

Принято  
На заседании педагогического совета  
ЧОУ ДПО «Зеленокумский учебный  
центр»  
Протокол №1 от 29.10.2020 года

Утверждаю:  
Директор ЧОУ ДПО  
«Зеленокумский учебный  
центр»  
\_\_\_\_\_ Доманова Л.В.  
Приказ №1 от 29.10.2020 года

# **Учебный план, программа и билеты по профессии «Аппаратчик ХВО»**

**КОД 11078**

г. Зеленокумск 2020г.

## ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной подготовки по профессии Аппаратчик химводоочистки

Код 11078

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«11078 Аппаратчик химводоочистки»

Целью реализации программы: программа профессиональной подготовки по профессии рабочего направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица, достигшие совершеннолетия.

Срок обучения 140 часов

Режим занятий: 6 часов в день.

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего час	В том числе			Форма контроля
			лекции	выездные занятия, стажировка, деловые игры и др.	практич. занятия	

1	Теоретическое обучение	30	20	10	зачет
2	Учебная практика	30	16	14	д/зачет
3	Производственная практика	74	74		зачет
4	Итоговая аттестация	6	6		Квалификационный экзамен
Итого		140	26	90	24

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ «11078 Аппаратчик химводоочистки» (наименование программы) 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования. Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего. Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности. Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» и Профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1130н). Слушатель освоивший программу, должен: 8 знать: -принципы работы основного оборудования химводоочистки; -основные химические процессы осветления, умягчения питательной воды; -химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке; -нормы качества воды; -назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; -правила безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности; -порядок ведения записей в сменном журнале; уметь: -вести процесс химической очистки воды: обессоливание, обескремнивание, натрий-катионирование, известкование; -обслуживать и регулировать работу оборудования; -очищать и промывать аппаратуру; -наблюдать за показаниями контрольно-измерительных приборов; -определять жесткость, щелочность, и другие показатели качества воды; -готовить реактивы и проводить дозирование щелочи и кислоты; -осуществлять профилактический осмотр обслуживаемого оборудования; -вести записи в журнале о работе установок. владеть: • навыками работы и эксплуатации оборудования; • техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов; • работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью. Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя способность: ПК 1. Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты. 9 ПК 2. Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов. ПК 3. Регулировать параметры и технологический режим. В целях контроля усвоенных знаний слушателей предусмотрено тестирование и итоговая аттестация в виде демонстрационного экзамена. На основании итоговой аттестации слушателям присваиваются разряды и выдаются

свидетельства о профессии рабочего. Планируемый результат освоения образовательной программы соответствие обучаемым следующим квалификационным характеристикам:

Квалификация - Аппаратчик химводоочистки 3-го разряд Характеристика работ. 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 10 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.

Квалификация – Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда Характеристика работ. 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.

## 11 2. ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ 2.1 Теоретическое обучение

### Тема 1.1 Требования охраны труда и техника безопасности

Условия труда: производственная среда и организация труда. Опасные и вредные производственные факторы и их классификация. Концепция порогового воздействия вредных факторов. Концепция безпорогового воздействия радиации. Понятия о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), предельно допустимом значении (ПДЗ), предельно допустимой дозе (ПДД). Тяжесть и напряженность трудового процесса. Тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда. Оптимальные и допустимые условия труда. Понятие «безопасность труда». Основная задача безопасности труда - исключение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов; приведение уровня их воздействия к уровням, не превышающим установленных нормативов и минимизация их физиологических последствий - травм и заболеваний. Понятия риска как меры опасности. Идентификация опасностей и оценка риска.

Основные принципы обеспечения безопасности труда: совершенствование технологических процессов, модернизация оборудования, устранение или Правовые источники охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда Государственная экспертиза условий труда и ее функции. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей и специалистов. Виды и содержание инструктажей работников по охране труда. Порядок разработки, согласования и утверждения программ по охране труда. Пропаганда культуры охраны труда в организации. Основные причины и виды электротравматизма. Взрыво- и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшему. 12 Тема 1.2 Производственная санитария и гигиена труда рабочих Основные понятия о гигиене труда. Значение рационального режима труда и отдыха. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочих мест, требования к их освещению. Соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами безопасности труда и промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и промышленный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессе водоподготовки. Пути проникновения вредных веществ, паров, газов в воздухе производственного помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения. Личная гигиена работающих. Профилактика профессиональных отравлений и других несчастных случаев. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах. Тема 1.3 Модуль 1 Основы химического анализа Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способах ее выражения. Порядок перерасчета из одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии. Равновесие в системе «осадок - насыщенный раствор». Аналитические реакции. Виды аналитических реакций. Характеристика и примеры. Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения. Расчет результатов анализа. Примеры. Объемный анализ, сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре, общие приемы титрования, способы установки титра. Сравнение объемного анализа с весовым. 13 Технический анализ. Задачи и роль технического анализа. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ. Характеристика применяемого сырья и реагентов. Характеристика природных вод. Лабораторные приборы контроля. Изучении приборов контроля, имеющихся в лаборатории и необходимых для химического контроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН – метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК)). Принципиальное устройство приборов для химического контроля. Характеристика технологических процессов химической обработки воды. Принципы подхода к выбору очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей. Применение методов удаления согласно классификации примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного методов удаления примесей. Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагулянты, их получение и свойства. Применение окислителей для обесцвечивания воды. Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция. Технология смешивания реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гидро- и мльтициклонах. Принципы работы осветлителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды флотацией. Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и йодинирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Обеззараживание воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды. Устранение запахов, привкусов и токсичных микрзагрязнений воды. Аэрирование воды. Адсорбционные и сорбционные методы дезодорации воды. Фторирование и обесфторивание воды, технологические схемы эксплуатации и 14 контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обесфторивания воды.

Удаление из воды железа и марганца. Методы обезжелезивания: реагентные и безреагентные. Физико-химические основы процесса обезжелезивания. Удаление из воды растворенных газов (дегазация воды). Физические и химические методы дегазации. Умягчение воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды.

Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Основы процессов умягчения воды катионированием. Натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлоридный метод. Катионитовые фильтры. Обессоливание и опреснение воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Газогидратный метод опреснения. Ионообменный метод опреснения и обессоливания. Опреснение воды электролизом, экстракцией и обратным осмосом.

Обескремнивание воды. Реагентные методы обескремнивания. Обескремнивание воды фильтрованием через активированные загрузки. Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией. Специальные методы очистки воды. Радиационная очистка воды. Очистка от радиоактивных веществ. Очистка воды от синтетических моющих средств. Удаление из воды токсичных химических веществ. Доочистка сточных вод. Реагентное хозяйство. Оборудование для приготовления растворов. Устройство аппаратов для обеззараживания воды. Ознакомление с методами обеззараживания воды. Установки для хлорирования воды хлорной известью.

Устройства, интенсифицирующие работу таких установок. Напорные и вакуумные хлориды, их типы, особенности конструкций. Вакуумные хлораторы непрерывного действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов. Электролитические установки хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорида натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов. 15 Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлорирование с амонизацией, хлорирование с мангонированием; хлор-серебряный и хлор-медный методы. Особенности конструкции установок для обеззараживания йодом. Методы определения органических примесей. Стандартный колориметрический метод анализа.

Колориметрический метод используется для определения концентрации в сточной воде фенолов, формальдегида, аминов, пиридиновых оснований, ароматических углеводородов, синтетических моющих веществ, лигносульфоновых кислот, пестицидов и др. Эти методы просты, не требуют применения сложной дорогостоящей аппаратуры. Аппараты для специальной обработки воды методами: дезодорации, обезжелезивания, умягчения, опреснения, дистилляции, обеззараживания. Устройство обора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств, к температуре сред в точках отбора. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб. Лабораторные работы: 1. Приготовление, назначение и использование реагентов. 2. Пробоотбор и пробоподготовка. 3. Проведение анализов весовым, объемным, техническим методами. Тема 1.4 Модуль 2 Режим эксплуатации основного оборудования Механические фильтры. Контроль производительности, скорости фильтрации

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

«11078 Аппаратчик химводоочистки»

(наименование программы)

#### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года №

273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное

обучение направлено на приобретение лицами различного возраста

профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным

оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» и Профессионального стандарта «Работник по химической водоподготовке котлов» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 декабря 2015 г. N 1130н).

Слушатель освоивший программу, должен:

8

знать:

- принципы работы основного оборудования химводоочистки;
- основные химические процессы осветления, умягчения питательной воды;
- химические реагенты, реактивы, применяемые при химводоочистке;
- нормы качества воды;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- правила безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности;
- порядок ведения записей в сменном журнале;

уметь:

- вести процесс химической очистки воды: обессоливание,

обескремнивание, натрий-катионирование, известкование;  
-обслуживать и регулировать работу оборудования;  
-очищать и промывать аппаратуру;  
-наблюдать за показаниями контрольно-измерительных приборов;  
-определять жесткость, щелочность, и другие показатели качества воды;  
-готовить реактивы и проводить дозирование щелочи и кислоты;  
-осуществлять профилактический осмотр обслуживаемого оборудования;  
-вести записи в журнале о работе установок.

владеть:

- ☑ навыками работы и эксплуатации оборудования;
- ☑ техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов;
- ☑ работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК 1. Подготавливать реагенты, вспомогательные материалы и инструменты.

9

ПК 2. Определять параметры технологических процессов по показаниям контрольно-измерительных приборов.

ПК 3. Регулировать параметры и технологический режим.

В целях контроля усвоенных знаний слушателей предусмотрено тестирование и итоговая аттестация в виде демонстрационного экзамена.

На основании итоговой аттестации слушателям присваиваются разряды и выдаются свидетельства о профессии рабочего.

Планируемый результат освоения образовательной программы  
соответствие обучаемым следующим квалификационным характеристикам:

Квалификация - Аппаратчик химводоочистки 3-го разряд

Характеристика работ. 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

10

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.

Квалификация – Аппаратчик химводоочистки 4-го разряда

Характеристика работ. 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.

11

## 2. ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ

### 2.1 Теоретическое обучение

Тема 1.1 Требования охраны труда и техника безопасности

Условия труда: производственная среда и организация труда. Опасные и вредные производственные факторы и их классификация. Концепция порогового воздействия вредных факторов. Концепция безпорогового воздействия радиации. Понятия о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно допустимом уровне (ПДУ), предельно допустимом значении (ПДЗ), предельно допустимой дозе (ПДЗ). Тяжесть и напряженность трудового процесса. Тяжелые работы и работы с вредными и (или) опасными условиями труда. Оптимальные и допустимые условия труда.

Понятие «безопасность труда». Основная задача безопасности труда - исключение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов; приведение уровня их воздействия к уровням, не превышающим установленных нормативов и минимизация их физиологических последствий - травм и заболеваний.

Понятия риска как меры опасности. Идентификация опасностей и оценка риска.

Основные принципы обеспечения безопасности труда: совершенствование технологических процессов, модернизация оборудования, устранение или

Правовые источники охраны труда.

Государственное регулирование в сфере охраны труда

Государственная экспертиза условий труда и ее функции.

Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда руководителей и специалистов. Виды и содержание инструктажей работников по охране труда. Порядок разработки, согласования и утверждения программ по охране труда. Пропаганда культуры охраны труда в организации.

Основные причины и виды электротравматизма.

Взрыво- и пожарная безопасность. Оказание первой помощи пострадавшему.

12

Тема 1.2 Производственная санитария и гигиена труда рабочих

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

Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещения и рабочих мест, требования к их освещению.

Соблюдение мер безопасности и мер профилактики, предусмотренных производственными инструкциями и правилами безопасности труда и промышленной санитарии.

Профессиональные заболевания и промышленный травматизм. Понятие о вредных веществах, применяемых в процессе водоподготовки. Пути проникновения вредных веществ, паров, газов в воздухе производственного помещения. Простейшие методы их обнаружения и определения.

Личная гигиена работающих. Профилактика профессиональных отравлений и других несчастных случаев. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях, кровотечениях, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

Тема 1.3 Модуль 1 Основы химического анализа

Растворы, их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способах ее выражения. Порядок перерасчета из одного вида концентрации в другой. Равновесие в растворах. Истинные растворы и суспензии.

Равновесие в системе «осадок - насыщенный раствор».

Аналитические реакции. Виды аналитических реакций. Характеристика и

примеры.

Весовой анализ, сущность и характеристика. Техника выполнения. Расчет результатов анализа. Примеры.

Объемный анализ, сущность и характеристика метода. Понятие о титровании, титре, общие приемы титрования, способы установки титра.

Сравнение объемного анализа с весовым.

13

Технический анализ. Задачи и роль технического анализа. Отбор и приготовление проб. Понятие о средней пробе. Отбор первичной пробы твердых веществ, жидкостей. Правила отбора концентрированных и разбавленных веществ.

Характеристика применяемого сырья и реагентов.

Характеристика природных вод.

Лабораторные приборы контроля. Изучении приборов контроля, имеющихся в лаборатории и необходимых для химического контроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН – метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК)).

Принципиальное устройство приборов для химического контроля.

Характеристика технологических процессов химической обработки воды.

Принципы подхода к выбору очистки воды. Классификация примесей природных и сточных вод. Классификация методов удаления примесей.

Применение методов удаления согласно классификации примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного методов удаления примесей.

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

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

Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и йодинизирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Обеззараживание воды.

Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

Устранение запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды.

Аэрирование воды. Адсорбционные и сорбционные методы дезодорации воды.

Фторирование и обесфторивание воды, технологические схемы эксплуатации и

14

контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обесфторивания воды.

Удаление из воды железа и марганца. Методы обезжелезнения:

реагентные и безреагентные. Физико-химические основы процесса

обезжелезнения. Удаление из воды растворенных газов (дегазация воды).

Физические и химические методы дегазации.

Умягчение воды. Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды.

Магнитная обработка воды. Основы процессов умягчения воды катионированием.

Натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлоридный метод.

Катионитовые фильтры.

Обессоливание и опреснение воды. Обессоливание и опреснение

дистилляцией. Газогидратный метод опреснения. Ионообменный метод

опреснения и обессоливания. Опреснение воды электролизом, экстракцией и обратным осмосом.

Обескремнивание воды. Реагентные методы обескремнивания.

Обескремнивание воды фильтрованием через активированные загрузки.

Обескремнивание воды анионитами и электрокоагуляцией.

Специальные методы очистки воды. Радиационная очистка воды. Очистка от радиоактивных веществ. Очистка воды от синтетических моющих средств.

Удаление из воды токсичных химических веществ.

Доочистка сточных вод. Реагентное хозяйство. Оборудование для приготовления растворов.

Устройство аппаратов для обеззараживания воды. Ознакомление с методами обеззараживания воды. Установки для хлорирования воды хлорной известью.

Устройства, интенсифицирующие работу таких установок. Напорные и вакуумные хлориды, их типы, особенности конструкций. Вакуумные хлораторы непрерывного

действия типа ЛК, другие типы вакуумных хлораторов. Электролитические установки хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорида натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов.

15

Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлорирование с амонизацией, хлорирование с мангонированием; хлор-серебрянный и хлор-медный методы. Особенности конструкции установок для обеззараживания йодом.

Методы определения органических примесей. Стандартный колориметрический метод анализа. Колориметрический метод используется для определения концентрации в сточной воде фенолов, формальдегида, аминов, пиридиновых оснований, ароматических углеводородов, синтетических моющих веществ, лигносульфоновых кислот, пестицидов и др. Эти методы просты, не требуют применения сложной дорогостоящей аппаратуры.

Аппараты для специальной обработки воды методами: дезодорации, обезжелезничивания, умягчения, опреснения, дистилляции, обеззараживания.

Устройство обора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств, к температуре сред в точках отбора. Места установки пробоотборных точек.

Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для получения представительных проб.

Лабораторные работы:

1. Приготовление, назначение и использование реагентов.
2. Пробоотбор и пробоподготовка.
3. Проведение анализов весовым, объемным, техническим методами.

Тема 1.4 Модуль 2 Режим эксплуатации основного оборудования

Механические фильтры.

Контроль производительности, скорости фильтрации, грязеемкости, фильтрующего материала, стабильности фильтровальной воды. Показатели отключения фильтра на промывку, окончания взрыхляющей промывки.

Катионитовые фильтры.

Порядок проведения регенерации катионовых фильтров: взрыхление пропуска регенерационного раствора, отмывки.

16

Назначение каждой операции. Выбор реагента, приготовление регенерационного раствора, контроль концентрации раствора в зависимости от степени обработки воды.

Выбор скорости пропуска регенерационного раствора, расхода реагента, скорости отмывки и фильтрации. Контроль технологических операций при регенерации и эксплуатации фильтров: расход воды и реагентов, показатели качества воды при отмывке и фильтрации, при отключении на регенерацию и отмывке.

Химконтроль и технологический контроль за рабочим циклом фильтров.

Назначение коррекционной обработки. Применяемые реагенты, назначение каждого из них, химизм их действия. Схема ввода и дозы реагентов, их допустимый избыток в обрабатываемой воде. Химконтроль коррекционной обработки.

Практические работы:

1. Режимные карты.

2. Устройство фильтров.

3. Расчет параметров процесса, и, грязеемкости, фильтрующего материала, стабильности фильтровальной воды. Показатели отключения фильтра на промывку, окончания взрыхляющей промывки. Катионитовые фильтры. Порядок проведения регенерации катионовых фильтров: взрыхление пропуска регенерационного раствора, отмывки. 16 Назначение каждой операции. Выбор реагента, приготовление регенерационного раствора, контроль концентрации раствора в зависимости от степени обработки воды. Выбор скорости пропуска регенерационного раствора, расхода реагента, скорости отмывки и фильтрации. Контроль технологических операций при регенерации и эксплуатации фильтров: расход воды и реагентов, показатели качества воды при отмывке и фильтрации, при отключении на регенерацию и отмывке. Химконтроль и технологический контроль за рабочим циклом фильтров. Назначение коррекционной обработки. Применяемые реагенты, назначение каждого из них, химизм их действия. Схема ввода и дозы реагентов, их допустимый избыток в обрабатываемой воде. Химконтроль коррекционной обработки. Практические работы: 1. Режимные карты. 2. Устройство фильтров. 3. Расчет параметров процесса.