

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
«Ульяновский техникум железнодорожного транспорта»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

**МДК 01.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И МОНТАЖ
ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ
ПОЛИВОЧНОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОГО
ВОДОПРОВОДА ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА**

профессиональный цикл

*программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по
профессии*

*08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем
жилищно-коммунального хозяйства*

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

г. Ульяновск, 2020

Составитель: Королева О.Н., преподаватель ОГБПОУ УТЖТ

Учебно-методический комплекс по МДК 01.01 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства составлен в соответствии с требованиями к минимуму результатов освоения ПМ.01 Поддержание рабочего состояния оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства, изложенными в Федеральном государственном стандарте среднего профессионального образования по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1578.

Учебно-методический комплекс по МДК 01.01 (далее УМКД) Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства входит в профессиональный цикл *ОПОП* и является частью основной профессиональной образовательной программы ОГБПОУ «Ульяновский техникум железнодорожного транспорта» по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, разработанной в соответствии с примерной программой по профессии, протокол ФУМО №17 от 31.03.2017, номер в реестре 08.01.26-170331.

Учебно-методический комплекс по МДК 01.01 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства адресован студентам очной формы обучения.

УМКД включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания по самостоятельному изучению тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (при наличии).

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование разделов	стр.
1. Введение.....	4
2. Образовательный маршрут.....	10
3. Содержание дисциплины	
3.1. Техническое обслуживание системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства	11
3.2. Схемы водопроводных сетей	17
3.3. Материалы и оборудование систем холодного водоснабжения	21
3.4. Измерение и учет расхода воды	34
3.5. Основы «бережливого производства» и защиты окружающей среды	44
3.6. Основы автоматизации систем водоснабжения зданий	51
3.7. Диагностика системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства	54
3.8. Техническое обслуживание системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства	61
3.9. Основы «бережливого производства» и защиты окружающей среды	67
3.10. Сущность, назначение и содержание ремонта и монтажа отдельных узлов и оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства	73
3.11. Требования охраны труда при производстве ремонтных и монтажных работ	77
3.12. Материалы и инструменты для проведения ремонта	81
3.13. Технология и техника проведения гидравлических испытаний систем	88
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	92
5. Глоссарий	99
6. Информационное обеспечение дисциплины	104

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Учебно-методический комплекс по МДК 01.01 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства является частью профессионального модуля ПМ.01 Поддержание рабочего состояния оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства и создан Вам в помощь для работы на занятиях, при выполнении домашнего задания, самостоятельной работы и подготовки к различным видам контроля по МДК 01.01 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства, а так же при самостоятельном изучении МДК.

УМК по МДК включает теоретический блок, перечень практических занятий и/или лабораторных работ, задания для самостоятельного изучения тем дисциплины, вопросы для самоконтроля, перечень точек рубежного контроля, а также вопросы и задания по промежуточной аттестации (при наличии экзамена, дифференцированного зачета).

Приступая к изучению новой МДК, Вы должны внимательно изучить список рекомендованной основной и вспомогательной литературы. Из всего массива рекомендованной литературы следует опираться на литературу, указанную как основную.

По каждой теме в УМК перечислены основные понятия и термины, вопросы, необходимые для изучения (план изучения темы), а также краткая информация по каждому вопросу из подлежащих изучению. Наличие тезисной информации по теме позволит Вам вспомнить ключевые моменты, рассмотренные преподавателем на занятии.

Основные понятия, используемые при изучении содержания МДК, приведены в глоссарии.

После изучения теоретического блока приведен перечень практических работ, выполнение которых обязательно. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по МДК и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по уважительной или неуважительной причине Вам потребуется найти время и выполнить пропущенную работу.

В процессе изучения МДК предусмотрена самостоятельная внеаудиторная работа, включающая *тестирование, проверка конспектов, защита презентаций и докладов.*

Содержание рубежного контроля (точек рубежного контроля) разработано на основе вопросов самоконтроля, приведенных по каждой теме.

По итогам изучения МДК проводится дифференцированный зачет, экзамен.

В зачетную книжку выставляется дифференцированная оценка. Зачет выставляется на основании оценок за практические и/или лабораторные работы и точки рубежного контроля.

Экзамен сдается по билетам либо в тестовом варианте, вопросы к которому приведены в конце УМКД.

В результате освоения МДК Вы должны уметь:

- Оценивать состояние рабочего места на соответствие требованиям охраны труда и полученному заданию/наряду;
- определять исправность средств индивидуальной защиты; читать и выполнять чертежи,
- эскизы и схемы систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- подбирать материалы, инструменты и оборудование согласно технологическому процессу и сменному заданию/наряду;
- проводить техническое обслуживание оборудования систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства; заполнять техническую документацию по результатам осмотра;
- выполнять расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства; использовать инструменты, при выполнении ремонтных работ;
- проводить испытания отремонтированных систем и оборудования водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- подготавливать внутридомовые системы водоснабжения, отопления, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода к сезонной эксплуатации;
- выполнять консервацию внутридомовых систем.

В результате освоения МДК Вы должны знать:

- Требования по охране труда при проведении работ по техническому обслуживанию, ремонту и монтажу отдельных узлов оборудования систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- виды и основные правила построения чертежей, эскизов и схем систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- правила чтения технической и конструкторско-технологической документации;
- правила заполнения технической документации;
- сущность и содержание технической эксплуатации оборудования систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;
- виды деятельности объектов жилищно-коммунального хозяйства, оказывающих негативное влияние на окружающую среду; виды, назначения,

устройство, принципы работы домовых систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода;

– технология техники обслуживания домовых систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода и оборудования;

– системы контроля технического состояния оборудования объектов жилищно- коммунального хозяйства;

– основные понятия систем автоматического управления и регулирования;

– назначение и принципы действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов;

– применение контрольно-диагностической аппаратуры;

– правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;

– сущность и содержание ремонта и монтажа систем объектов жилищно-коммунального хозяйства;

– подготовка внутридомовой системы холодного водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода к сезонной эксплуатации;

– технические документы на испытание и готовность к работе оборудования систем водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства;

– порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования систем водоснабжения, объектов жилищно-коммунального хозяйства.

В результате освоения МДК у Вас должны формироваться общие компетенции (ОК):

Название ОК	Результат, который Вы должны получить после изучения содержания МДК
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности. Определение этапов решения задачи. Определение потребности в информации. Осуществление эффективного поиска. Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шагу. Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по

	улучшению плана.
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</p> <p>Проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов.</p> <p>Структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска.</p> <p>Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</p>
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии.</p> <p>Применение современной научной профессиональной терминологии.</p> <p>Определение траектории профессионального развития и самообразования.</p>
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач.</p> <p>Планирование профессиональной деятельности.</p>
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<p>Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке.</p> <p>Проявление толерантности в рабочем коллективе.</p>
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	<p>Понимать значимость своей профессии.</p> <p>Демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей</p>
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности.</p> <p>Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.</p>
ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления	<p>Сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры.</p> <p>Поддержание уровня физической подготовленности</p>

здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	для успешной реализации профессиональной деятельности.
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке. Ведение общения на профессиональные темы.
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности. Составлять бизнес - план. Презентовать бизнес-идею. Определение источников финансирования. Применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела.

Содержание МДК направлено на формирование профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля ПМ.01 Поддержание рабочего состояния оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления объектов жилищно–коммунального хозяйства.

В таблице приведены профессиональные компетенции, на формирование которых направлено содержание МДК 01.01 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Название ПК	Результат, который Вы должны получить после изучения содержания МДК
ПК 1.1 Осуществлять техническое обслуживание в соответствии с заданием (нарядом) системы водоснабжения, водоотведения, отопления	Техническое обслуживание в соответствии заданием/нарядом системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства; ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы

объектов жилищно-коммунального хозяйства.	противопожарного водопровода.
ПК 1.2 Проводить ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, водоотведения	Техническое обслуживание в соответствии заданием/нарядом системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства; ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода.

Внимание! Если в ходе изучения МДК у Вас возникают трудности, то Вы всегда можете к преподавателю прийти на дополнительные занятия, которые проводятся согласно графику. Время проведения дополнительных занятий Вы сможете узнать у преподавателя, а также познакомившись с графиком их проведения, размещенном на двери кабинета преподавателя.

В случае, если Вы пропустили занятия, Вы также всегда можете прийти на консультацию к преподавателю в часы дополнительных занятий.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МДК

Таблица 1

Формы отчетности, обязательные для сдачи	Количество
лабораторные занятия	Не предусмотрено
практические занятия	84
Точки рубежного контроля	2
Промежуточная аттестация (при наличии)	Дифференцированный зачет, экзамен

Желаем Вам удачи!

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Тема 1. Техническое обслуживание системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Тема 1.1. Системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода

Основные понятия и термины по теме: система водоснабжения, районная система водоснабжения, местная система водоснабжения, техническая документация, вводы, водомерный узел, регулирующие и запасные баки, водопроводная сеть.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Классификация водоснабжения.
2. Эксплуатационные параметры состояния оборудования систем водоснабжения.
3. Техническая и конструкторско-технологическая документация.
4. Элементы внутреннего водопровода.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Система водоснабжения — это комплекс инженерных сооружений, предназначенных для забора воды из источника водоснабжения, ее очистки, хранения и подачи к потребителям.

Системы водоснабжения (водопроводы) *классифицируют* по ряду признаков.

По виду обслуживаемого объекта системы водоснабжения делят на городские, поселковые, промышленные, сельскохозяйственные, железнодорожные и др.

По назначению системы водоснабжения подразделяют на хозяйственно-питьевые, предназначенные для подачи воды на хозяйственные и питьевые нужды населения и работников предприятий; производственные, снабжающие водой технологические цехи; противопожарные, обеспечивающие подачу воды для тушения пожаров.

По способу подачи воды различают самотечные водопроводы (гравитационные) и водопроводы с механической подачей воды (с помощью насосов).

По виду используемых природных источников различают водопроводы, забирающие воду из поверхностных источников — рек, водохранилищ, озер, морей, и водопроводы, забирающие воду из подземных источников (артезианских, родниковых).

Имеются также водопроводы смешанного питания.

На основе технико-экономических расчетов часто устраивают объединенные системы водоснабжения: хозяйственно-противопожарные, производственнопротивопожарные или производственно-хозяйственно-противопожарные. Так, в городах и поселках обычно устраивают единый хозяйственно-противопожарный водопровод. На промышленных предприятиях, как правило, сооружают два отдельных водопровода — производственный и хозяйственно-противопожарный. Объединенный производственно-хозяйственно-противопожарный водопровод устраивают тогда, когда для технологических нужд предприятия требуется небольшое количество воды питьевого качества. На некоторых промышленных предприятиях устраивают специальные противопожарные водопроводы.

Системы водоснабжения могут обслуживать как один объект, например город или промышленное предприятие, так и несколько объектов. В последнем случае эти системы называют групповыми. Систему водоснабжения, обслуживающую несколько крупных объектов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, называют *районной системой водоснабжения* или *районным водопроводом*. Небольшие системы водоснабжения, обслуживающие одно здание или небольшую группу компактно расположенных зданий из близлежащего источника, называют обычно *местными системами водоснабжения*.

В случаях когда отдельные части территории имеют значительную разницу в отметках, устраивают зонные системы водоснабжения. При таком рельефе местности в сети для высокорасположенных участков насосы должны поддерживать высокое давление, которое недопустимо в сети для низкорасположенных участков (обычно при шести — восьмиэтажной застройке в сети поддерживается давление не более 0,6 МПа).

В связи с этим водопроводную сеть разбивают на зоны, для каждой из которых устанавливают требуемый напор.

При обследовании технического состояния систем холодного водоснабжения руководствуются и проводят следующие работы:

- описывают систему (тупиковая, кольцевая), включающую в себя: ввод в здание, водомерный узел, разводящую сеть, стояки, подводы к санитарным приборам; водоразборную, смесительную и запорно-регулирующую арматуру;

- обследуют водопроводные вводы в здание и выявляют повреждения (расстройства раструбных и сварных соединений чугунных и стальных трубопроводов под действием изгибающих усилий из-за неравномерной осадки);

- обследуют придомовую территорию (газон) и отмостки в зоне ввода (наличие осадок, провалов, неутрамбованного грунта);

- обследуют водомерный узел и контрольно-измерительные приборы; проверяют калибр и сетку водомера (при нарушениях поступления воды к водоразборным точкам помещений верхних этажей);

- обследуют насосные установки;

- обследуют трубопроводы, запорную арматуру и краны, водомеры и выявляют повреждения в подвале и помещениях (течи на трубопроводах в местах врезки кранов и запорной арматуры, повреждения трубопроводов, следы ремонтов трубопроводов, поражение коррозией трубопроводов, расстройство запорной арматуры и смывных бачков);

- проводят следующие инструментальные измерения в системе:

1) давления в подающем трубопроводе (на узле ввода),

2) свободного напора у водоразборных кранов (в помещениях верхнего этажа наиболее удаленных от ввода в стояках).

На основе результатов обследования устанавливают степень соответствия, нормативной документации.

Техническая документация

1. Для нормальной эксплуатации объектов организация ВКХ должна иметь в архиве техническую, эксплуатационную и исполнительную документацию, а также материалы инвентаризации и паспортизации.

2. Подразделения и службы организации ВКХ должны быть обеспечены копиями документов, необходимых для повседневного пользования при эксплуатации находящихся в ведении этих служб сооружений, оборудования, коммуникаций и средств контроля и автоматизации.

3. Производственные и технические службы предприятия и подразделений обязаны своевременно вносить в документацию исправления, отражающие произведенные в процессе эксплуатации изменения конструкций, схемы, условий эксплуатации сооружений, оборудования, коммуникаций и средств контроля и автоматизации, электромонтажные и принципиальные схемы электрооборудования. Изменения вносят немедленно после оформления актов о приемке и пуске в эксплуатацию сооружений и оборудования, подвергшихся изменениям.

4. Всю документацию (схемы и чертежи) и внесенные в нее изменения оформляют в соответствии с действующей инструкцией по составлению, оформлению и хранению чертежей.

5. Техническая и эксплуатационная документация сооружений и установок, содержащих токсичные и (или) взрывопожароопасные вещества, порядок ее изменения и внесения изменений в технологию, аппаратное оформление, системы управления, связи и оповещения, системы защиты должны соответствовать требованиям Правил.

6. Постоянному хранению в архиве организации ВКХ подлежат:

а) полные комплекты утвержденных технических проектов на строительство (реконструкцию) систем водоснабжения и канализации со всеми приложениями;

б) рабочие чертежи и исполнительная документация на строительство (реконструкцию) зданий, сооружений, оборудования, коммуникаций и др.;

в) оперативные схемы систем водоснабжения и канализации населенного пункта в целом или его обособленных районов с указанием расположения всех сооружений, основных коммуникаций, средств регулирования, автоматизации и диспетчеризации в масштабе 1:2000 - 1:5000. На схеме должна быть нанесена сетка с указанием номеров планшетов;

г) планшеты в масштабе 1:2000, выполненные на геодезической подоснове, размером 50 x 50 см (1 кв. км). На планшетах должны быть нанесены все имеющиеся в натуре строения, подземные коммуникации и сооружения в них. При нанесении коммуникаций систем водоснабжения и канализации должны быть указаны диаметр, длина, материал и год постройки трубопроводов; полное оборудование и номера колодцев (камер) с отметками земли, трубы или лотка; пожарные гидранты - аварийные выпуски; абонентские присоединения и их регистрационные номера.

Примечания. 1. Регистрационная нумерация колодцев (камер), абонентских присоединений, выпусков и других сооружений должна быть идентична для всей вышеперечисленной документации.

2. Оперативные схемы систем водоснабжения и канализации и планшеты целесообразно внести в соответствующий банк данных компьютера, снабженный специальной защитой, и хранить на дискетах.

3. Акты приемки сооружений, коммуникаций и оборудования в эксплуатацию с приложением следующих документов:

а) актов на скрытые работы по устройству оснований, фундаментов, упоров, уплотнений грунтов, изоляции и др.;

б) сертификатов и паспортов на трубы, оборудование, конструкции;

в) ведомости испытаний бетонных кубиков на прочность, если применялся товарный бетон;

г) актов санитарной обработки магистралей и сооружений;

д) сварочной ленточки с указанием фамилии сварщика и номера его удостоверения;

е) актов гидравлических испытаний коммуникаций и сооружений на прочность и герметичность;

ж) актов испытаний пожарных гидрантов на исправность и водоотдачу;

з) актов на эффект действия выпусков и вантузов;

и) исполнительных чертежей, согласованных с организациями, эксплуатирующими инженерные коммуникации, подразделениями государственной пожарной службы и другими заинтересованными организациями;

к) ведомостей отступлений, согласованных с проектной организацией, организацией ВКХ, заказчиком, Госсанэпиднадзором и другими заинтересованными организациями;

л) ведомостей недоделок и сроков их устранения;

м) гарантийных паспортов строительной организации на сдаваемый объект с указанием срока ответственности строительной организации за скрытые дефекты, которые могут обнаружиться при эксплуатации;

н) журнала производства работ.

4. Акты отвода участков под сооружения водоснабжения и канализации.

5. Полный комплект паспортов и инструкций заводов-изготовителей на эксплуатируемое оборудование, агрегаты, механизмы, контрольно-измерительную аппаратуру должен храниться в службе, осуществляющей профилактику и ремонт.

6. Полный комплект технических паспортов (карт) на сооружения, оборудование, коммуникации, агрегаты, подъемно-транспортное оборудование и др.

Паспорт (карта) изделия должен содержать:

а) наименование завода-изготовителя и год изготовления изделия;

б) заводской и инвентаризационный (местный) номер;

в) год начала эксплуатации;

г) группу и шифр по номенклатуре основных фондов;

д) техническую характеристику, составленную на основе данных завода-изготовителя;

е) акт заводских испытаний;

ж) данные эксплуатационных испытаний;

з) акты и данные ревизии и ремонта, а также протоколы проводившихся во время ремонта испытаний;

и) акты имевших место аварий и материалы анализа причин, вызвавших аварию;

к) данные технической статистики о времени работы и нагрузке агрегата и пр.

л) монтажные схемы оборудования;

м) монтажные схемы автоматизации работы агрегата;

н) перечень запасных частей;

о) основные регулировочные размеры и величины для разборки и сборки;

п) балансовую стоимость.

7. Годовые технические отчеты по эксплуатации систем водоснабжения и канализации в целом и отдельных сооружений.

8. Нормативные и конструктивные документы, регламентирующие Правила проектирования, строительства и эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и канализации.

Основными элементами внутреннего водопровода являются вводы (один или несколько), водомерный узел, местные водонапорные установки, регулирующие и запасные баки (водоаккумулирующие устройства), водопроводная сеть, оборудованная трубопроводами и необходимой арматурой. В производственных системах технического водоснабжения (особенно оборотных) иногда применяют местные установки

кондиционирования воды (фильтры, осветлители и другие установки для специальной обработки).

Вводы предназначены для соединения системы водоснабжения здания или объекта с наружной водопроводной сетью, из которой предусматривается подача воды потребителям.

Водомерный узел, оборудованный измерительным прибором водосчетчиком для учета количества израсходованной воды, контрольно-спускным краном для контроля располагаемого напора (давления) и спуска воды из сети, запорной арматурой.

Местные водонапорные установки предназначены для повышения напора в сети внутреннего водопровода, когда гарантированный (минимальный) напор на вводе меньше требуемого и не обеспечивает подачу необходимого нормированного расхода воды, особенно у водоразборных приборов, расположенных на верхних этажах зданий. К водонапорным относятся повысительные насосные и пневматические установки.

Регулирующие и запасные баки (водоаккумулирующие и напорные устройства) – открытые и закрытые (пневматические) баки предназначены для аккумулирования некоторого объема воды при несоответствии режимов подачи и потребления воды в сети внутреннего водопровода. Эти баки могут быть использованы и для хранения водных запасов на технологические или противопожарные нужды.

Водопроводные сети предназначены для транспортирования воды ко всем водоразборным устройствам, размещенным в здании.

При проектировании систем водоснабжения зданий следует различать водопроводные сети, расположенные внутри зданий, и сети микрорайонные (внутриплощадочные), соединяющие группу зданий между собой. Для внутренних сетей применяют стальные оцинкованные и пластмассовые трубы, а для микрорайонных – чугунные, асбестоцементные и другие трубы, которые прокладывают в земле или в непроходных каналах. Внутренняя водопроводная сеть состоит из трубопроводов, оборудованных необходимой арматурой, предназначенной для раздачи воды потребителям, отключения на случай ремонта отдельных участков, контроля и управления режимом подачи и потребления воды.

Лабораторные занятия

– не предусмотрено

Практические занятия

- Изучение нормативной базы технической эксплуатации.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовка презентации на тему: «Классификация водоснабжения»

2. Подготовка презентации на тему: «Элементы внутреннего водопровода»

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- Тест
- Проверка конспекта
- Защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. По каким признакам классифицируется система водоснабжения?
2. Какие работы проводятся при обследовании технического состояния систем холодного водоснабжения?
3. Опишите основные элементы внутреннего водопровода.

Тема 1.2. Схемы водопроводных сетей

Основные понятия и термины по теме: тупиковые, кольцевые, комбинированные водопроводные сети, магистральные трубопроводы, двойные сети, циркуляционные сети.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Водопроводные сети.
2. Схемы водопроводных сетей.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Водопроводные сети в зданиях могут иметь различную конфигурацию в зависимости от: мест расположения водоразборных приборов, назначения здания, технологических и противопожарных требований.

Сети состоят из

- магистральных трубопроводов,
- распределительных трубопроводов (стояков),
- подводок к водоразборной арматуре.

Для поддержания постоянного давления (напора) и обеспечения нормативного расхода воды на водопроводных вводах у водоразборной арматуры устанавливают регуляторы давления.

Схемы водопроводных сетей бывают

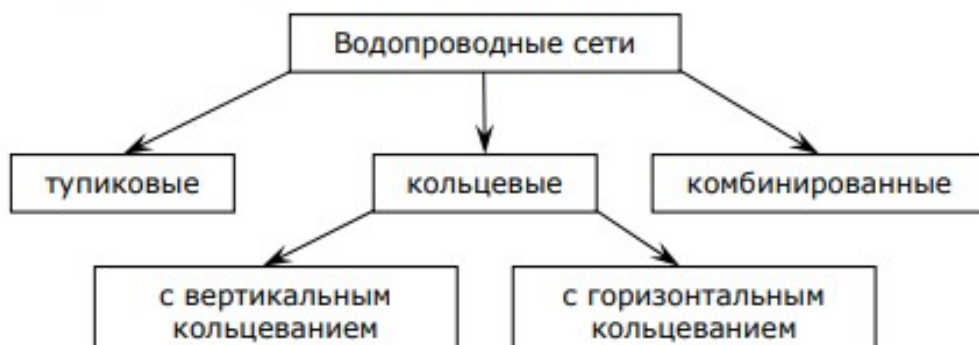
- тупиковыми,
- кольцевыми,
- комбинированными.

По расположению магистральных трубопроводов

- с нижней горизонтальной,
- с верхней горизонтальной,
- с вертикальной разводкой.

По виду подачи воды различают сети

- циркуляционные напорные и самотечные,
- двойные.



По расположению магистральных трубопроводов водопроводные сети бывают с нижней, верхней, горизонтальной и вертикальной разводкой (рис.1).

По виду подачи воды:

- циркуляционные напорные и самотечные;
- двойные.

В высотных зданиях используют зонирование водопроводной сети.

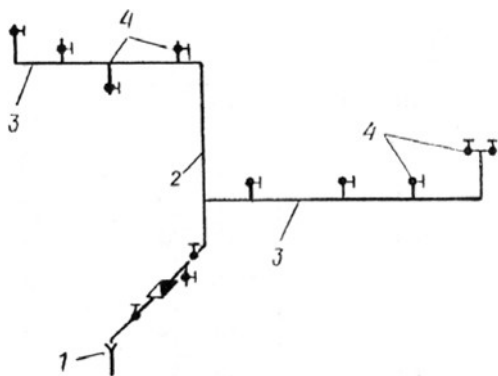


Рис. 1. Схема водопроводной сети с вертикальной разводкой магистрали и с горизонтальными распределительными трубопроводами:

1 – ввод; 2 – магистральный трубопровод; 3 – распределительный трубопровод; 4 – подводки

Тупиковые водопроводные сети целесообразно предусматривать в зданиях, где допускается перерыв в подаче воды при необходимости отключения отдельных участков для производства ремонтных работ (см. рис. 2).

Кольцевые водопроводные сети применяют в зданиях с противопожарным водопроводом, а также в тех случаях, когда необходимо обеспечить высокую надежность и бесперебойность подачи воды потребителям. Кольцевые сети, как правило, присоединяют двумя или несколькими вводами к одному или нескольким участкам наружного

водопровода. Кольцевание сети может быть в горизонтальной и вертикальной плоскостях (см. рис. 3).

Комбинированные водопроводные сети (см. рис. 3) состоят из кольцевых магистральных и тупиковых распределительных трубопроводов. Комбинированные сети применяют в зданиях с противопожарным водопроводом, оборудованным 12-ю и более пожарными кранами, в зданиях с большим разбросом водоразборных устройств.

Магистральные трубопроводы в сетях с нижней разводкой размещают в подвале или техническом подполье здания, а в сетях с верхней разводкой – под потолком верхнего этажа, на чердаке или в техническом этаже здания. При выборе места размещения магистрали внутреннего водопровода следует учитывать удобство монтажа и эксплуатации. Трубопроводы, прокладываемые в неотапливаемых помещениях, должны быть утеплены, если температура воздуха опускается ниже $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

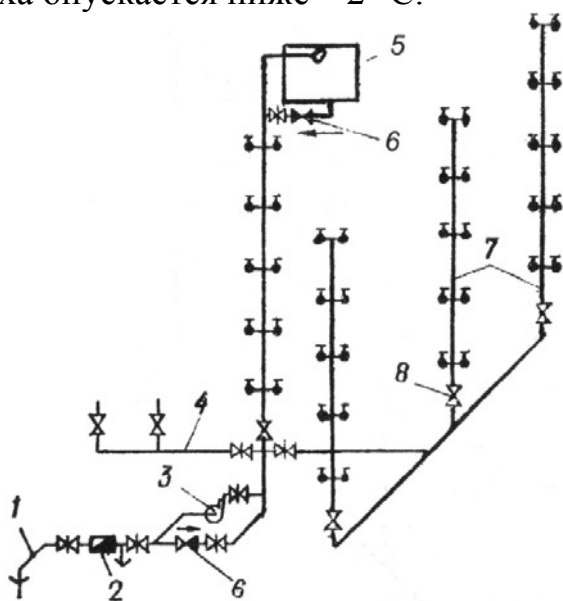


Рис. 2. Система водоснабжения здания с водонапорным баком и повысительным насосом:

1 – ввод; 2 – водосчетчик; 3 – повысительный насос; 4 – магистраль; 5 – водонапорный бак; 6 – обратный клапан; 7 – стояки; 8 – арматура

В производственных зданиях применяют двойные и циркуляционные сети.

Двойные сети применяют при необходимости повышения надежности снабжения водой ответственных потребителей. Эти сети дублируются, т.е. рассчитываются на пропуск одинаковых расчетных расходов воды.

В циркуляционных сетях (см. рис. 4) напорные и самотечные участки рассчитывают различными методами. Монтаж, применяемые материалы и оборудование напорных и самотечных участков также могут быть различными.

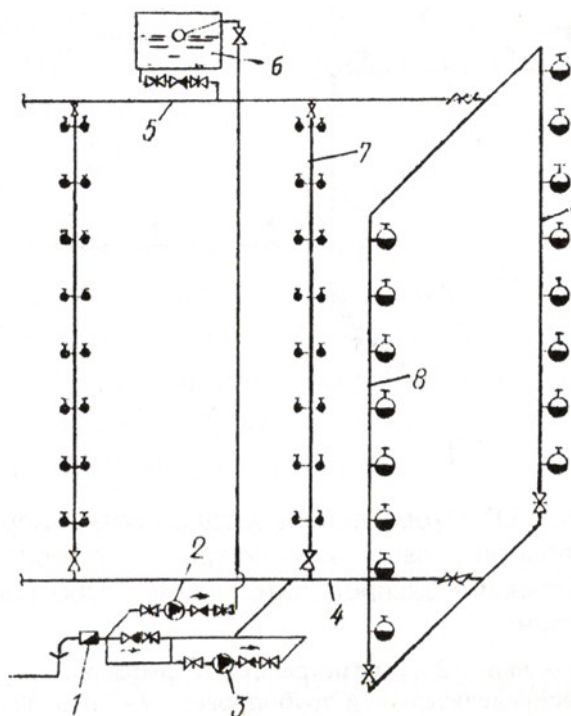


Рис. 3. Схема комбинированной водопроводной сети с нижней и верхней разводками магистралей, с вертикальным кольцеванием объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода:

1 – водосчетчик; 2 – хозяйственный насос; 3 – пожарный насос; 4 и 5 – нижняя и верхняя магистрали; 6 – водонапорный бак; 7 – распределительная сеть; 8 – вертикальное кольцевание пожарных стояков

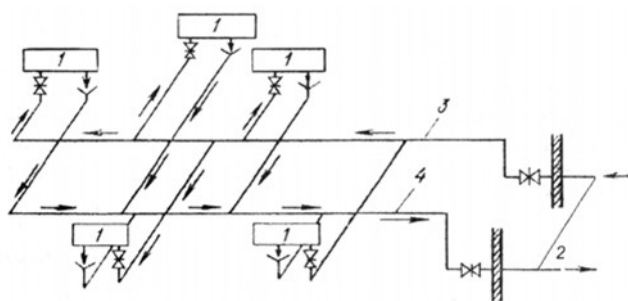


Рис. 4. Схема циркуляционных сетей производственных водопроводов:

1 – оборудование, цехи и т.п.; 2 – водопроводные сети; 3 – напорная циркуляционная сеть; 4 – самотечная циркуляционная сеть

Лабораторные занятия:

– не предусмотрено

Практические занятия

- Выбор систем В-1. Нанесение схемы на план здания.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Начертите схему системы водоснабжения здания с повысительной насосной установкой (сеть кольцевая с нижней разводкой)

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- Тест
- Проверка конспекта
- Проверка схемы системы водоснабжения.
-

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие бывают схемы водопроводных сетей?
2. Опишите как расположены магистральные трубопроводы.
3. Опишите схему комбинированной водопроводной сети с нижней и верхней разводками магистралей, с вертикальным кольцеванием объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода.

Тема 1.3. Материалы и оборудование систем холодного водоснабжения

Основные понятия и термины по теме: трубопровод, арматура, шаровый кран, манометр, сетчатый фильтр и фильтр тонкой очистки, редуционный, обратный, сбросной клапан, расширительный бак, предохранительный клапан, воздухоотводчик, термостатический смеситель, термометр, коллектор.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Трубы: пластмассовые, металлополимерные, из стеклопластика, стальные, чугунные и асбестоцементные, медные, бронзовые, латунные трубы и фасонные части к ним.
2. Арматура: водоразборная (краны, смесители), запорная (вентили, шаровые краны, задвижки, затворы), регулировочная (регуляторы давления и расхода), предохранительная (обратный и предохранительный клапан).
3. Расчет внутреннего водопровода. Особенности монтажа.
4. Методы и приемы расчета необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Краткое изложение теоретических вопросов:

Трубопроводы – основной элемент систем холодного и горячего водоснабжения. Трубы производятся из различных материалов, имеют определенные характеристики и способы монтажа. Выбор вида и материала труб для водопровода – важнейший этап при разработке и строительстве внутренних и наружных сетей водоснабжения. Материал публикации дает

обзор типов труб, методик монтажа, преимуществ и недостатков трубопроводных систем.

Виды труб для водоснабжения

Системы водопровода делятся на 2 вида:

- Наружный водопровод;
- Внутренний водопровод.

По назначению выделяют следующие виды сетей водоснабжения:

- Хозяйственно-питьевая;
- Система горячего водоснабжения;
- Пожарный водопровод;
- Обратный водопровод;
- Технологические сети подачи воды.

Хозяйственно-питьевой водопровод часто комбинируется с пожарным водопроводом. Обратные и технологические сети используют в своей работе техническую (промышленную) воду, обеспечивают нужды производственных процессов.

По способу прокладки трубопроводы водоснабжения делят на 2 вида:

- Открытой прокладки;
- Скрытой (закрытой) прокладки.

В зависимости от всех этих признаков и технических показателей (рабочее давление, температура) производится выбор трубопроводов для систем водоснабжения.

Трубопроводы водоснабжения по материалу изготовления делятся на 2 большие группы:

- Металлические;
- Полимерные (пластиковые).

К металлическим трубам относятся следующие:

- Стальные из углеродистой стали;
- Стальные из нержавеющей стали;
- Стальные оцинкованные;
- Медные.

К полимерным пластиковым системам труб относят следующие виды трубопроводов:

- Металлопластиковые;
- Полипропиленовые;
- Полиэтиленовые;
- Поливинилхлоридные;
- Полибутиленовые.

Термин «арматура», образовался от одноимённого латинского слова, обозначающего «снаряжение». Он применяется в различных сферах, но когда речь идёт об инженерных сетях, под этим словом следует понимать все вспомогательные элементы и устройства, которые не входят в комплектацию основного оборудования.

Трубопроводная арматура систем водоснабжения необходима для нормальной работы сети: её регулирования, ремонта и эксплуатационного обслуживания, а так же для элементарного запуска и выключения. Опираясь на видео в этой статье, мы рассмотрим, какие виды арматуры в водоснабжении используются, расскажем об их ассортименте, назначении и местах размещения.

Шаровые краны

Своим названием и хорошими характеристиками кран обязан конструкции — внутри него находится шарик (как правило, из латуни) со сквозным каналом. Когда его направление совпадает с осью трубы — пропускная способность максимальна. При повороте шарика (с помощью штока и рукоятки) на 90° — кран закрывается.



Шаровой кран с ручкой «рычаг»

Почему лучше выбрать именно этот кран, а не задвижку или обыкновенный вентиль? Потому что он меньше задвижки, и на его рабочих поверхностях, в отличие от различных вентилях, при длительной работе в агрессивных средах (как наша вода) не возникают соляные отложения. У шаровых кранов высокая степень герметичности, долгий срок службы (в частности, из-за отсутствия резиновых прокладок), и ими удобно пользоваться. Шаровые краны выдерживают давление порядка 5 бар, максимальную температуру $+90$ градусов Цельсия и не требуют технического обслуживания.



Шаровой кран с ручкой «бабочка»

В процессе эксплуатации шаровой кран должен находиться только в полностью открытом или полностью закрытом положении. Использование его в качестве регулирующего устройства недопустимо, так как это приведет к быстрому износу.

У шарового крана несколько типов ручек. Название зависит от того, на что ручка похожа, к примеру на бабочку, рычаг и т.п. Для коттеджа лучше выбирать кран, изготовленный из латуни (например, марки J1C59-1). Он также может быть хромированным.

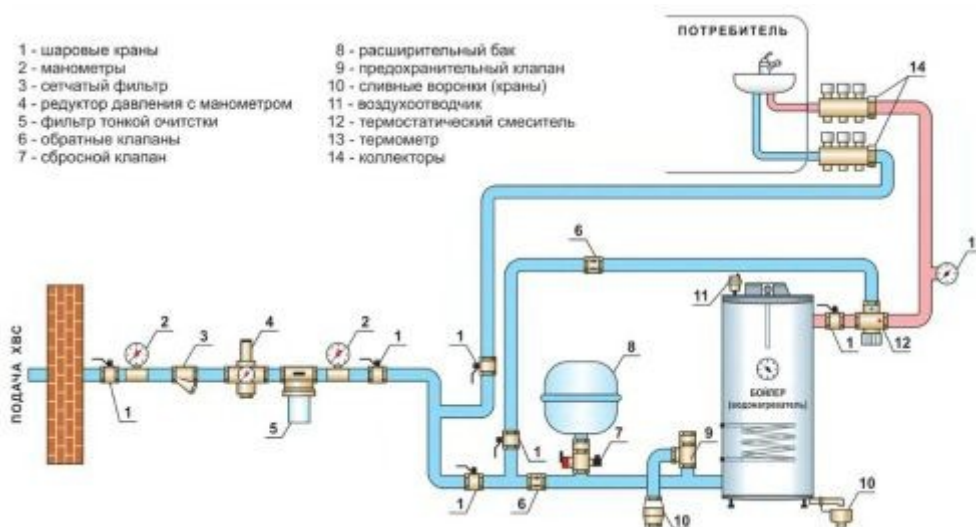


Схема горячего водоснабжения с обозначением основных узлов

Есть еще один маленький, но весьма важный нюанс — шаровые краны обязательно ставят на входе (в этом случае их называют вводными) холодного водоснабжения, чтобы обесточить всю систему в случае необходимости. На трубе они располагаются в любом положении, в местах, удобных для использования. Количество кранов зависит от поставленного оборудования. Так, из-за необходимости периодически заменять фильтр очистки, чтобы не разбирать систему полностью, кран ставят до и после фильтра (см. схему). Однако в этом случае возможно использование различных видов задвижек и заслонок.

Манометр

Большинство отечественных и импортных манометров изготавливают в соответствии с общепринятыми стандартами, поэтому манометры различных марок способны заменять друг друга. Различие лишь в цене прибора. Шкала прибора ограничена 6 барами, количество делений зависит от максимального значения. Но для рядового потребителя это особой роли не играет. При выборе манометра нужно знать лишь резьбу штуцера, чтобы не возникли проблемы с установкой.



Манометр

Если манометр монтируют на трубу, следует продумать удобное расположение прибора, принимая также во внимание диаметр корпуса. Манометры ставят до и после фильтра, чтобы по разности показаний приборов узнать, засорен он или нет. Но возможно и опустить один манометр, если на редукторе давления, который ставят после фильтра, манометр уже имеется.

Сетчатый фильтр и фильтр тонкой очистки

Любые посторонние примеси в воде могут повредить не только трубы, но и арматуру, установленную на них. Засоренный кран начинает со временем капать, что приводит к потере до 150 л воды в месяц. Из-за протечек возникает гниль, появляются бактерии, начинается коррозия. Возможен даже разрыв системы. И всему виной жесткая, то есть содержащая известь, вода. Если вам кажется, что ваша вода идеальна, обратите внимание на плитку в ванной или душевую кабину — известняковые отложения на них прямо говорят об обратном.



Фильтр с функцией обратной промывки

Для очистки воды вводят фильтры. Например, обыкновенный механический фильтр грубой очистки избавит воду от песчинок, мелких осколков труб, окалины и других механических частиц. У некоторых фильтров имеется функция обратной промывки, т.е. они самоочищаются во время работы, что продлевает срок их службы. Обычно корпус делают из латуни, в состав которой входит цинк. В процессе работы возможно вымывание частиц цинка с внутренней поверхности прибора. Чтобы это предотвратить, лучше использовать фильтры из латуни, стойкой к дезоцинкованию (DZR-латунь). Такой материал гарантирует длительный срок эксплуатации.



Комбинированный водоразборный узел

Как правило, производители делают комбинированный водоразборный узел, объединяющий манометр, фильтр с обратной промывкой, редукционный клапан и запорный вентиль. Следует оговориться, что на питьевую воду также ставят фильтры тонкой очистки, задерживающие более мелкие частицы. Угольные фильтры способны очищать воду даже от микробов.

Редукционный клапан

Это устройство в случае бросков давления воды (приблизительно до 30% от номинала) понижает его до заданного уровня. Большинство редукционных клапанов исходно настроено на давление 3 бара. Чтобы изменить его, пользуются регулировочным винтом. Внутри прибора имеется мембрана, реагирующая на колебания давления в системе, и пружина, их компенсирующая. Редукционный клапан довольно громкий прибор, но некоторые производители особой формой редуктора добиваются уменьшения шума, связанного с его работой.



Редукционный клапан с манометром

Корпус клапана обычно латунный, иногда хромированный для продления срока службы. Некоторые выпускаются в сборе со специальными устройствами, к примеру, с манометром. Рабочая температура редуктора — до + 80 градусов Цельсия, а максимальное давление на выходе — порядка 6 бар. Это давление, которое способен выдержать бойлер (водонагреватель). Редуктор устанавливают на входе холодной воды в систему. Если подвод воды осуществляют не централизованно, а от скважины и давление не превышает 5 бар, то его можно не ставить.

Обратный клапан

Представляет собой небольшую «трубку» с затвором внутри, позволяющим воде течь только в одном направлении. Принцип действия обратного клапана можно сравнить с работой двери на пружине, которая пропускает человека, толкающего ее, только в одну сторону, а потом тут же закрывается.



Обратный клапан

Ставят их перед расширительным баком и перед термостатическим смесителем. Рабочая температура клапана — до 110 градусов Цельсия.

Сбросной клапан и расширительный бак (или гидробак)

Вода, нагреваясь в бойлере (водонагревателе), расширяется и увеличивается в объеме на 10-15%. Эту жидкость нужно куда-то убирать,

чтобы давление в нагревательном приборе не превысило своего максимального значения 6 бар. Именно поэтому необходим расширительный бак. Его устанавливают на трубу, подающую холодную воду. Максимальные значения рабочего давления — 10 бар, а температуры — 99 градусов Цельсия.



Расширительный бак

В гидробаке имеются две полости — для жидкости и для воздуха, разделенные резиновой мембраной. При нагреве давление повышается, избыток воды поднимает мембрану в расширительном баке, сжимая воздух и занимая больший объем, то есть часть воды уходит в гидробак, что препятствует дальнейшему росту давления. При снижении давления в сети бак выдает в систему дополнительный объем жидкости, препятствуя дальнейшему уменьшению давления. Объем бака должен соответствовать 5% объема водонагревателя (бойлера).



Сбросной клапан

Как правило, это баки на 5-30 литров. В верхней части гидробака предусмотрен ниппель, куда при необходимости вкручивают временно манометр для контроля давления или устройство для подкачки воздуха. До расширительного бака ставят сбросной клапан, или, как его еще называют, сбросник. Он не только понижает давление, выливая «лишнюю» воду, но и упрощает проблему снятия гидробака, например в случае его повреждения, — не надо разбирать всю систему. Сбросной клапан соединяют с канализацией либо напрямую, либо через сливную воронку (кран). Запрещено ставить любую арматуру между клапаном и расширительным баком. Сбросник запломбирован, его нельзя разбирать или пытаться регулировать. Это разрешается делать только специалисту.

Предохранительный клапан

Разницы между сбросным и предохранительным клапанами практически не существует. Оба прибора устанавливают перед расширительным баком и применяют для противодействия воды в трубах. Размер сбросного отверстия на один шаг больше, чем у присоединительного. Это необходимо для быстрого избавления от «лишней» воды. Пружину, находящуюся внутри клапана, делают из никелевой стали. Сам клапан лучше выбирать латунный. Его максимальная рабочая температура — 90 градусов Цельсия.



Предохранительный клапан

Выпускное давление, предусмотренное при изготовлении, от 1,5 до 6 бар. Запрессовкой предохранительной крышки клапан защищен от перенастройки установленного значения, — ее невозможно сделать, не нарушив целостность крышки. Если давление в трубе резко повышается и растет температура, клапан открывается, и вода сливается либо в воронку, либо в канализацию, тем самым выравнивая давление. Когда в системе есть какое-то нарушение, предохранительный клапан может подкапывать.



Предохранительный сбросной клапан

Но ничего страшного в этом нет. Насторожиться и искать причину следует лишь в том случае, если он начинает течь. Предохранительный клапан монтируют в любом положении на трубе в непосредственной близости от котла. Согласно правилам Ростехнадзора, запрещается устанавливать любую отсечную арматуру между клапаном и бойлером (водонагревателем).

Воздухоотводчик

Воздух в системах ведет к преждевременной коррозии материалов трубы и арматуры, вызывает шумы и создает воздушные пробки, препятствующие правильному течению воды и снижающие теплоотдачу. Его выпускают воздухоотводчиками как вручную (кран Маевского), так и автоматически. Конструкция воздухоотводчика, выпускающего только воздух, но не воду, очень проста. Внутри латунного корпуса свободно перемещается полый пластиковый поплавок, соединенный с золотником. При отсутствии

воздуха в корпусе воздухоотводчика поплавков находится в крайнем верхнем положении, и золотник перекрывает отверстие воздушного штуцера, установленного в латунной крышке. Колпачок предохраняет воздушный канал от пыли и грязи, а также позволяет перекрывать воздухоотводчик при аварийных ситуациях и при монтажных работах.



Воздухоотводчик

Для демонтажа воздухоотводчика без опорожнения системы рекомендуется разместить перед ним отсекающий клапан. В его латунном корпусе расположен золотник, удерживаемый в верхнем положении пружинной. При установке воздухоотводчика в верхнюю резьбу отсекающего клапана золотник клапана открывается. Навинчивать воздухоотводчик следует рожковым ключом за шестигранник корпуса, расположенный под колбой. Нельзя зажимать его за колбу корпуса трубным рычажным ключом (КТР). Конструкция диктует вертикальный монтаж, иначе поплавков не будет работать. Воздухоотводчик устанавливают на водонагреватель (бойлер) — это, как правило, кран Маевского. У него максимальное давление срабатывания от 4 до 6 бар, а рабочая температура до 120 градусов Цельсия.

Термостатический смеситель

Температура воды, подаваемой от водонагревателя (бойлера), должна обязательно быть выше 75 градусов Цельсия, чтобы убить все болезнетворные микроорганизмы (легионеллы), содержащиеся в воде. Избежать ожогов в этом случае помогает термостатический смеситель. Он объединяет потоки горячей и холодной воды — и к потребителю поступает вода заданной температуры.



Термостатический смеситель

Термостаты могут быть уже настроены на определенное значение заводом-производителем или иметь диапазон регулировки (по запросу от 25 до 48 либо от 35 до 65 градусов Цельсия). От случайной переустановки защищает

крышка. Прибор монтируют в любое положение. Корпус — хромированная латунь. Максимальный расход воды зависит от выбранной модели.

Термометр

Его ставят на трубу подачи горячей воды после термостатического смесителя. С его помощью регулируют температуру воды, которая идет к потребителю. Но его можно исключить из данной схемы, если термостат уже имеет автоматическую настройку, либо термометр закреплен на его корпусе. Существует несколько видов этих приборов, но в нашей схеме используются только механические. Другие термометры применять здесь просто нерационально.

Механические, или биметаллические, термометры работают на основе принципа изменения величины биметаллической спирали (ленты, пружины). При увеличении температуры пружина раскручивается (или скручивается) в зависимости от разности коэффициента теплового расширения металлов, из которых она сделана. Внутренний конец пружины прикреплен к корпусу, а ко второму ее концу приварена стрелка, которая отклоняется пропорционально изменению температуры. В зависимости от типа присоединения штока к корпусу термометры делятся на тыльные (осевые) и радиальные. Корпус термометра делают из хромированной или нержавеющей стали. Материал штока — латунь или нержавеющая сталь.

Коллекторы

Коллекторы, несмотря на свое название, ничего не собирают, а распределяют воду от основного трубопровода к потребителям. Их делают из специальной пищевой латуни, абсолютно безопасной для человека. Количество отводов обычно от 2 до 12, но бывает и больше — это зависит от размеров дома и его насыщенности отопительным и сантехническим оборудованием. Чтобы давление воды в коллекторе было постоянным, диаметр выходных отверстий приблизительно в три раза меньше диаметра входного. Чем длиннее коллектор и чем меньше его сечение, тем заметнее будут потери давления и разница в расходе.



Коллектор

Обычно ставят коллекторы на три четверти при малом числе потребителей. Если приборов, для которых подводят воду, много, то лучше поставить дюймовые. Диапазон рабочей температуры составляет от 5 до 100 градусов Цельсия, а рабочее давление — порядка 10 бар.

Элементы конструкции размещаются с учетом назначения здания, его устройства, расположения сантехнических приборов, правил укладки, сборки, разводки труб и других условий. Ниже приведены рекомендации по монтажу системы, составленные на основе СНиПа внутреннего водопровода.

Требования к внутреннему водопроводу и его отдельным элементам можно сформировать следующим образом:

- Трубы крепите с зазором 20-25 мм от стены для удобства ремонта.
- Сливные краны устанавливайте с небольшим наклоном в сторону слива.
- Наружные углы обходите с зазором 15 мм, внутренние — 30-40 мм.
- Магистраль фиксируйте к стене хомутами или клипсами. Они обязательно устанавливаются на повороте изделия. Ровные участки крепятся с шагом 1,5-2 м.

- Для поворота пластиковых труб на 45-90 градусов применяйте специальные фитинги и тройники.

- Рекомендуется снизить до минимума количество поворотов магистрали, т.к. они уменьшают давление в системе.

- Стояки размещайте на одинаковом расстоянии от кранов по горизонтали. Их обычно устанавливают в штробах или в незаметном месте в углах помещения. В одноэтажных домах обходятся без них.

- Горячую магистраль всегда располагайте над холодной.

- Между газовыми и водяными трубами оставьте зазор не менее 50 см (при пересечении — не менее 5 см). Зазор между кабелем и водопроводом — не менее 15 см.

- Трубы допускается размещать под штукатуркой в штробах.

- При прохождении сквозь стену изделия устанавливайте в специальную муфту. Ее длина должна превышать толщину перегородки на 2 см. В этом месте нельзя размещать стыки. Зазор между трубой и муфтой заделайте эластичным материалом.

- Трубопроводы горячей воды между бойлером и смесителем делайте минимальной длины.

- Вода должна соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Поэтому все элементы системы должны пройти проверку санитарно-гигиенической службы на отсутствие токсичных включений. Контролю подлежат трубы, фитинги, краны, смесители и т. д.

- Во внутреннем водопроводе давление не превышает 0,6 МПа, поэтому все элементы системы должны выдерживать такую нагрузку. На некоторых участках давление может быть больше (например, перед гидрофором или фильтрующими системами).

Для проведения расчета внутреннего водопровода должны быть:

- выявлены основные потребители воды на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды;

- выбрана принципиальная система водоснабжения и составлена аксонометрическая схема внутренней водопроводной сети, т.е. уточнены точки ее присоединения к наружной сети (источнику снабжения водой) и определены

места размещения водомерных узлов, водонапорных установок и водоразборной арматуры;

- определены диктующая (расчетная) водоразборная точка (арматура) и «расчетное направление» от этой точки до колодца наружной сети.

Расчет внутреннего водопровода включает:

- определение общего расхода воды;

- гидравлический расчет отдельных участков расчетного направления водопроводной сети;

- подбор водосчетчика, водонапорного оборудования и других установок.

Сети внутреннего водопровода рассчитываются на пропуск расчетных секундных расходов воды ко всем водоразборным устройствам в здании.

Показателем водообеспеченности сети служит подача нормативного расхода к диктующему водоразборному устройству (наиболее высоко и далеко расположенному) от ввода водопровода в здание с максимальным значением свободного напора. Расчет сети производится по максимальному секундному расходу воды.

Максимальный секундный расход воды в здании q , л/с, определяется по формуле

$$q = 5\alpha q_0$$

где q_0 – секунднй расход воды одним прибором, л/с.

В зданиях с **однотипными потребителями** секунднй расчетнй расход воды q_0 принимается по водоразборному устройству с максимальнм секунднм расходом, когда число таких устройств на расчетном участке не менее 10 % общего числа установленных устройств в здании.

В зданиях с **различными потребителями** или на участках, где установлены разные водоразборные устройства с существенно отличающимися нормативными расходами, значение q_0 следует определять как средневзвешенную величину

$$q_0 = \frac{\sum_1^i N_i P_i q_{0i}}{\sum_1^i N_i P_i}$$

где N_i – число водоразборных однотипных устройств в i -ой группе; q_{0i} – секунднй максимальнй нормативнй расход воды для водоразборного устройства из числа однотипных, установленных в i -ой группе; P_i – вероятность действия однотипных водоразборных устройств в i -ой группе.

Вероятность действия водоразборных устройств P при наличии одинаковых потребителей в здании может быть определена по формуле

$$P = q_{hr.u} \cdot U / 3600 q_0 \cdot N$$

где $q_{hr.u}$ – норма расхода воды потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая по СНиП, л/ч; U – количество жителей в здании.

В зданиях с одинаковыми потребителями на расчетных участках принимают значение P , определенное для всей системы водоснабжения, т.е. для N водоразборных устройств в здании.

Определение диаметров труб на расчетном участке – наиболее ответственная часть расчета водопроводной сети. Диаметры труб определяют по расчетному расходу воды, проходящему по данному участку и наиболее экономичной скорости.

Экономически наивыгоднейшая скорость движения воды зависит от ряда условий: стоимости энергии, состояния внутренней поверхности труб, расчетного срока окупаемости сети, стоимости прокладки, монтажа труб и т. д.

Скорость движения воды в магистральных трубопроводах и стояках рекомендуется принимать не более 1,5 м/с, а в подводках к водоразборным устройствам – не более 2,5 м/с.

Экономичными можно считать скорости 0,9 – 1,2 м/с, в трубопроводах производственных водопроводов – не более 1,2 м/с, а в трубопроводах спринклерных и дренчерных установок – не более 10 м/с.

Диаметры труб обычно назначают по расчетным расходам и рекомендованным скоростям движения воды, пользуясь специальными таблицами.

В сетях внутреннего водопровода определяют потери напора по длине труб для каждого расчетного участка и потери напора на местные сопротивления.

Потери напора на трение

$$h = i \cdot l,$$

где l - длина расчетного участка трубопровода данного диаметра, м; i – гидравлический уклон.

Местные потери напора в сетях внутреннего водопровода составляют 10 – 30 % потерь напора по длине труб.

После гидравлического расчета отдельных участков труб на главном расчетном направлении иногда производят расчет других распределительных трубопроводов. При однотипных конструктивных решениях участков водопроводной сети (стояки, подводки к водоразборной арматуре) диаметры отдельных трубопроводов принимают по аналогии с рассчитанными участками.

Определяют требуемый напор для внутреннего водопровода и сравнивают его со свободным в наружной сети.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

– Подбор материалов и оборудования для систем холодного водоснабжения.

– Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Решение задач «Расчет материала необходимого оборудования»
2. Подготовить презентацию «Трубы и арматура системы водоснабжения»

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- Проверка решения задач
- Защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите достоинство и недостатки стальных, медных, полимерных, металлопластиковых, полипропиленовых, полиэтиленовых, поливинилхлоридных труб, и их особенности.
2. Опишите особенности применения арматур (шаровый кран, манометр, сетчатый фильтр и фильтр тонкой очистки, редукционный, обратный, сбросной клапан, расширительный бак, предохранительный клапан, воздухоотводчик, термостатический смеситель, термометр, коллектор).

Тема 1.4. Измерение и учет расхода воды

Основные понятия и термины по теме: профилактическая и регламентная работа, техническое обслуживание.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Регламентные и профилактические работы в системы отопления и горячего водоснабжения.
2. Технология и техника устранения протечек системы отопления и горячего водоснабжения.
3. Подготовка системы отопления и горячего водоснабжения, к сезонной эксплуатации; выполнение консервации внутридомовых систем отопления и горячего водоснабжения.

Краткое изложение теоретических вопросов:

1. На инженерных системах и оборудовании, находящихся в зданиях и тепловых пунктах проводятся:

- ежедневное техническое обслуживание;
- еженедельное техническое обслуживание;
- ежемесячное техническое обслуживание;
- сезонное техническое обслуживание—проводится один раз в год при подготовке к зимней эксплуатации.

2. Ежедневное техническое обслуживание теплового пункта предусматривает проведение:

- осмотр один раз в сутки теплового пункта оборудования здания;
- снятие и запись параметров ТП в оперативный журнал один раз в сутки;

- снятие и запись показаний водомеров в журнал – один раз в сутки.

3. Ежедневный обход работниками всех ТП, закрепленных за ними на определенном участке контроля параметров, должен проводиться один раз в смену. При этом необходимо:

- произвести обход закрепленных за работником тепловых пунктов с целью контроля параметров работы систем тепло- и водоснабжения и проведения осмотра инженерного оборудования и строительной части ТП;

- снять показания основных контрольно-измерительных приборов (давление, температура, расход) тепловой сети и систем тепло водоснабжения данного абонента;

- записать параметры работы инженерного оборудования в оперативный журнал;

- записать показания водомеров и теплосчетчиков в журнал;

- проверить соответствие записанных параметров работы теплового пункта параметрам, заданным в режимных картах и параметрам, зафиксированным приборами учета; при необходимости произвести корректировку режимов работы инженерных систем ТП;

- произвести осмотр инженерного оборудования, включая трубопроводы, обратив особое внимание на:

а) исходное положение запорной арматуры, насосного оборудования, приборов автоматики и электрооборудования ТП;

б) работу электронасосных агрегатов и исправность их упругих соединительных муфт или торцевых уплотнений (внешний осмотр);

в) отсутствие течи воды через уплотнения запорно-регулирующей арматуры и фланцевых соединений;

г) отсутствие затопления технических подполий и подвальных помещений тепловых пунктов сетевой и водопроводной водой, а так же фекальными водами;

д) отсутствие течи через уплотнения насосных агрегатов;

е) отсутствие протекания через перекрытия и затопления помещений заглубленных тепловых пунктов в период дождей, зимних оттепелей и весеннего паводка грунтовыми, дождевыми и талыми водами;

ж) состояние и степень загрязнения грязевиков и фильтров (по манометрам);

з) состояние и сохранность телефонной (диспетчерской) связи.

При обнаружении неисправности, которые могут привести к выходу из строя инженерного оборудования и приборов, ожогам и поражению обслуживающего персонала электротоком, устранить их или принять все меры к их устранению. Убедиться в исправности дверей и дверных запоров теплового пункта.

4. При проведении еженедельного технического обслуживания на тепловом пункте:

- проверить правильность функционирования приборов в системе автоматического регулирования по показаниям контрольно-измерительных

приборов, фиксирующих протекание технологических процессов. При необходимости откорректировать режимы работы;

- проверить работоспособность автоматики управления насосным оборудованием;

- очистить насосное оборудование и запорно-регулирующую арматуру от пыли, грязи и подтеков масла;

- проверить (по маслоуказателям) наличие жидкой смазки в корпусах подшипников насосов, при необходимости пополнить смазку до установленного уровня;

- проверить надежность установки и крепления оборудования;

- убедиться в наличии защитных кожухов полумуфт (при их наличии) электронасосных агрегатов и в надежности их крепления;

- переключить вручную работающие электронасосы на резервные на 10-15 минут (или наоборот), убедиться в работоспособности включенных агрегатов;

- проверить внешним осмотром состояние сальниковых уплотнений задвижек и электрозадвижек, насосных агрегатов и запорно-регулирующей арматуры. При необходимости подтянуть уплотнения;

- проверить целостность сигнальных ламп автоматики и состояние индикации. Заменить сгоревшие электролампы новыми;

- проверить работоспособность дренажного насоса и электрического оборудования кратковременным замыканием датчика нижнего уровня;

- проверить работоспособность каналов связи;

- проверить целостность манометров, термометров и сравнить их показания с показаниями электронных приборов;

- биметаллические термометры при необходимости оттарировать на одной контрольной точке, сравнивая их показания с показаниями узлов учета;

- долить машинное масло в гильзы термометров (при необходимости);

- проверить отсутствие посторонних предметов в электрошкафах, в шкафах автоматики и шкафах пожарных кранов. Убедиться в отсутствии внутри следов влаги, коррозии деталей крепежа;

- проверить целостность светильников и электроламп освещения помещений, внутреннего освещения электрошкафов и сборок;

- закрыть дверцы электрошкафов, шкафов пожарных кранов, сборок и убедиться в работоспособности их запоров;

- проверить внешним осмотром надежность и исправность заземления (зануления) корпусов электрооборудования, обратив особое внимание на заземления электрооборудования, с которым повседневно соприкасается обслуживающий персонал пунктов (электронасосы, приборы и исполнительные механизмы автоматики, металлорукава подводки силовых кабелей к электродвигателям, кнопочные посты управления и др.);

- проверить наличие и целостность пломб на водомерных узлах и приборах учета тепловой и электрической энергии, а также на пожарных задвижках холодного водоснабжения;

- проверить наличие и состояние защитных средств и противопожарное состояние;

- проверить противопожарное состояние помещений теплового пункта. Убрать из помещений горючие и легковоспламеняющиеся материалы;

- проверить наличие, исправность и соответствие требованиям безопасности крышек и решеток ограждений приямков, сливных трапов, а так же перепадов по высоте;

- устранить неисправности, выявленные при осмотрах в течение прошедшей недели;

- восстановить (при необходимости) поврежденные лакокрасочные покрытия оборудования и приборов;

- проверить наличие и ведение эксплуатационной документации теплового пункта, включая наличие схемы противопожарного водопровода, схемы обвязки противопожарных насосов и журнала проверки работоспособности противопожарных насосов и противопожарного водопровода на герметичность;

- произвести запись в оперативном журнале о выполнении еженедельного обслуживания.

5. При проведении ежемесячного технического обслуживания на тепловом пункте:

- проверить на функционирование автоматику насосного оборудования (кратковременным включением в работу путем имитации изменения параметров настройки ЭКМ и датчиков давления);

- проверить правильность функционирования систем автоматизированного отпуска тепла на отопление и горячее водоснабжение путем принудительного изменения температурных режимов;

- проверить на функционирование узел автоматики подпитки систем отопления присоединенных зданий принудительным сливом небольшой части воды из систем отопления (при независимой схеме ТП);

- проверить термометрами нагрев подшипниковых узлов работающих электронасосных агрегатов, убедиться в отсутствии вибраций и посторонних шумов. В случае если температура окажется выше 60-70С, или сильных вибраций и посторонних шумов выявить причины и устранить;

- проверить на функционирование пожарные насосы путем кратковременного их запуска при закрытых задвижках на напорных магистралях с обязательным фиксированием проведенных работ записью в журнале;

- проверить на функционирование автоматику управления электродвигателем на обводной линии путем имитации сигнала при отключенном питании электропривода, но не реже двух раз в год (весной и осенью) с составлением акта;

- провести профилактические работы на приборах систем автоматики (осмотр, чистку, контроль герметичности мест соединений сальниковых уплотнений, проверку герметичности затворов регулирующих клапанов,

надежности электрических соединений электроприводов; очистить от пыли внешние клеммные колодки приборов, проверку надежности крепления приборов и т.д.);

- проверить состояние контактных соединений токоведущих частей, при необходимости подтянуть ослабленные контакты;

- проверить наличие и правильность маркировки на дверцах электрошкафов, электрощитов и сборок, а также на внутренних панелях и автоматах;

- произвести проверку, регулировку аппаратуры и наладку схем отдельных цепей управления (автоматы защиты, реле, магнитные пускатели, кнопочные посты, контакторы и др.) электродвигателей;

- оценить на слух шум и вибрацию работающих контакторов и магнитных пускателей. При повышенном уровне шума и вибрации произвести протяжку винтов, крепящих сердечник и крышки магнитного пускателя;

- осмотреть состояние контактов магнитных пускателей и контакторов. В случае небольшого подгорания зачистить их до металлического блеска, не изменяя при этом профиля контактов;

- проверить исправность предохранителей и соответствие номинального тока предохранителя току нагрузки;

- проверить степень износа резиновых пальцев полумуфт или торцевых уплотнений насосных агрегатов. При необходимости произвести замену;

- проверить надежность крепления электронасосных агрегатов к рамам, при необходимости подтянуть болтовые соединения;

- выполнить мероприятия по борьбе с шумами и повышенными вибрациями от работы инженерного оборудования. При необходимости установить или заменить виброопоры и вибропрокладки; подтянуть сальниковые уплотнения насосных агрегатов, задвижек, регулирующих клапанов (в случае подтекания через них воды сверх допустимых норм). В случае необходимости произвести набивку сальников;

- произвести замену торцевых уплотнений насосов, при утечке воды через них более нормативных показателей;

- смазать консистентной смазкой шпиндели задвижек и штоки регулирующих клапанов;

- проверить герметичность всех прокладочных соединений, при необходимости устранить подтекание воды;

- произвести продувку манометров и импульсных линий путем кратковременного открытия 3-х ходовых кранов, при этом проверить установку стрелок манометров в нулевое положение;

- прочистить фильтры и импульсные линии гидравлических регуляторов, путем снятия шайб и подачи воды с давлением 3-5 кгс/см в верхней штуцер фильтра (при их наличии на ТП);

- произвести обслуживание сетчатых фильтров и грязевиков;

- по результатам анализа подготовить справку и предложения для Заказчика;

- устранить неисправности, выявленные при осмотрах, проверках и в процессе повседневной эксплуатации;
- произвести осмотр открытопроложенной электропроводки помещений с повышенной влажностью и исправность электроустановочных изделий (выключателей, штепсельных розеток и т.д.);
- удалить сухой ветошью пыль с лицевых панелей электрощитов, сборок, приборов автоматики;
- проверить наличие знаков безопасности, при необходимости доукомплектовать;
- проверить правильность окраски и маркировки трубопроводов, пожарных насосов, запорной арматуры и инженерного оборудования;
- произвести частичную подкраску инженерного оборудования, приборов, металлических конструкций и строительной части помещений, произвести маркировку;
- проверить наличие и состояние средств защиты, наглядной документации и противопожарных средств;
- проверить наличие и укомплектованность медицинских аптечек первой помощи, при необходимости – доукомплектовать;
- протереть пыль на оборудовании, трубопроводах, водоподогревателях влажной тряпкой;
- проверить состояние санитарно-бытовых помещений (при их наличии) и санитарно-технического оборудования (умывальников, унитазов, смесителей и т.д.) ТП;
- произвести запись в оперативном журнале о выполнении ежемесячного ТО-3.

6. Ежегодно, в период проведения совместных с теплоснабжающей организацией гидравлических испытаний тепловых сетей (май-август), одно из ежемесячных технических обслуживаний каждого ТП должно быть совмещено с проведением сезонного технического обслуживания теплового пункта.

- провести ежемесячное техническое обслуживание (ТО-3) и дополнительно:
 - провести углубленный технический осмотр всего инженерного оборудования, включая тепломеханическое и электротехническое оборудование, автоматику, а так же строительной части помещений и сооружений;
 - проверить укомплектованность теплового пункта оборудованием и приборами, при необходимости принять меры по доукомплектации;
 - проверить техническое состояние пускорегулирующей аппаратуры и работоспособность отключающих аппаратов; наличие и состояние калиброванных плавких вставок в предохранителях, и их соответствие нагрузкам защищаемых цепей и номинальным токам предохранителей; отсутствие местных нагревов в соединениях шин и проводов друг с другом, отсутствие на шинах и проводах следов копоти или оплавления металла; состояние изоляции видимых проводов и кабелей;

- проверить целостность и состояние зануляющих (заземляющих) проводников и надежность их подсоединения. При необходимости зачистить места соединений до металлического блеска, затянуть болтовые соединения и смазать тонким слоем консистентной смазкой;
- проверить исправность установочных изделий и освещенность помещений;
- проверить герметичность всех прокладочных соединений, отсутствие свищей и трещин на корпусах запорно-регулирующей арматуры, водоподогревателей и трубопроводах;
- проверить техническое состояние, работоспособность и поддержание заданных режимов работы системы электронной автоматики, управления насосным оборудованием, а так же систем автоматизированного регулирования отпуска тепла на отопление и горячее водоснабжение с помощью имитаторов (магазины сопротивлений и т.п.);
- проверить работоспособность узла автоматики пожарных насосов;
- провести в установленные нормативными документами сроки проверки пожарных насосов, задвижек с электроприводом, противопожарного водопровода на герметичность с оформлением необходимой документации по результатам проверок.
- проверить техническое состояние термометров. При необходимости провести их замену;
- проверить техническое состояние манометров. При необходимости провести ремонт или заменить их;
- выяснить причины и устранить все выявленные при осмотрах и проверках на функционирование неисправности и недостатки. При необходимости неисправное оборудование, приборы и электроаппараты заменить на исправные из ремонтного фонда (или новые по согласованию с Заказчиком);
- проверить и восстановить тепловую изоляцию водоподогревателей, трубопроводов и корпусов арматуры;
- очистить гильзы термометров от грязи, заполнить их свежим машинным маслом;
- произвести частичную разборку электроприводов электродвигателей, промыть и смазать солидолом узлы планетарных редукторов и подшипники качения. Прошприцевать через пресс-масленки подшипники скольжения;
- произвести контроль работоспособности электронной автоматики;
- произвести частичную разборку регулирующих клапанов и смазать смазкой металлические зубчатые колеса и подшипники. Подтянуть или (при необходимости) заменить сальниковую набивку;
- произвести частичную разборку насосов и электродвигателей, пополнить консистентную смазку подшипниковых узлов;
- произвести полную разборку и очистку грязевиков и сетчатых фильтров;
- подготовить Заказчику справку (перечень) необходимых работ по подготовке строительной части помещений и здания ТП к зимней эксплуатации

(ремонт и утепление дверей и ворот, остекление окон, косметический ремонт помещений и покраска строительных конструкций, ремонт кровли, отмостков и др. работы);

- произвести ревизию канализации от ТП до первого колодца и при необходимости произвести прочистку;

- произвести подкраску оборудования, трубопроводов, конструктивных элементов и строительной части ЦТП;

- произвести врезку недостающих или вышедших из строя гильз под приборы КИП и датчики;

- восстановить (обновить) маркировку узлов, агрегатов, приборов, электрических аппаратов, контрольных точек и трубопроводов;

- проверить и укомплектовать медикаментами медицинскую аптечку оказания первой помощи пострадавшим;

- в зависимости от межпроверочного срока демонтировать, а после поверки установить на место приборы учета тепла и воды;

- выполнить мероприятия по устранению недостатков в теплоснабжении, выявленных по результатам прошедшего отопительного сезона на данном конкретном тепловом пункте. При необходимости выполнить комплекс наладочных работ на оборудовании ТП и тепловых сетях;

- выполнить (в соответствии с планом работ) мероприятия по экономии топливно- энергетических ресурсов и воды и обесшумливающие мероприятия;

- проверить наличие и ведение эксплуатационной документации, при необходимости обновить схемы, в том числе: схемы противопожарного водоснабжения и схемы обвязки пожарных насосов, должностные инструкции, инструкции по технике безопасности, охране труда, по пуску пожарных насосов и др.;

- произвести очистку поверхностей нагрева водоводяных подогревателей систем горячего водоснабжения (1 раз в год) и систем отопления. Один раз в 5 лет произвести обработку теплообменных контуров, а при высоком уровне отложений по отдельному графику и по согласованию с Заказчиком производить химическую промывку теплообменных контуров. Давлением 1,25 атмосфер опрессовать рабочее межтрубное пространство ВВП и сдать опрессовку совместно с Заказчиком представителю теплоснабжающей организации под роспись в накопительной ведомости. Если в течение прошедшего отопительного сезона имели место случаи нарушения плотности секций ВВП, превышения гидравлических потерь, нарушений температурных режимов и нарушение теплоснабжения, то вскрытие ВВП производить дополнительно;

- проверить затяжку всех болтовых соединений на оборудовании и трубопроводах;

- сдать совместно с Заказчиком к зимней эксплуатации тепловой пункт представителю теплоснабжающей организации с оформлением ведомости поэтапной приемки теплофикационного оборудования абонента к отопительному сезону;

- сделать запись в оперативном журнале о выполнении операций сезонного технического обслуживания и готовности теплового пункта к новому отопительному сезону;

- с пуском отопления убедиться в регулировке присоединенных внутренних систем тепловодоснабжения и обеспечения параметров работы инженерных систем, заданным режимным картам.

- проводить проверку работоспособности (на герметичность) сетей противопожарного водопровода с записью в журнале проверки пожарных насосов – два раза в год (весной и осенью).

- один раз в год произвести поверку водомеров по мере необходимости.

7. Отдельные трудоемкие операции сезонного технического обслуживания теплового пункта, связанные с подготовкой инженерного оборудования к очередному отопительному сезону допускается выполнять заранее по взаимной договоренности с Заказчиком и представителем теплоснабжающей организации.

8. Неисправности, выявленные при проведении технического обслуживания, подлежат устранению:

- немедленно, если неисправность может привести к выводу из строя инженерного оборудования, приборов и электрических аппаратов, нарушению установленных режимов тепло водоснабжения или созданию предпосылок к травмированию (например, поражению электротоком) обслуживающего персонала;

- при проведении очередного, более трудоемкого, вида технического обслуживания – если неисправность не требует срочного устранения (замена насосов, задвижек и т.д.).

9. Недостатки и мелкие неисправности устраняются силами обслуживающего персонала Исполнителя в ходе проведения профилактических работ. Для устранения других неисправностей привлекается персонал аварийной службы и подрядных организаций по согласованию с Заказчиком. Такие работы оплачиваются Заказчиком с оформлением дополнительных договоров на текущий или капитальный ремонт.

10. Мелкий ремонт на сетях и системах при техническом обслуживании производится непосредственно на месте выявленных недостатков.

11. При необходимости для устранения неисправностей допускается, на месте установки, частичная разработка оборудования (задвижки, фланцы, насосы и др.).

12. По окончанию работ по техническому обслуживанию инженерных сетей должны быть проведены настройки, при которых обеспечиваются заданные режимы систем, а так же их экономичная и безопасная работа.

13. Ответственность за проведение работ на системах и сетях, полноту и качество их выполнения возлагается на Руководителя Подрядной организации, за которым закреплены данные сети, на бригадира, непосредственно руководящего проведением этих работ.

14. О проведении технического обслуживания должна быть сделана соответствующая запись в оперативном журнале.

15. Все виды технического обслуживания производятся в соответствии с утвержденными графиками. Своевременное и качественное проведение технического обслуживания тепловых сетей, систем отопления, горячего, холодного и противопожарного водоснабжения, канализации предупреждает появление неисправностей и отказов в их работе, увеличивает межремонтные сроки и повышает эксплуатационную надежность всего комплекса инженерного оборудования.

Пластиковые, чугунные и стальные трубопроводы являются неотъемлемой частью систем водоснабжения, отопления и канализации. Как любое сантехническое оборудование, они нуждаются в периодическом обслуживании и своевременном ремонте. Наряду с устранением засоров владельцам квартир и частных домов нередко приходится сталкиваться с протечками и разгерметизацией труб. Проблема может возникнуть по ряду причин:

- истечение срока эксплуатации системы;
- преждевременное разрушение под воздействием внешних факторов или агрессивной среды теплоносителя, вызывающих коррозию стенок труб;
- наличие повреждений механического характера;
- нарушение резьбовых и сварных соединений;
- нарушение режима работы (превышение давления в системе и т.п.);
- неправильно выполненный монтаж;
- заводской брак.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Разработка мероприятий по подготовке оборудования системы отопления и горячего водоснабжения к работе в осеннее - зимний период

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить доклад «Устранение протечек металлопластиковых труб»
2. Подготовить доклад «Устранение протечек чугунных и стальных труб»

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- устный опрос
- проверка конспекта

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите технологию устранения протечки системы отопления и горячего водоснабжения.

2. Опишите последовательность при проведении ежемесячного технического обслуживания на тепловом пункте.

Тема 1.5. Основы «бережливого производства» и защиты окружающей среды

Основные понятия и термины по теме: механическая и биологическая очистка.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Правила рациональной эксплуатации оборудования системы отопления и горячего водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства: выполнение различных операций в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Деятельность предприятий ЖКХ оказывает негативные влияния на окружающую среду в результате:

1) изъятия большого количества природных вод (поверхностных и подземных) для целей хозяйственного, питьевого и промышленного водоснабжения;

2) сброса в водные объекты неочищенных или недостаточно очищенных бытовых и промышленных сточных вод, а также поверхностного стока с территорий;

3) выбросов в атмосферу от котельных централизованных систем теплоснабжения;

4) размещения на свалках (организованных и неорганизованных) ТБО и ТПО;

5) урбанизации природных территорий.

Состояние 2/3 водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения, не отвечает требованиям государственного стандарта на источники централизованного водоснабжения, что не позволяет обеспечить требуемое качество питьевой воды. В результате около 50% населения России используют для питья воду, не соответствующую гигиеническим требованиям по различным показателям качества.

Источниками централизованного водоснабжения служат поверхностные воды (68%) и подземные воды (32 %). Практически все поверхностные источники водоснабжения в последние годы подвергаются существенному воздействию вредных антропогенных факторов, особенно крупные речные экосистемы Сибири и Дальнего Востока.

Качество используемых для водоснабжения подземных вод в основном соответствует нормативным требованиям, однако возрастает их загрязнение, в том числе нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами и другими загрязняющими веществами, которые поступают со сточными водами в водоносные горизонты.

В настоящее время около 90% поверхностных и менее 30% подземных вод подвергается обработке с удалением избыточных примесей и обеззараживанием.

Из-за повышенного загрязнения водоисточников традиционно применяемые технологии обработки воды в большинстве случаев недостаточно эффективны.

На эффективность водоподготовки отрицательно влияют испытываемый многими водоочистными станциями дефицит реагентов, гидравлическая перегрузка и низкий уровень оснащенности приборами контроля и автоматики. В этих условиях водопроводные сооружения не всегда обеспечивают надежную водоподготовку и подачу населению питьевой воды гарантированного качества. Положение усугубляется тем, что значительная часть водопроводной сети подвержена коррозии и обрастаниям внутренних поверхностей трубопроводов, так что при транспортировке воды к потребителям качество ее нередко ухудшается.

Около 70 % эксплуатируемых очистных сооружений перегружены, многие эксплуатируются 20—30 лет и требуют реконструкции. Дефицит мощностей канализационных сооружений в настоящее время достигает около 9 млн. м³/сут.

Через коммунальные системы канализации в поверхностные воды ежегодно сбрасывается 14,0 млрд. м³ сточных вод, из которых 82 % сбрасываются недостаточно очищенными.

Большую проблему представляют вопросы утилизации осадков сточных вод. Наличие загрязняющих веществ промышленного происхождения не позволяет использовать осадок сточных вод в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Из образующихся ежегодно более 2 млн. т осадка (по сухому веществу) утилизируется только 2—3%, остальной осадок складировается на иловых площадках и из-за их перегрузки является загрязнителем природной среды и подземных вод.

На территории РФ эксплуатируется около 18 тыс. отопительных котельных жилищно-коммунального хозяйства. Из общего объема потребления топлива 41% приходится на природный газ, около 47% — твердое топливо, остальные 12% — жидкое и прочие виды топлива (торф, дрова). Традиционно сложилось так, что в коммунальной энергетике используются низкосортные виды топлива, тогда как котельные жилищно-коммунального хозяйства находятся в черте города, в густонаселенной местности и для их работы необходимы высокосортные бессернистые виды топлива.

Наиболее отрицательное воздействие на состояние экологической безопасности населения имеют аварии техногенного характера: из 89 случаев

(64,9%) 53 (37,9%) от общего количества приходится на коммунальные системы жизнеобеспечения — теплоэнергоснабжение, водоснабжение и канализацию.

Ежегодно в РФ предприятия внешнего благоустройства осуществляют вывоз более 120 млн. м³ твердых бытовых отходов, уборку около 500 млн. м² улиц, площадей и других территорий.

Спецкомбинаты принимают на захоронение твердые, жидкие и биологические радиоактивные отходы, а также отработавшие источники ионизирующих излучений.

Большинства населенных мест России являются одним из эффективных факторов оздоровления, повышения комфортности и эстетических качеств среды обитания человека. К настоящему времени большинство объектов насаждения общего пользования городов России имеют возраст более 40 лет, санитарно-гигиенические качества городского озеленения неудовлетворительны, наметилась тенденция к сокращению площадей озеленения и изъятию их под застройку. Общая площадь озелененных территорий в городах России около 25% всех городских земель.

Средняя обеспеченность горожан насаждениями общего пользования 10 м²/чел, что вдвое ниже нормативной. Во многих городах этот показатель не достигает 5 м²/чел. Незначительный прирост насаждений общего пользования отмечается в ряде городов, традиционно уделявших большое внимание озеленению городской среды (Омск, Санкт-Петербург, Ярославль, Москва).

Жилищно-коммунальное хозяйство имеет определяющее значение в объеме сброса загрязненных сточных вод в природные водные объекты России. По их объему вклад ЖКХ достигает 45%. Также значительна доля ЖКХ в сброс нормативно-очищенных сточных вод, которая равна около 40 % общего объема сброса сточных вод этой категории в целом по РФ. Вклад жилищно-коммунального хозяйства в загрязнение атмосферного воздуха России незначителен (1/50 от всех выбросов РФ).

Предприятия (ЖКХ) являются основными источниками поступления загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. Они сопровождаются остановкой городских и поселковых водозаборов, нарушением режима водоснабжения. Размещение промышленных предприятий и других экологически опасных объектов, в зонах санитарной охраны источников питьевого водоснабжения привело к тому, что вся вода, забираемая из поверхностных источников, подвергается специальной обработке.

В большинстве стран ощущается недостаток мощностей водопроводных сооружений. Вследствие этого люди вынуждены использовать для хозяйственно-питьевых нужд воду, не соответствующую санитарно-гигиеническим требованиям.

Износ систем водоснабжения и канализации с каждым годом нарастает, что ведет к залповым сбросам загрязненных сточных вод, вызывающим экстремально высокое загрязнение водных объектов, а также вспышки инфекционных заболеваний. Более трети всех водопроводных сетей требует

полной замены; прорывы, отключения и аварии вызывают не только потери воды, но и временное прекращение водоснабжения.

Большую проблему представляют вопросы утилизации осадков сточных вод. Наличие загрязняющих веществ промышленного происхождения не позволяет использовать осадок сточных вод в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Он складывается на иловых площадках и из-за их перегрузки является загрязнителем природной среды и подземных вод.

Традиционно сложилось так, что в коммунальной энергетике используются низкосортные виды топлива, тогда как котельные жилищно-коммунального хозяйства находятся в черте города, в густонаселенной местности и для их работы необходимы высокосортные бессернистые виды топлива.

Решение экологических проблем ЖКХ:

1. Уменьшение бытовых и производственных отходов. Особенно это остро касается пластиковой посуды. Ее постепенно заменяют на бумажную. Проводятся исследования по выведению бактерий, которые питаются пластиком.

2. Очистка сточных вод. Для обеспечения различных отраслей деятельности человека ежегодно расходуются миллиарды кубических метров воды. Современные очистные сооружения позволяют очищать ее до природного состояния.

3. Переход к чистым источникам энергии. Это означает постепенный отказ от атомной энергии, двигателей и печей, работающих на угле и нефтепродуктах. Использование природного газа, ветровой, солнечной энергии и гидроэлектростанций обеспечивает чистоту атмосферы. Использование биотоплива позволяет значительно снизить концентрацию вредных веществ в выхлопных газах.

Гигиена почвы и санитарная очистка населенных мест

Химический состав почвы:

1. В составе почвы 9 микроэлементов жизненно необходимых (железо, йод, медь, кобальт, молибден, марганец, цинк, селен, ванадий).

2. Условно-эссенциальные (фтор, никель, бром и др.).

3. Токсические микроэлементы (кадмий, свинец, ртуть и др.)

Все загрязнители делятся на : Химические Биологические (вирусы, бактерии, яйца гельминтов)

Химические загрязнители делятся на 2 группы: Химические вещества вносятся в почву планомерно (пестициды, минеральные удобрения, стимуляторы роста и др .) Химические вещества попадают в почву случайно с техногенными отходами

Экологические цепочки попадания в организм человека загрязнителей почвы почва – вода – человек почва – атм. воздух – человек почва – растение – животное – человек

Распространение заболеваний через почву кишечные гельминтозы зоонозы, чума, туляремия, инфекционная желтуха туберкулёз столбняк, газовая гангрена, ботулизм Вирусные инфекции (полиомиозит)

Выживаемость микробов в почве Холерный вибрион – 7 - 15 дней Палочка брюшного тифа – 30 - 150 дней Дизентерийная в поверхностных слоях почвы – 40 - 150 дней В глубоких слоях – 400 дней Споры патогенных анаэробов – 20 - 25 лет

Почва и гельминты 1. аскариды, власоглав сохраняются в почве до 7 - 10 лет 2. созревание в почве до взрослого от 2 - 3 недель до 2 - 3 месяцев 3. Развитие яиц аскарид в почве происходит только летом в течение 1 - 3 месяцев , а на глубине 2,5 – 10 см сохраняется жизнеспособность до года .

Для санитарной оценки почвы проводятся:

1. санитарно – токсикологические
2. санитарно – энтомологические
3. санитарно - гельминтологические бактериологические

Самоочищение почвы происходит в аэробных и анаэробных условиях. В аэробных условиях - органические вещества распадаются до конечных продуктов . В анаэробных условиях . 1. Часть органических веществ превращается в гумус 2. Другая часть распадается с выделением в воздух сероводорода, меркаптана и др. Самоочищение почвы – способность почвы превращать сложные органические вещества в простые неорганические и гумус, а также освобождаться от патогенной микрофлоры

В результате самоочищения почвы от выбросов промышленных предприятий, происходит накопление их в почве (особенно соли тяжелых металлов).

Угнетение процессов самоочищения приводит к неблагоприятным последствиям:

- Изменение воздушной среды за счет выделения продуктов распада.
- Загрязнение открытых водоемов и грунтовых вод.
- Сильное загрязнение почвы на территории населенных пунктов, что диктует необходимость обратить особое внимание на вопросы очистки населенных мест .

Мероприятия по санитарной охране почвы:

1. Санитарно - технические (удаление, обезвреживание и утилизация отходов).
2. Планирование.
3. Законодательные (ПДК, ПДУ).

Сан. очистка населенных мест включает комплекс установок и сооружений для:

- Сбора отходов.
- Временного хранения.
- Транспортировки.
- Обезвреживания, утилизации твердых и жидких отходов.

Три системы удаления отходов:

1) Сплавная (канализация).

2) Вывозная (вывоз твердых и жидких отходов, с помощью ассенизационного транспорта)

3) Смешанная (I и II система, в частично канализационных населенных пунктах)

Сбор твердых отходов осуществляется при помощи:

- мусоропроводов
- поквартирных мусоросборников
- дворовых мусоросборников
- уличных мусоросборников. При сборе твердых отходов различают методы стационарных и сменных контейнеров.

При вывозной системе сбор и удаление осуществляется двумя методами:

– Планово-подводный метод – удаление твердых отходов дворовые и уличные мусоросборники, применяются в жилых районах с многоэтажной застройкой.

– Планово-квартирный метод – предусматривает перегрузку отбросов из квартирных мусоросборников непосредственно в приемный бункер мусоровоза. Данный метод рекомендуется применять при высокой плотности застройки и в курортных городах

Обезвреживание твердых отходов решает следующие задачи:

◇ Уничтожить патогенные микробы и яйца глист.

◇ Не дать возможности выплода личинок мух.

◇ Предупредить загрязнение почвы, воды и воздуха продуктами разложения отходов.

◇ Не дать возможности отходам стать пищей для грызунов.

Требования к способам обезвреживания твердых отходов:

– Безопасность отходов в эпидемиологическом отношении Быстрота обезвреживания

– Быстрое превращение органических веществ в соединения безвредные

– Отсутствие загрязнения подземных и поверхностных вод

– Максимальное и безопасное для здоровья людей при использовании полезных качеств отходов

Методы обезвреживания твердых отходов:

▫ физические (сжигание, размельчение)

▫ химические (дезинфекция)

▫ биологические (почвенные, биотермические, компостирование)

По технологической сущности методы обезвреживания твердых отходов могут быть разделены на:

1. Биотермический (свалка, поля запахивания, поля ассенизации, мусороперерабатывающие заводы)

2. Термические (сжигание)

3. Химические (гидролиз)

4. Механическая утилизация, прессование

5. 1 и 2 наиболее распространенные

Усовершенствованные свалки, санкционированные санитарной службой (в области их 44) ♦ Используется для разгрузки твердых отходов котлованы, овраги, с учетом розы ветров, на территории удаленной от жилого массива ♦ Срок эксплуатации от 5 до 10 лет Поля захоронения – выделяются специальные участки и используются только для обезвреживания твердых отходов Поля ассенизации – территории, участки, которые используются для обезвреживания и через 2 года для посадки технических культур. Они должны располагаться с подветренной стороны не 1 км от жилого массива

Мусороперерабатывающие заводы – где происходит механизированная переработка и обезвреживание твердых отходов в органическое удобрение Этапы переработки: а) прием мусора из мусоровозов в приемный бункер б) извлечение черного металла в) подача на вращающиеся барабаны, где масса мусора саморазогревается до $t\ 60-70\ ^\circ\ C$ в течение трех суток и образуется гумус, компост г) после выгрузки из барабанов – биотопливо, используется в тепличном хозяйстве

Методы обезвреживания твердых отходов (с точки зрения получения полезных качеств после переработки) :

I метод – утилизационный (переработка отходов в органические удобрения, биотопливо и др.).

II метод – ликвидационный (захоронение в землю, сжигание без использования тепла)

Очистка жидких отходов происходит на очистных сооружениях *Весь процесс очистки жидких отходов делится на:*

- Механическую (выделение из сточной воды взвешенных веществ)
- Биологическую (минерализация органических веществ, находящихся в растворенном состоянии)

Механическая очистка:

- Решетки
- Песколовки, жироловки
- Отстойники (горизонтальные, септики, вертикальные, радиальные, двухъярусные)

Отстойники для сточных вод ◻ Только для задержания взвеси (горизонтальные, вертикальные, радиальные). ◻ Для задержания взвеси и переработки выпавшего осадка (септик и двухъярусный отстойник) Вода пребывает от 12 до 24 часов

Биологическая очистка:

- На естественной почве (поля орошения, фильтрации)
- Биологические фильтры (биологические пруды, аэротенки)

Биологическая очистка в аэротенках проводит в две фазы : ◦ Сорбция – органические вещества и коллоиды, которые оседают на поверхности микробной клетки (1 час) ◦ Окисление – адсорбирование веществ за счет микробов, содержащихся в иле и кислорода воздуха (5 - 7 час)

Осадок (ил), выпадающий в отстойниках, в своей основе состоит : • 70-90 % органических веществ • 95-97% воды, обладающая многими отрицательными свойствами (легко загнивает, содержит патогенные микробы и яйца гельминтов)

Обезвреживание ила:

- Ил - осадок, который выпадает на разных этапах очистки.
- Обезвреживание происходит в метантенках цилиндрической формы с коническим дном.
- Ил в метантенке подогревается с образованием метана, CO_2 , O_2 , N_2 .
- Газ метан используется как топливо в котельной очистных сооружений
- Сброженный ил содержит все биогенные элементы (P, K, N) и > 20 микроэлементов, которые используются, как удобрение.

Обеззараживание сточных вод методом хлорирования После полной биологической очистки 10 мг/л (10 г/м^3) только после механической очистки 30 мг/л . Содержание остаточного хлора не < 1,5 мг/л

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- не предусмотрено

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Гигиена почвы и санитарная очистка населенных мест»

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- устный опрос
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите требования к способам обезвреживания твердых отходов.
2. Какие существуют методы обезвреживания твердых отходов.
3. Перечислите три системы удаления отходов.

Тема 1.6. Основы автоматизации систем водоснабжения зданий

Основные понятия и термины по теме: насосная станция, дренажная приемка, напорная задвижка насосного агрегата, механические грабли, электроотопительные приборы, песколовки, отстойники, контактные резервуары.

План изучения темы:

1. Устройства для автоматизации работы водоочистных систем.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Объем работ по автоматизации в каждом конкретном случае должен подтверждаться экономической эффективностью и санитарным эффектом.

На очистных сооружениях могут быть автоматизированы:

- устройства и приборы, регистрирующие изменения технологического режима при нормальной эксплуатации;
- устройства и приборы, обеспечивающие локализацию аварий и обеспечивающие оперативные переключения;
- вспомогательные процессы в работе сооружений, особенно это относится к насосным станциям (залив насосов, откачка дренажных вод, вентиляция и т. д.);
- сооружения обеззараживания сточных вод, прошедших очистку.

Наряду с комплексным решением автоматизации целесообразно автоматизировать отдельные технологические процессы: распределение сточных вод по сооружениям, регулирование уровней осадков, ила.

Частичная автоматизация в перспективе должна предусматривать возможность перехода на комплексную автоматизацию всего технологического цикла.

Относительно небольшое внедрение установок автоматического управления в технику очистки сточных вод на предприятиях пищевой промышленности объясняется тем, что большинство очистных станций имеет малую или среднюю производительность, в силу чего капитальные затраты на автоматизацию часто выражаются значительными суммами и не могут быть компенсированы соответствующей экономией эксплуатационных затрат. В перспективе на очистных сооружениях широко будет применяться автоматическая дозировка реагентов и контроль эффективности очистки сточных вод.

Технические требования к автоматизации процессов очистки сточных вод могут быть сведены к следующему:

- любая система автоматического управления должна допускать возможность местного управления отдельными механизмами при их осмотре и ремонте;
- должна быть исключена возможность управления одновременно двумя способами (например, автоматическое и местное);
- перевод системы с ручного управления на автоматическое не должен сопровождаться отключением находящихся в работе механизмов;
- схема автоматического управления должна обеспечить нормальное протекание технологического процесса и обеспечивать надежность и точность работы установки;

– при нормальной остановке агрегата схема автоматики должна быть готова к следующему автоматическому пуску;

– предусматриваемая блокировка должна исключать возможность автоматического или дистанционного пуска после аварийного отключения агрегата;

– во всех случаях нарушения нормальной работы автоматизированной установки должен подаваться аварийный сигнал на пункт с постоянным дежурством.

Возможный и рекомендуемый объем автоматизации работы канализационных очистных сооружений состоит из следующих процессов и операций:

насосные станции — основные агрегаты и дренажные насосы; включение и отключение в зависимости от уровня жидкости в резервуарах и приемках, автоматическое переключение при поломке одного насоса на резервный; подача звукового сигнала в случаях выхода из строя насосных агрегатов и переполнения уровня в приемном резервуаре;

дренажные приемки — сигнализация аварийного уровня;

напорные задвижки насосных агрегатов (при пуске агрегата на закрытую задвижку) — открытие и закрытие, заблокированное с работой насосов;

механические грабли — работа в соответствии с заданной программой;

электроотопительные приборы — включение и отключение электронагревательных приборов в зависимости от температуры в помещениях;

приемные резервуары иловых насосных станций — взмучивание сточной жидкости;

напорные трубопроводы иловых насосных станций — опорожнение после остановки насосов;

здание решеток с механической очисткой — включение и отключение механических граблей в зависимости от перепада уровней до и после решетки (засорение решетки) или по временному графику;

песколовки — включение гидроэлеватора для откачки песка по временному графику или в зависимости от уровня песка, автоматическое поддержание постоянного расхода;

отстойники, контактные резервуары — выпуск (откачка) ила (осадка) по временному графику или в зависимости от уровня ила; работа скребковых механизмов по временному графику или в зависимости от уровня ила; открытие гидравлического затвора при пуске подвижной скребковой фермы;

станции нейтрализации сточных вод, хлораторные на х торной извести — дозирование реагента в зависимости от расхода стоков.

Характерной особенностью сточных вод предприятий пищевой промышленности является отсутствие нормы азота и фосфора для биохимических процессов.

Поэтому возникает необходимость в добавлении недостающих элементов в виде биогенных добавок.

Внесение добавок сопряжено со сложностью регулирования объема добавок в зависимости от размеров поступления сточных вод и загрязнений. С учетом изменяющегося расхода сточных вод дозирование биогенных добавок особенно сложно, поэтому для измерения расхода сточных вод институтом Союзводоканалпроект разработана схема автоматизации, в которой применены диафрагмы и поплавковые показывающие дифманометры типа ДЭМП-280 с индукционными датчиками.

Импульсы от дифманометра передаются на электронный регулятор соотношения ЭРС-67, который электрическим исполнительным механизмом типа МГ, воздействуя на регулирующий клапан, приводит расход биогенных добавок в соответствие с размером поступления сточных вод. При этом необходимое расчетное соотношение между расходом сточных вод и биогенных добавок задается регулятору в зависимости от изменения концентрации загрязнений в сточных водах, поступающих на очистные сооружения.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- не предусмотрено

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Насосная станция, устройство и принцип работы»

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- устный опрос
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие могут быть автоматизированные сооружения.
2. Дайте определение автоматизации.
3. Перечислите устройства для автоматизации работы водоочистных систем.

Тема 1.7. Диагностика системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Основные понятия и термины по теме: обследование, фланец, потеря воды, не герметичность, утечка.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Виды осмотров систем водоснабжения.
2. Оформление документации по результатам осмотра.
3. Типичные неисправности: основные виды и классификация; признаки неисправности систем водоснабжения.
4. Виды потерь; возможные причины потерь при эксплуатации систем водоснабжения.
5. Требования охраны труда при диагностике и проведении работ по техническому обслуживанию систем водоснабжения

Краткое изложение теоретических вопросов:

Любое обследование – это фактический (визуальный) осмотр, анализ технической документации, инструментальная диагностика. Чем сложнее и объемнее объект обследования, тем важнее профессионализм специалистов, точно измерений и испытаний, объективность результатов проверки. Особенно это актуально для инженерных систем зданий и сооружений, так как от них зависит бесперебойная работа водоснабжения и канализации, электрообеспечение, поставка иных видов ресурсов.

Цели обследования определяет заказчик. В текущей эксплуатации объекта это может быть изучение фактического и морального износа коммуникаций, принятие решений о текущем или капитальном ремонте системы. При реконструкциях от результатов обследований зависит перечень архитектурных, инженерных и иных решений, которые будут указаны в проекте. При строительстве нового здания обследования проводятся на существующих сетях и коммуникациях, к которым будет подключаться объект.

На протяжении многих лет эксплуатации водяных систем, определены наиболее часто возникающие поломки и неисправности. Поэтому современный ремонт не занимает много времени.

Основные неисправности:

- Давление в трубопроводе не соответствует норме. Поломка возникает очень часто, из-за неё в многоэтажных домах может не подаваться вода на верхние этажи. Причиной низкого давления может стать поломка насосного оборудования.
- Скапливание большого количества различного рода загрязнений. Возникает по причине игнорирования своевременной чистки трубопровода.
- Поломка насосной станции или оборудования, которое используется для подачи воды.
- Утечка воды в системе. Происходит по причине прорыва трубопровода. Определяется по показаниям счётчика.
- Появление избыточного конденсата на поверхности трубопровода.
- Возникновение неестественного шума при работе системы.
- Замерзание водопроводных труб. Следует из-за неправильного или некачественного утепления.

Для определения неисправности системы проводят тщательную диагностику, которая требует применения соответствующих измерительных приборов и специализированного инструмента.

Для нахождения поломки не требуется много времени, достаточно последовательно выполнять указанные действия.

Определение неисправности системы водоснабжения:

- Давление не соответствует номинальному. Чтобы определить характер данной поломки, используют специальный прибор под названием манометр, который отображает давление. Давление измеряется в начале трубопроводной сети, там, где вода поступает в здание. Если параметр занижен, то открываются все задвижки, а также регулятор давления.

- Отложение избыточного количества грязи и засорений. Требуется накидной манометр, который позволяет контролировать давление на стыках арматуры. Чтобы определить засорение в систему, необходимо померить давление на разных участках системы. Если перепады будут явными, то участок с избыточным давлением засорён. При отсутствии измерительных приборов достаточно открыть все задвижки. Если поток воды слабый, то это означает засор в системе.

- Для определения утечки воды из системы достаточно провести визуальный осмотр трубопровода. Даже при появлении незначительного конденсата, общий расход воды будет гораздо ниже, чем при его отсутствии. Если трубопровод имеет скрытый монтаж, то место утечки можно определить по открытым частям труб, на предмет наличия воды, или с помощью течеискателя. В случае утечки в магистральном трубопроводе, необходимо использовать баллон со сжатым воздухом. Он показывает повреждённое место путём выплёскивания воды наружу, под большим давлением.

- Избыточное давление является последствием слишком серьёзного разброса уровней водоразборной арматуры. Для устранения высокого давления необходимо использовать диафрагмы и стабилизаторы в различных точках системы.

Протечку очень часто можно встретить не только в многоквартирных домах, но и в частном секторе. Устранить самостоятельно эту проблему возможно, но потребуется специализированный инструмент и расходный материал.

Последовательность и различные варианты устранения протечки воды:

- Приступая к устранению утечки воды, необходимо перекрыть воду на участке, на котором будут проводиться ремонтные работы. Для качественного ремонта требует тщательное высушивание и обработка поврежденного места. Если игнорировать данные моменты, то через небольшой промежуток времени снова потребуется ремонт.

- Чтобы устранить протечку, можно использовать современные герметики или качественный эпоксидный клей. Эти материалы не разрушаются под действием воды и хорошо сдерживают её даже под большим давлением. Для нанесения герметика или эпоксидного клея потребуется не только

высушить место, на котором оказался прорыв, но и зачистить его с помощью мелкой наждачной бумаги. После этих операций можно использовать герметик, наносить его надо тонким слоем, по всей поверхности. Если используется эпоксидный клей, то после него также надо наложить на трубу специальный бандаж, который представляет из себя прочный и недорогой материал. После устранения протечки не следует пользоваться трубопроводом в течение 12 часов.

- Более современный способом устранения утечки является монтаж специального фланца. Фланец – это элемент трубопровода, который состоит из двух частей и позволяет надёжно изолировать повреждённый участок. Для его установки потребуется больше времени, чем просто заклеить место протечки герметиком. Но фланец допускается использовать несколько раз.

- Если под рукой нет специальных расходных материалов, но имеется старая труба подходящего диаметра, то её можно использовать в качестве хомута. Надо вырезать небольшой кусок её и посадить на клей в месте утечки. Старая труба будет надёжно держать трещину и не даст появляться воде.

Популярно использовать для устранения протечки холодную сварку. Это материал применяют даже при утечках топливных систем на автомобилях. Холодная сварка в течение 5 минут, если её постоянно разминать в руках, превращается в клейкую и мягкую субстанцию. После этого её необходимо нанести на место протечки и дать засохнуть. Уже через 1 час, сварка становится очень прочной и твёрдой.

Потери воды складываются из утечек и непроизводительных расходов. К утечкам относят постоянный проток воды через водоразборную арматуру. Непроизводительные расходы — это то количество воды, которое требуется сверх нормы для процедуры. Эти расходы обусловлены традициями (постоянный проток при пользовании) или техническими причинами (увеличение расхода при повышенных давлениях перед арматурой, потери воды при регулировке температуры и расхода воды через смесительную арматуру, слив охлажденной воды из системы горячего водоснабжения для получения воды необходимой температуры и т.д.).

Основным условием выявления потерь является правильная организация учета воды. Для этого необходимо правильно эксплуатировать водосчетчики, периодически их проверять. Показания водосчетчиков обычно снимаются ежемесячно и сравниваются с установленными нормами. Если фактическое водопотребление превышает норму, то выявляют причину потерь воды путем контрольного замера режима водопотребления: замеряют ночной расход, давление в системе до и после насосов, температуру воды в наиболее удаленных точках системы горячего водоснабжения и у водонагревателя.

Разность между общим перерасходом и количеством утечки характеризует непроизводительные расходы.

В зависимости от соотношения количества утечки и непроизводительных расходов намечают мероприятия по снижению потерь воды.

При больших утечках необходимо в первую очередь проводить текущий ремонт арматуры и систем, который может быть в зависимости от количества перерасхода следующий, %: до 10–профилактический частичный, от 10 до 25–профилактический общий, более 25–внеочередной.

Утечка воды через водоразборную арматуру выявляется при ее осмотре и ликвидируется заменой уплотнительных прокладок или сломанных и изношенных деталей арматуры. Наиболее часто нарушается герметичность поплавковых клапанов и спускной арматуры смывных бачков. Утечка через поплавок клапан происходит по следующим причинам: изношена резиновая прокладка на поршне поплавкового клапана; негерметичность поплавка, в результате чего он через неплотности заполняется водой, масса его увеличивается, а подъемная сила, закрывающая клапан, уменьшается. Неправильная регулировка клапана, когда уровень воды при закрытии клапана поднимается выше перелива и происходит постоянная утечка через перелив. В связи с тем, что уровень воды, при котором закрывается клапан зависит от давления в сети, иногда наблюдаются повышение уровня воды в бачке выше перелива и утечки в ночное время, когда давление в сети увеличивается. Поэтому уровень воды в бачке следует регулировать вечером или ночью путем передвижения поплавка по вертикальной части рычага: при опускании поплавка уровень в бачке понижается и наоборот. Регулировать уровень воды изгибанием рычага не рекомендуется. Причиной утечки может быть и спускная арматура бачков.

Место утечек на трубопроводах выявляют осмотром, гидравлическим или пневматическим способом.

Для выявления места утечки гидравлическим способом в трубопроводах, лежащих ниже водомерного узла (магистральной при нижней разводке воды), закрывают задвижку на вводе и вентили на стояках и открывают контрольно-спускной кран, излишек воды спускают и наблюдают за уровнем воды в патрубке. Быстрое понижение воды свидетельствует об утечке на отключенных магистралях.

Утечку на стояках и других трубопроводах, расположенных выше водомерного узла, выявляют путем присоединения к патрубку контрольно-спускного крана резинового шланга со стеклянной трубкой, которую поднимают выше уровня испытуемого трубопровода. При закрытой водоразборной арматуре и задвижке на вводе наблюдают за уровнем воды в трубке. Понижение уровня свидетельствует об утечке.

При пневматическом способе в трубопровод подается сжатый воздух от баллона или компрессора. Место утечки обнаруживается по выходу пузырьков воды с воздухом.

Большие непроизводительные расходы воды требуют снижения избыточного давления и обеспечения расчетной температуры (50 °С) у всех потребителей. Избыточное давление в системе уменьшают установкой регуляторов давления на вводе или поэтажных стабилизаторов. Эффективна установка диафрагм на подводах к водоразборной арматуре.

Требования безопасности к порядку обслуживания систем водоснабжения и канализации

1. При возникновении на объектах ВКХ условий, угрожающих жизни и здоровью людей, например опасность обвала стенок траншей, котлованов, строительных конструкций, затопления, выделения вредных газов и др., работы в этих местах следует немедленно прекратить. Руководителю работ (ответственному исполнителю) вывести людей из опасной зоны. Возможность и условия продолжения работ должна определить комиссия, создаваемая руководством организации ВКХ.

2. В каждой организации ВКХ должен быть определен порядок проведения работ повышенной опасности, который предусматривает: назначение приказом по организации ответственных за производство и организацию работ; утверждение перечня работ, проводимых по наряду-допуску с учетом местных условий и особенностей работ. Наряд-допуск выдается специалистами из числа лиц, уполномоченных на это приказом руководителя организации ВКХ. Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации ВКХ заказчик (генеральный подрядчик) с участием субподрядчика и представителя организации, эксплуатирующей эти объекты, должны оформить акт-допуск в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусматриваемых в акте-допуске, несет руководитель строительно-монтажной организации и организации ВКХ. При организации производства работ необходимо соблюдать и предусматривать технологическую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

3. При выполнении работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда в организациях ВКХ, ответственному исполнителю выдается наряд-допуск. Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ. В случае перерыва в производстве работ более суток или изменения его условий наряд-допуск аннулируется и при возобновлении работ выдается новый (форма наряда-допуска и примерный перечень работ, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда в организациях ВКХ, даны в Приложениях 4, 5 к настоящим Правилам).

4. Ремонт оборудования, находящегося под водой в резервуарах и в других емкостных сооружениях, должен производиться только после освобождения их от воды и исключения возможности внезапного затопления.

5. Отбор проб воды или осадков из сооружений должен производиться из пробоотборных линий или с рабочих площадок, устройство которых (ограждения, освещенность и др.) должно обеспечивать безопасность при отборе проб.

6. Разгрузка реагентов из транспортных средств (вагонов, автомобилей), их транспортирование, складирование и загрузка в устройства для

приготовления растворов должны быть механизированы. При этом должны проводиться мероприятия, исключающие разлив реагентов, их распыление и выделение в воздух.

7. Эксплуатация механизмов, предназначенных для разгрузки вагонов и автомобилей и для перемещения материалов и оборудования на складах и производственных помещениях, должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.020 и Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (ПБ 10-14-92). Все механизмы должны иметь технические паспорта с указанием сроков их испытаний.

8. При работах на сооружениях для очистки сточных вод необходимо принять меры, исключающие непосредственный контакт работников со сточными водами.

9. При ремонтных работах в колодцах и других подземных сооружениях, грабельных помещениях насосных станций, очистных сооружениях канализации и других местах, где могут скапливаться взрывоопасные газы, используются для освещения аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении.

10. В помещениях, предназначенных для проведения ремонтных и других работ, связанных с возможным выделением вредных веществ, постоянно должна действовать приточно-вытяжная и вытяжная вентиляция с расчетным воздухообменом.

11. При производстве ремонтных и других работ в помещениях с повышенной опасностью и при наличии особо неблагоприятных условий работы электрическое освещение помещений определяется в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

12. Для каждого заглубленного объекта должны быть утверждены мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, а работники должны быть обучены правилам поведения во время возможных аварий.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Определение неисправностей системы водоснабжения

Задания для самостоятельного выполнения

1. Составить в рабочей тетради таблицу «Виды неисправности и способы их устранения, инструменты и оборудование».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка таблицы

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите основные дефекты систем горячего и холодного водоснабжения: причины возникновения, способы устранения.
2. Как устранить протечку водопровода?
3. Ремонт металлических труб водоснабжения.
4. Ремонт пластиковых труб водоснабжения.

Тема 1.8. Техническое обслуживание системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Основные понятия и термины по теме: регламентные и профилактические работы, водопровод.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Регламентные и профилактические работы в системе водоснабжения: виды регламентных и профилактических работ в системе водоснабжения; состав и требования к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства; оптимальные методы и способы выполнения регламентных и профилактических работ

2. Подготовка системы холодного водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода, к сезонной эксплуатации; выполнение консервации внутридомовых систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода

Краткое изложение теоретических вопросов:

В зависимости от особенностей, степени повреждений канализационной сети, системы водоснабжения и очистных сооружений, а также трудоемкости ремонтных работ производят: техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты.

Техническое обслуживание - это комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования при его эксплуатации, при ожидании (если оборудование в резерве), хранении и транспортировании. В техническое обслуживание включен следующий комплекс работ:

- поддержание в исправном (или только в работоспособном) состоянии оборудования;
- очистка, смазка, регулировка и подтяжка разъемных соединений, замена отдельных составных частей (быстроизнашивающихся деталей) в целях

предупреждения и прогрессирующего износа, а также устранение мелких повреждений.

В объеме технического обслуживания могут выполняться работы по оценке технического состояния оборудования для уточнения сроков и объемов последующих обслуживаний и ремонтов. Результаты технического обслуживания заносятся в «Журнал технического обслуживания», находящегося на рабочем месте ответственного за безопасную эксплуатацию очистных сооружений, систем водоснабжения и канализации. Все выявленные при техническом обслуживании неисправности оборудования, устранение которых возможно лишь во время проведения текущего или капитального ремонта, заносятся в «Журнал дефектов оборудования», находящегося на рабочем месте ответственного за это оборудование. Ежегодно, по результатам технического осмотра и технического обслуживания оборудования, составляется график ППР, который разрабатывается ответственным за техническое обслуживание оборудования и утверждается главным инженером РНУ. График ППР находится на рабочем месте ответственного за эксплуатацию систем водоснабжения, канализации и очистных сооружений.

Текущий ремонт - это минимальный по объему вид ремонта, при котором должны быть ликвидированы мелкие повреждения и обеспечена нормальная эксплуатация оборудования до очередного планового ремонта. Текущий ремонт проводится один раз в год и включает следующие мероприятия:

- смену люков колодцев, верхних и нижних крышек;
- вставку скоб в колодцах;
- ремонт лотков и горловин колодцев;
- ремонт и смазку задвижек на напорных трубопроводах и аварийных выходах;
- замену сальников насосов.

Капитальный ремонт связан с временным прекращением работы канализационной сети или системы водоснабжения на ремонтируемом участке, проводится один раз в два года и должен включать в себя:

- полную или частичную переделку колодцев;
- смену входных или выходных труб;
- полную или частичную перекладку отдельных участков трубопроводов в связи с наметившимися разрушениями, коррозией или просадками труб;
- замену задвижек;
- ремонт очистных сооружений и их оборудования;
- полную разборку насосных агрегатов с заменой сработавшихся деталей;
- дезинфекцию бака хоз.-питьевой воды;
- при необходимости замену загрузки фильтров механической обработки воды;
- замену ламп бактерицидных установок по окончании срока их эксплуатации.

Капитальный и текущий ремонты производятся ремонтной бригадой или специально выделенными рабочими под руководством лица, ответственного за эксплуатацию ремонтируемого оборудования.

5.2. Порядок передачи в ремонт и приемки из ремонта оборудования

Перед сдачей в ремонт оборудование с соответствующими технологическими коммуникациями должно быть очищено от пыли, масла, грязи. Подходы к оборудованию, а также рабочее место для ремонта или демонтажа должны быть освобождены от посторонних предметов и подготовлены для укладки деталей и оборудования.

Вывод в ремонт оборудования осуществляется после оформления наряда-допуска и подготовки рабочего места, согласно условиям безопасного производства работ.

Вышедшее из ремонта оборудование считается принятым в эксплуатацию после проверки его технического состояния, проведения испытаний в рабочем режиме (обкатки):

- после текущего ремонта - в течение 8 часов;
- после капитального ремонта 72 часа.

Сдача в ремонт и приемка из ремонта оборудования оформляется записью в «Журнале сдачи в ремонт и приемки из ремонта оборудования», находящегося на рабочем месте ответственного за эксплуатацию очистных сооружений, систем водоснабжения и канализации.

Водоснабжение

Система водозабора, подачи, распределения и подготовки питьевой воды должна обеспечивать бесперебойное и надежное снабжение потребителей водой, отвечающей требованиям [ГОСТ 2874-82](#) и [СанПиН 2.1.4.559-96](#).

Обслуживание установок по подготовке питьевой воды осуществляется в соответствии с Правилами технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест.

Эксплуатация и обслуживание артезианских скважин осуществляется согласно инструкции по эксплуатации, которую составляет организация, соорудившая артезианскую скважину. Контроль работоспособности артскважин проводится один раз в месяц, при этом осуществляются:

- замер эксплуатационного дебита, м³/ч;
- замер положений динамического и статического уровней, м;
- химический и бактериологический анализ воды (один раз в месяц, если нет специальных указаний органов санитарного надзора);
- анализ содержания в воде взвешенных частиц (песка, ила, глины и пр.) не более 2 % (при заметном увеличении содержания - не реже двух раз в месяц).

Признаками неработоспособности артскважины являются: уменьшение дебита, изменение динамического и статического уровня, ухудшение химических и бактериологических качеств воды. При появлении одного из выше перечисленных признаков неработоспособности скважин необходимо установить причину и устранить ее.

Профилактический ремонт и замена изношенных деталей водонасосных установок производится не реже одного раза в шесть месяцев и не реже одного раза в девять месяцев для водонасосных установок, работающих периодически.

Профилактическое обслуживание систем водоснабжения осуществляется не реже двух раз в год, как правило, в осенний и весенний периоды.

При наружном осмотре проводится проверка:

- водяных насосов (чистка и смазка подшипников, осмотр торцовых уплотнений, проверка затяжки болтов крепления);
- оборудования артскважины (обратного клапана, задвижки, водомера и т.д.);

- натрий-катионитового фильтра, его герметичности и работы;
- бактерицидной установки, ее герметичности и работы;
- емкости, ее герметичности;
- сетей водопровода (выявление негерметичности);
- исправности смотровых колодцев, наличия крышек люков;
- обследование оголовка водоприемника;
- состояние самотечных и сифонных трубопроводов путем сопоставления уровней воды в береговом колодце и водоеме (увеличение разности в уровнях и вынос осадка в колодец являются признаками засорения трубопроводов).

На основании результатов наружного осмотра и профилактического обслуживания оборудование системы водоснабжения выводят в текущий или капитальный ремонт.

При текущем ремонте системы водоснабжения производятся:

- подтяжка торцового уплотнения, затяжка болтов крепления, центровка водяных насосов;
- замена эластичных элементов соединительной муфты;
- подтяжка сальникового уплотнения запорной арматуры артскважины, удаление грязи;
- устранение негерметичности натрий-катионитового фильтра;
- устранение негерметичности бактерицидной установки;
- покраска емкости;
- удаление грязи из смотровых колодцев, установка отсутствующих крышек люков;
- устранение негерметичности водопровода, замена отдельных участков трубопроводов в размере не более 20 % протяженности.

При капитальном ремонте системы водоснабжения производятся:

- ремонт насосов со вскрытием, разборкой торцового уплотнения, заменой сальниковых уплотнений, проверкой состояния рабочего колеса и вала, их заменой при необходимости;
- центровка насосов;
- набивка сальников, замена отдельных деталей узлов запорной арматуры;
- очистка и промывка натрий-катионитового фильтра;
- удаление осадков из емкости;
- смена люков, крышек колодцев водопровода;

- ремонт ходовых скоб, лестниц, горловин колодцев водопровода;
- устранение негерметичности водопровода;
- демонтаж пришедшего в негодность и прокладка нового трубопровода, замена арматуры, фланцев, прокладок сальниковых компенсаторов, замена подвижных и неподвижных опор, полное восстановление антикоррозионного покрытия и термоизоляции;
- гидравлическое испытание со сдачей местным органам Госгортехнадзора.

Трубопроводы горячей воды и пара, имеющие в течение года сезонный перерыв в работе, ежегодно подвергаются гидравлическому испытанию на давление, равное 1,25 рабочего, а трубопроводы, работающие без перерыва - один раз в два года.

Плановый контроль трубопроводов горячей воды, незарегистрированных в Госгортехнадзоре, проводится не реже одного раза в два года, при этом осуществляются:

- проверка герметичности сварных швов и фланцевых соединений;
- осмотр состояния теплоизоляции и антикоррозионного покрытия;
- регулировка отопительной системы (один раз в год перед отопительным сезоном или, при необходимости, в случае отклонения режима работы системы);
- проверка плотности прилегания крышек, герметичности арматуры и работы измерительных приборов водоподогревателей.

Трубопроводы пара и горячей воды, зарегистрированные в Госгортехнадзоре, подвергаются техническому освидетельствованию в сроки, предусмотренные правилами Госгортехнадзора.

При текущем ремонте трубопроводов пара и горячей воды производятся: промывка системы трубопроводов, замена отдельных групп радиаторов или ребристых труб, регулировочной арматуры, ремонт сливных и воздушных труб, вантузов и расширительных бачков, ремонт теплового пункта.

При капитальном ремонте производятся: восстановление теплоизоляции и антикоррозионного покрытия, демонтаж пришедшего в негодность и прокладка нового трубопровода, замена арматуры, фланцев, прокладок сальниковых компенсаторов, полное восстановление теплоизоляции и т.д.

После капитального и текущего ремонтов трубопроводы пара и горячей воды должны быть испытаны в объеме, установленном «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»

При подготовке к зиме обслуживающий персонал обязан:

- проверить состояние колодцев с гидравлическими затворами на канализационной сети и при необходимости произвести ремонт и очистку от шлама;
- провести ревизию сбросных коллекторов и устранить замеченные неисправности (свищи, подтекание, засорение);
- произвести ремонт и очистку коллекторов;

- провести ревизию запорной арматуры, контрольно-измерительных приборов, оборудования, используемого при авариях (штанги, тросы, передвижные насосы);
- освободить очистные сооружения от шлама и накопившейся нефти;
- произвести ремонт устройств по улову нефти (поворотные трубы, шарнирные трубы, лотки и т.д.);
- произвести ремонт механического оборудования на нефтеловушках и прудах дополнительного отстаивания (скребки, задвижки, трубы, редукторы, электродвигатели);
- проверить пароподогревательные устройства на сооружениях, спрессовать их и при необходимости отремонтировать;
- произвести ревизию и ремонт пожарных водоводов и оборудования (задвижки, гидранты, колодцы);
- провести ревизию насосного оборудования;
- произвести очистку резервуаров, применяемых для хранения уловленной нефти от накопившегося шлама, а также ревизию оборудования, установленного на этих резервуарах;
- произвести ремонт перекрытия нефтеловушек.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Изучение технического задания на подготовку системы холодного водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода к сезонной эксплуатации

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Профилактический ремонт системы водоснабжения».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Что проводится при капитальном ремонте системы водоснабжения?
2. Что проводится при текущем ремонте системы водоснабжения?
3. В какой период проводится профилактическая работа системы водоснабжения?

Тема 1.9. Основы «бережливого производства» и защиты окружающей среды

Основные понятия и термины по теме: Эксплуатация оборудования системы водоснабжения, индикация, мониторинг (контроль) окружающей среды.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Правила рациональной эксплуатации оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.
2. Виды деятельности объектов жилищно-коммунального хозяйства, оказывающих негативное влияние на окружающую среду.
3. Виды и средства обнаружения опасных веществ в воздухе, в воде и в грунте с использованием оборудования и приборов: приборы, позволяющие обнаружить опасные вещества в воздухе, в воде и в грунте.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Эксплуатация системы водоснабжения имеет определенные правила, нарушать которые категорически не рекомендуется:

- Условия водопроводной сети предусматривают в самой холодной точке температурный показатель не ниже +5 градусов. Такое решение поможет предотвратить замерзание системы.
- Чтобы исключить риск замерзания трубопровода рекомендуется проложить в особо опасных местах греющий трубопровод.
- Если система не будет эксплуатироваться длительный период, воду нужно слить.
- При длительном перерыве в работе системы, насос отключается от электросети.
- Если источником водоснабжения является колодец, на зиму его закрывают утепляющей крышкой. Если разводка водоснабжения начинается в подвале, тогда помещение утепляется, и прокладывается греющий кабель.
- Эксплуатация системы водоснабжения предполагает постоянный контроль частоты и напряжения в сети электропитания. По нормативам, показатели не должны выходить за пределы 198-242 В. Если имеются существенные перепады, устанавливается стабилизатор.
- Чтобы на трубах не образовывался конденсат, нужно обеспечить хорошую вентиляцию помещений.
- Время от времени необходимо проверять работу приборов и проводить ремонтные работы, в соответствии с инструкцией производителя.
- Ежегодно нужно проверять давление в гидроаккумуляторе, при нештатной работе насоса. Если давление упало, тогда аккумулятор нужно подкачать до оптимальных параметров.

- Фильтры грубой и биохимической очистки должны заменяться своевременно, чтобы избежать себя от употребления грязной воды.

Деятельность предприятий, организаций жилищно-коммунального хозяйства оказывает негативные влияния на окружающую среду в результате: изъятия большого количества природных вод (поверхностных и подземных) для целей хозяйственного, питьевого и промышленного водоснабжения; сброса в водные объекты неочищенных или недостаточно очищенных бытовых и промышленных сточных вод, а также поверхностного стока с урбанизированных территорий; выбросов в атмосферу от котельных централизованных систем теплоснабжения; размещения на свалках (организованных и неорганизованных) бытовых и промышленных отходов; урбанизации природных территорий.

Жилищно-коммунальное хозяйство как одна из отраслей экономики, использующих природные ресурсы, в то же время является важной природоохранной отраслью, призванной обеспечить экологическую безопасность населения в местах проживания. Проблема обеспечения населения России питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве стала одной из главных и определяющих во многих регионах страны.

В настоящее время водопроводными сетями подается около 25,5 млрд, м³ воды в год, в том числе населению и на коммунально-бытовые нужды 17,2 млрд. м³/год. Мощность водопроводов достигла 94,5 млн. м³/сут, протяженность водопроводных сетей составляет 434 тыс. км.

Состояние у водных объектов, являющихся источниками питьевого водоснабжения, не отвечает требованиям государственного стандарта на источники централизованного водоснабжения, что не позволяет обеспечить требуемое качество питьевой воды. В результате около 50% населения России используют для питья воду, не соответствующую гигиеническим требованиям по различным показателям качества.

В настоящее время в РФ централизованные системы водоснабжения имеют 1052 городов (99% от общего количества городов) и 1785 поселков городского типа (81%).

Источниками централизованного водоснабжения служат поверхностные воды, доля которых в общем объеме водозабора составляет 68%, и подземные воды — 32%.

Практически все поверхностные источники водоснабжения в последние годы подвергаются существенному воздействию вредных антропогенных факторов, особенно р. Волга, Дон, Северная Двина, Урал, Уфа, Тобол, Томь и другие реки Сибири и Дальнего Востока.

Качество используемых для водоснабжения подземных вод в основном соответствует нормативным требованиям, однако возрастает их загрязнение, в том числе нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами и другими загрязняющими веществами, которые поступают со сточными водами в водоносные горизонты.

Многие подземные водоисточники, особенно обеспечивающие крупные города Центрального, Центрально-Черноземного, Северо-Кавказского и других районов, сильно истощены, о чем свидетельствует снижение статического уровня воды, местами достигающее Юм.

В настоящее время около 90% поверхностных и менее 30% подземных вод подвергается обработке с удалением избыточных примесей и обеззараживанием.

Из-за повышенного загрязнения водоисточников традиционно применяемые технологии обработки воды в большинстве случаев недостаточно эффективны.

На эффективность водоподготовки отрицательно влияют испытываемый многими водоочистными станциями дефицит реагентов, гидравлическая перегрузка и низкий уровень оснащённости приборами контроля и автоматики. В этих условиях водопроводные сооружения не всегда обеспечивают надёжную водоподготовку и подачу населению питьевой воды гарантированного качества. Положение усугубляется тем, что значительная часть водопроводной сети подвержена коррозии и обрастаниям внутренних поверхностей трубопроводов, так что при транспортировке воды к потребителям качество её нередко ухудшается. Так, проведёнными исследованиями в России в 1994 г. 22% проб питьевой воды не соответствовали санитарным нормам и 11% по микробиологическим показателям.

Мощность очистных сооружений коммунальной канализации в РФ составляет 60,3 млн. м³/сут, протяжённость коммунальных канализационных сетей населённых пунктов достигла 105,2 тыс.км. Около 60% эксплуатируемых очистных сооружений перегружены, многие эксплуатируются 20—30 лет и требуют реконструкции. Большую экологическую опасность представляют ветхие канализационные сети, так как аварийная утечка сточных вод вызывает загрязнение подземных горизонтов. Дефицит мощностей канализационных сооружений в настоящее время достигает около 9 млн. м³/сут.

Через коммунальные системы канализации в поверхностные воды ежегодно сбрасывается 13,7 млрд. м³ сточных вод, из которых 8% очищаются до установленных нормативов, 82% сбрасываются недостаточно очищенными.

Большую проблему представляют вопросы утилизации осадков сточных вод. Наличие загрязняющих веществ промышленного происхождения не позволяет использовать осадок сточных вод в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Из образующихся ежегодно более 2 млн. т осадка (по сухому веществу) утилизируется только 2—3%, остальной осадок складывается на иловых площадках и из-за их перегрузки является загрязнителем природной среды и подземных вод.

Серьёзное положение сложилось с техническим состоянием действующих систем водоснабжения и канализации, их износ с каждым годом нарастает, более 50% всех систем требует подлинной замены.

На территории РФ эксплуатируется около 18 тыс. отопительных котельных жилищно-коммунального хозяйства с суммарной тепловой

мощностью 135 тыс. ккал/год. Из общего объема потребления топлива 41% приходится на природный газ, около 47% — твердое топливо, остальные 12% — жидкое и прочие виды топлива (торф, дрова). Традиционно сложилось так, что в коммунальной энергетике используются низкосортные виды топлива, тогда как котельные жилищно-коммунального хозяйства находятся в черте города, в густонаселенной местности и для их работы необходимы высокосортные бессернистые виды топлива. Так, суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями ЖКХ в 1994 г. составил 625 тыс. т. Из общего количества выбросов 190 тыс. т приходится на долю твердых веществ, 435 тыс. т жидких и газообразных, в том числе диоксида серы 115 тыс. т, оксида углерода 227 тыс. т, оксидов азота 85 тыс. т, углеводородов 3,1 тыс. т, летучих органических соединений 520 тыс. т.

Наиболее отрицательное воздействие на состояние экологической безопасности населения имеют аварии техногенного характера: из 89 случаев (64,9%) 53 (37,9%) от общего количества приходится на коммунальные системы жизнеобеспечения — теплоэнергоснабжение, водоснабжение и канализацию.

Ежегодно в РФ предприятия внешнего благоустройства осуществляют вывоз более 120 млн. м³ твердых бытовых отходов, уборку около 500 млн. м² улиц, площадей и других территорий.

В РФ существует 16 спецкомбинатов «Радон», осуществляющих природоохранную деятельность в части радиационной безопасности в закрепленных за ними регионах обслуживания посредством сбора, транспортировки, переработки, хранения и захоронения радиоактивных отходов малой и средней удельной активности, образующихся при использовании радиоактивных веществ и источников ионизирующих излучений в медицинских научно-исследовательских, учебных учреждениях и на ряде сельскохозяйственных и промышленных предприятий.

Спецкомбинаты принимают на захоронение твердые, жидкие и биологические радиоактивные отходы, а также отработавшие источники ионизирующих излучений.

Зеленые насаждения городов в условиях экологического неблагополучия большинства населенных мест России являются одним из эффективных факторов оздоровления, повышения комфортности и эстетических качеств среды обитания человека. К настоящему времени большинство объектов насаждения общего пользования городов России имеют возраст более 40 лет, санитарно-гигиенические качества городского озеленения неудовлетворительны, наметилась тенденция к сокращению площадей озеленения и изъятию их под застройку. Общая площадь озелененных территорий в городах России составляет более 1,3 млн. га, т. е. около 25% всех городских земель. Однако площадь насаждений общего пользования составляет 110 тыс. га, или 2% от площади городских земель.

Средняя обеспеченность горожан насаждениями общего пользования 10 м²/чел, что вдвое ниже нормативной. Во многих городах этот показатель не

достигает 5 м²/чел. Незначительный прирост насаждений общего пользования отмечается в ряде городов, традиционно уделявших большое внимание озеленению городской среды (Омск, Санкт-Петербург, Ярославль, Москва).

Предприятия и организации жилищно-коммунальной сферы (более 220 единиц) осуществляют строительство, реконструкцию, ремонт и эксплуатацию большей части объектов озеленения, а также производство посадочно-посевного материала для городского озеленения и цветочного оформления, выращивания и реализацию цветочной продукции населению.

Жилищно-коммунальное хозяйство имеет определяющее значение в объеме сброса загрязненных сточных вод в природные водные объекты России. По их объему вклад ЖКХ достигает 45%. Также значительна доля ЖКХ в сброс нормативно-очищенных сточных вод, которая равна около 41% общего объема сброса сточных вод этой категории в целом по РФ. Вклад жилищно-коммунального хозяйства в загрязнение атмосферного воздуха России незначителен (У50 всех выбросов РФ).

Индикация (выявление) опасности и оценка обстановки, как правило, осуществляются посредством сбора, изучения и анализа информации, полученной в результате мониторинга и/или разведки посредством осмотра территории (акватории) и объектов, экспрессных, лабораторных и инструментальных исследований параметров окружающей среды.

Мониторинг (контроль) окружающей среды – это система наблюдений, оценки и прогноза её состояния с целью выявления негативных изменений и выработки рекомендаций по их устранению или ослаблению. Мониторинг, как многоцелевая информационная система включает биоэкологический мониторинг, изучающий природную среду с точки зрения её влияния на здоровье и жизнедеятельность людей.

При классификации отдельных систем мониторинга используют следующие критерии:

- масштаб (пространственный охват);
- объект наблюдения (атмосферный воздух, воды суши и морей, почвы, геологическая среда, растительный и животный мир, человек);
- фактор окружающей среды (например, ионизирующее, электромагнитное, тепловое излучение и другие);
- метод или способ исследования (например, прямое инструментальное измерение, дистанционная съёмка, косвенная индикация, опросы, дневниковые наблюдения и другие);
- степень отношения эффекта и процесса, за которыми ведутся наблюдения;
- тип воздействия (геофизическое, биологическое, медико-географическое, социально-экономическое, общественное);
- цель контроля (определение современного состояния среды, исследование явлений, краткосрочный прогноз, долгосрочные выводы, оптимизация и повышение экономической эффективности исследований и прогнозов, определение воздействия на среду и т.д.).

По масштабам обобщения информации различают:

глобальный (биосферный) мониторинг – наблюдение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и прогнозирование возможных изменений;

национальный мониторинг – осуществляется в пределах государства;

региональный мониторинг – охватывает отдельные регионы, в пределах которых происходят процессы и явления, отличающиеся по природному характеру или по антропогенным воздействиям от общего базового фона;

локальный мониторинг – наблюдение в особо опасных зонах и местах, обычно непосредственно примыкающих к источникам загрязнения окружающей среды.

Для правильности оценки получаемых данных контроля осуществляется постоянное наблюдение за состоянием природных систем и природными процессами, на которые практически не влияют региональные антропогенные факторы (базовый или фоновый мониторинг).

Мониторинг осуществляют специалисты подразделений функциональной подсистемы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС России и других министерств и ведомств, входящих в Единую государственную систему предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. В осуществлении биоэкологического мониторинга могут принимать участие медицинские специалисты обученные правилам и методикам осмотра территории, экспресс-индикации, санитарно-эпидемиологическое наблюдения, санитарно-эпидемиологической разведки.

При проведении экспрессных, лабораторных и инструментальных исследований обычно используют комплекс физических, химических, биологических и органолептических методов.

Исследование окружающей среды можно осуществлять дистанционным и контактными способами. Дистанционный (неконтактный) способ мониторинга чаще всего используют для измерения физических факторов, а контактный – при изучении химических и биологических факторов.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- не предусмотрено

Задания для самостоятельного выполнения

2. Подготовить презентацию «Основы «бережливого производства» и защиты окружающей среды».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта

– защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Дайте определение «бережливого производства»
2. Опишите правила эксплуатации системы водоснабжения, которые не рекомендуется нарушать.

Тема 2. Ремонт и монтаж отдельных узлов систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Тема 2.1. Сущность, назначение и содержание ремонта и монтажа отдельных узлов и оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства

Основные понятия и термины по теме: аварийный, текущий, капитальный ремонты, планово-предупредительный ремонт, периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта трубопроводов, коллекторная и тройниковая разводка.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Сущность и назначение ремонта оборудования системы водоснабжения.
2. Виды ремонта оборудования: текущий, капитальный (объем, периодичность, продолжительность, трудоемкость, количество).
3. Технология и техника проведения работ по ремонту и монтажу систем холодного водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода.
4. Методы проведения ремонта и монтажа.

Краткое изложение теоретических вопросов:

- *Аварийный ремонт* — комплекс срочных мер, призванных устранить затопление жилых и общих помещений, а также восстановить подачу воды потребителю;
- *Текущий ремонт* системы водоснабжения включает мероприятия по устранению неисправностей, не связанных с прекращением предоставления коммунальных услуг или аварийным затоплением. Например, устранение порыва стояка холодного водоснабжения относится к аварийному ремонту, а замена его участка с целью восстановления упавшего напора воды — к текущему;

Планово-предупредительный ремонт водоснабжения направлен на восстановление или поддержание функциональных свойств оборудования, конструктивных элементов или узлов. Сюда относится, к примеру, периодическое наваривание клиньев задвижек и восстановление диаметра изношенных эрозией подпорных шайб в элеваторном узле;

- *Наконец, капремонт* направлен на полное восстановление эксплуатационных свойств инженерной системы или ее отдельных узлов. Примеры — полная замена систем ХВС и ГВС, замена розлива или водомерного узла.

Периодичность

Ведомственные строительные нормы ВСН 58-88 устанавливают для них следующие сроки межремонтной эксплуатации:

- Трубы ХВС оцинкованные — 30 лет;
- Трубы ХВС черные — 15 лет;
- Трубы ГВС оцинкованные при закрытой схеме теплоснабжения — 20 лет;
- Трубы ГВС черные при закрытой схеме теплоснабжения — 10 лет;
- Трубы ГВС оцинкованные при открытой схеме теплоснабжения — 30 лет;
- Трубы ГВС черные при открытой схеме теплоснабжения — 15 лет.

Текущий ремонт проводится с периодичностью, обеспечивающей эффективную эксплуатацию инженерного оборудования систем холодного и горячего водоснабжения с момента сдачи в эксплуатацию (или капитального ремонта) до момента постановки на очередной капитальный ремонт (реконструкцию). При этом учитываются природно-климатические условия, конструктивные решения, техническое состояние и режим эксплуатации здания или объекта.

Текущий ремонт выполняется по пятилетним (с распределением зданий по годам) и годовым планам. Годовые планы составляются с распределением заданий по кварталам. Периодичность осмотров инженерного оборудования систем холодного и горячего водопровода составляет 1 раз в 3—6 месяцев.

При производстве текущего ремонта инженерного оборудования выполняются следующие работы:

- 1) уплотнение соединений, устранение течи, утепление, укрепление трубопроводов, замена отдельных участков трубопроводов, фасонных частей, восстановление разрушенной теплоизоляции трубопроводов, гидравлическое испытание системы;

- 2) замена отдельных водоразборных кранов, смесителей, душей, запорной арматуры;

- 3) утепление и замена арматуры водонапорных баков на чердаках, их очистка и промывка;

- 4) замена отдельных участков и удлинение водопроводных наружных выпусков для поливки дворов и улиц;

- 5) замена внутренних пожарных кранов;

б) ремонт и замена отдельных насосов и электромоторов малой мощности;

7) замена отдельных узлов или водонагревательных приборов для ванн, укрепление и замена дымоотводящих патрубков, очистка водонагревателей и змеевиков от накипи и отложений;

8) антикоррозионное покрытие, маркировка;

9) ремонт или замена регулирующей арматуры;

10) промывка систем водопровода;

11) замена контрольно-измерительных приборов;

12) очистка от накипи запорной арматуры;

13) регулировка и наладка систем автоматического управления инженерным оборудованием.

Капитальный ремонт инженерного оборудования систем водоснабжения производится при физическом износе 61 % и более.

При капитальном ремонте производятся:

- устранение неисправностей всех изношенных элементов,

- восстановление или замена их на более долговечные и экономичные, улучшающие эксплуатационные показатели систем, оборудование систем холодного и горячего водоснабжения.

При этом может осуществляться экономически целесообразная модернизация инженерного оборудования систем:

- автоматизация и диспетчеризация инженерного оборудования,

- замена существующего и установка нового технологического оборудования,

- оснащение недостающими видами инженерного оборудования, обеспечивающими энергосбережение,

- измерение и регулирование потребления расхода тепла на горячее водоснабжение, расхода холодной и горячей воды.

После выполнения текущего и капитального ремонтов системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения проводятся испытания.

Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта трубопроводов, трубопроводной арматуры и санитарно-технического оборудования.

Периодичность ремонта трубопроводов из стальных труб и трубопроводной арматуры принята при условии их непрерывной работы. Для трубопроводов из полиэтиленовых труб, гуммированных и футерованных винилпластом, полиэтиленом и фторопластом, периодичность капитального ремонта следует принимать равной периодичности ремонта трубопроводов из стальных труб внутренних и наружных сетей с коэффициентом 0,75.

Трудоемкость ремонта трубопроводов приведена при различных условиях прокладки для сварных металлических трубопроводов на давление до 2,5 МПа (25 кгс/см²) и без учета ремонта промышленной трубопроводной арматуры. Трудоемкость ремонта наружных трубопроводов приведена без учета выполнения земляных и строительных работ.

Примечания.

1. При пользовании нормативами трудоемкости ремонта трубопроводов следует применять следующие коэффициенты:

для трубопроводов, смонтированных на фланцевых соединениях, – 1,1; для трубопроводов из газовых труб, смонтированных на фиттингах, – 0,85; для трубопроводов из полиэтиленовых труб, гуммированных, футерованных полиэтиленом, винилпластом и фторопластом, – 1,15; для трубопроводов из стеклянных труб – 1,4; для трубопроводов на давление более 2,5 МПа (25 кгс/см²) – 1,2.

2. Для промышленной арматуры следующих видов следует применять коэффициенты: муфтовой – 0,9; стеклянной – 1,4; для коррозионной среды – 1,3; для вакуумной среды – 1,5.

При монтаже элементов системы холодного водоснабжения нужно учесть следующие факторы:

- Источник водоснабжения. Существует два типичных случая: подключение к централизованной сети водоснабжения и индивидуальный источник. В первом случае необходимо соблюсти технические условия на подключение, а во втором – обеспечить безопасную обработку и подготовку скважинной или колодезной воды.

- Тип разводки: веерная (коллекторная) либо последовательная (тройниковая). В зависимости от схемы прокладки труб определяется вся последовательность общестроительных работ на объекте. К примеру, зачастую коммуникации прокладываются в стяжке пола, что необходимо предусмотреть при их укладке.

- Протяженность сети и высота подачи воды. В зависимости от того, как далеко и высоко предстоит качать воду по трубам, подбираются соответствующие насосы и вспомогательное оборудование. При монтаже необходимо удостовериться в том, что мощности оборудования хватает для получения нужного напора. В идеале следует заказывать проектирование и монтаж систем холодного водоснабжения в комплексе, по указанной ссылке можно получить консультацию и сделать заказ.

- Герметичность узлов подключения. Ключевым требованием к водопроводу является отсутствие утечек, поэтому на этапе монтажа важно строго соблюдать технологию соединения труб. Кроме того, в ходе пуско-наладки необходимо предусмотреть тестирование системы избыточным давлением, чтобы убедиться, что она выдержит гидроудары.

- Правильность настройки элементов управления. Если система сложная и включает в себя различные элементы автоматизации и управления, важно правильно их отладить и настроить.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Изучить нормативную техническую документацию: ГОСТ24444-87 «Технологическое оборудование», СП 73.13330-12 «Внутренние санитарно-технические работы».

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Методы и способы проведения ремонта и монтажа системы водоснабжения».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите подробно нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ремонта трубопроводов, трубопроводной арматуры и санитарно-технического оборудования.
2. Какие работы осуществляются и проводятся при производстве текущего ремонта инженерного оборудования?
3. Какие работы осуществляются и проводятся при производстве капитального ремонта инженерного оборудования?
4. Дайте определение планово-предупредительному ремонту.

Тема 2.2. Требования охраны труда при производстве ремонтных и монтажных работ

Основные понятия и термины по теме: тески, ножницы, труборезы, бригада, рабочее место.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Правила по охране труда при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства. Организация рабочего места при производстве ремонтных и монтажных работ.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

1. Для работников, работающих на открытом воздухе, должны быть предусмотрены навесы или укрытия для защиты от атмосферных осадков.

2. Места производства работ в условиях уличного движения должны ограждаться.

3. Обход и осмотр трасс сетей водоснабжения и водоотведения осуществляются работниками, которые должны быть одеты в сигнальные жилеты со световозвращающими элементами (полосами).

4. Во время обхода и осмотра трасс сетей водоснабжения и водоотведения одним работником запрещается открывать крышки люков колодцев.

5. Осмотр трасс сетей водоснабжения и водоотведения с поверхности земли путем открывания люков колодцев выполняется бригадой (звеном), состоящей не менее чем из 2 работников, которые должны быть снабжены специальными ключами для открывания люков и переносными знаками-ограждениями.

6. Во время осмотра трасс сетей водоснабжения и водоотведения запрещается:

1) выполнять какие-либо ремонтные или восстановительные работы;

2) спускаться в колодцы;

3) пользоваться открытым огнем и курить у открытых колодцев.

7. При выполнении работ внутри объектов с ограниченным и замкнутым пространством сетей водоснабжения и водоотведения (в том числе колодцы, проходные канализационные коллекторы, емкости, камеры, метатенки) следует руководствоваться требованиями правил по охране труда при работах в ограниченных и замкнутых пространствах, утверждаемых Минтрудом России в соответствии с подпунктом 5.2.28 Положения о Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июня 2012 г. N 610 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 26, ст. 3528).

Работа на сетях водоснабжения и водоотведения, связанная со спуском в колодцы, камеры, резервуары и другие емкостные сооружения должна выполняться проинструктированной бригадой, состоящей не менее чем из 3 работников, из которых двое должны находиться у люка и следить за состоянием работающего и воздухозаборным патрубком шлангового противогаза.

8. Бригада, выполняющая работы в колодцах, камерах, должна быть обеспечена средствами коллективной и индивидуальной защиты, необходимым инструментом, инвентарем, приспособлениями и аптечкой первой помощи.

9. При выполнении работ, связанных со спуском в колодцы, камеры и резервуары, обязанности членов бригады распределяются следующим образом:

а) один из членов бригады выполняет работы в колодце (камере);

б) второй наблюдает за работающим и с помощью сигнального каната или других средств поддерживает с ним связь;

в) третий, работающий на поверхности, подает необходимые инструменты и материалы работающему в колодце, при необходимости оказывает помощь

работающему в колодце и наблюдающему, наблюдает за движением транспорта.

10. Запрещается отвлекать наблюдающего работника для выполнения других работ до тех пор, пока работающий в колодце (камере) не выйдет на поверхность.

11. В случае спуска в колодец (камеру) нескольких работников каждый из них должен страховаться работником, находящимся на поверхности.

12. Спуск в колодцы, камеры глубиной до 10 м разрешается вертикальным по ходовым скобам или стремянкам с применением средств защиты от падения с высоты.

13. При производстве работ в колодцах, камерах бригада обязана:

1) перед выполнением работ на проезжей части улиц оградить место производства работ в соответствии с инструкцией или схемой ограждения места работ, разработанной с учетом местных условий;

2) перед спуском в колодец, камеру необходимо проверить их на загазованность воздушной среды газоанализатором или газосигнализатором. Спуск работника в колодец без проверки на загазованность запрещается. Запрещается спускаться в подземные сооружения и резервуары для отбора проб. Независимо от результатов проверки на загазованность спуск работника в колодец, камеру без соответствующих средств индивидуальной защиты запрещается;

3) проверить наличие и прочность скоб или лестниц для спуска в колодец или камеру;

4) в процессе работы в колодце, камере необходимо постоянно проверять воздушную среду на загазованность газоанализатором или газосигнализатором.

14. При обнаружении газа в колодце, камере необходимо принять меры по его удалению путем естественного или принудительного проветривания.

15. Если газ из колодца или камеры не удаляется или идет его поступление, спуск работника в колодец или камеру и работу в них разрешается проводить только в шланговом противогазе, со шлангом, выходящим на поверхность колодца или камеры, и применением специального инструмента. Время пребывания в колодце, камере, а также продолжительность отдыха с выходом из них определяет руководитель работ в зависимости от условий и характера работы, с указанием этого в строке наряда "Особые условия".

16. Ремонт оборудования, находящегося под водой в колодцах, резервуарах и в других емкостных сооружениях, должен производиться только после освобождения их от воды и исключения возможности внезапного затопления.

17. Работы в проходном канализационном коллекторе выполняются бригадой, состоящей не менее чем из 7 работников. Бригада делится на две группы.

Первая группа в составе не менее 3 работников выполняет работы в коллекторе, вторая группа находится на поверхности и обеспечивает

наблюдение и оказание помощи группе, находящейся в коллекторе. Между группами должна быть обеспечена двухсторонняя связь сигнальным канатом или другим способом.

18. Работы в проходном канализационном коллекторе допускается выполнять только после предварительной подготовки, обеспечивающей безопасность работ:

1) до начала работы коллектор освобождают от сточной воды;

2) открывают крышки люков смотровых колодцев для проветривания коллектора;

3) устанавливают на колодцах временные решетки;

4) организуют дежурный пост.

19. При устранении засоров в сетях канализации с большим подпором сточной воды для предотвращения заполнения колодца камеры, в которых выполняется работа, необходимо устанавливать пробку в вышерасположенном колодце.

20. При возникновении на объектах водопроводно-канализационного хозяйства угрозы жизни и здоровью работников (опасность обвала строительных конструкций, стенок траншей, котлованов, затопления, выделения вредных газов) работы на этих объектах должны быть прекращены, а работники выведены в безопасное место. Работы могут быть продолжены только после устранения возникшей угрозы.

На рабочем месте монтажника сан-тех систем установлен стационарный верстак с тисками и прижимами для закрепления труб, арматуры и различных деталей при их обработке и сборке.

Для нарезания резьбы на трубе применяют труборезы или клуппы с набором плашек.

При резке труб применяют ножовки, труборезы

Рабочее место монтажника сан-тех систем оснащено набором слесарных инструментов для сборки резьбовых соединений:

– ключи гаечные и трубные (накидные, раздвижные и параллельные), отвертки;

– измерительный инструмент: линейка, ленточный метр-нутромер, штангенциркуль, резьбомер.

Рабочее место монтажника сан-тех систем оснащено сварочным аппаратом для сварки не металлических трубопроводов.

На производстве в условиях монтажа на строительных площадках организация рабочего места заключается в соблюдении правил хранения инструментов и материалов. После окончания работ инструменты должны быть складированы в системы хранения (ящики, кейсы, коробки)

Не установленные материалы должны быть складированы.

При обслуживании рабочего места необходимо:

– своевременно получать задания, наряды, чертежи;

– поддерживать оборудование в рабочем состоянии;

– своевременно доставлять на рабочее место материалы, заготовки.

- контролировать качество изготавливаемой продукции;
- поддерживать надлежащий порядок на рабочем месте.

При работе на рабочем месте монтажник сан-тех систем и оборудования должен соблюдать правила техники безопасности, электробезопасности и пожарной безопасности.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Изучить нормативную техническую документацию: ГОСТ24444-87 «Технологическое оборудование», СП 73.13330-12 «Внутренние санитарно-технические работы».

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить доклад «Требования охраны труда перед началом работ», «Требования охраны труда во время работы».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта
- защита доклада

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Опишите требования охраны труда в аварийных ситуациях.
2. Опишите общие требования охраны труда.
3. Перечислите виды инструктажей.

Тема 2.3. Материалы и инструменты для проведения ремонта

Основные понятия и термины по теме: морозоустойчивость, теплостойкость, резинотехнические изделия, паротит, лента ФУМ, льняная пряжа, стекловат, утеплитель труб, газовый и разводной ключ, ножовка, измерительный прибор, молоток, зубила.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Материалы, применяемые при выполнении ремонта и монтажа систем водоснабжения.
2. Применение инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы.

Краткое изложение теоретических вопросов:

При выполнении работ по монтажу и ремонту водопровода используют различные уплотнительные и утеплительные материалы, резинотехнические изделия и т. п.

Для изготовления прокладок и уплотнителей применяют техническую листовую резину толщиной 3-4 мм.

Промышленные предприятия выпускают несколько ее видов: – кислотощелочестойкую, –морозостойкую, – пищевую, – маслобензостойкую, – теплостойкую.

Использование листовой резины возможно при температуре от -30 до 50 °С. Резинотехнические изделия — такие, как прокладки, манжеты, сальники, изготовленные промышленным способом, хранят при температуре от 0 до 25 °С. Обеспечить данным видам изделий большой срок службы можно, если предохранять их от длительного воздействия прямых солнечных лучей, попадания на поверхность бензина и различных технических масел.

Как правило, прокладки в краны и вентили горячей воды (температурное ограничение — 50 °С) изготавливают из термостойкой резины; а манжеты и прокладки для вентилей и кранов холодного водоснабжения — из технической кожи.

Материалы из последнего материала не пригодны для кранов горячей воды по той причине, что горячая вода вымывает из кожи дубильные вещества и она быстро разрушается.

Для достижения более герметичного соединения труб применяют уплотнители, в качестве которых обычно используют следующие материалы:

1) ленту ФУМ (фторлон 4Д). Ее применяют как уплотнитель для резьбовых соединений, а также для набивки сальников. Устойчива к воздействию кислот и щелочей, способна выдержать высокие температуры (до 200 °С).

Лента ФУМ, предназначенная для смазки, пропитана минеральным маслом, выпускается в удобных кассетах, может иметь толщину от 0,08 до 0,12 мм и ширину от 10 до 15 мм. Для уплотнения между муфтой и контргайкой обычно используют шнур из этого же материала;

2) плетеную хлопчатобумажную набивку ХБС. Используют для набивки сальников. Такая набивка находит широкое применение в запорной арматуре сетей горячего водоснабжения и питьевой воды;

3) льняную прядь. Применяют для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов холодной (не питьевой) и горячей воды, а также в трубопроводах системы водяного отопления. Ограничение температуры применения — 100 С. Прядь, пропитанную цинковыми белилами, используют только в трубопроводах холодной воды (не питьевой);

4) паротит. Используют для герметизации раструбных, резьбовых, фланцевых соединений.

В качестве утеплителей труб применяют:

1) стекловату и минеральную вату. Это неорганические утеплители, которые не поддаются гниению и горению. Хранятся они в рулонах или матах. Данные материалы находят широкое применение при теплоизоляции наружных водопроводов;

2) маты из усовершенствованной стекловаты. Этот эластичный материал легче обычной минеральной ваты из-за отсутствия в нем связующих веществ. Используют для теплоизоляции труб малого диаметра;

3) коробка из усовершенствованной стекловаты. Этот длинноволокнистый теплоизолятор, волокна которого размещены поперек, применяют для теплоизоляции мелко заглубленных или наружных трубопроводов;

4) стекловолоконный лист с покрытием из минеральной ваты. Обладает упругостью и растяжимостью в продольном направлении. Используют для теплоизоляции, а также в качестве наружного покрытия. Подходит для утепления расширительных баков и накопительных емкостей;

5) универсальный пенофольгированный утеплитель. Состоит из слоя полиэтиленовой пены, которая проложена между двумя листами 99%-ной алюминиевой фольги.

Универсальный пенофольгированный утеплитель легко режется, не коробится, практически не впитывает влагу, легко огибает любые выступы и утолщения. Также его достоинствами являются безопасность для человека (гипоаллергенность), способность отражать тепло и изнутри, и снаружи. Подходит для теплоизоляции наружных водопроводов, а также баков, накопительных емкостей и др.

Машинное масло и глицерин необходимы для ремонтных и профилактических работ. Первое используется при нарезке резьбы, в качестве охлаждающей жидкости при резке труб, а также для смазки трубы под ролик трубогиба.

Глицерин применяют при изготовлении раструбов и буртов, используемых при прокладке трубопроводной сети, а также при сгибании ПВП- и ПВХ-труб, которые перед этим разогревают в глицериновой ванне.

Для заделки стыков раструбов чугунных канализационных труб используют техническую серу. Перед заливкой стыков ее измельчают и нагревают до плавления.

Другое вещество, которое следует иметь в запасе, — эпоксидная смола (или готовый клей на основе эпоксидной смолы). В домашних условиях эпоксидная смола является главным компонентом различных клеев для соединения труб, склеивания керамики и т. п.

Еще один незаменимый компонент для приготовления различных смесей — портландцемент. Его применяют для изготовления асбестоцементной смеси, а для зачеканки раструбных соединений чугунных канализационных труб.

Краски на основе лаков и битумов служат для защиты от коррозии черных (неоцинкованных) водопроводных труб.

Цинковые белила, разведенные натуральной олифой с добавлением сиккатива, применяют для пропитки льняной пряжи, которая идет для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов холодной воды.

Сегодня на рынке существует огромное разнообразие материалов для монтажа трубопроводов и уже накоплен достаточно большой опыт по их применению. Наибольшее распространение (ввиду небольшой стоимости, простоты и скорости монтажа, а так же длительного срока службы) получил полипропилен PR-R 80. Высокая химическая стойкость при высоком давлении, а также изначальная однородность материала привели к широкому распространению этого полимера в жилищном строительстве, химической, пищевой и перерабатывающей промышленности. Основное требование к трубам из полипропилена – обязательный расчёт компенсации линейного расширения при нагревании и сжатии при охлаждении и обязательная установка неподвижных опор.

Применение труб из сшитого полиэтилена PE-X и «металлопластика» (PE-X-AL-PE-X) было бы невозможно без высоких технологий как в производстве, так и при монтаже. Преимущества этих труб состоят в высоких эксплуатационных характеристиках их материала, универсальности (применяются в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения), скорости и технологичности монтажа. Одна из основных областей применения труб PE-X и PE-X-AL-PE-X – Устройство системы «тёплый пол». Использование пресс-соединений при монтаже сводит к минимуму влияние человеческого фактора, что повышает надёжность системы в целом. Возможность получения неразборного пресс-соединения позволяет осуществлять скрытую прокладку в конструкциях стен и потолков.

При использовании труб PE-X и PE-X-AL-PE-X в системах высокотемпературного отопления следует помнить, что для обеспечения компенсации линейных расширений и уменьшения теплотерь трубы необходимо прокладывать либо в гофрированном шланге, либо в теплоизоляции. При невозможности использовать полимерные трубы (системы отопления свыше 90°С и давлении свыше 25 бар) применяются медные, которые позволяют транспортировать не только воду и воздух, но и различные виды топлива, газ и масла, используемые в промышленности. В первую очередь это обусловлено высокой химической чистотой чистой меди и специальной антикоррозийной защитой внутренней поверхности. Для соединения медных труб используются бронзовые и медные фитинги под пайку и пресс-фитинги. Возможно также применение фитингов компрессионного типа.

При монтаже систем внутренней канализации обычно используются трубы и фитинги из трудновоспламеняемого полипропилена (PP) или из так называемого серого чугуна с высоким содержанием графита. Полипропиленовая канализация нашла широкое применение при массовых застройках, а чугун нового поколения устанавливается там, где к объектам предъявляются повышенные требования к пожаробезопасности, условиям эксплуатации и сроку службы. При прокладке наружных систем кроме

традиционных чугунных труб всё чаще используются полиэтиленовые, а также двухслойные гофрированные трубы из полипропилена. Что касается последних, то двухслойная конструкция позволяет снизить стоимость труб, а полипропилен – обеспечить высокие технические и эксплуатационные показатели трубопровода.

Многообразие трубных систем, с одной стороны, позволяет каждому потребителю найти оптимальный вариант системы, с другой стороны, инвариантность порождает дополнительные трудности, поскольку выбор того или иного материала должен основываться на определённых знаниях и опыте. И поэтому оптимальным является такое решение, которое учитывает, по возможности, все факторы на этапах проектирования, строительства и эксплуатации конкретного объекта.

Газовый ключ

Неотъемлемым инструментом набора сантехники можно назвать газовый ключ. Он предназначен для захвата различных цилиндрических и иных поверхностей. За длительный срок производства этого инструмента было выпущено довольно большое количество их разновидностей. Особенностью газового ключа можно назвать:

1. Конструкция позволяет делать захват поверхностей различных размеров. Диаметр захвата может регулироваться в достаточно большом диапазоне.

2. Усилие, которое создается ключом, определяет надежный хват. При работе со старыми заржавелыми трубами эта особенность будет весьма кстати.

3. Конструкция газового ключа может выдерживать достаточно большую нагрузку. В продаже можно встретить модели, которые имеют большие рукоятки – это определяет увеличение усилия.

При выборе газового ключа следует уделить внимание их качеству. В продаже встречается довольно много низкокачественных вариантов исполнения, которые при эксплуатации в течение нескольких дней могут деформироваться или выходить из строя. При изготовлении подобного инструмента могут использоваться самые различные материалы.

Область применения газового ключа достаточно большая:

1. Фиксация патрубков, фитингов и других элементов, которые не имеют на поверхности ребер.

2. Работа с гайками и болтами самого различного диаметра. При этом отметим, что работать с крепежными элементами небольшого диаметра с этим инструментом достаточно сложно.

Газовый ключ должен быть в наборе каждого сантехника.

Разводной ключ

Еще одним универсальным инструментом можно назвать заводной ключ. Область применения разводного ключа: закручивание фитингов и смесителей, которые имеют на поверхности краску или нанесенный слой хрома, обеспечивающие защиту корпуса от воздействия повышенной влажности.

Данный инструмент очень удобный в применении, так как имеет всего одну рукоятку и минимально подвижную основную часть. Кроме этого, если сравнивать с газовым ключом, данный имеет меньший вес и более компактную форму, что существенно упрощает работы.

Универсальная отвертка

Наиболее распространенным крепежным материалом можно назвать шурупы, а также болты. Для работы с ними подходит отвертка или шуруповерт. Электрический прибор стоит довольно дорого, кроме этого возникают проблемы при небольшом количестве свободного пространства. Поэтому даже при наличии шуруповерта следует уделить внимание приобретению универсальной отвертки.

Универсальная отвертка имеет следующие конструктивные особенности:

1. Основной элемент – рукоятка, которая имеет патрон для зажима насадок.
2. Насадки сменные, в наборе их может быть самое различное количество. Популярностью пользуются наборы, которые имеют несколько плоских и фигурных насадок, а также шестигранники.

При необходимости можно использовать подобные насадки и в шуруповерте, если патрон подойдет. Качественный рассматриваемый инструмент сможет прослужить в течение нескольких лет, главное не потерять насадки и не прикладывать чрезмерное усилие на момент зажима.

Ножовка

Сантехнику придется работать с трубами, переходниками, фитингами и другими материалами. Для работы с ними понадобится ножовка. Специалисты рекомендуют иметь в наличии два типа этого инструмента:

1. Стандартная модель, которая имеет длину около 20-ти дюймов. Для нее проще подобрать режущее полотно, которое будет иметь мелкие зубья.
2. Вторая модель имеет меньшую длину. Она подходит для работы в труднодоступных местах.

Применяется подобный инструмент для резки труб и других деталей, которые изготавливаются из металла или пластика, другого материала. При выборе ножовки следует уделить внимание тому, что конструкция должна иметь надежное крепление полотна, а также удобную рукоятку. А вот выбору полотна следует подойти основательно – если оно будет слишком мягким, то при резке прочного материала зубья будут стачиваться очень быстро.

Измерительные приборы

Работа сантехника, как и многих других специалистов, должна быть точной. Именно поэтому без них практически не обойтись. В продаже можно встретить самые различные измерительные приборы, но универсальным выбором назовем линейку, мел или карандаш. Однако в последнее время в продаже можно встретить и более точные измерительные приборы, однако они применимы только при проектировании системы: для небольших измерений все же лучше выбрать обычную линейку.

Другим важным измерительным прибором можно назвать уровень. В продаже встречаются уровни, которые называют «водяными». Подобные измерительные инструменты обладают высокой точностью и практичностью, позволяют определить уровень в нескольких направлениях.

Молоток и зубило

Незаменимыми инструментами назовем и молоток с зубилом. Они предназначены для выполнения грубой работы. При выборе молотка уделите внимание на следующие моменты:

1. Вес и ширина ударной части.
2. Тип рукоятки, ее ширина и длина.

Не стоит думать о том, что большой и увесистый молоток станет решением всех проблем, возникающих при работе. Иногда нужен и небольшой молоток, который более удобный в применении.

Что касается зубила, то здесь все достаточно просто. Основными критериями выбора назовем:

1. Ширину режущей кромки и ударной части.
2. Тип используемого материала при изготовлении.

При выборе нужно уделять внимание лишь вариантам исполнения, которые изготавливаются из высокопрочной стали, так как мягкие металлы будут быстро тупиться и нужно будет проводить затачивание режущей кромки с высокой периодичностью.

Плоскогубцы и бокорезы

Некоторые работы невозможно выполнить без плоскогубцев. Этот инструмент универсальный, входит в набор самых различных мастеров. В продаже можно встретить просто огромное количество вариантов исполнения рассматриваемого инструмента.

Бокорезы предназначены для работы с проводами и проволоками. Особенности конструкции бокорезов определяют наличие режущей кромки.

В набор, как правило, включают несколько разновидностей плоскогубцев и бокорезов. Как правило, отличия заключаются в размере. Подобным образом можно также избежать ситуацию, когда из-за поломки инструмента работа существенно усложняется – в некоторых случаях плоскогубцы незаменимы.

Ящик для хранения инструментов

Сегодня в продаже можно встретить огромное количество уже созданных наборов с универсальными ящиками. Отметим, что сантехнику важно не только просто иметь при себе вышеприведенные инструменты, но и иметь быстрый доступ к ним. Правильное размещение всех инструментов обеспечивает быстрый доступ к ним, а также позволяет избежать путаницы. Качественный ящик служит и защитой, так как многие инструменты подвержены воздействию повышенной влажности.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Подбор материалов, применяемых при выполнении ремонта и монтажа систем водоснабжения.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Материалы и инструменты, применяемые при монтаже системы водоснабжения».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Какие материалы применяются для утеплителей труб?
2. Какие материалы применяются для уплотнения труб?
3. Перечислите инструменты применяемые для ремонта и монтажа системы водоснабжения.

Тема 2.4. Технология и техника проведения гидравлических испытаний систем

Основные понятия и термины по теме: технический документ, акт, тестирование, гидравлические испытания.

План изучения темы (перечень вопросов, обязательных к изучению):

1. Технические документы на испытание и готовность к работе оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. Порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Краткое изложение теоретических вопросов:

Завершенный монтаж коммунальных систем для подачи воды – это еще полдела. Еще необходимо убедиться, что установка прошла успешно и водопровод надежен. Поэтому перед сдачей в эксплуатацию вновь сооруженной сети или после реконструкции (капитального ремонта) в обязательном порядке проводится испытание (тестирование) систем водоснабжения. Оно осуществляется гидравлическим способом,

сопровождается еще и наружным осмотром и оценкой сохранности труб. Все обнаруженные дефекты тут же исправляются, а тесты повторяются до получения удовлетворительного результата. Испытания проводятся дважды: сначала предварительные, после них окончательные.

Цель и порядок испытаний

На первом этапе в водопровод под давлением нагнетается вода, напор должен в полтора раза превышать рабочий. Назначаются предварительные гидравлические испытания трубопроводов водоснабжения при полном доступе к наземным и подземным частям магистрали, до монтажа сантехнических приборов.

Тестирование назначается до финальной отделки помещений. Проводятся гидравлические испытания водоотведения и систем водоснабжения специалистами из сантехнической службы.

Перед окончательным этапом гидравлических испытаний водоснабжения подземные участки закрываются, все монтажные работы на отрезке завершают, но сантехнические приборы пока не устанавливают. Выходы прикрываются заглушками. Во время гидравлических испытаний холодного водоснабжения напор в магистралях повышают в 1,3 раза по сравнению с рабочим.

Гидравлические испытания пластиковых трубопроводов водоснабжения разрешено проводить спустя сутки по окончании монтажа, при плюсовой температуре;

Чтобы провести гидравлические испытания водосливов в доме, трубы полностью наполняют водой до верха стояков. Предварительно визуально исследуют состояние труб и исправляют заметные недочеты. Если полностью заполненная система водосливов не протекает в течение 20 минут, а вода держится на отмеченном уровне – система успешно прошла испытание.

Условия для проведения испытаний

Результат гидравлических испытаний систем водоснабжения и водоотведения испытаний во многом зависит от грамотности их проведения. Потому проводить испытания доверяют только специалистам, знающим меры безопасности и требования к подобным проверкам. При проведении испытаний должны быть соблюдены следующие условия:

- температура в помещении или на улице (если проверяется наружный водопровод) не ниже +5 градусов;
- водопровод заполняется постепенно, начиная с магистрального участка. Потом вода заливается в стояки и мелкие локальные сети;
- сначала заполняются нижние этажи, постепенно поднимаясь все выше. Это необходимо для вытеснения воздуха из труб и предотвращения формирования воздушных пробок;
- по окончании гидравлических испытаний использованную воду сливают из системы водоснабжения и водоотведения;
- при гидравлических испытаниях горячего водоснабжения температура измеряется на крайних участках системы. В систему заливается вода расчетной температуры;

- в ходе гидравлических испытаний горячего водоснабжения тестируется состояние полотенцесушителей в ваннных комнатах;
- если необходимо протестировать эффективность работы водопровода, одновременно включаются все точки пользования в стояке. Этот этап испытаний не является обязательным.

Ход предварительного испытания

Перед началом гидравлического испытания водопровода в многоквартирном доме выясняется штатное рабочее давление, сверяются пределы давления приборов (коллекторов, шлангов, фильтров, датчиков). Сам порядок проведения предварительного гидравлического испытания регламентирован строительными нормами и правилами (СНиП):

- водопровод наполняется и оставляется без напора на два часа;
- медленно создается повышенное давление на полчаса. Тогда можно проверить наличие протечек на стыках;
- напор уменьшается до расчетных показателей, исследуется состояние трассы;
- под таким напором воды трасса остается от 30 минут и больше, чтобы стабилизировалась деформированная форма труб;
- перекрываются вводные краны и с помощью опрессовочного насоса из труб вода медленно сливается;
- проверяется трасса на наличие протечек и заметных неполадок;
- водопровод успешно прошел проверки в том случае, когда при повышенном напоре не выявлены протечки, соединения и элементы креплений целы.

Ход окончательного испытания

В многоквартирных жилых домах окончательное гидравлическое испытание холодного водопровода проводится после монтажа сантехнических устройств:

1. В водопроводе нагнетается рабочий напор и выдерживается два часа. Если напор снижается на 0,02 МПа, его поднимают до начальной отметки.
2. За 10 минут повышают напор до испытательных показателей и выдерживают два часа.

Гидравлические испытания системы холодного водоснабжения считаются пройденными успешно, если утечка не выше показателей, приведенных в СП 40-102-2000.

Данные, полученные в результате гидравлических испытаний, максимально подробно вносят в акт приемки водопроводной системы. Сюда же включают сведения о переделках и починках, произведенных в ходе испытаний. Акт испытания водоснабжения – это доказательство качества и отличного состояния водопроводной системы, готовности к эксплуатации.

По окончании гидравлических испытаний для сдачи в эксплуатацию системы холодного или горячего водоснабжения необходимы следующие документы:

- рабочие материалы с пометками об особенностях монтажа водопровода и совпадении конечного результата с проектом, описанием изменений;
- акт гидравлических испытаний;
- акт с описанием скрытых работ.

Лабораторные

– не предусмотрено

Практические занятия

- Изучение технического задания на проведения гидравлических испытаний систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовить презентацию «Виды испытаний системы водоснабжения».

Форма контроля самостоятельной (внеаудиторной) работы:

- тест
- проверка конспекта
- защита презентации

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Перечислите документы для сдачи в эксплуатацию систему холодного и горячего водоснабжения после гидравлических испытаний.
2. Опишите ход предварительного испытания.
3. Опишите ход окончательного испытания.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль

Перечень точек рубежного контроля	Охват тем <i>(указать номера тем, подлежащих контролю)</i>	Форма контроля
ПЗ Изучение нормативной базы технической эксплуатации	Тема 1.1. Системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода	Тестирование, устный опрос, проверка конспекта
ПЗ Выбор систем В-1. Нанесение схемы на план здания	Тема 1.2. Схемы водопроводных сетей	Тестирование, устный опрос, проверка конспекта
ПЗ Подбор материалов и оборудования для систем холодного водоснабжения.	Тема 1.3. Материалы и оборудование систем холодного водоснабжения	Тестирование, устный опрос, проверка конспекта
ПЗ Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода.	Тема 1.3. Материалы и оборудование систем холодного водоснабжения	Тестирование, устный опрос, проверка конспекта
ПЗ Разработка мероприятий по подготовке оборудования системы отопления и горячего водоснабжения к работе в осеннее - зимний период	Тема 1.4. Измерение и учет расхода воды	Тестирование, устный опрос, проверка конспекта

<p>ПЗ Определение неисправностей системы водоснабжения</p>	<p>Тема 1.7. Диагностика системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Тестирование, устный опрос, проверка конспекта</p>
<p>ПЗ Изучение технического задания на подготовку системы холодного водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода к сезонной эксплуатации</p>	<p>Тема 1.8. Техническое обслуживание системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Тестирование, устный опрос, проверка конспекта</p>
<p>ПЗ Изучить нормативную техническую документацию: ГОСТ24444-87 «Технологическое оборудование», СП 73.13330-12 «Внутренние санитарно-технические работы».</p>	<p>Тема 2.1. Сущность, назначение и содержание ремонта и монтажа отдельных узлов и оборудования системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Тестирование, устный опрос, проверка конспекта</p>
<p>ПЗ Организация рабочего места при производстве ремонтных и монтажных работ</p>	<p>Тема 2.2. Требования охраны труда при производстве ремонтных и монтажных работ</p>	<p>Тестирование, устный опрос, проверка конспекта</p>
<p>ПЗ Подбор материалов, применяемых при выполнении ремонта и монтажа систем водоснабжения</p>	<p>Тема 2.3. Материалы и инструменты для проведения ремонта</p>	<p>Тестирование, устный опрос, проверка конспекта</p>
<p>ПЗ Изучение технического</p>	<p>Тема 2.4. Технология и техника проведения гидравлических</p>	<p>Тестирование, устный опрос,</p>

<p>задания на проведения гидравлических испытаний систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>испытаний систем</p>	<p>проверка конспекта</p>
--	-------------------------	---------------------------

Промежуточный контроль по дисциплине

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень теоретических заданий:

1. Классификация систем водоснабжения по: назначению, сфере обслуживания, способу использования воды, обеспеченности напором (с учетом установленного оборудования).
2. Эксплуатационные параметры состояния оборудования систем водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства по степени нарушения работоспособности.
3. Нормативная база технической эксплуатации системы водоснабжения.
4. Техническая и конструкторско-технологическая документация
5. Правила чтения технической и конструкторско-технологической документации.
6. Элементы внутреннего водопровода.
7. Схемы водопроводных сетей в зависимости от мест расположения водоразборных приборов, а также от назначения здания, технологических и противопожарных требований.
8. Трубы: пластмассовые, металлополимерные, из стеклопластика.
9. Трубы: стальные, чугунные и асбестоцементные.
10. Трубы: медные, бронзовые, латунные трубы и фасонные части к ним.
11. Арматура: водоразборная (краны, смесители), их назначение.
12. Арматура: запорная (вентили, шаровые краны, задвижки, затворы), их назначение.
13. Арматура: регулировочная (регуляторы давления и расхода), их

назначение.

14. Арматура: предохранительная (обратный и предохранительный клапан), их назначение.

15. Расчет внутреннего водопровода. Особенности монтажа.

16. Методы расчета необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

17. Приемы расчета необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоснабжения, в том числе поливочной системы и системы противопожарного водопровода объектов жилищно-коммунального хозяйства.

18. Подбор материалов и оборудования для систем холодного водоснабжения.

19. Регламентные работы в системы отопления и горячего водоснабжения.

20. Профилактические работы в системы отопления и горячего водоснабжения.

21. Технология и техника устранения протечек системы отопления и горячего водоснабжения

22. Подготовка системы отопления и горячего водоснабжения, к сезонной эксплуатации.

23. Консервации внутридомовых систем отопления и горячего водоснабжения.

24. Правила рациональной эксплуатации оборудования системы отопления и горячего водоснабжения объектов жилищно-коммунального хозяйства.

25. Устройства для автоматизации работы водоочистных систем.

Перечень практических заданий:

1. Определите вероятность действия санитарно-технических приборов для частного двухэтажного дома, если известно, что $U = 4$ человека – количество водопотребителей; $q_{kr} \cdot u^{tot} = 10,5$ л – общая норма расхода воды в литрах потребителям в час наибольшего водопотребления; $N = 3$ шт. – количество сантехнических приборов.
2. Определите расход воды для ванной комнаты для частного двухэтажного дома, если известно $\alpha = 0,2035$ - применяем по табл. 2 прил. 4 (СП 30.13330.2016) в зависимости от $NP = 1 \cdot 0.0155$, $q_o^{tot} = 0.25$
3. Определите расход воды для санитарного узла для частного двухэтажного дома, если известно $\alpha = 0,2035$ - применяем по табл. 2 прил. 4 (СП 30.13330.2016), $q_o^{tot} = 0.1$ /

4. Определите расход воды для кухни для частного двухэтажного дома, если известно $\alpha = 0,2035$ - применяем по табл. 2 прил. 4 (СП 30.13330.2016), $q_0^{tot} = 0.12$
5. Определите общий расход воды на частный дом, если известно $\alpha = 0,267$ - применяем по табл. 2 прил. 4 (СП 30.13330.2016), так как $NP = 3 \cdot 0.0155 = 0,0465$, $q_0^{tot} = 0.25$.
6. Определите внутреннее сечение трубы для ванной комнаты, где скорость потока воды $V = 2.5$ м/с, применяем согласно п. 7.6 (СП 30.13330.2016), расход жидкости на участке $q_c = 0,000254$ м³/с
7. Определите внутреннее сечение трубы для санитарного узла, где скорость потока воды $V = 2.5$ м/с, применяем согласно п. 7.6 (СП 30.13330.2016), расход жидкости на участке $q_c = 0,000102$ м³/с
8. Определите внутреннее сечение трубы для кухни, где скорость потока воды $V = 2.5$ м/с, применяем согласно п. 7.6 (СП 30.13330.2016), расход жидкости на участке
9. Определите внутреннее сечение входной трубы в доме, где скорость потока воды $V = 2.5$ м/с, применяем согласно п. 7.6 (СП 30.13330.2016), расход жидкости на участке

Вопросы к экзамену

Перечень теоретических заданий:

1. Виды осмотров систем водоснабжения
2. Оформление документации по результатам осмотра
3. Требования охраны труда при диагностике и проведении работ по техническому обслуживанию систем водоснабжения
4. Типичные неисправности
5. Регламентные работы в системе водоснабжения
6. Профилактические работы в системе водоснабжения.
7. Правила рациональной эксплуатации оборудования системы водоснабжения
8. Виды деятельности объектов жилищно-коммунального хозяйства, оказывающих негативное влияние на окружающую среду
9. Воздействие жилищно-коммунального хозяйства на окружающую среду.
10. Сущность и назначение ремонта оборудования системы водоснабжения
11. Виды ремонта оборудования
12. Методы проведения ремонта и монтажа
13. Технология и техника проведения работ по ремонту и монтажу систем холодного водоснабжения.
14. Готовность объекта к монтажу систем водоснабжения.
15. Порядок проведения технического обследования.
16. Проверка систем водоснабжения.

17. Условия для проведения испытаний системы водоснабжения.
18. Ход предварительного испытания системы водоснабжения.
19. Ход окончательного испытания системы водоснабжения.
20. Документы по итогам обследования.
21. Правила по охране труда при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоснабжения
22. Материалы, применяемые при выполнении ремонта и монтажа систем водоснабжения
23. Применение инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоснабжения
24. Технические документы на испытание и готовность к работе оборудования системы водоснабжения
25. Порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования систем.

Перечень практических заданий:

1. Опишите технологическую последовательность рабочих операций при соединении пластмассовых труб с тепловой «памятью».
2. Опишите технологическую последовательность рабочих операций при соединении медных труб с использованием обжимных фитингов.
3. Опишите технологическую последовательность рабочих операций при соединении медных труб пайкой.
4. Опишите последовательность организации рабочего места предъявляются с требования.
5. Опишите последовательность выполнения работ в санитарных узлах, ванных комнатах и ящиках общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы.
6. Опишите последовательность выполнения испытания систем водоснабжения из стальных труб гидростатическим (или манометрическим) методом.
7. Опишите последовательность сборки труб на сgone.
8. Опишите последовательность сборки стальных труб при помощи шуцеров.
9. Опишите последовательность и варианты устранения протечки воды в системе водоснабжения.
10. Опишите последовательность локального ремонта пластиковых или металлопластиковых труб водоснабжения выполняемыми тремя способами.
11. Опишите последовательность устранения неисправности, если наблюдается течь под изливом в смесителе.
12. Опишите последовательность устранения неисправности, если наблюдается течет вентильного смесителя.
13. Опишите последовательность устранения неисправности, если наблюдается потек рычажного крана.
14. Опишите последовательность устранения неисправности, если неисправен переключатель кран-душ.

15. Опишите последовательность устранения неисправности, если не включается сенсорный смеситель

ГЛОССАРИЙ

Аварийный ремонт – это неплановый ремонт, вызванный дефектами конструкции или изготовления оборудования, дефектами ремонта и нарушением правил технической эксплуатации.

Акт — это документ, составляемый группой лиц (преимущественно комиссией), подтверждающий установленные ими факты или события.

Арматура – комплект вспомогательных устройств и деталей для обеспечения функционирования машины, оборудования или конструкции.

Трубопроводная арматура — устройство, устанавливаемое на трубопроводах, агрегатах, сосудах и предназначенное для управления потоками рабочих сред путём изменения площади проходного сечения.

Биологическая очистка – это удаление органических загрязнений под действием микроорганизмов.

Бригада – коллектив, выполняющий определенное производственное задание.

Вводы – часть трубопровода, который соединяет внешний водопровод с водоизмерительным узлом в доме либо в центральном тепловом пункте.

Водомерный узел – это определенный участок водопровода, включающий в себя счетчик, кран, фильтр, соединительные элементы, запорную арматуру, компенсационные трубы.

Водопроводная сеть – совокупность водопроводных линий (трубопроводов) для подачи воды к местам потребления; один из основных элементов системы водоснабжения.

Воздухоотводчик – механический или автоматический элемент, позволяющий выгнать воздух из радиатора и труб.

Газовый ключ – это универсальный инструмент для выполнения строительных, монтажных и сантехнических работ, а также ремонта самой разнообразной техники.

Гидравлические испытания – это вид неразрушающего контроля, который осуществляется для проверки прочности и плотности трубопроводных систем.

Двойные сети – применяют при необходимости повышения надежности снабжения водой ответственных потребителей. Эти сети дублируют, т.е. рассчитывают на пропуск одинаковых расчетных расходов воды.

Дренажная прямка – заглубленный резервуар или лоток размещаемый в помещении здания насосной станции для сбора дренажа от оборудования (насосов, фильтров) при выводе в ремонт или протечек топлива при эксплуатации от картеров насосов и его уплотнений.

Зубила – ударно-режущий инструмент для обработки металла или камня

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Часто измерительным прибором называют средство измерений для

выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия оператором.

Индикация – методы и приёмы наблюдения, фиксации, контроля, характеристики и оценки состояния и стадий развития различных процессов, объектов и систем исследования для установления и контроля зависимостей от изменения условий во времени, статистики количественного и качественного порядка, сопоставления с нормой.

Капитальный ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления технических и экономических характеристик объекта до значений, близких к проектным, с заменой или восстановлением любых составных частей

Коллектор – это приспособление, которое разделяет один значительный поток воды на несколько меньших.

Коллекторная разводка – возможность подключения большого количества точек потребления, в том числе, и на удалении от стояка.

Кольцевые водопроводные сети представляют собой систему смежных замкнутых колец (контуров). По надежности и бесперебойности эксплуатации **кольцевые сети** имеют весьма существенное преимущество перед разветвленными. В случае аварии (разрыв трубопровода) на одном из участков разветвленной **сети** подача воды в узловые точки, находящиеся за участком, не будет обеспечена.

Комбинированные водопроводные сети представляет собой дистанционно управляемую водопроводную сеть, которая может, в зависимости от необходимости, подавать или же сливать воду в отдельных частях всей системы.

Контактные резервуары – сооружение, в котором сточная вода, прошедшая через вторичные отстойники, дезинфицируется раствором хлора или хлорной извести. Служит для обеззараживания сточных вод.

Лента ФУМ – это фторопластовая уплотнительная лента. Это изделие, которое применяется для того, чтобы осуществить герметизацию разных соединений

Магистральные трубопроводы – это сооружения, которые осуществляют транспортировку нефти, нефтепродуктов, воды, газов и прочих веществ с производства или места добычи к конечной точке применения

Манометр – прибор, измеряющий давление жидкости или газа в замкнутом пространстве

Местная система водоснабжения – данная система обслуживают: отдельные здания или группы зданий (микрорайоны населенных пунктов) жилого и коммунального назначения; небольшие отдельно расположенные промышленные предприятия, водопойные пункты животноводческих ферм и комплексов, полевые станции сельхозкооператива.

Механическая очистка – процесс обработки поверхности объекта контроля струей песка, дроби, косточковой крошки, другими диспергированными абразивными материалами или резанием, в том числе обработка поверхности шлифованием, полированием, шабровкой

Молоток – небольшой ударный ручной инструмент, применяемый для забивания гвоздей, разбивания предметов и других работ.

Мониторинг (контроль) окружающей среды – регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие оценить их состояние и происходящие в них процессы под влиянием техногенной деятельности.

Морозоустойчивость – способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения и без значительного понижения прочности.

Насосный агрегат – агрегат, состоящий из насоса или нескольких насосов и приводящего двигателя, соединённых между собой.

Насосная станция – комплексная система для перекачки жидкостей из одного места в другое, включает в себя здание и оборудование

Ножовка – это ручной столярно-слесарный инструмент являющийся разновидностью пилы. В зависимости от конструкции она может применяться для разрезания древесины, металла, пластика, газобетона и других материалов. Инструмент состоит из двух частей – рабочего полотна с острыми зубьями и рукояти для удобного хвата.

Обратный клапан – вид защитной трубопроводной арматуры, предназначенный для недопущения изменения направления потока среды в технологической системе.

Обследование – комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления.

Отстойники – канализационная накопительная ёмкость, используемая для сбора канализационных и сточных вод, а также для их первичной механической очистки.

Песколовки – сооружение для механической очистки сточных вод, служит для выделения мелких тяжёлых минеральных частиц (песок, шлак, бой стекла т. п.) путём осаждения

Периодичность – это повторяемость ([цикличность](#)) явления через определенные промежутки времени.

Планово-предупредительный ремонт – это комплекс мероприятий, направленных на предупреждение износа и содержание в работоспособном состоянии оборудования.

Предохранительный клапан – трубопроводная арматура, предназначенная для защиты от механического разрушения оборудования и трубопроводов избыточным давлением путём автоматического выпуска избытка жидкой, паро- и газообразной среды из систем и сосудов с давлением сверх установленного.

Продолжительность – это регламентированный интервал времени (в часах) от момента вывода оборудования из эксплуатации для проведения планового ремонта до момента его ввода в эксплуатацию в нормальном режиме.

Профилактическая работа – направленные на предотвращения аварийных ситуаций.

Рабочее место – это неделимое в организационном отношении (в данных конкретных условиях) звено производственного процесса, обслуживаемое одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения одной или нескольких производственных или обслуживающих операций, оснащённое соответствующим оборудованием и технологической оснасткой.

Разводной ключ – инструмент, используемый для вращения гаек, болтов и других деталей. Является разновидностью рожкового ключа с регулируемыми губками.

Расширительный бак – элемент жидкостной системы отопления (или охлаждения, например, двигателей внутреннего сгорания), предназначенный для приёма избытка теплоносителя, возникающего при её тепловом расширении в результате нагревания.

Резинотехнические изделия – эти изделия подразделяют обычно на следующие основные группы: формовые РТИ; неформовые РТИ; транспортёрные ленты; ремни; рукава.

Редукционный клапан – это устройство, которое пропускает газ или жидкость из полости высокого давления в полость более низкого, поддерживая постоянное давление.

Сбросной клапан – это пружинный предохранительный клапан, использующийся для защиты систем, в которых циркулирует вода или водные растворы под давлением

Сетчатый фильтр – специальные дренажные фильтрующие элементы фланцевого типа для грубой очистки воздуха или жидкости, широко применяемые в промышленных и бытовых трубопроводах.

Текущий ремонт – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

Теплостойкость – способность материалов сохранять жёсткость и другие эксплуатационные свойства при повышенных температурах.

Термометр – это прибор, предназначенный для измерения температуры жидкостной, газообразной или твердой среды.

Тески – слесарный или столярный инструмент для фиксирования детали при различных видах обработки (пиление, сверление, строгание и т. д.)

Техническая документация – набор документов, используемых при проектировании (конструировании), создании (изготовлении) и использовании (эксплуатации) каких-либо технических объектов.

Техническое обслуживание – комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или

исправности объекта при его использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Тройниковая разводка – это последовательное соединение труб и их подвод к точкам водозабора (раковина, душ, унитаз и так далее).

Трубопровод – инженерное сооружение, предназначенное для транспортировки газообразных и жидких веществ, пылевидных и разжиженных масс, а также твёрдого топлива и иных твёрдых веществ в виде раствора под воздействием разницы давлений в поперечных сечениях **трубы**.

Труборез – инструмент для резки труб. По сравнению с ножовкой **труборез** делает аккуратный, строго перпендикулярный оси трубы разрез с ровным краем, не создавая при этом опилок; к тому же, резка **труборезом** обычно требует меньше времени.

Тупиковые водопроводные сети – водопроводная сеть, подающая воду потребителю только с одной стороны.

Теплоизоляция – элементы конструкции, уменьшающие процесс теплопередачи и выполняющие роль основного термического сопротивления в конструкции

Утечка – незапланированный выход жидкости, газа или сыпучих материалов за пределы хранилища или трубопровода.

Фланец – это плоская деталь с отверстиями, выступающая соединительной частью труб. В отверстия детали крепятся шпильки, болты и другие крепежи, помогающие зафиксировать ее на трубопроводе.

Циркуляционные сети – служат для предотвращения остывания воды у точек водоразбора в период отсутствия или незначительного расхода горячей воды.

Шаровый кран – разновидность трубопроводного крана, запирающий или регулирующий элемент которого имеет сферическую форму.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МДК

Основные источники (для студентов)

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.
2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.
3. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоснабжения: учебник / А.Б. Матвеев, И.А. Ильичева, М.И. Исакова, В.В. Степанова. – КНОРУС, 2020. – 168 с. – (Среднее профессиональное образование).

Дополнительные источники (для студентов)

1. СНиП 3.05.01-85* Внутренние санитарно-технические системы М.ФГУП ЦПП, 2004.
2. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий.
3. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
4. СП 399.1325800.2018 Системы водоснабжения и канализации наружные из полимерных материалов. Правила проектирования и монтажа
5. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения
6. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий.

Интернет-ресурсы

1. <http://waterspec.ru/>.
2. <http://www.zagorod.spb.ru>.
3. http://allformgsu.ru/load/vodosnabzhenie_i_vodootvedenie/158
4. http://www.studmed.ru/lekcii-vodosnabzhenie-i-vodootvedenie-vasilenko_ba66c35b8e6.html.
5. <http://www.kyrsovikk.ru>.
6. <http://revolution.allbest.ru>.