных солей.

-    Выпаривание воды.

**24. Ревизию катионитового фильтра проводят не реже**

+ 1 раз в год

-  1 раз в 2 года

-  1 раз в 2,5 года

**25. Ремонт с выгрузкой катионита  из фильтра проводят не менее**

+   1 раз в 2 года

-    1 раза в 3 года.

-    1 раза в 5 лет

**26. Какие типы деаэраторов применяются  в котельных с паровыми котлами**

+   Термические деаэраторы типа ДСА

-     Вакуумные деаэраторы типа ДСВ

**27. За единицу жёсткости принимают:**

+   мг-экв\кг

-    н\м2

-    мг\куб.дм

**28. Какие данные наносятся на табличку, прикреплённую к корпусу питательного центробежного  насоса** (ПБ 10 574-03 п.6.8.3.):

-   наименование организации изготовителя,

-   заводской номер,

-   номинальная подача при номинальной температуре,

-   число оборотов в минуту,

-   номинальная температура воды

-   максимальный напор

+   все пункты с 1 по 6

**29. Аппаратчик должен вести технологический процесс согласно**  (РД 10-319-99)

+   существующим инструкциям или письменному распоряжению начальника котельной;

-   распоряжению главного инженера предприятия;

-   распоряжению инспектора Ростехнадзора

**30. Последовательность операций работы катионитового фильтра следующая**

+   умягчение, взрыхление, регенерация, отмывка.

-   умягчение, отмывка, регенерация, взрыхление.

-   умягчение, регенерация, отмывка, взрыхление.

**31. В марке фильтра ФИПа1-2-0.6-Na что означают цифры 2 и 0,6**

+   условный диаметр фильтра и рабочее давление;

-   ступень фильтра и обменная способность;

-   высота фильтра  и его производительность;

**32. Антинакипены- это вещества для:**

-   докотловой обработки воды

+  внутрикотловой обработки воды

-   обработки конденсата.

**33. Защита от повышения давления в деаэраторе типа ДСА выполняется с помощью:**

-  технического манометра;

+  гидравлического затвора

- барботажного устройства.

**34. Непрерывная продувка котла проводится с целью** (РД 10-319-99 п.5.9.):

+ уменьшить общую щёлочность и солевой состав котловой воды;

-  увеличить солесодержание питательной воды;

-  уменьшить  содержание минеральных кислот;

**35. При периодической продувке  котла время от момента полного открытия  первого вентиля до его закрытия не должно превышать** (РД 10-319-99 п.5.9.):

+ 30 сек;

-  6  сек.;

-  2 минуты;

**36. Периодическая продувка котла из двух точек одновременно**

(РД 10-319-99 п.5.9.):

-  разрешается по распоряжению начальника котельной;

+ категорически запрещается;

-  разрешается инструкциями;

 **37. Если качество котловой воды в норме, то периодическая продувка проводится**  (РД 10-319-99 п.5.9.):

+  1 раз в смену;

-   вообще не проводится;

-   через каждые 2 часа;

**38. Непрерывная продувка проводится**  (РД 10-319-99 п.5.9.):

-  вместе с периодической;

+ независимо от периодической;

**39. Порядок аварийной остановки оборудования ХВО должен быть указан в**

     (ПБ 10-574-03 п.9.4.2.)

-  сменном журнале;

+ производственной инструкции аппаратчика ХВО;

-  паспорте оборудования;

-  ремонтном журнале;

**40. Причины аварийной остановки оборудования аппаратчик  записывает в**

    (ПБ 10-574-03 п.9.4.2.):

- паспорт оборудования,

+ сменный журнал

- суточную ведомость работы  оборудования;

- ремонтный журнал;

 **41.   Проверка исправности  действия манометра, ПК, указателей уровня воды и питательных насосов  для котлов давлением до 1,4 МПа  проводится в следующие сроки** (ПБ 10-574-03 п.9.3.):

- не реже одного раза в сутки,

+ не реже одного раза в смену;

- не реже одного раза в месяц;

- по распоряжению главного инженера предприятия;

**42.   Принцип работы вакуумных деаэраторов основан на** :

+ самовскипании воды, нагретой до температуры, превышающей температуру насыщения при данном давлении;

- самовскипании воды, нагретой до температуры, на 15-20 градусов ниже температуры насыщения при данном давлении;

**43.   Продувочный  трубопровод должен отводить воду  из котла в ёмкость** (ПБ 10-574-03 п.3.10.3.):

+ работающую  без давления;

-  работающую под давлением, равным давлению в котле;

-  специальная емкость не требуется

**44. Для создания разрежения в вакуумных деаэраторах следует применять**  :

+  водоструйные инжекторы;

- гидрозатворы;

- барботажные устройства;

**45. Общая жёсткость равна:**

+  сумме временной и постоянной жёсткости;

- разности временной и постоянной жёсткости;

**46. Регенерация катионита проводится для**:

+  обогащения его ионами Na+;

- освобождения катионита от взвешанных частиц;

- для снижения уплотнения катионита

 **47. Тип, характеристика, количество и схема включения питательных устройств должны выбираться**  (ПБ 10-574-03 п. 6.8.6.)

+ специализированной организацией по проектированию котельной

-  комиссией организации, эксплуатирующей котлы;

- территориальным органом Ростехнадзора

**48. Лестницы  должны иметь следующие размеры**: (ПБ 10-574-03 п. 7.4.)

+  ширину не менее 600 мм; высоту между ступенями  не более 200мм; ширину ступеней не менее 80мм.

-  ширину не менее 500 мм; высоту между ступенями  не более 200мм; ширину ступеней не менее 60мм.

- ширину не менее 600 мм; высоту между ступенями  не более  300мм

**49.  Дежурный аппаратчик ХВО может покинуть рабочее место только с разрешения:** (ПБ 10-574 –03, п.9.2.10.)

-  главного энергетика предприятия;

- главного инженера предприятия;

+  начальника котельной

-   самовольно, без разрешения

**50. Аппаратчик должен вести технологический процесс согласно:**  (ПБ 10-574-03 п.8.1.)

+  существующим инструкциям или письменному распоряжению начальника котельной;

-   распоряжению главного инженера предприятия;

- распоряжению инспектора Ростехнадзора;

- оператора котельной;

**51. Нарушение водно-химического  режима котлов может привести к:** (ПБ 10-574-03 п.8.1.1.)

+   повреждение элементов вследствие отложения накипи и шлама,

+   повышению щёлочности котловой воды;

+   коррозии металла

**52.  Допускается ли подпитка сырой водой котлов, оборудованных устройствами для докотловой  обработки воды**  (ПБ 10 574-03 п.8.1.4.):

-   Допускается по разрешению территориального органа Ростехнадзора.

-   Допускается  по усмотрению главного инженера, записанного в сменный журнал.

+  Не допускается

-   Допускается  по письменному распоряжению лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию  котлов, записанному в сменный журнал, но не более 1 часа за 24 часа работы котла.

**53. Какая вода называется «котловой»** (ПБ 10 574-03 приложение 2):

+  Вода, циркулирующая внутри котла.

-   Вода, прошедшая химическую и термическую обработку.

-   Вода, заданных проектом параметров.

- Вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей

**54.  Какая вода называется подпиточной**  (ПБ 10 574-03 приложение 2):

-  Вода, циркулирующая внутри котла.

-  Вода в теплосети от потребителя до сетевого насоса.

+   Вода, прошедшая химическую, термическую обработку и предназначенную для восполнения потерь

-  Вода, не проходившая химическую обработку и очистку от механических примесей.

**55. Периодическая проверка знаний  персонала, обслуживающего котлы должна проводиться не реже 1 раза** (ПБ 10 574-03 п.9.2.5.):

+  в 12 месяцев;

-   в 6 месяцев;

-   в 9 месяцев;

- в 3 месяца

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ и ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Электронная библиотека**

1. Методические указания (РД 10-179-98) по разработке инструкций и

режимных карт по эксплуатации установок докотловой обработки воды и по

ведению водно-химического режима паровых и водогрейных котлов.

2. Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и

водогрейных котлов (РД 10-165-97)

3. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды

полевыми методами. М.: ПРПО, 1999г.

4. Паль Л.Л. и др. Справочник по очистке природных и сточных вод. М.:

Высшая школа, 1994г.

6. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных

промышленных объектов» от 21.07.1997г. №116-ФЗ.

7. «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и

применении хлора» Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 № 486

8. Правила безопасности при использовании неорганических жидких кислот

 и щелочей Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 № 559

9. Методические указания о порядке разработки плана локализации и

 ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объекта

 (РД 09-536-03)

**Рекомендуемая литература**

**1.** Захаров Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях. Л.,Химия 1991

2. Макаров Г.В. и др. Охрана труда в химической промышленности. Л.,Химия 1991

3. Гайдукова Б.М. Техника и технология лабораторных работ (1-е изд.) учеб. Пособие.2006

4. Сугак А.В. Процессы и аппараты химической технологии (1-е изд.) учеб. Пособие.,М. ИЦ «Академия» 2005

5. Кондауров Б.П. Общая химическая технология (1-е изд.) учеб. Пособие. М. ИЦ «Академия», 2005

6. Организация заводских химических лабораторий. Уч. пособие. М., В.Ш. 1989

7. Воскресенский П.И. Основы техники лабораторных работ. М., 1989.

8. Захаров Л.Н. Начала техники лабораторных работ. Ленинград, 1991.

9. Лазарев А.И. Справочник химика-аналитика. Ленинград, Химия 1991