

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по профессии

**«Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения,
водоотведения, теплоснабжения**

код 555

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая учебная программа по профессии «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» составлена на основе Профстандарта «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «15» сентября 2015г. № 640н и предназначена для подготовки новой рабочей профессии. Программа рассчитана на 256 часов.

В программу включены: квалификационная характеристика, учебный план, основное содержание обучения с учетом требований, предъявляемых к профессии. В программе приведен список рекомендуемой литературы.

Учебный план включает теоретическое и практическое обучение в объеме 106 и 200 часов соответственно. Продолжительность обучения новых рабочих установлена 2 месяца в соответствии с действующим перечнем профессий для подготовки рабочих.

Теоретическое обучение включает общетехнический и специальный курсы. Практическое обучение предполагает приобретение первоначальных умений в лаборатории учебного заведения и освоение навыков в условиях производства на производственной практике. Учебный план устанавливает формы итогового контроля по каждой дисциплине.

Общетехнический и специальный курсы включают предметы, обеспечивающие теоретическую подготовку в профессиональной области.

Практическое обучение направлено на освоение эффективной организации труда, использование достижений научно-технического прогресса на рабочем месте, освоение профессиональных умений и навыков и мер по экономии материалов и энергии.

В процессе практического обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой в профстандарте, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации и присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями в различных формах обучения, при этом квалификационная (пробная работа) проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Обновление технической и технологической базы современного производства требует систематического включения в действующие программы учебного материала по новой технике и технологии, экономии материалов, повышению качества работ, передовым приемам и методам труда, исключения устаревшего учебного материала, терминов и стандартов.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	4	Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	А/01.4	4
			Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	А/02.4	4
В	Организация и осуществление работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	5	Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	В/01.5	5
			Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	В/02.5	5
			Осуществление технологического контроля качества химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	В/03.5	5
С	Руководство структурным подразделением, выполняющим работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения,	6	Осуществление оперативного планирования деятельности персонала, выполняющего работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	С/01.6	6
			Организация контроля деятельности персонала структурного подразделения по химическому анализу воды систем водоотведения, теплоснабжения	С/02.6	6

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для подготовки по профессии

«Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»

Цель: подготовка по профессии «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения Аппаратчик очистки химической водоочистки»

Категория слушателей: высвобожденные работники и незанятое население, имеющие среднее (общее) полное образование

Срок обучения: 2 мес. 256 часов

Форма обучения: очная (с отрывом от производства)

Режим занятий: 8 часов в день.

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего, часов	Форма контроля
1	Общий блок	120	
2	Модуль 1. Техническое черчение	20	Промежуточное тестирование №1
3	Модуль 2. Электротехника	20	Промежуточное тестирование №2
4	Модуль 3. Электробезопасность	20	Промежуточное тестирование №3
5	Модуль 4. КИПиА	20	Промежуточное тестирование №4
6	Модуль 5. Общая химия	20	Промежуточное тестирование №5
7	Модуль 6. Слесарное дело	20	-
8	Специальный блок	112	-
9	Модуль 7. Технические методы очистки воды	40	-
10	Модуль 8. Устройство, обслуживание и регулирование водоподготовительных агрегатов и аппаратов химводоочистки	52	-
11	Модуль 9. Общий анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения	20	
	Производственная практика	40	Отчет
	Квалификационный экзамен	4	Итоговое тестирование
	Всего:	256	

ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОГО КУРСА

«Технологические процессы химического анализа и очистки воды»

Введение

Тема 1. Производственная санитария и гигиена труда рабочих

Тема 2. Основы химического анализа

Растворы и их классификация. Понятие о растворимости, концентрации растворов и способах ее выражения. Порядок пересчета 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.

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

Тема 3. Химия природных вод

Характеристика водных источников. Круговорот воды в природе. Характеристика природных вод. Источники питания рек и озер, формирование химического состава воды.

Физико-химический состав природных вод. Растворенные и взвешенные вещества. Классификация состава природных вод по величине минерализации и по преобладающему иону. Физические и химические показатели качества природной воды. Признаки коррозионной агрессивности воды.

Тема 4. Лабораторные приборы контроля

Изучение приборов контроля имеющихся в лаборатории и необходимых для химконтроля за конкретной химводоочисткой (солемер, рН-метр, фотоэлектроколориметр (ФЭК)). Принципиальное устройство приборов для химического контроля и их обслуживание. 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 волны), Подбор кювет, построение расчетного графика. Отбор представительных проб, обеспечение точности колориметрирования. Контроль с применением ФЭКа. Выполнение лабораторных работ по контролю установки в объеме требований режимной карты.

Тема 5. Характеристика технологических процессов химической очистки воды

Принципы подхода к выбору методов очистки воды. Классификация примесей природных и химической водоочистки. Классификация методов удаления примесей. Применение методов удаления согласно классификации примесей. Характеристика процессов безреагентного и реагентного метода удаления примесей.

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

Технология смещения реагентов с водой. Хлопьеобразование. Основы процесса осаждения примесей воды, осветление воды. Осветление воды в гудро- и мультициклонах. Принципы работы осветителей. Осветление во взвешенной контактной среде. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Удаление примесей из воды

флотацией.

Удаление примесей биологического происхождения. Хлорирование и йодирование воды. Химизм процесса хлорирования. Классификация методов хлорирования. Типы установок для хлорирования. Обеззараживание воды йодом. Комбинированные методы обеззараживания воды. Озонирование воды. Другие методы обеззараживания воды.

Устранение запахов, привкусов и токсичных микрозагрязнений воды. Аэрирование воды. Адсорбционные и сорбционные методы дезодорации воды. Фторирование и обезфторирование воды, технологические схемы эксплуатации и контроль работы установок. Ионообменные и сорбционные методы обезфторирования воды.

Удаление из воды железа и марганца. Методы обезжелезования воды: реагентные и безреагентные. Физико-химические основы процесса обезжелезования.

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

Умягчение воды, Выбор метода умягчения. Характеристика термического и реагентных методов умягчения воды. Термический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды. Основы процессов умягчения воды катионированием. Натрий-катионитовый метод умягчения воды. Водород-натрий-катионитовый метод умягчения. Натрий-хлор-ионитовый метод. Катионитовые фильтры.

Обессоливание и опреснение воды. Обессоливание и опреснение дистилляцией. Газогидратный метод опреснения. Ионообменный метод опреснения и обессоливания. Опреснение воды электродиализом, 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 химической водоочистки.

Тема 6. Реагентное хозяйство

Компоновка реагентного хозяйства: блочного и совмещенного этапов. Расчетные дозы реагентов. Пробное коагулирование и расчет доз реагентов. Склады для хранения реагентов. Правила хранения реагентов и требования, предъявляемые к таре. Особенности хранения извести, хлорной извести, реагентов для фторирования, активированного угля, полиакриламида и жидкого стекла.

Сущность подготовки растворов коагулянтов необходимой концентрации. Способ мокрого дозирования реагентов. Сущность процесса растворения. Конструкция растворного бака. Последовательность циклов приготовления раствора. Устройство, съемной колошниковой решетки, растворного бака. Облицовочный материал баков. Использование механических перемешивающих устройств.

Методы приготовления растворов флокулянтов. Установки для периодического и непрерывного приготовления активной кремниевой кислоты: состав оборудования, их конструктивные особенности, режимы работы. 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. Варианты приготовления известкового молока или раствора. Гашение извести в лопасных, барабанных, термомеханических, бегунковых или фрезерных известогасилках, их конструкция и область применения. Шаровые мельницы и аппараты для безотходного гашения извести. Сатураторы двойного насыщения, область применения, конструктивные элементы и принцип работы. Особенности конструкции сатуратора одноступенчатого.

Растворы фторосодержащих реагентов, их приготовление в сатураторах одинарного насыщения и расходных баках с перемешиванием мешалкой или сжатым воздухом.

Применение порошкообразного активированного угля для обработки воды в виде пульпы. Требования к насосам для перемешивания и перекачки угольной пульпы.

Оборудование: растворные баки, мешалки для приготовления растворов соды, гексаметафосфата натрия и перманганата калия.

Оборудование для дозирования реагентов – дозаторы: сухих реагентов, суспензий, растворов и газов.

«Устройство, обслуживание и регулирование водоподготовительных агрегатов и аппаратов очистки химической водоочистки»

Введение.

Тема 1. Устройство и обслуживание аппаратов для обеззараживания воды

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

Электролитические установки для хлорирования. Схема электролизера для получения гипохлорита натрия. Подбор материалов электродов. Электролизеры с различным типом электродов. Комбинированные методы и установки для обеззараживания воды: хлорирование с аммонизацией, хлорирование с мангонированием; хлор-серебряный и хлор-медный методы. Особенности конструкций установок для обеззараживания йодом и их обслуживание.

Озонаторы промышленного типа их различие по средствам охлаждения электродов и диэлектрика, а также используемыми напряжением и частотой тока. Озонаторы: трубчатые (горизонтальные и вертикальные) и плоские пластинчатые с центральным коллектором и продольной циркуляцией, конструкции, основные узлы и агрегаты. Аппараты для смешения озоноздушной смеси с обрабатываемой водой. Эмульгаторы различных конструкций. Смешение в контактных бассейнах.

Другие методы обеззараживания и оборудование для их осуществления. Обеззараживание ультрафиолетовыми лучами. Обеззараживание ультразвуком. Обеззараживание воды для небольших автономных объектов: ионами серебра, термическое обеззараживание, рентгеновским и радиоактивным излучениями, токами высокой частоты, вакуумированием. Особенности обслуживания оборудования.

Тема 2. Аппараты для специальной обработки воды. Устройство и обслуживание.

Установки для устранения из природных вод привкусов и запахов. Аэраторы барботажного, разбрызгивающего и каскадного типов, принцип работы и основные конструктивные элементы. Аппараты для дезодорации воды окислителями: хлор и его соединения, перманганат калия, озон; пероксид водорода и др. Установки для адсорбционной очистки воды с использованием различных материалов: порошкообразный, гранулированный и активированный уголь, углеродные волокнистые материалы, активированный антрацит и неуглеродные адсорбенты. Установки для очистки химической водоочистки от ядохимикатов.

Схемы фторирования и обесфторирования воды, их выбор. Классификация фтораторных установок по технологии приготовления растворов фторосодержащих реагентов: сатураторы, с растворными баками, с растворно-расходными баками, с применением кремнефтористоводородной кислоты. Конструкция аппаратов установок и принцип их работы. Установки и их основные агрегаты, работающие по ионообменным методам обесфторирования воды. Конструктивные особенности установок обесфторирования воды сорбционными методами.

Установки для обезжелезивания воды. Конструкция фильтров для обезжелезивания, их отличие от фильтров для осветления и обесцвечивания. Устройства упрощенного аэрирование фильтрацией через гранитный щебень. Напорные установки закрытого типа. Агрегаты для аэрирования воды в контактных и вентиляторных градирнях. Установки для обезжелезивания воды методом «сухого» фильтрования глубокого обезжелезивания электрокоагуляцией. Конструкция напорного флотатора. Установки обезжелезивания фильтрованием воды в наземных условиях. Схемы установок для обезжелезивания воды известкованием и с предварительным аэрированием в смесителе аэраторе и последующей обработкой в осветлителе. Использование катализаторов для быстрого окисления железа. Конструкция

фильтра с пенополистиральнoшунгизитовой загрузкой.

Классификация способов удаления марганца: аэрирование с подщелачиванием; фильтрование через «черный песок» или катионит; окисление озоном хлором или оксидом хлора; коагулирование с подщелачиванием; биохимическое окисление, область применения способов, 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; стройно-пленочные (контактные градирни); барботажные; вакуумные. Основные типы и качество насадок дегазаторов. Конструкции одно- и двух- секционных барботажных дегазаторов. Вакуумные дегазаторы без подогрева и с подогревом. Биохимические и химические методы дегазации установки для их осуществления.

Характеристика процессов умягчения воды (удаления катионов кальция и магния). Конструкция термоумягчителей. Оборудование установок реагентного умягчения воды: аппаратура для приготовления и дозирования реагентов, смесители, отстойники или осветлители, фильтры и устройства для стабилизационной обработки воды. Основные аппараты и устройства напорной водоумягчительной установки: дозирующие устройства, вихревой реактор, напорный фильтр. Использование вертикальных камер хлопьеобразования взамен вихревых реакторов. Установки для реагентного умягчения воды осветлителями. Установки для умягчения воды известково-содовым методом с фосфатным доумягчением. Электромагнитные аппараты в системах водоочистки, их характеристики, конструкция, области применения. Схемы водоумягчительных установок с натрий катионитовыми фильтрами. Одно-двухступенчатые катлонитовые установки. Параллельное и последовательное водород-натрий катионирование; конструкция фильтров и баков. Натрий-хлор-ионитовый метод умягчения – последовательное фильтрование воды через натрий-катионитовый фильтр первой ступени, хлор-анионитовый фильтр и затем натрий-катионитовый фильтр второй ступени, конструктивные элементы открытых и напорных катионитовых фильтров; резервуары, баки, трубопроводы, дренажная система. Вспомогательные устройства для регенерации, взрыхлениями и отмывки фильтров катионитовых водоумягчительных установок.

Обессоливание и опреснение воды дистилляцией. Различные конструкции испарителей: 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. Основные аппараты газогидратного опреснения: реактор-кристаллизатор, сепаратор кристаллов, конденсатор-плавитель и дегазаторы пресной воды и рассола. Установки ионообменного опреснения и обессоливания воды, конструкции фильтров. Фильтры со смешанной загрузкой катионита и анионита. Электродиализные опреснительные установки: прямоточные и циркуляционные. Конструкция пакета электродиализатора.

Установки опреснения воды экстракцией.

Аппараты обескремнивания воды реагентами: известью, солями железа, солями алюминия, соединений магния, их конструктивные особенности. Разновидности методов обескремнизация и их оборудование.

Тема 3. Принципы устройства и обслуживания пробоотборных точек

Устройства для отбора проб. Требования к материалу пробоотборных устройств, к температуре отбираемых сред. Места установки пробоотборных точек. Инструкции по обслуживанию пробоотборных точек для Получения представительных проб.

Тема 4. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятиях

Охрана труда. Требования безопасности труда при обслуживании агрегатов и аппаратов очистки химической водоочистки.

Тема 5. Охрана окружающей среды.

ПРОГРАММА ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

I. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Тема 1. Вводное занятие

Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность

Тема 3. Проведение анализа воды

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

Определение физических показателей качества воды температуры, прозрачности или мутности, цветности, запаха и вкуса. Определение взвешенных в воде веществ весовым способом. Определение прозрачности или мутности путем косвенных характеристик. Определение мутности воды сравнением и мутномером. Определение цветности колориметрическим путем и с помощью спектрофотомера. Определение характера и интенсивности запаха и привкуса воды органолептически. Оценка методом разбавления.

Определение химических показателей воды; активную реакцию, окисляемость, наличие азотосодержащих веществ, растворенных в воде газов, сухой остаток, потери при прокаливании, жесткость, щелочность, хлориды, сульфаты, железо, марганец и другие элементы.

Изучение характеристик анализов воды: химического, бактериологического, технологического. Полевой, сокращенный и полный химически анализ. Изучение способов наглядного изображения химического анализа. Проведение общего контроля анализа по эквивалентному содержанию ионов. Контроль по сухому остатку. Ознакомление с разнообразием технологического анализа.

Тема 4. Приготовление и использование реагентов

Прогноз расхода реагентов. Расчетные дозы реагентов. Расчет доз реагентов.

Приготовление растворов коагулянтов. Изучение операций полного цикла приготовления коагулянта: загрузка, растворение, отстаивание, перекачка, очистка поддона. Обслуживание и работа на аппаратах для подготовки растворов коагулянтов.

Приготовление растворов флокулянтов. Изучение операций цикла приготовления растворов. Работа и обслуживание оборудования: баков, мешалок.

Приготовление известкового молока и раствора. Изучение основных технологических схем приготовления молока и раствора. Обслуживание оборудования и работа на нем.

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

Последовательность и интервалы введения реагентов в обрабатываемую воду. Изменение расхода реагентов вручную и на дозаторах постоянного расхода. Контроль за работой автоматических дозаторов пропорционального расхода и рассчитанных на поддержание заданных параметров. Изменение расхода раствора в дозаторе постоянного расхода. Запуск напорных шайбовых дозаторов.

Проведение контроля концентрации растворов реагентов. Отбор и подготовка проб к анализу. Контроль концентрации по плотности ареометром. Подбор ареометра по предлагаемой концентрации. Проведение определения. Обучение работы с таблицами перевода плотности в концентрацию. Практическое ознакомление с методами титриметрического анализа концентрации растворов реагентов. Обучение методам установки титра растворов реактивов, которыми проводятся анализы.

II. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Тема 1. Ознакомление с предприятием, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии (проводят работники соответствующих служб предприятия).

Ознакомление с рабочими местами, приспособлением и инструментом, а также с технической документацией.

Ознакомление с организацией труда, контролем качества продукции на производственном участке, в бригаде, на рабочем месте.

Тема 2. Эксплуатация и контроль работы агрегатов для обеззараживания 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 градуированного крана. Промывка растворного бака от шлака. Регулирование работы хлораторной станции кранами дозированного и регулирующего бачков. Пуск и выключение установки из работы. Очистка трубопроводов и баков.

Изучение возможных неисправностей озонаторных установок. Очистка стальных электродов и диэлектрических трубок озонаторов от налета. Охлаждение озонаторов водой и выбор режимов охлаждения. Промывка водяной 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 3. Ведение техпроцессов при специальной обработке воды

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

Применение окислителей для дезодораций воды.

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

Изучение фтораторных установок различной конструкции. Контроль качества фторсодержащих 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. Анализирование воды на распределительной сети.

Особенности эксплуатации обесфторивающих установок. Использование магниальных реагентов. Уточнение дозы реагентов в периоды пуска, наладки и эксплуатации установок.

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 химическую. 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 контакторных 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; слежение за уровнем воды, регулированием задвижками перед градирней и фильтрами; контроль величины РН.

Удаление из воды марганца. Изучение методов удаления марганца их особенности, область применения. Особенности эксплуатации оборудования.

Пробное испытание дегазаторов при пуске. Проверка высоты слоя загрузки, заливка водой и выпуск воды из дегазатора. Опробывание вентилятора. Определение производительности дегазатора, создаваемый напор и потребляемая мощность при подаче воздуха без воды в нем и при расчетном 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 катионитовых водоумягчительных установок. Загрузка и наладка фильтров. Испытание катионитового 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. Промывка фильтра водой. Регенерация катионита. Наладка фильтра с установлением оптимальной скорости фильтрования, продолжительности фильтроцикла, скорости взрыхления режима и продолжительности регенерации загрузки фильтра, расхода соли и кислоты на регенерацию катионита. Освоение метода пробных регенераций. Отмывка натрий катионитовых фильтров. Определение длительности регенерации катионитовых фильтров. Промывка и взрыхление слежавшейся массы перед регенерацией. Спуск водяной рубашки. Проведение регенерации. Отмывка загрузки для продуктов. Регенерации. Предупреждение осаждения гипса в фильтре. Отбор проб на щелочность и жесткость, и переключение задвижек. Восстановление процессов нормальной работы фильтра. Устранение снижения обменной емкости поглощения.

Эксплуатация опреснительных установок с испарителями различной конструкции. Изучение ионообменного метода опреснения и обессоливания воды. Изучение трех ступеней установок ионитового обессоливания. Обслуживание Н-катионитовых и ОН-, CO_2 или HCO_3 – анионитовых фильтров. Регенерация этих фильтров. Эксплуатация установок для опреснения воды электродамиодом, обратным осмосом и электрокоагуляцией.

Изучение реагентных методов 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.

Тема 4. Отбор представительных проб

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

Тема 5. Самостоятельное выполнение работ, в качестве аппаратчика очистки химической водоочистки 1-2 разрядов

Выполнение работ предусмотрено квалификационной характеристикой.

Квалификационная пробная работа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике: учебное пособие для вузов / А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 309 с.
2. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике: [учебное пособие] / Э.П. Гужулев [и др.]; Омский государственный технический университет. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2005. – 384 с.
3. Соколов Б.А. Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка: учебное пособие. – М.: Академия, 2009. – 64 с.
4. Шкроб М.С., Вихрев В.Ф. Водоподготовка. – М.: Энергия, 1973. – 397 с.
5. Лифшиц О.В. Справочник по водоподготовке. – М.: Энергия, 1976. – 287 с.
6. Кострикин Ю.М., Мещерский Н.А., Коровина О.В. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 253 с.
7. Шиян Л.Н. Свойства и химия воды. Водоподготовка: учебное пособие; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 71 с.
8. Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебное пособие / Под ред. Г.И. Николадзе. – 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 680 с.