

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «РЯЗАНСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
В.А. БЕГЛОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОГБПОУ РСКС



А.В. Суслов

«25» 12 2020г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ
СИСТЕМ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ»**

Рязань, 2020г.

Оглавление

1. Паспорт программы
2. Цель реализации программы
 - 2.1 Требования к результатам обучения
3. Содержание программы
 - 3.1 Учебный план программы
 - 3.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации
 - 3.3 Учебная программа повышения квалификации «Эксплуатация и ремонт систем водопровода и канализации»
 - Раздел 1. Эксплуатация систем водопровода и водоснабжения
 - 3.4 Содержание по темам
 - 3.5 Литература по 1 разделу
4. Учебная программа повышения квалификации «Эксплуатация и ремонт систем водопровода и канализации»
 - Раздел 2. Ремонт систем водопровода и канализации
 - 4.1 Содержание по темам
 - 4.2 Литература по 2 разделу
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины
6. Учебно-методическое обеспечение программы
7. Оценка качества освоения программы
8. Методические рекомендации

Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация и ремонт систем водопровода и канализации» предназначена для рабочих ЖКХ, отвечающих за эксплуатацию и ремонт сетей и систем водоснабжения и водоотведения.

Нормативный срок освоения программы 48 академических часа. Форма обучения- очная.

Обучение проводится в учебной мастерской по компетенции «Сантехника и отопление». Программа повышения квалификации направлена на совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения и в сфере комплексного использования водных ресурсов. Программа предусматривает изучение двух разделов:

- 1) эксплуатация систем водопровода и канализации;
- 2) ремонт систем водопровода и канализации.

Каждый из разделов может быть освоен как изолированно (отдельные курсы), так и вместе с остальными. Рекомендуется соблюдать заявленную последовательность изучения разделов.

В результате освоения программы (в процессе аудиторных занятий) слушатели должны представить:

- практическая работа: демонстрация приобретенных компетенций.

Темы указанные в программе теоретического обучения, следует изучать в указанной последовательности, чтобы обеспечить связь изучаемого материала с

практическими занятиями и логический переход от простого к сложному, от навыков к опыту и компетенциям.

К проведению теоретических и практических занятий привлекаются преподаватели колледжа, имеющие педагогические навыки, опыт технического обучения кадров и непосредственно связанные по работе с изучаемым материалом.

Мастер производственного обучения обучает рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте, детально рассматривая пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии. Итоговая аттестация по программе проводится в виде дифференцированного зачета. По окончании программы слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

2. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения и в сфере комплексного использования водных ресурсов.

2.1 Требования к результатам обучения

Слушатель, освоивший программу, должен:

Знать:

- виды и назначение санитарно-технических материалов и оборудования;
- способы измерения диаметров труб, фитингов и арматуры;
- назначение и правила применения ручных инструментов;
- принцип действия, назначение и особенности ремонта санитарно-технических трубопроводных систем, водоснабжения, канализации и водостоков;
- виды основных деталей санитарно-технических систем, соединений труб и креплений трубопроводов;
- способы сверления и пробивки отверстий;
- назначение и правила пользования механизированным инструментом.
- устройство систем и оборудования и эксплуатационные требования к сантехническим системам;
- виды неисправностей в работе систем и способы их определения;
- виды ремонтов, состав и способы их определения; периодичность ремонтов;
- срок службы трубопроводов; технологию ремонта оборудования трубопроводов с соблюдением мероприятий по охране труда;
- технологию работ при эксплуатации систем и оборудования;
- строительные нормы и правила по охране труда, защите окружающей среды и

создание безопасных условий производства работ;

- современное оборудование для диагностики, прочистки и восстановления сетей водоснабжения и водоотведения;

- современные технологии восстановления водопроводных и водоотводящих сетей и сооружений на них;

- документацию на эксплуатацию сантехнических систем; документацию по оценке состояния систем;

- технологии транспортировки и очистки природных и сточных вод, аппаратного оформления очистных сооружений и сооружений на сетях;

- производство строительных и гидроизоляционных работ;

- нормативно-методические материалы по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения (ВиВ);

- технологию выполнения слесарных сантехнических работ.

Уметь:

- определять неисправности в работе сантехнических систем;

- организовывать работу по эксплуатации систем в соответствии с техническими требованиями;

- использовать нормативные требования по охране труда и защите окружающей среды при эксплуатации сантехнических систем;

- определять расход воды в сетях, на очистных сооружениях и сооружениях водоподготовки,

- выполнять разработки мероприятий, обеспечивающих снижение себестоимости водоснабжения и водоотведения и увеличения срока их эксплуатации,

- определять показатели загрязнений природной, сточной и очищенных вод;

- читать и выполнять чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения;

- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;

- обеспечивать безотказную и эффективную работу систем водоснабжения и водоотведения;

- предупреждать дефекты внутренних санитарно-технических систем и оборудования;

- выявлять неисправности внутренних санитарно-технических систем и оборудования;

- осуществлять техническое обслуживание и ремонт внутренних санитарно-технических систем и оборудования

- разбирать, ремонтировать и собирать детали и узлы санитарно-технических систем центрального отопления, водоснабжения, канализации и водостоков;

- сортировать трубы, фитинги, фасонные части, арматуру и средства крепления;

- транспортировать детали трубопроводов, санитарно-технические приборы и другие грузы;

- комплектовать трубы и фасонные части стояков, сгоны муфтами и контргайками, болты-гайками;

- разбирать, ремонтировать и собирать различные детали и узлы санитарно-технических систем центрального отопления, водоснабжения, канализации и водостоков;

- сверлить или пробивать отверстия в конструкциях; нарезать резьбу на трубах вручную;

- устанавливать и заделывать крепления под трубопроводы и приборы.

Владеть:

- навыками определения неисправностей систем;

- приемами работы с приборами, оборудованием и инструментами для диагностики;

- опытом разработки плана мероприятий по устранению дефектов;

- умениями подбора и использования оборудования и материалов в наружных и внутренних системах водоснабжения в работе систем и оборудования;

- навыками составления и оформление паспортов, журналов и дефектных ведомостей; заполнения актов по оценке состояния и водоотведения;

- технологией эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения;

- методикой составления графиков проведения осмотров и ремонтов;

- навыками организации выполнения ремонтов и испытаний санитарно-технических систем; выполнения операционного и текущего контроля качества ремонтных работ;

- обеспечения безопасных методов ведения работ;

- навыками выполнения технического обслуживания и ремонта эксплуатации санитарно-технических систем и оборудования;

- методами контроля за работой систем и сооружений ВиВ.

Объем образовательной нагрузки и структура программы

Программа рассчитана на 48 часов (лекции -16 часов, практических занятий - 32 часа; аудиторных занятий - 48 часов).

Программа предусматривает изучение двух разделов:

3) эксплуатация систем водопровода и канализации;

4) ремонт систем водопровода и канализации.

Каждый из разделов может быть освоен как изолированно (отдельные курсы), так и вместе с остальными. Рекомендуется соблюдать заявленную последовательность изучения разделов.

В результате освоения программы (в процессе аудиторных занятий) слушатели должны представить:

- практическая работа: демонстрация приобретенных компетенций.

Итоговая аттестация по программе проводится в виде дифференцированного зачета. По окончании программы слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

3. Содержание программы

3.1 Учебный план

программы повышения квалификации «Эксплуатация и ремонт систем водопровода и канализации»

Категория слушателей – рабочие ЖКХ, отвечающие за эксплуатацию и ремонт сетей и систем водоснабжения и водоотведения.

Срок обучения - 48 часов.

Форма обучения - очная, с отрывом от производства.

№/п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Выездные занятия, стажировка деловые игры и др.	Практические, лабораторные, семинарские занятия.	
1.	Эксплуатация систем водопровода и канализации	24	8		16	
2.	Ремонт систем водопровода и канализации.	24	8		16	
	Итоговая аттестация				2	зачет
	ИТОГО	48	16		32	

3.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№/п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Выездные занятия, стажировка деловые игры и др.	Практические, лабораторные, семинарские занятия.	
1.	Эксплуатация систем водопровода и канализации	24	8		16	
1.1	Современные стандарты и нормативные требования при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Организация эксплуатации систем ВиВ.		2			

1.2	Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов				2	
1.3	Технико-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения, водоподъёмных установок, насосных станций и водозаборных сооружений				2	
1.4	Система работ по профилактической прочистке и аварийном устранении засоров различными методами и использованием различных снарядов.				2	
1.5	Техническая эксплуатация систем горячего водоснабжения				2	
1.6	Канализация: наружные сети и сооружения. Эксплуатация систем канализации.		2		2	
1.7	Эксплуатация оборудования и сооружений, обеспечивающих технологический процесс на очистных сооружениях				2	
1.8	Эксплуатация очистных сооружений коммунальных водопроводов, каналов, коллекторов и насосных станций водоотводящей сети		2		2	
1.9	Эксплуатация сооружений механической и биологической очистки сточных вод.		2			
1.10	Видео-обследование трубопроводов. Прочистка и промывка канализации и ливнестоков				2	
2.	Ремонт систем водопровода и канализации.	24	8		16	
2.1	Разработка последовательности поверхностного наружного и технического осмотров водоотводящей сети различных диаметров. ШПР.		2		2	
2.2	Трубопроводы. Обнаружение утечек. Разморозка труб. Замена труб. Структурное восстановление и защита от коррозии.				4	
2.3	Система работ по бестраншейному восстановлению каналов и трубопроводов систем водоотведения, прокладке и замене труб.		2		2	
2.4	Современные технологии ремонта водоснабжения и методы восстановления и ремонта водоотводящих сетей и сооружений. Полимерные материалы труб в системе водоснабжения. Новые		2		2	

	материалы для теплоизоляции.					
2.5	Системы обследования и промывки водоотводящих сетей, очистка котлов, теплообменников, систем топления, водоснабжения. Монтаж, демонтаж системы.		2		2	
2.6	Техника безопасности и охрана труда				2	
	Итоговая аттестация				2	зачет
	ИТОГО	48	16		32	

3.3 Учебная программа программы повышения квалификации «Эксплуатация и ремонт систем водопровода и канализации»

**Раздел 1. Эксплуатация систем водопровода и водоснабжения Цель:
повышение уровня профессиональной компетентности в сфере
эксплуатации систем водопровода и канализации.**

№/ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Все го ча сов	В том числе			Фор ма конт роля
			Лек ции	Выездные занятия, стажиро вка деловые игры и др.	Практи ческие, лаборато рные, семинар ские занятия.	
1.	Эксплуатация систем водопровода и канализации	24	8		16	
1.1	Современные стандарты и нормативные требования при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Организация эксплуатации систем ВиВ.		2			
1.2	Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов				2	
1.3	Технико-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения, водоподъемных установок, насосных станций и водозаборных сооружений				2	
1.4	Система работ по профилактической прочистке и аварийном устранении засоров различными методами и использованием различных снарядов.				2	

1.5	Техническая эксплуатация систем горячего водоснабжения				2	
1.6	Канализация: наружные сети и сооружения. Эксплуатация систем канализации.		2		2	
1.7	Эксплуатация оборудования и сооружений, обеспечивающих технологический процесс на очистных сооружениях				2	
1.8	Эксплуатация очистных сооружений коммунальных водопроводов, каналов, коллекторов и насосных станций водоотводящей сети		2		2	
1.9	Эксплуатация сооружений механической и биологической очистки сточных вод.		2			
1.10	Видеообследование трубопроводов. Прочистка и промывка канализации и ливнестоков				2	

3.4 Содержание по темам

Тема 1.1. Современные стандарты и нормативные требования при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Организация эксплуатации систем ВиВ.

Лекция

Нормативные акты: 01.01.2013 вступил в силу Закон РФ от 7.12.2011 №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»; Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации". МДК 3-02.2001. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации

Правила пользования системами коммунального водоснабжения. С 01.01.2014 вступает в силу запрет на утверждение инвестиционной программы без утвержденной схемы водоснабжения и водоотведения. «Закон о техническом регулировании». «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ, его требования и сфера применения. Комментарии к закону. Постановление Правительства РФ от 21.06.10 г. № 486 «О порядке проведения строительного контроля».

Организационная структура систем водоснабжения и водоотведения. Использование систем коммунального водоснабжения и водоотведения. Организация производства и управления водопроводно-канализационными предприятиями. Задачи эксплуатации систем водоснабжения и канализации. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводноканализационного хозяйства. Организация эксплуатации водопроводноканализационного хозяйства.

Схемы и основные элементы систем водоснабжения. Особенности систем водоснабжения и канализации современных зданий. Вводы водопровода, водомерные узлы, насосные установки, мембранные баки, кондиционирование

воды, диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения, материалы и оборудование.

Водоснабжение: наружные сети и сооружения. Модернизация системы водоснабжения. Потребители воды. Схемы водоснабжения (на примере). Нормы и режимы водопотребления. Расчётные расходы и свободные напоры воды. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Насосные станции. Водоводы. Станции водоподготовки: процессы (очистка и обеззараживание) и сооружения (отстойники, фильтры, реагентное и хлорное хозяйство). Водонапорные башни и резервуары. Наружные сети водопровода и сооружения на них. Водоснабжение промпредприятий: прямоточное, с повторным использованием воды и обратное водоснабжение.

Тема 1.2. Эксплуатация водоводов и сетей городских водопроводов.

Практическое занятие

Изучение тем:

1. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: организация технической эксплуатации. Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения: современное состояние систем водоснабжения и водоотведения, необходимость их реконструкции; способы обследования; реновация и санация сетей и сооружений на них;

2. Организация работ по эксплуатации, ремонту и запуску наружных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Правила технической эксплуатации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. Система обследования сетей и сооружений. Анализ состояния сетей и оборудования.

3. Составление планов по эксплуатации сетей и сооружений. Организация работы диспетчерской службы. Изучение устройства наружной водопроводной сети города и требования, предъявляемые к ней. Основные проблемы водоснабжения и водоотведения. Проблемы снабжения населения питьевой водой. Основные потребители воды.

4. Задачи технической эксплуатации сети:

а) надзор за состоянием и сохранностью сети, сооружений, устройств и оборудования на ней, техническое содержание сети;

б) разработка мероприятий по совершенствованию системы подачи и распределения воды, а также мероприятий по предотвращению перерывов в подаче воды при аварийных ситуациях;

в) планово-предупредительный и капремонты на сети, ликвидация аварий;

г) ведение технической документации и отчетности;

д) надзор за строительством и приемка в эксплуатацию новых линий сети, сооружений на ней и абонентских присоединений;

е) анализ условий работы сети, подготовка предложений по совершенствованию системы и управлению ее работой, применению новых типов конструкций труб и трубопроводной арматуры, новых методов восстановления и ремонта трубопроводов;

е) анализ условий работы сети, подготовка предложений по совершенствованию системы и управлению ее работой, применению новых типов конструкций труб и трубопроводной арматуры, новых методов восстановления и ремонта трубопроводов;

ж) сбор, хранение и систематизацию данных по всем повреждениям и авариям на сети, сооружениях на ней с целью анализа их причин, оценки и контроля показателей надежности;

з) обеспечение эффективного функционирования установок электрозащиты.

5. Организация мониторинга контроля работы систем ВиВ. Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водопроводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водопроводов и сетей. Современные технологии водоснабжения. Внутренний водопровод зданий. Внутренний водопровод холодной (В1, В2, В3) и горячей (Т3) воды. Хозяйственно-питьевой водопровод В1. Требования к качеству воды. Элементы внутреннего водопровода: ввод, водомерный узел, повысительная насосная установка, разводящая сеть трубопроводов, водопроводные стояки, поэтажные трубопроводы-подводки, водопроводная арматура.

6. Обнаружение и устранение неисправностей оборудования. Эксплуатация базисных и расходных складов хлора. Эксплуатация хлоропроводов.

7. Озонирование воды. Первичное и вторичное озонирование воды. Дозы озона. Контроль за работой озонаторов, установки для осушения воздуха, электроэнергетических устройств. Учет расхода электроэнергии на осушение воздуха и получение озона. Контроль за эффектом озонирования (снижение цветности и обеззараживания воды).

8. Действия в экстремальных условиях. Обеспечение бесперебойной работы очистных сооружений и требуемой степени очистки воды при аварийных ситуациях и резких изменениях качества воды в источниках. Проявление привкуса и запахов, резкое увеличение мутности после сильных (ливневых) дождей, ветровых нагонов, резкое и устойчивое изменение цветности воды, цветение воды в источниках, весенние паводки.

9. Очистка воды, общие и особые требования к качеству воды в соответствии с ГОСТ «Вода питьевая»:

а) обезжелезивание воды. б) стабилизация воды. в) фторирование воды.

Тема 1.3. Техничко-экологическая и гигиеническая эксплуатация источников водоснабжения, водоподъемных установок, насосных станций и водозаборных сооружений.

Практическое занятие

Письменно ответьте на вопросы:

1. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Типы водозаборных сооружений и условия их применения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников.

2. Способы повышения эффективности работы водозаборных и очистных

сооружений природных и сточных вод на основе отечественного и зарубежного опыта и энергосберегающих технологий; реконструкция сооружений с изменением технологии очистки; глубокая очистка природных и сточных вод; совместная обработка осадков природных и сточных вод; региональные особенности реконструкции систем. *Эксплуатация подземных источников водоснабжения.*

3. *Эксплуатация санитарных зон водозаборных сооружений,* мониторинг изменения качества воды в источниках.

4. *Эксплуатация водоприемников. Эксплуатация реагентного хозяйства.* Эксплуатация установок по подготовке известкового раствора и раствора полиакриламида. *Эксплуатация смесителей и камер хлопьеобразования. Эксплуатация отстойников и осветлителей,* их оборудование. *Эксплуатация фильтров.* Типы фильтров: обычные, скорые с двухслойной загрузкой, фильтры двухпоточные и контактные осветлители. *Эксплуатация резервуаров чистой воды.*

5. *Эксплуатация установок по обеззараживанию воды. Эксплуатация хлораторов и аммонизаторов.* Эксплуатация оборудования хлораторной.

6. Эксплуатация установок по следующим методам водоподготовки: умягчение; опреснение и обезжелезивание; дегазация; очистка от фтора; удаление растворенной кремний кислоты. *Эксплуатация оборотных систем.* Монтаж и эксплуатация насосного оборудования. Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Общие положения. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции.

Тема 1.4. Система работ по профилактической прочистке и аварийном устранении засоров различными методами и использованием различных снарядов.

Практическое занятие

Подготовка сообщений по темам:

1. Организация профилактических работ. Профилактическая прочистка труб канализации - устранение засоров до их возникновения. Периодичность промывки. Данные об интенсивности эксплуатации и технических характеристиках трубопровода. Запланированное профилактическое мероприятие. Экстренная прочистка засора канализации, возможные последствия от затопления стоками.

2. Прочистка засоров в аварийных ситуациях. Аварийная ситуация: уменьшение пропускной способности какого-либо участка канализационной сети; подтопление подвальных помещений; переполнение канализационных колодцев; периодический перелив стоков на поверхность.

3. Профилактические ремонтные работы: очистка лотков колодцев от песка и мусора; очистка крышек колодцев от снега или земли; закрепление крышек и исправление люков; ликвидация просадок поверхности земли у колодцев и устранение условий поступления в колодцы дождевых и талых вод и другие мелкие ремонтные работы. Часть работ выполняется при обходе и осмотре сети.

4. Сезонные работы. Восстановление поврежденной теплоизоляции труб мелкого заложения или надземной прокладки, закрепление крышек колодцев, расположенных на затопливаемой при наводнениях территории. Гидродинамический, механический, термический, химический и ручной методы прочистки трубопроводов и устранения засоров.

5. Метод гидродинамической промывки отопления и водоснабжения.

6. Прочистка и промывка канализации и ливнестоков. Монтаж, демонтаж системы. Разморозка труб. Профилактическая очистка водоотводящей сети и ликвидация засоров. Материал водопроводных труб и типы их соединений.

Тема 1.5. Техническая эксплуатация систем горячего водоснабжения

Практическое занятие

1. Назначение, классификация и устройство систем горячего водоснабжения зданий. Техническое обслуживание и ремонт систем горячего водоснабжения зданий. Системы с местными установками для приготовления горячей воды. Системы централизованного горячего водоснабжения. Техническая эксплуатация систем горячего водоснабжения.

2. Тепло- и гидроизоляционные материалы. Назначение и виды теплоизоляции. Характеристика теплоизоляционных материалов; коэффициент теплопроводности, влажность, объемная масса. Виды теплоизоляционных изделий. Их характеристика и область применения.

3. Правила хранения теплоизоляционных материалов и изделий. Назначение гидроизоляционных материалов. Виды гидроизоляционных материалов, применяемых в сантехнике. Битумные материалы, их свойства. Нефтяные битумы: их марки, область применения. Битумные мастики, их марки. Бумага для предохранения битумных покрытий от механических повреждений: ее виды и правила хранения. Рулонные гидроизоляционные материалы: гидроизол, борулин, рубероид, пергалит, фольгаизол, полимерные пленки. Их характеристика, состав, размеры и область применения.

4. Капитальный ремонт. Текущий ремонт. Перерасход теплоты на горячее водоснабжение. Коррозия труб системы горячего водоснабжения. Основные требования к ремонту и монтажу трубопроводов инженерных систем. Срок службы трубопроводов. Виды повреждений.

5. Водопровод горячей воды ТЗ. Требования к качеству воды. Классификация горячего водопровода по расположению источника тепла. Элементы системы централизованного горячего водопровода. Циркуляция горячей воды. Открытые (из теплосети) и закрытые (от водонагревателей) системы горячего водопровода. Проектирование, монтаж, испытание и эксплуатация систем внутреннего водопровода.

6. Меры борьбы с коррозией в системах горячего водопровода. Схемы сетей горячего водоснабжения жилых зданий могут быть тупиковыми или закольцованными, с естественной или принудительной циркуляцией.

Тема 1.6 Канализация: внутренние и наружные сети и сооружения. Эксплуатация канализационной сети.

Лекция

Общие сведения о системах водоотведения. Канализация. Назначение канализации. Виды канализационных систем. Классификация канализационных систем. По целям и месторасположению: Внутренняя - предназначена для сбора канализационных стоков внутри строительных сооружений и доставки их в наружную канализационную систему; Внешняя (наружная) - предназначена для сбора канализационных стоков от строительных сооружений, их дальнейшей очистки или к сбросу в водоприемник. По собираемым стокам: хозяйственно-бытовая, которая подразделяется на централизованную, автономную и внутреннюю; ливневую; промышленную. Классификация систем канализации по составу сточных вод.

Схемы канализования (на примере). Типы канализаций. Раздельная система канализации состоит из двух самостоятельных сетей: для отвода бытовых отходов и отходов жизнедеятельности (подземные сети) и для отвода атмосферных вод (ливневая система). Различные виды сточных вод транспортируются по отдельным трубопроводам. Полураздельная канализационная система, как и раздельная, состоит из двух сетей, которые объединяет общий отводной коллектор. Комбинированная канализационная система совмещает элементы раздельной и полу раздельной системы.

Работы по технической эксплуатации канализационных сетей: наблюдение за работой самотечной сети и напорными водопроводами, профилактическая прочистка и промывка сети; устранение засорений и ликвидация аварий, текущей капитальный ремонты, контроль за новым строительством и участие в приемке сооружений, лабораторный контроль сточных вод и ведение технической документации. Эксплуатация внутренней канализации. Систематический осмотр, проверка технического состояния элементов системы для своевременного выявления неисправности и их устранения. Профилактические промывки и прочистки устранение засорений трубопроводов. Ревизии и прочистки с пробками, которые монтируются на трубах. Трапы регулярно прочищают и дезинфицируют 5%-ным раствором хлорной извести.

Герметичность стыков канализационных трубопроводов, стояков и подводов к ним. Выбор канализационной системы зависит от объема и загрязнения сточных вод, от степени очистки, которая предписана региональными санитарными нормами, от геологических показателей участка. При проектировании системы канализации должен учитываться рельеф и геологические особенности местности.

Схемы устройства канализации: Зонная схема (поясная), применяется при монтаже объекта на холмистой территории. Отвод сточных вод от отдельных объектов производится самотеком. Веерная схема (параллельная) сточные воды направлены параллельными потоками. Радиальная схема применяется для раздельного отвода сточных вод с отдельных участков. Сточные потоки направлены от центра к различным септикам. Система канализации, все виды сточных вод которой транспортируются к очистным сооружениям или к отстойнику по единой канализационной сети называется общесплавной. Перпендикулярная схема используется при отводе чистых потоков. Пересеченная схема применяется при реконструкции старой системы или при понижении территорий, идущей к месту стока. Все идущие потоки перехватывает септик.

Септик - Сооружение для сбора и очистки канализационных вод. Городские канализационные сети и сооружения на них: дворовые сети, уличные и районные коллекторы, станции перекачки, главный городской коллектор. Части устройства канализации: трубы для вентиляции, трубопровод, канализационный стояк, лежак, коллектор. Внутренний водопровод и канализация зданий.

Устройство канализационных систем:

Внутренняя канализация состоит из приборов для приемки канализационных стоков: раковин, моек, унитазов, писсуаров, душевых поддонов, трапов, водосборных воронок, производственного оборудования. Элементы внутренней канализации: санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод, сифоны и гидравлические затворы, поэтажные отводные трубопроводы, канализационные стояки, коллекторы в техподполье, выпуски канализации. Системы трубопроводов, куда входят стояки для вентиляции или вакуумные клапаны, коллекторы и подводки (горизонтальные трубопроводы), прочистки и ревизии, выпуск в наружную канализацию с запорной арматурой и звукоизоляционные элементы. Дополнительными элементами являются локальные системы очистки и системы подкачки канализационных стоков. Системы внутренней канализации: отдельные и объединённые.

Наружная канализационная система является элементом локального очистного сооружения. Наружные сети, как правило, самотечные, имеют уклон по ходу канализационных стоков. Они могут быть организованы по общесплавному, отдельному и полу отдельному принципу. Наружные городские канализационные системы. Внутридомовые сети, уличные сети и коллекторы. Элементы наружной канализации: трубопроводы; смотровые, перепадные, поворотные колодцы; насосные станции, которые используются для подкачки; локальные очистные сооружения; системы выпуска в водоприемники; септики.

Практическое занятие.

1. Проектирование, монтаж, испытание и эксплуатация систем внутренней канализации. Эксплуатация канализационной сети. Общие положения. Организация эксплуатации канализационной сети:

- Организация службы эксплуатации
- Приемка канализационной сети в эксплуатацию
- Наблюдения за канализационной сетью
- Прочистка канализационной сети
- Ремонт канализационной сети
- Техника безопасности

2. Изучение общих требований к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах.

3. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация дюкеров. Планово-предупредительный ремонт. Дождевая (ливневая) канализация городов. Дренаж в промышленном и гражданском строительстве для понижения уровня подземных вод: защита от подтопления. Подключение дренажных систем к

дождевой канализации.

4. Бытовая канализация. Канализационные трубы и фасонные детали. Устройства для прочистки сети. Вентиляция канализационных сетей. Конструирование сетей внутренней канализации. Расчёт канализационной сети, ограничения по скорости потока, наполнению и уклону труб. Диаметры трубопроводов внутренней канализации.

5. Канализация паркингов, мусорных камер, подвалов. Системы ливневой канализации с кровель зданий (гравитационная, вакуумная) и с прилегающих участков. Системы производственной канализации встроенных помещений (кафе, прачечные, химчистка).

6. Дождевая канализация зданий: внутренние водостоки. Элементы внутренних водостоков. Конструирование и расчёт внутренних водостоков.

7. Производственная канализация. Местные установки для очистки и перекачки сточных вод. Канализование твердых отходов: мусоропроводы.

8. Локальные очистные сооружения производственной и ливневой канализации. Отвод бытовых сточных вод в высотных зданиях. Инверсионные кровли.

Тема 1.7 Эксплуатация оборудования и сооружений, обеспечивающих технологический процесс на очистных сооружениях. Практическое занятие.

1. Подготовка очистных сооружений к эксплуатации. Осмотр в натуре и соответствие проекту, исполнительная документация. Промывка сооружений, испытание на утечку, дезинфекция внутренней поверхности сооружений. Этапы пусконаладочных работ на очистных сооружениях. Места и порядок отбора проб сточной воды и осадка из сооружений. Оценка результатов анализа воды и осадка. Технологический контроль, его задачи и роль в эксплуатации очистных сооружений.

2. Организация лабораторно-технического контроля. Места и порядок отбора проб воды из сооружений. Достоверность результатов анализов воды и их оценка. Технологические анализы проб реагентов, фильтрующих материалов и осадков. Очистные сооружения канализации: виды очистки сточных вод и применяемые технологические схемы. Сооружения по механической, биологической очистке, обеззараживанию сточных вод и обработке осадка. Принцип работы отстойников, аэротенков, метантенков.

3. Гравитационные илоуплотнители. Правила технической эксплуатации. Технический контроль за работой сооружений. Механические сгустители ила («Турбодрейн»).

4. Метантенки. Наладка и пуск метантенков в работу. Проведение испытаний на водо- и газонепроницаемость. Выращивание анаэробной флоры. Обеспечение стабильного процесса брожения в метантенке. Технологический контроль за процессом сбразивания осадка и оценка его. Основные технологические параметры работы метантенков. Нарушения в работе метантенков /закисание и др./ и пути их устранения. Интенсификация работы метантенков.

5. Аэробные стабилизаторы для осадка. Область применения и эксплуатация. Эксплуатационные характеристики сооружений по аэробной стабилизации осадка и ила. Обезвоживание осадков. Подсушивание осадков в естественных условиях на иловых площадках. Правила технической эксплуатации и контроль за процессом сушки.

6. Кондиционирование осадков перед их механическим обезвоживанием. Механическое обезвоживание осадков на вакуум- фильтрах, центрифугах и фильтр-прессах. Эксплуатация оборудования для термической сушки и сжигания осадка. Правила эксплуатации, технологический контроль.

Котельные установки производственного назначения. Газовое хозяйство метантенков. Правила безопасности и условия эксплуатации. *Воздуходувные установки*. Наблюдение за состоянием и работой воздуходувок и воздуховодов. Обеспечение бесперебойной работы воздуходувок. Служба эксплуатации энергохозяйства и контрольно - измерительных приборов. Соблюдение условий эксплуатации и планово предупредительного ремонта. Учет работы сооружений. Ведение технической документации

7. Задачи служб эксплуатации систем водоотведения:

- а) обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов систем канализации - канализационных сетей и сооружений на них, очистных сооружений, насосных станций;
- б) обеспечение проектных параметров очистки сточных вод;
- в) осуществление лабораторно-производственного контроля за работой всех элементов системы;
- г) технический надзор за строительством, капитальным ремонтом и реконструкцией объектов канализации и ввод их в эксплуатацию;
- д) осуществление пробной или временной эксплуатации сооружений;
- е) контроль за сбросом в городскую канализацию сточных вод промышленными абонентами.

8. Задачи служб эксплуатации систем водоотведения:

- а) обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов систем канализации - канализационных сетей и сооружений на них, очистных сооружений, насосных станций;
- б) обеспечение проектных параметров очистки сточных вод;
- в) осуществление лабораторно-производственного контроля за работой всех элементов системы;
- г) технический надзор за строительством, капитальным ремонтом и реконструкцией объектов канализации и ввод их в эксплуатацию;
- д) осуществление пробной или временной эксплуатации сооружений;
- е) контроль за сбросом в городскую канализацию сточных вод промышленными абонентами.

9. Задачи служб эксплуатации систем водоотведения:

- а) обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов систем канализации - канализационных сетей и сооружений на них, очистных сооружений, насосных станций;
- б) обеспечение проектных параметров очистки сточных вод;
- в) осуществление лабораторно-производственного контроля за работой всех элементов системы;

- г) технический надзор за строительством, капитальным ремонтом и реконструкцией объектов канализации и ввод их в эксплуатацию;
- д) осуществление пробной или временной эксплуатации сооружений;
- е) контроль за сбросом в городскую канализацию сточных вод промышленными абонентами.

10. Задачи служб эксплуатации систем водоотведения:

- а) обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов систем канализации - канализационных сетей и сооружений на них, очистных сооружений, насосных станций;
- б) обеспечение проектных параметров очистки сточных вод;
- в) осуществление лабораторно-производственного контроля за работой всех элементов системы;
- г) технический надзор за строительством, капитальным ремонтом и реконструкцией объектов канализации и ввод их в эксплуатацию;
- д) осуществление пробной или временной эксплуатации сооружений;
- е) контроль за сбросом в городскую канализацию сточных вод промышленными абонентами.

11. Задачи служб эксплуатации систем водоотведения:

- а) обеспечение бесперебойной, надежной и эффективной работы всех элементов систем канализации - канализационных сетей и сооружений на них, очистных сооружений, насосных станций;
- б) обеспечение проектных параметров очистки сточных вод;
- в) осуществление лабораторно-производственного контроля за работой всех элементов системы;
- г) технический надзор за строительством, капитальным ремонтом и реконструкцией объектов канализации и ввод их в эксплуатацию;
- д) осуществление пробной или временной эксплуатации сооружений;
- е) контроль за сбросом в городскую канализацию сточных вод промышленными абонентами.

Тема 1.8 Эксплуатация очистных сооружений коммунальных водопроводов, каналов, коллекторов и насосных станций водоотводящей сети.

Лекция.

Общие положения по эксплуатации систем водоотведения. Организация служб эксплуатации. Обязанности управленческого и технического персонала. Технический надзор. Оформление технической документации. Санитарные правила и личная гигиена работающих при эксплуатации систем водоотведения. Техника безопасности. Правила пользования коммунальными системами водоотведения. Правила приема производственных сточных вод в коммунальные системы водоотведения. Контроль за сбросом очищенных сточных вод в водоем. Основные положения правил технической эксплуатации насосных станций.

Техническая эксплуатация насосных станций систем водоснабжения и водоотведения. Обеспечение бесперебойной и экономичной работы насосных станций. Наличие высококвалифицированного технического персонала; учет, контроль и анализ складывающихся условий работы. Организация оптимальных режимов, обеспечивающих интенсификацию работы насосных агрегатов, внедрение прогрессивных методов управления и регулирования на основе современных достижений науки и техники. Максимальная автоматизация производственных процессов, исключение потерь воды и непроизводительных затрат электроэнергии и смазочных материалов. Организация своевременного и высококачественного профилактического осмотра, планово-предупредительного и капитального ремонтов. Систематическая регистрация и изучение причин нарушений в работе и аварий, возникающих в насосных агрегатах.

Правила приема водоотводящих сетей в эксплуатацию. Организация эксплуатации насосных станций. Создание участков обслуживания; структура управления эксплуатационными участками, оборудование для эксплуатации, диспетчерская служба, состав и обязанности персонала.

Особенности эксплуатации систем водоотведения промышленных предприятий. Режимы притока и качество производственных сточных вод. Механическая, химическая и физико-химическая очистка производственных сточных вод в соответствии с их составом и требованиями к качеству очищенных сточных вод. Особенности эксплуатации сооружений для очистки производственных сточных вод. Оборудование: сита; флотаторы; мембранные установки; установки огневого обезвреживания; анаэробные реакторы второго поколения; гальванокоагуляторы; фильтры с плавающей загрузкой; воздуходувки и компрессорные установки, сепараторы и др.

Организационная структура управления работой насосных станций.

Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций.

Обслуживание электрораспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП) Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства.

Практическое занятие.

1. Наблюдение за работой и состоянием сетей и каналов. Профилактическая прочистка сетей: методы и способы прочистки, необходимое оборудование, сроки между прочистками. Организация контроля газового состояния водоотводящих сетей. Устранение засоров: оборудование для устранения засоров, порядок работы. Возникновение и ликвидация аварий на сетях, коллекторах, каналах. Проведение текущего и капитального ремонта трубопроводов сетей и сетевых сооружений (камер, дюкеров, переходов под железными дорогами, выпусков и др.) на ней. Санация трубопроводов сетей водоотведения. Надзор за сооружениями водоотведения абонентов. Техника безопасности при работах на водоотводящих сетях.

Практическое занятие.

2. Наблюдение за работой и состоянием сетей и каналов. Профилактическая прочистка сетей: методы и способы прочистки, необходимое оборудование, сроки между прочистками. Организация контроля газового состояния водоотводящих сетей. Устранение засоров: оборудование для устранения засоров, порядок работы. Возникновение и ликвидация аварий на сетях, коллекторах, каналах. Проведение текущего и капитального ремонта трубопроводов сетей и сетевых сооружений (камер, дюкеров, переходов под железными дорогами, выпусков и др.) на ней. Санация трубопроводов сетей водоотведения. Надзор за сооружениями водоотведения абонентов. Техника безопасности при работах на водоотводящих сетях.

3. Прием в эксплуатацию зданий и оборудования — насосных агрегатов, электрооборудования и механического оборудования решеток, дробилок, механических граблей и др. Организация ремонта оборудования. Пусконаладочные работы. Контрольно-измерительные приборы. Основные неисправности насосов, способы их обнаружения и устранения. Учет работы насосных агрегатов и расхода электроэнергии. Эксплуатация механического оборудования (решеток, дробилок, механических граблей) и зданий насосных станций.

4. Правила приемки очистных сооружений в эксплуатацию. Пусконаладочные работы. Организация производственного учета и технологического контроля за работой сооружений. Условия, обеспечивающие нормальную работу очистных сооружений. Основные причины нарушений в работе сооружений. Организация текущего и капитального ремонта. Интенсификация работы очистных сооружений. /автоматизированные системы управления технологическими процессами/.

5. Доочистка производственных сточных вод и их повторное использование для промышленного водоснабжения. Организация лабораторного и технического контроля за очисткой производственных сточных вод. Паспортизация водного хозяйства предприятий.

Тема 1.9 Эксплуатация сооружений механической и биологической очистки сточных вод.

Лекция. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод. Решетки. Наблюдение за состоянием решеток и величиной напора в подводящем канале. Очистка решеток от задержанных отбросов и их удаление на переработку. Учет количества и состава отбросов. Действия дежурного персонала при нарушениях в работе решеток. Интенсификация улавливания крупных отбросов. Режим работы вентиляционных устройств в здании решеток.

Песколовки. Типы песколовков и особенности их эксплуатации. Наблюдение за работой песколовков и количеством осадка. Регулирование нагрузки на песколовки. Оборудование для удаления песка, режим удаления песка и учет его количества. Отмывка песка. Определение влажности, зольности и фракционного состава песка. Мероприятия по интенсификации работы песколовков и уменьшения содержания органических веществ в осадке песколовков. Особенности эксплуатации аэрируемых песколовков. Пескопроводы, песковые бункеры и площадки.

Первичные отстойники. Типы отстойников и их механическое оборудование. Обеспечение равномерного распределения воды по отстойникам. Способы и режимы

удаления осадка. Технический контроль за работой отстойников. Ликвидация нарушений в работе отстойников. Удаление и переработка плавающих веществ.

Двухъярусные отстойники. Подготовка и пуск в эксплуатацию. Наблюдение за состоянием отстойных желобов. Условия работы отстойников зимой. Выгрузка осадка из отстойников. Меры по улучшению процесса брожения осадка. Технологический контроль за работой двухъярусных отстойников.

Преаэраторы и биокоагуляторы. Условия применения. Параметры работы. Регулирование количества вводимого воздуха и активного ила.

Сооружения доочистки сточных вод:

Фильтрование. Подготовка сточных вод перед фильтрованием (процеживание). Интенсивность и продолжительность промывки фильтра. Борьба с обрастанием загрузки. Мероприятия по поддержанию требуемых скоростей фильтрования.

Биологические пруды. Технологические схемы прудов доочистки. Особенности эксплуатации прудов в зимний и летний периоды года.

Обеззараживание сточных вод. Определение дозы хлора. Контроль за смешиванием сточных вод с хлором. Контроль за процессом дезинфекции сточных вод. Регулирование технологических параметров работы контактных резервуаров.

Практическое занятие.

1. Эксплуатация ливневой сети. Эксплуатация сооружений для очистки коммунальных сточных вод. Сооружения доочистки сточных вод. Эксплуатация сооружений по обработке осадков сточных вод. Кондиционирование осадков перед их механическим обезвоживанием. Механическое обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах, центрифугах и фильтр-прессах. Эксплуатация оборудования для термической сушки и сжигания осадка. Правила эксплуатации, технологический контроль.

2. Сооружения по обработке осадков сточных вод:

Гравитационные или уплотнители. Правила технической эксплуатации. Технический контроль за работой сооружений. Механические сгустители ила («Турбодрейн»).

Метантенки. Наладка и пуск метантенков в работу. Проведение испытаний на водо- и газонепроницаемость. Выращивание анаэробной флоры. Обеспечение стабильного процесса брожения в метантенке. Технологический контроль за процессом сбразивания осадка и оценка его. Основные технологические параметры работы метантенков. Нарушения в работе метантенков /закисание и др./ и пути их устранения. Интенсификация работы метантенков.

Аэробные стабилизаторы для осадка. Область применения и эксплуатация. Эксплуатационные характеристики сооружений по аэробной стабилизации осадка и ила. *Аэротенки.* Технологические схемы очистки сточных вод с аэротенками. Контролируемые параметры при эксплуатации аэротенков и допустимые концентрации загрязнений сточных вод при очистке в аэротенках различных конструкций. Особенности эксплуатации аэротенков нитрификаторов-денитрификаторов. Эксплуатация систем подачи и распределения воздуха в аэротенках. Мероприятия по борьбе с вспуханием активного ила.

Окситенки, озонотенки, озокавитенки. Регулирование технологических параметров биологической очистки сточных вод в окситенках, озонотенках,

озокавитенках. Создание условия для высокоэффективной работы окислителей. Мероприятия по предотвращению пожара и взрыва на этих сооружениях. Пуск в работу сооружений биологической очистки.

3. Технические схемы биологической очистки сточных вод. Требования, предъявляемые к сточной воде при обработке на сооружениях биологической очистки. Эксплуатация систем для очистки хлором. Эксплуатация реагентного хозяйства. Эксплуатация отстойников и осветлителей. Эксплуатация фильтров с инертным слоем, абсорбаторов и озонаторных установок.

Поля орошения и поля фильтрации. Требования к расположению и устройству полей фильтрации и орошения. Определение нагрузки сточных вод на единицу площади полей. Наблюдение за распределением сточных вод по полям и за отводом очищенных сточных вод. Мероприятия по поддержанию сооружений в рабочем состоянии в различные сезоны года.

Окислительные каналы и пруды. Технологические схемы работы этих сооружений. Нормальные условия работы окислительных каналов и прудов. Эксплуатационные особенности аэраторов окислительных каналов и прудов различных конструкций. Контроль за составом очищенной воды.

Биологические фильтры. Эксплуатационные характеристики различных типов биофильтров. Технологические схемы очистки сточных вод на биофильтрах. Требования, предъявляемые к загрузке биофильтров. Подготовка биофильтров к эксплуатации. Особенности эксплуатации оросительных систем биофильтров. *Обезвоживание осадков.* Подсушивание осадков в естественных условиях на иловых площадках. Правила технической эксплуатации и контроль за процессом сушки.

4. Мероприятия по ликвидации загрязнённости и заиливания загрузки. Особенности эксплуатации работы биофильтров в зимний период.

Вторичные отстойники. Режимы работы отстойников. Наблюдения за оборудованием вторичных отстойников. Технологический контроль за работой вторичных отстойников. Мероприятия по снижению выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников.

Тема 1.10. [Видеообследование трубопроводов. Прочистка и промывка канализации и ливнестоков](#) Практическое занятие.

1. Работы по комплексной прочистке канализации и устранению засоров в водоотводах гидродинамическим и механическим методом.

2. Телеинспекция (видеодиагностика) применяется с целью дистанционного осмотра и диагностирования состояния инженерных сетей (трубопроводы, энергосистемы, климатические сети), установления степени износа, обнаружения мест прорывов канализации или засоров, изношенных участков, иных дефектов, влияющих на эксплуатационные качества систем. Видеодиагностика проводится:

- При возникновении аварийных ситуаций при эксплуатации наружных сетей
- При вводе в эксплуатацию новых, а также отремонтированных участков канализационных систем
- Для получения сведений о протяженности, месте расположения систем канализации водопровода

- Для составления схем инженерных коммуникаций
- Для решения и профилактики текущих проблем, которые возникают при эксплуатации канализации и водопровода

3. Диагностика систем и коммуникаций, проведенная с помощью современного оборудования поможет произвести правильные финансовые и технические расчеты обслуживания канализации и водопровода. Видеоинспекция наружных сетей повышает качество и увеличивает

21

скорость производимых работ. Раньше для устранения неисправностей водопровода нередко приходилось выкапывать траншеи. Использование современной видеоаппаратуры помогает избежать излишних затрат времени и финансов. Видеодиагностика водопровода и канализации позволяет проводить качественную проверку, даже если сети канализации и водопровода расположены на глубине. Видеодиагностика может осуществляться как до начала работ по обслуживанию коммуникаций, так и после, в целях проверки.

4. *Видеодиагностика систем водопровода, отопления и канализации* Система видеодиагностики.

Современные приборы видеодиагностики.

При проведении обследования с частично заполненными трубами используются системы видеодиагностики, оборудованные плавающими модулями.

3.5 Литература по 1 разделу

Основная литература

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Изд. Ассоциация строительных вузов, 2016.
2. Душкин С.С. Эксплуатация очистных сооружений водопроводно-канализационных систем. / С.С. Душкин, Г.И.Благодарная, А.Н.Коваленко, М.В.Солодовник; Х.: ХНАГХ, 2018. - 183 с.
3. Журба М.Г. и др. Водоснабжение. Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2018.
4. Курганов А.М., Вуглинская Е.Э. Водозаборы подземных вод: учебное пособие для студентов специальности 270112 - Водоснабжение и водоотведение всех форм обучения. - СПб.: СПбГАСУ, 2019. - 80 с.
5. Методические указания к выполнению курсовой работы по водоснабжению и канализации жилого здания /Составитель В.И. Сологаев. - Омск: СибАДИ, 2019. - 56 с. -(3-е издание).
6. Сичинава, Г.А. Экономика отрасли: Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 290800 «Водоснабжение и водоотведение» / Г. А. Сичинава, Т. С. Крестовских. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2018. - 36 с.
7. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.02 - 84*/ Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2013.
8. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03 - 85*/ Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2013.
9. Храменков С.В., Орлов В.А., Харькин В.А. Технологии восстановления подземных трубопроводов бестраншейными методами. М.: Изд-во АСВ, 2017.
10. Храменков С.В. Стратегия модернизации водопроводной сети. М.:

Стройиздат, 2017.

11. Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А. Реконструкция трубопроводных систем. М.: Изд-во АСВ, 2008. 216 с.

Дополнительная литература

1. Амеличкин С.Г. Дезинфекция водопроводных сооружений электрохимически активированным раствором / С.Г. Амеличкин [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. - № 8. - Ч. 2. - 2004. - С. 21-24.

2. Анализ состояния водопроводных сетей и мероприятия по улучшению их работы / Л.И. Кантор [и др.] // Водоснабжение и сан. техника.- 2001. - № 5. - Ч. 2. - С. 28-31.

3. Васильев, В.М. Анализ работы ГНС Северной станции аэрации Санкт-Петербурга / В.М. Васильев, А.Г. Безденежный, Ф.В. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. - 2002. - № 8. - С. 21-27.

4. Васильев, В.М. Правила технической эксплуатации систем канализационных тоннелей / В.М. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 1. - С. 23-26.

5. Васильев, В.М. Техническая диагностика трубопроводов - важный элемент эксплуатации сетей / В.М. Васильев, Р.П. Пинтурия, Д.М. Иванов // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 9. - С. 26.

6. Воловник, Г.И. Системный подход к планированию мероприятий по улучшению эксплуатации комплексов коммунального водоснабжения и водоотведения / Г.И. Воловник // Передовые технологии водоснабжения и водоотведения в Восточных районах России : сб. науч. трудов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2000. - С. 81-83.

7. Воловник, Г.И. Теоретические основы очистки воды : монография. В 2 ч. / Г.И. Воловник, Л.Д. Терехов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2002. - Ч. 2. - 116 с.

8. Глумин А.А. Почему происходят аварии на подземных трубопроводах // Водоснабжение и сан.техника. - № 7. - 2004. - С. 35.

9. Гречканев, О. М. Мониторинг качества питьевой воды в распределительных водопроводных сетях Нижнего Новгорода / О.М. Гречканев, Е. Ю. Петров // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 10. - С. 8-10.

10. Гуринович, А.Д. Питьевое водоснабжение из подземных источников: проблемы и решения. - Минск: УП «Технопринт», 2001. - 304 с.

11. Методические рекомендации по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов. МДК 3-01-2001/ Госстрой России, утверждены приказом №75 от 06.04.02.

12. Модель системы подачи воды Санкт-Петербурга / П.П. Махнев [и др.] // Водоснабжение и сан.техника. - № 8. - Ч. 2. - 2004. - С. 28-29.

13. Мурлин, А.А. Некоторые проблемы измерения и учета объемов воды. / А.А. Мурлин, В.М. Симахин, Н.В. Филипповская // Водоснабжение и санитарная техника. - 2002. - № 9. - С. - 32-34.

14. Новожилов Ю. В. Опыт диагностики технического состояния трубопроводов / Ю. В. Новожилов [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 5. - Ч. 2. - С.

26-28.

15. Нормативное обеспечение эффективности систем водоотведения / Н.Н. Жуков // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 10. - С. 2-3.

16. О необходимости совершенствования строительных норм и правил / Г. Я. Дрозд // Водоснабжение и сан. техника. - 2002. - № 1. - С. 17-20.

17. Петриченко, В.П. Оборудование для сооружения и эксплуатации водозаборных скважин / В.П. Петриченко, В.Н. Алешечкин, П.В. Трунов // Водоснабжение и санитарная техника. - 2002. - № 9. - С. 14-15.

18. Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей / Госстрой России. - М. : Изд-во Прима-Пресс, 2004. - 43 с.

19. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования. - М.: Госстрой России. - 2001. 37 с.

20. Разработка программы реконструкции водопроводных сетей на основе моделирования процесса подачи и распределения воды / И.П. Махнев // Водоснабжение и сантехника. - № 10. - 2003. - С. 2-5.

21. Рекомендации по гидродинамической очистке и телевизионной диагностике сетей водоотведения. - СПб.: НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова. - 2001. - 36 с.

22. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение и наружные сети и сооружения. - М.:1999 г.

23. Требования к промышленной продукции общего назначения, используемой в системах водоснабжения / А.П. Нечаев [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 10. - С. 4-7.

24. Шафрановский, М.Н. Практические вопросы учета сточных вод / М.Н. Шафрановский // Водоснабжение и сан. техника. - 2002. - № 3.

25. Шушкевич Е. В. Оптимизация режимов работы распределительных сетей города / Е. В. Шушкевич // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 11. - С. 16-19.

Справочно-информационная литература:

1. Бобылев В.А., В.И. Корольков Эпоксидные материалы для бестраншейного ремонта трубопроводов. «Лакокрасочная промышленность» №5, 2010.

2. Ермолин Ю.А , Алексеев М.И. // Водоснабжение и сан. техника. - 2000. - № 6. - С. 24-25.

3. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жил.-комму. комплексу.М.: 2000.

4. Орлов В.А., Орлов Е.В. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами. М.: Изд-во ИНФРА-М, 2007.

5. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение и наружные сети и сооружения. - М.:1999.

Интернет-ресурсы

1. Портал «Инженерная помощь» http://helpeng.ru/library/lib_vk.php

2. Портал «Инженерный проект»: <http://www.ingprojekt.ru/biblioteka/uchebnaja>

3. Портал «КонсультантПлюс»:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_150474/

4. Портал Водоснабжение и водоотведение: http://project-vk.ucoz.ru/load/podborka_literatury_po_vodosnabzheniju_i_kanalizacii/

5. Портал ЦНТИ Прогресс: <http://cntiproggress.ru/seminarsforcolumn/>
6. Сайт «Библиотека технической литературы»: www.umup.narod.ru.
7. Строительный портал: www.allbeton.ru.
8. Электронная библиотека: www.bibliotekar.ru/spravochnik-137-oborudovanie/70.htm
9. Электронная скан библиотека: <http://www.engineering-ecology.narod.ru/>.
10. Энциклопедия канализации: <http://kanalizaciya.pro/remont-sistem-setey-kanalizacii>

5 Раздел 2. Ремонт систем водопровода и канализации.

Цель: повышение профессиональных компетенций в сфере ремонта систем водопровода и канализации.

№/п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Все часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	выездные занятия, стажировка деловые игры и др.	практические, лабораторные, семинарские занятия.	
2.	Ремонт систем водопровода и канализации.	24	8		16	
2.1	Разработка последовательности поверхностного наружного и технического осмотров водоотводящей сети различных диаметров. Ш1Р.		2		2	
2.2	Трубопроводы. Обнаружение утечек. Разморозка труб. Замена труб. Структурное восстановление и защита от коррозии.		2		2	
2.3	Система работ по бестраншейному восстановлению каналов и трубопроводов систем водоотведения, прокладке и замене труб.				4	
2.4	Современные технологии ремонта водоснабжения и методы восстановления и ремонта водоотводящих сетей и сооружений. Полимерные материалы труб в системе водоснабжения. Новые материалы для теплоизоляции		2		2	
2.5	Системы обследования и промывки водоотводящих сетей, очистка котлов, теплообменников, систем топления, водоснабжения. Монтаж, демонтаж системы.		2		4	
2.6	Охрана труда и техника безопасности				2	

4.1 Содержание по темам

Тема 2.1. Разработка последовательности поверхностного наружного и технического осмотров водоотводящей сети различных диаметров. ППР.

Лекция

Виды ремонтов, состав и способы их определения, периодичность их проведения. Технология проведения ремонта оборудования и трубопроводов наружных тепловых сетей, систем отопления, ЦТП. Технология проведения ремонта оборудования и трубопроводов систем водоснабжения. Устранение избыточных потерь воды в зданиях различного назначения. Устранение неисправностей и профилактические работы на дворовых и внутренних сетях водоотведения. Технология проведения ремонта оборудования. Организация работ по ремонту, обслуживанию систем ВК. Регламентные работы по обслуживанию систем ВК. Периодичность. Трудоемкость. Плановые и внеплановые работы. Обоснование затрат на эксплуатацию и ремонт сетей ВК. Охрана труда и техника безопасности при обслуживании систем ВК.

Виды ремонтных работ. Планово-предупредительный ремонт сети: профилактические мероприятия - промывка и прочистка сети, околка льда, очистка колодцев и камер от грязи, откачка воды и другие мероприятия; ремонтные работы - замена люков, скоб, ремонт горловины колодца, подъем и спуск люков и т.д. Периодичность.

Текущий ремонт. Ликвидация свищей в стенках колодцев, восстановление разрушенных лотков, заделка зазоров в местах входа труб в колодцы, замена скоб, люков, регулировка высотного положения крышек.

Капитальный ремонт. Сроки ремонта. К капитальному ремонту относятся: прочистки сетей, восстановление или частичная замена поврежденных труб и элементов сборных коллекторов и колодцев, санация труб, замена запорной арматуры или ее изношенных деталей; сооружение новых либо полной или частичной реконструкции колодцев (камер); прокладка отдельных участков линий с полной или частичной заменой труб; замена гидрантов, водоразборных колонок, задвижек, поворотных затворов, вантузов, другого оборудования или их изношенных частей; ремонт отдельных сооружений на сети, устройств и оборудования по очистке и защите трубопроводов от обрастания внутренней поверхности труб; защита сети от коррозии и электрокоррозии блуждающими токами; ликвидация повреждений дюкеров и переходов под путями и др.

Материал труб (сталь, чугун, железобетон, асбестоцемент), глубина заложения, виды грунтов, наличие грунтовых вод.

Практическое занятие

1. Разработка последовательности поверхностного и технического осмотров водоотводящей сети различных диаметров. Санация трубопроводов и коллекторов бестраншейными технологиями. Восстановление безнапорных трубопроводов спирально-навивными технологиями. Ремонт безнапорных (самотечных) канализаций; напорных сетей с давлением до 2 атмосфер; хозяйственно — бытовой канализации; промышленных и ливневых сточных каналов; дорожных и железнодорожных кульвертов; дренажей.

2. Технология реабилитации труб. Принцип спиральной намотки готового пластикового профиля непосредственно внутри изношенной трубы для получения жесткой и легкой облицовки.
3. Технологии бестраншейной санации трубопроводов с использованием пластиковых профилей отличаются большим разнообразием.
4. Санация трубопроводов по методу «Феникс». Метод «Феникс» применяется для санации: Напорных сетей водоснабжения с давлением до 20 атмосфер; Безнапорных и напорных сетей канализации; Сетей промышленной и ливневой канализации;
5. Технология восстановления стальных трубопроводов путём нанесения специальных покрытий. Технология основана на нанесении 2-х компонентного покрытия на минеральной основе, состоящего из отобранных природных минералов и высокоактивного жидкого полимерного реагента. Термическая и динамическая устойчивость. Выполняемые работы: текущие ремонты по заявкам (смена прокладок кранов, замена неисправной арматуры, оборудования, устранение течей в трубах, постановка хомутов, замена участков труб с большой степенью повреждения коррозией и т.д.); капитальные ремонты с заменой трубопроводов (через 15-20 лет при стальных трубопроводах или через 50 лет при пластмассовых трубах).

Тема 2.2. Трубопроводы. Обнаружение утечек. Замена труб. Структурное восстановление и защита от коррозии. [Разморозка труб.](#)

Лекция

Трубопроводы. Назначение трубопроводов. Виды трубопроводов. Напорные и безнапорные трубопроводы. Основная характеристика труб, применяемых для устройства внутренних санитарно-технических устройств, а также арматуры, соединительных частей и других элементов трубопроводов. Диаметр условного прохода трубы и применяемый ряд условных проходов в соответствии со стандартами.

Требуемая прочность трубопроводов, соединительных частей и арматуры. Пробное и рабочее давление для арматуры и деталей трубопроводов из различных материалов. Примеры условных обозначений. Основные элементы трубопроводов санитарно-технических систем (магистраль, подводки, стояки) и их назначение. Соединение стальных труб. Соединение труб на резьбе. Разъемные и неразъемные соединения. Соединение труб на муфтах и сгонах. Типоразмеры сгонов. Правила и приемы соединения и разъединения водопроводных труб на резьбе, последовательность выполнения операций. Материалы, инструмент и приспособления, применяемые для соединения труб на резьбе. Резьбовое соединение. В местах стыков труб применяются фасонные соединительные детали (фитинги). Нанесение резьбы на оцинкованные трубы. Оцинкование.

Способ резьбового соединения. Фасонные детали (фитинги) из чугуна, стали или бронзы. Употребляемые фитинги: муфты (стыковое соединение труб); угольники

(поворот трубы на 90); тройники (боковые подсоединения труб); кресты (боковые подсоединения труб).

Сборка труб на фланцах. Фланцевое соединение. Виды фланцевых соединений. Приемы соединения и разъединения фланцев, применяемый инструмент и уплотнительные материалы.

Понятие о соединении труб газовой и электрической сваркой. Использование для ремонта стальных трубопроводов газовой сварки. Применяемое оборудование, способы его подготовки и обслуживания. Основные правила обращения и транспортировки баллонов с кислородом и ацетиленом. Сварное соединение. Назначение и сущность сварки. Виды сварных соединений. Подготовка стальных труб к сварке. Применение сварки при ремонте и монтаже трубопроводов санитарно-технических систем зданий.

Разбортовка и развальцовка труб. Назначение и сущность операций. Нагрев труб для разбортовки и развальцовки. Процесс разбортовки и развальцовки. Применяемый инструмент и оборудование.

Раструбные соединения. Соединение чугунных раструбных труб. Подготовка труб к соединению. Способы разметки. Перерубка и обработка концов труб. Виды применяемых раструбных соединений и виды заполнителей. Последовательность выполнения операций при заделке раструбов чугунных труб цементом или асбестоцементной смесью. Правила приготовления цементного раствора. Инструменты и приспособления, применяемые при соединении чугунных раструбных труб.

Соединение пластмассовых труб. Способы и приемы соединения пластмассовых труб. Раструбное соединение с применением резинового уплотнительного кольца. Соединение склеиванием. Клеевое соединение. Клеевые составы. Технология клеевых соединений при соединении пластмассовых труб. Резка ванипластовых и полиэтиленовых труб. Инструмент и приспособления, применяемые при соединении пластмассовых труб.

Защита подземных трубопроводов от электрохимической коррозии. Виды коррозии подземных металлических трубопроводов. Основные методы защиты. Электрохимическая защита. Гальваническая защита. Параметры оценки коррозионной агрессивности грунтов. Методы и требования к защите от коррозии подземных трубопроводов из ВЧШГ. Способы соединения и уплотнения секций при сборке. Применяемый материал, инструменты и оборудование. Требования к качеству выполняемых работ. Организация рабочих места и безопасность труда при выполнении слесарно-сборочных работ, выполняемых в процессе эксплуатации и ремонта санитарно-технических систем зданий.

Катодная защита трубопроводов. Принципиальная схема катодной защиты подземных трубопроводов от почвенной коррозии. Электрические параметры трубопровода. Основные параметры и расчет установки катодной защиты (УКЗ), анодного заземления, дренажной электроники и катодной станции.

Общие сведения о ремонте трубопроводов внутренних санитарно-технических систем. Организация и проведение ремонтных работ. Виды неисправностей и причины выхода из строя узлов и деталей трубопровода систем отопления, водопровода, канализации и водостоков. Инструмент и приспособления

для ремонтных работ. Виды электрифицированного инструмента, его назначение и применение в процессе ремонта.

Транспортировка деталей трубопроводов и других грузов к месту производства работ.

Практическое занятие

1. Ремонт стальных трубопроводов. Устранение течей в стальных трубопроводах путем временного наложения бандажей с резиновыми уплотнительными прокладками и хомутами. Заделка небольших отверстий болтом с уплотнительной прокладкой с предварительной подготовкой отверстий в месте течи и нарезанием резьбы.
2. Ремонт поврежденных участков стальных трубопроводов с большими дефектами (длинные трещины, групповые свищи) с применением резьбовых вставок и распорных муфт.
3. Замена поврежденных участков стальных трубопроводов с использованием клеевого бандажного соединения. Состав и правила приготовления эпоксидного клея. Безопасность труда при работе с клеями.
4. Ремонт раструбных чугунных трубопроводов. Способы ремонта чугунных трубопроводов. Ремонт способом замены поврежденных участков с применением подвижных муфт. Устранение повреждений чугунных безнапорных трубопроводов с использованием бандажей.
5. Ремонт пластмассовых трубопроводов. Способы ремонта пластмассовых трубопроводов. Ремонт напорных трубопроводов путем замены поврежденных участков раструбной вставкой. наваркой муфты, сваркой в косой стык. Применяемый инструмент, приспособления и оборудование. Ремонт безнапорных пластмассовых трубопроводов. Способы ремонта, применяемый инструмент, материалы и приспособления. Виды применяемых клеев, их состав и использование. Устранение дефектов с помощью прутковой сварки.
6. Ремонт соединений трубопроводов. Ремонт резьбовых соединений стальных труб, находящихся в длительной эксплуатации. Причины неисправностей резьбовых соединений и образований течей. Способы разборки и удаления старого уплотнительного материала. Устранение неисправностей. Материал, применяемый для уплотнения резьбовых соединений. Правила уплотнения и сборки резьбовых соединений. Правила ремонта резьбовых соединений при срыве витков резьбы. Ремонт резьбового соединения с установкой компенсационной муфты.
7. Устранение течей в резьбовом соединении пластмассовых соединительных частей. Замена прокладок, уплотнение резьбовых соединений. Виды применяемого инструмента и уплотнительного материала.
8. Ремонт сварных соединений. Правила ремонта дефектных участков шва, с использованием сварки (того же вида). Выполнение ремонта сварного шва, обращенного к стене. Применяемый инструмент и приспособления. Устройство приспособления Карасева.
9. Ремонт фланцевых соединений. Виды неисправностей и правила ремонта фланцевых соединений. Применяемый инструмент и приспособления (приспособления для разжима фланцев, вырезки прокладок и др.). Правила

подтяжки болтов, замены прокладок, устранения перекосов. Выбор материала прокладок, проверка сборки фланцевых соединений.

10. Ремонт раструбных соединений трубопроводов. Ремонт чугунных раструбов. Удаление старого уплотнительного материала, зачистка раструбной щели. Подготовка уплотнительного материала. Правила заделки раструба. Особенности ремонта раструбных соединений пластмассовых безнапорных трубопроводов. Способы заделки раструбной щели. Применяемый материал, способы восстановления стыков полиэтиленовых труб оплавлением паяльником и др. Контроль качества ремонтных работ. Способы испытания отремонтированных трубопроводов. Требования безопасности труда при производстве ремонтных работ.

Тема 2.3. Система работ по бестраншейному восстановлению каналов и трубопроводов систем водоотведения, [прокладке и замене труб](#).

Практическое занятие

1. Санация трубопроводов и коллекторов бестраншейными технологиями. Неразрушающие и разрушающие методы прокладки и ремонта сетей.

2. Общие сведения о бестраншейных технологиях прокладки и восстановления трубопроводов. Общие сведения о грунтах. Прочность грунтов Факторы риска и пилотное бурение. Классификация бестраншейных методов прокладки, их особенности и область применения. Способы локации зондирования подземного пространства. Трубы, механизмы и оборудование для прокладки инженерных сетей.

3. Методы бестраншейного восстановления участков трубопроводов и сооружений на подземных инженерных сетях. Классификация методов бестраншейного восстановления трубопроводов. Контроль состояния водопроводных и водоотводящих сетей. Прочистка трубопроводов перед восстановлением.

4. Трубы для восстановления и реконструкции инженерных сетей. Технология протягивания полиэтиленовых профильных труб. Технология восстановления трубопроводов путем использования полимерных трубных модулей. Технология восстановления трубопроводов силовым безвибрационным продавливанием. Технология восстановления трубопроводов рукавом из нержавеющей стали. Технология восстановления

трубопроводов путем применения труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ). Технология восстановления трубопроводов стеклопластиковыми композитными элементами. Технология восстановления дюкеров с помощью двухслойных полимерных конструкций. Технология безвибрационного вытеснения в грунт старого и прокладки нового трубопровода. Технология точечного (местного) восстановления трубопроводов с использованием смол, вставок, бандажей

5. Выбор объекта и метода восстановления подземных трубопроводов. Водоотводящая сеть. Требования к организациям, выполняющим работы по строительству и восстановлению подземных трубопроводов бестраншейными методами. Специальные технические требования при реализации бестраншейных методов восстановления. Оценка эффективности восстановительных работ бестраншейными методами.

6. Восстановление безнапорных трубопроводов спирально-навивными технологиями. Технология реабилитации труб.

Технологии бестраншейной санации трубопроводов с использованием пластиковых профилей. Отличия в методах связаны с количеством и составом технологических процессов, их структурами, технологическими схемами производства работ, используемым оборудованием и оснасткой. Технология бестраншейного ремонта трубопроводов (санация трубопроводов), заключается в армировании внутренней поверхности трубопровода специальным рукавом («чулком»), изготовленным из полиэфирных и нейлоновых нитей, пропитанных полиэтиленом.

7. Восстановление стальных трубопроводов путём нанесения специальных покрытий. Санация трубопроводов по методу «Феникс». Метод «Феникс» применяется для санации: напорных сетей водоснабжения; безнапорных и напорных сетей канализации; сетей промышленной и ливневой канализации.

Технология термоабразивной очистки внутренней и наружной поверхности труб в производстве по восстановлению труб бывших в эксплуатации. Технология строительства трубопроводов из сшитого полиэтилена с применением профессионального сварочного оборудования «REHAU». Санации трубопроводов нанесением цементно-песчаного покрытия. Санации трубопроводов с применением полимерно-тканевого рукава «Инситуформ».

8. Основные бестраншейные методы восстановления трубопроводов, водопроводных и водоотводящих сетей путем нанесения внутренних оболочек. Согласно международной классификации поврежденные трубопроводы подвергаются восстановлению путем нанесения на внутреннюю поверхность стенки трубопровода:

- сплошных набрызговых покрытий на основе цементно-песчаных растворов, а также эпоксидных смол;
- сплошных покрытий в виде гибких полимерных рукавов (оболочек, мембран, рубашек) или труб из различных материалов;
- сплошных покрытий из отдельных элементов на основе листовых материалов (гибкого полиэтилена или твердого стекло пластика);
- спиральных полимерных оболочек;
- точечных (местных) защитных покрытий.

Отличительной особенностью бестраншейного восстановления (санации) от бестраншейной прокладки является сохранение старого трубопровода в качестве основы конструкции.

Тема 2.4. Современные технологии ремонта водоснабжения и методы восстановления и ремонта водоотводящих сетей и сооружений.

Лекция

Современные подходы к разработке стратегии восстановления городских сетей и выбора приоритетного объекта восстановления. Современные материалы: полипропилен, металлопластик, пластик, медь.

Причины отказа трубопроводов. Современный подход к разработке стратегии

восстановления городских водопроводных сетей. Критерии выбора потенциальных объектов восстановления. Факторы, влияющие на уровень надежности трубопровода. Достижения отечественной и зарубежной практики восстановления подземных трубопроводов. Отечественный опыт (цементно-песчаные покрытия, полимерные покрытия, опыт Московского водопровода). Зарубежный опыт.

Полимерные материалы труб в системе водоснабжения. Новые материалы для теплоизоляции. Технология точечного ремонта водоотводящих сетей на длине ремонтного участка трубопровода до 1,2 м.

Ремонтно-восстановительные технологии, основанные на применении композиционных материалов холодного отверждения. Ремонт трубопроводов способом протяжки новой полиэтиленовой трубы с разрушением старой.

Современные методы восстановления и ремонта сетей и сооружений. Характерные виды повреждений на сетях и сооружениях, способы их устранения с использованием современных материалов и технологий ликвидации аварий. Структурное восстановление труб. Эксплуатационные параметры сетей водоснабжения и водоотведения. Моделирование сетей в процессе их эксплуатации. Прогнозирование работы сетей в зависимости от изменения их эксплуатационных параметров. Разработка планов реконструкции и развития сетей на основе моделирования.

Информация по ремонту: вид трубопровода (напорный или самотечный, водопровод или напорная канализация, водосток или самотечная канализация); размеры (диаметр и толщина стенок); материал труб (сталь, чугун, асбестоцемент, бетон, керамика и т.д.); вид соединений (сварка, раструбы с заделкой канатом либо на резиновых кольцах и др.) как основных (при новом строительстве), так и ремонтных (при эксплуатации); наличие ремонтных вставок и их характеристики; размеры и состояние смотровых и сетевых колодцев (камер переключения); расстояния между колодцами, рабочее давление; срок эксплуатации; характеристик транспортируемой жидкости; грунтовая и транспортная ситуация (виды грунтов вокруг трубопровода, грунтовые воды, другие инженерные коммуникации, легкий или тяжелый транспорт); геометрические особенности (несоосность, сдвиг, смещение, искривление в соединениях либо по телу труб и др.); препятствия для потока (отложения, проникновение корней, выступы в местах ответвления и т.п.); прочностные дефекты (трещины, коррозия, сквозные отверстия, их форма и размеры и др.), состояние наземного и подземного пространства по трассе трубопровода (наличие зданий и сооружений и других строений, интенсивность дорожного движения, глубина, грунтовые воды, другие подземные коммуникации); строительные ограничения (грунтовые воды, боковые ответвления, потребность в устройстве байпаса обходного трубопровода и др. современные канализационные системы:

Rehau - помимо надежности, отличных экологических показателей, простоты монтажа, небольшого веса конструкции и привлекательного дизайна, эту систему характеризует пониженный уровень шума, распространяющегося по воздуху от стенок труб. Эффект пониженной звукопроводимости заложен в конструкцию системы.

Wavin - система пластмассовых трубопроводов для промышленных и гражданских объектов и дренажной очистки сточных и дождевых вод. Внутренняя и внешняя системы характеризуются безопасностью, надежностью, стойкостью к внешним агрессивным факторам, удобством монтажа и эксплуатации, долговечностью. Внутренняя система работает практически без шума. Duker - безраструбная чугунная канализационная система, популярная во всем мире не один десяток лет. Применяется при строительстве зданий и сооружений бытового и коммерческого назначения. Ostendorf - высококачественные наружные (ПВХ и минерализованный полипропилен) и внутренние (полипропилен) канализационные системы. Канализационные колодцы и бесшумные канализационные трубы (минерализованный полипропилен) для жилых и общественных зданий и помещений. Полипропиленовым трубам не страшна коррозия, они устойчивы к воздействию агрессивных веществ, негативным внешним факторам и воздействию предельно высоких температур. Трубы имеют малый вес и просты в монтаже.

Тема 2.5. Системы обследования и промывки водоотводящих сетей, очистка котлов, теплообменников, систем отопления, водоснабжения.
Монтаж, демонтаж системы.

Лекция

Ремонт сетей водоотведения. Ремонтные работы включают прочистку сетей, ликвидацию локальных повреждений трубопроводов, каналов и колодцев, санацию участков, находящихся в изношенном, ветхом состоянии.

Пониженная ремонтпригодность и неблагоприятные санитарногигиенические условия проведения диагностики и ремонтов сетей водоотведения определяют целесообразность максимальной механизации этих работ, включая использование робототехники.

Промывка канализационных труб осуществляется при помощи профессионального оборудования «Karcher» для внутренних сетей, и установки высокого давления на базе автомобиля Камаз для наружных сетей. Гидравлическая промывка канализационных сетей позволяет избавиться (вымыть и изъять) от отложений в трубах - жирового налета, осадка, жира и песка. А также при помощи этого оборудования некоторых типов канализационных засоров.

При промывке труб отопления используют специальный инструмент, оборудование и машины. Промывка канализационных труб осуществляется при помощи профессионального оборудования «Karcher» для внутренних сетей, и установки высокого давления на базе автомобиля Камаз для наружных сетей. Гидравлическая промывка канализационных сетей позволяет избавиться (вымыть и изъять) от отложений в трубах - жирового налета, осадка, жира и песка. А также при помощи этого оборудования некоторых типов канализационных засоров.

При промывке труб отопления используют специальный инструмент, оборудование и машины.

Промывка канализационных труб осуществляется при помощи профессионального оборудования «Karcher» для внутренних сетей, и установки высокого давления на базе автомобиля Камаз для наружных сетей. Гидравлическая промывка канализационных сетей позволяет избавиться (вымыть и изъять) от отложений в трубах - жирового налета, осадка, жира и песка. А также при помощи этого оборудования некоторых типов канализационных засоров.

При промывке труб отопления используют специальный инструмент, оборудование и машины.

Практическое занятие

1. Прочистка трубопроводов. Перед санацией трубопроводов должна проводиться их эффективная прочистка, исключая повреждение внутренней поверхности трубы, и заделка стыковых раструбных соединений (например, при ремонте чугунных и других труб). Выполнение работ по прочистке. Прочистка проводится по отдельным бассейнам канализования, начиная с верховых и боковых участков, примыкающих к уличным коллекторам. Удаляемые осадки не должны попадать в нижерасположенные участки. Осадки стараются задержать в нижнем колодце очищаемого участка и удалить их оттуда. Способы прочистки зависят от диаметров труб и от характера осадков.

2. Удаление песка. Процесс прочистки трудоемок и неблагоприятен по санитарно-гигиеническим соображениям. Поэтому разработаны многочисленные конструкции механизмов, позволяющих в значительной мере облегчить труд рабочих. Сети диаметрами 100-200 мм (выпуски из зданий, дворовые и внутриквартальные сети) промываются (гидравлический способ). Если в сточной воде промываемых участков содержится относительно малое количество песка, а осадки имеют рыхлую структуру, промывка происходит при скоростях 3-5 м/с и менее. Для промывки используют сточную воду или воду, подаваемую поливочными машинами, либо отбираемую из водопроводной сети при помощи пожарных гидрантов.

Тема 2.6. Охрана труда и техника безопасности

Практическое занятие

1. Нормативные документы: 16.08.2002 № 61 «Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства». Канализационные сооружения должны быть построены по утвержденным проектам, составленным с учетом соблюдения норм охраны труда и выполнения правил техники безопасности и противопожарных требований.

На весь комплекс и на каждое очистное сооружение должны быть составлены производственный регламент и технологические карты.

Нормальная эксплуатация очистных сооружений должна производиться согласно настоящему регламенту в соответствии с технологической картой.

На каждый объект должны быть разработаны инструкции по безопасной эксплуатации очистных сооружений, систем водоснабжения и канализации.

Обслуживающий персонал обеспечивается спецодеждой, спецобувью и индивидуальными средствами защиты в соответствии с типовыми отраслевыми

нормами.

На очистных сооружениях должны быть предусмотрены помещения для обслуживающего персонала с раздевалками, душевыми, комнатами приема пищи, сушилками для спецодежды. Все сооружения, помещения и оборудование должны содержаться в чистоте и порядке.

Проходы и лестницы не должны быть загромождены какими-либо предметами, залиты водой, маслом, а в зимнее время должны очищаться от снега и наледи. Лестницы и площадки для обслуживания баков, емкостей и других аппаратов должны иметь надежные перила и ограждения, обеспечивающие безопасность труда обслуживающего персонала. В местах через лотки, каналы и трубопроводы должны быть установлены мостики.

Эксплуатация механизмов, применяемых на очистных сооружениях, должна осуществляться по соответствующим инструкциям.

Производственные помещения должны быть обеспечены отоплением и вентиляцией. В помещениях очистных сооружений, где возможно внезапное поступление в воздух большого количества токсических и взрывоопасных веществ, должна предусматриваться аварийная вытяжная вентиляция. В этих помещениях должны устанавливаться автоматические газоанализаторы, заблокированные с аварийной вентиляцией.

Все производственные помещения, при наличии в них постоянных рабочих мест должны быть обеспечены аптечками, набором медикаментов и перевязочных средств. Во всех производственных помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения и пожарный инвентарь. Использовать пожарный инвентарь для бытовых целей запрещается.

Использование грунтовых и очищенных сточных вод для бытовых целей запрещается. Хранение и прием пищи в производственных помещениях запрещается. Все колодцы должны быть постоянно закрыты и иметь для спуска в них надежно закрепленные стремянки или ходовые скобы. Открывать и закрывать крышку колодца разрешается только специальным крючком. Все работы в колодцах, лотках и других заглубленных местах должны проводиться в соответствии с «Правилами безопасности».

После каждого контакта со сточными водами, активным илом, осадком необходимо мыть руки с мылом.

Территории очистных сооружений и водозабора должны быть ограждены. Въезд транспорта на территорию без соответствующих разрешений запрещается.

Во всех производственных помещениях должен быть определен класс взрывоопасности в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». Вся аппаратура в данных помещениях устанавливается во взрывобезопасном исполнении в соответствии с категорией и группой взрывоопасности.

При эксплуатации насосных агрегатов необходимо следить за исправностью трубопроводов, запорной арматуры. Течь сальников и фланцевых соединений должна немедленно устраняться. Ремонт движущихся частей насосов, подтягивание сальников во время работы запрещается. Запрещается включать в работу насосы с неисправными манометрами или без них. Хранение смазочных материалов в насосных. Каждый насос должен иметь трубопроводы для удаления воздуха при

пуске насоса и дренирования перекачиваемого продукта при остановке его. Дренированные продукты должны собираться в специальные емкости.

Смотровые люки нефтеловушек должны быть закрыты решетками или щитками. Все секции нефтеловушек должны быть закрыты шифером или железобетонными плитами. Хождение по ним запрещается.

Запрещается эксплуатировать секции фильтров при отключении вентиляционных систем. Нахождение обслуживающего персонала в помещении фильтров без противотогаза запрещается.

Разгрузку иловых площадок от накопленного осадка необходимо производить летом в сухую погоду или зимой после промерзания осадка. Во избежание аварий напорный илопровод должен быть все время открыт с выпуском осадка на какую-нибудь карту иловой площадки. Дренажные воды с иловых площадок необходимо откачивать на очистные сооружения для последующей их очистки.

Эксплуатировать озонаторную установку разрешается лицам, имеющим доступ к обслуживанию электроустановок, работающих с напряжением до 10 кВ, согласно правилам ПУЭ. Дежурный электрик перед пуском озонаторной установки в эксплуатацию должен проверить и убедиться в исправности электрической схемы и технологических линий. Питание блока осушки воздуха должно включаться одновременно с подачей воздуха, расход и давление которого контролируется по показаниям расходомера и манометра.

К работам по очистке и ремонту канализационных коммуникаций предъявляются особые требования по технике безопасности. Эти работы сопряжены с опусканием рабочих в канализационные колодцы, в которых, как правило, скапливаются ядовитые и взрывоопасные газы (углекислый газ, сероводород, пары бензин тан и др.). Несоблюдение мер безопасности может привести к несчастным случаям.

Все работы, связанные со спуском в колодец, должны проводиться бригадой в составе не менее трех человек (один старший) при наличии письменного распоряжения лица, отвечающего за техническое состояние и безопасное производство работ на водопроводно-канализационных магистралях.

Бригада рабочих должна быть обеспечена всем необходимым инструментом и оборудованием (предохранительным поясом, кислородным изолирующим противогазом, бензиновой лампой. ЛБВК - 2 штуки, аккумуляторным фонарем напряжением не свыше 12 В, ручным вентилятором, оградительными знаками, крючком или ломом для открывания крышек колодцев, аптечкой и анализатором).

Перед спуском в колодец необходимо установить наличие газа. Проверка осуществляется с помощью газоанализатор посредством опускания в колодец зажженной лампы ЛБВК, пламя которой при наличии в колодце сероводорода и метана уменьшается, при парах бензина и эфира - увеличивается, при наличии углекислоты - гаснет.

Запрещается производить проверку наличия газа по запаху опусканием в колодец горящих предметов.

Удаление газа можно осуществлять путем естественного (не менее 2 ч) проветривания колодцев или принудительного нагнетания свежего воздуха вентилятором, при этом после проветривания необходимо вторично произвести

проверку наличия в колодце вредных газов. Независимо от результатов проверки запрещается спускаться в колодец и работать в нем без предохранительного пояса и горячей лампы ЛБВК. В случае затухания лампы рабочий должен немедленно покинуть колодец, так как потухшую бензиновую лампу зажигать в колодце запрещается

4.2 Литература по 2 разделу

а) Основная литература

1. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жилкоммун. комплексу. М.: 2019.

2. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жил.-коммун. комплексу. М.: 2019 (в последней редакции).

3. Пояснения к Правилам пользования системами коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жил.-коммун. комплексу. М.: 1999 (в последней редакции).

4. Воловник Г.И.. Техническая эксплуатация коммунальных систем водоснабжения и водоотведения М.: 2018.

5. Храменков С.В., Орлов В.А., Харькин В.А. - Технологии восстановления подземных трубопроводов бестраншейными методами М. - 2016

б) Дополнительная литература

1. Амеличкин С.Г. Дезинфекция водопроводных сооружений электрохимически активированным раствором / С.Г. Амеличкин [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. - № 8. - Ч. 2. - 2014. - С. 21-24.

2. Анализ состояния водопроводных сетей и мероприятия по улучшению их работы / Л.И. Кантор [и др.] // Водоснабжение и сан. техника.- 2010. - № 5. - Ч. 2. - С. 28-31.

3. Васильев, В.М. Анализ работы ГНС Северной станции аэрации Санкт-Петербурга / В.М. Васильев, А.Г. Безденежный, Ф.В. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. - 2012. - № 8. - С. 21-27.

4. Васильев, В.М. Правила технической эксплуатации систем канализационных тоннелей / В.М. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. 2011. - № 1. - С. 23-26.

5. Васильев, В.М. Техническая диагностика трубопроводов - важный элемент эксплуатации сетей / В.М. Васильев, Р.П. Пинтурия, Д.М. Иванов // Водоснабжение и сан. техника. - 2011. - № 9. - С. 26-31.

6. Воловник, Г.И. Системный подход к планированию мероприятий по улучшению эксплуатации комплексов коммунального водоснабжения и водоотведения / Г.И. Воловник // Передовые технологии водоснабжения и водоотведения в Восточных районах России : сб. науч. трудов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2017. - С. 81-83.

7. Воловник, Г.И. Теоретические основы очистки воды : монография. В 2 ч. / Г.И. Воловник, Л.Д. Терехов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2012. - Ч. 2. - 116 с.

8. Глумин А.А. Почему происходят аварии на подземных трубопроводах // Водоснабжение и сан.техника. - № 7. - 2014. - С. 35-38.
9. Гречканев, О. М. Мониторинг качества питьевой воды в распределительных водопроводных сетях Нижнего Новгорода / О. М. Гречканев, Е. Ю. Петров // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 10.
10. Гуринович, А.Д. Питьевое водоснабжение из подземных источников: проблемы и решения. - Минск : УП «Технопринт», 2011. - 304 с.
11. Методические рекомендации по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов. МДК 3-01-2001/ Госстрой России, утверждены приказом №75 от 06.04.02.
12. Модель системы подачи воды Санкт-Петербурга / П.П. Махнев[и др.] // Водоснабжение и сан.техника. - № 8. - Ч. 2. - 2004. - С. 28-29.
12. Мурлин, А.А. Некоторые проблемы измерения и учета объемов воды. / А.А. Мурлин, В.М. Симахин, Н.В. Филипповская // Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - № 9. - С. - 32-34.
13. Новожилов Ю. В. Опыт диагностики технического состояния трубопроводов / Ю. В. Новожилов [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 5. - Ч. 2. - С. 26-28.
14. Нормативное обеспечение эффективности систем водоотведения / Н.Н. Жуков // Водоснабжение и сан. техника. - 2011. - № 10. - С. 2-3.
15. О необходимости совершенствования строительных норм и правил / Г. Я. Дрозд // Водоснабжение и сан. техника. - 2012. - № 1. - С. 17-20.
16. Петриченко, В.П. Оборудование для сооружения и эксплуатации водозаборных скважин / В.П. Петриченко, В.Н. Алешечкин, П.В. Трунов // Водоснабжение и санитарная техника. - 2002. - № 9. - С. 14-15.
17. Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей / Госстрой России. - М. : Изд-во Прима-Пресс, 2014. - 43 с.
18. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования. - М. : Госстрой России. - 2001. 37 с.
19. Разработка программы реконструкции водопроводных сетей на основе моделирования процесса подачи и распределения воды / И.П. Махнев // Водоснабжение и сантехника. - № 10. - 2003. - С. 2-5.
20. Рекомендации по гидродинамической очистке и телевизионной диагностике сетей водоотведения. - СПб. : НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова. - 2001. - 36 с.
21. 22.СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение и наружные сети и сооружения.- М.:1999 г.
22. Требования к промышленной продукции общего назначения, используемой в системах водоснабжения / А.П. Нечаев [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 10. - С. 4-7.
23. Шафрановский, М.Н. Практические вопросы учета сточных вод / М.Н. Шафрановский // Водоснабжение и сан. техника. - 2002. - № 3.
24. Шушкевич Е. В. Оптимизация режимов работы распределительных сетей города / Е. В. Шушкевич // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - №

11. - С. 16-19.

Интернет - ресурсы

1. «Библиотека технической литературы»: www.umup.narod.ru.
2. Портал «Инженерная помощь» http://helpeng.ru/library/lib_vk.php
3. Портал «Инженерный проект»
: [http://www.ingprojekt.ru/biblioteka/uchebnaj a](http://www.ingprojekt.ru/biblioteka/uchebnaj_a).
4. Портал «КонсультантПлюс»
: [http://www.consultant.ru/document/cons doc LAW 150474/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_150474/)
5. Портал Водоснабжение и водоотведение: [http://project-vk.ucoz.ru/load/podborka literatury po vodosnabzheniju i kanalizacii/](http://project-vk.ucoz.ru/load/podborka_literatury_po_vodosnabzheniju_i_kanalizacii/)
6. Портал ЦНТИ Прогресс: [http://cntipro gress.ru/seminarsforcolumn/](http://cntiprogress.ru/seminarsforcolumn/)
7. Портал ЖКХ: zhkh.su>Литература>[knigi po vodosnabzheniju](http://zhkh.su/knigi_po_vodosnabzheniju)
8. Портал о ремонте: kogda-remont.ru>[santehnika-vodoprovod](http://kogda-remont.ru/santehnika-vodoprovod)
9. Строительный портал: www.allbeton.ru.
10. Электронная библиотека: razym.ru>[tehnicheskaya...vodoprovod-i- kanalizaciya](http://razym.ru/tehnicheskaya...vodoprovod-i-kanalizaciya)
11. Электронная скан библиотека: <http://www.engineering-ecology.narod.ru/>.
12. Энциклопедия канализации
: <http://cpktekigkh.tstu.ru/index.files/setivod.doc>
13. Энциклопедия канализации: [http://kanalizaciya.pro/remont-sistem- setey-kanalizacii](http://kanalizaciya.pro/remont-sistem-setey-kanalizacii)
14. Электронная библиотека: [www.bibliotekar.ru/spravochnik-137- oborudovanie/70. htm](http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-137-oborudovanie/70.htm)

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мастерская санитарно-технических работ и отопления. Кабинет санитарно-технических работ и отопления.

Основные установки: Отстойные цилиндры и колонны; озонатор; флотатор, центрифуга, установка для определения удельного сопротивления осадка, установка для определения влагоотдачи при определении параметров обезвоживания осадка на фильтр-прессе, компрессор, стаканчиковая центрифуга, мембранные аппараты и др.

Учебная мастерская по компетенции «Сантехника и отопление», оснащенная оборудованием:

Оборудование:

Калибратор для труб VALTEC - 10 шт.

Труборез Rothenberger - 10 шт.

Ручное гибочное устройство Rothenberger - 10 шт.

Переносная газовая горелка Rothenberger - 10 шт.

Фаскосниматель внутренний и внешний для медных и стальных труб Rothenberger -10 шт.

Ручной аппарат, для сварки в раструб Super-Ego -10 шт.

Пресс-клещи Rothenberger - 10 шт.

Циркуляционный насос Grundfos - 10 шт.

Комплект ручных инструментов для расширения труб и запрессовки втулок ТЕСЕ - 10 шт.

Тиски слесарные Rothenberger -10 шт.

Пресс электрогидравлический Rothenberger -10 шт.

Пресс-клещи TH 16, TH 20 Rothenberger - 10 шт.

Калибратор для металлопластиковых труб 16-26 Valtec -10 шт.

Набор отверток PH1, PH2, PZ1, PZ2, шлицевые в ложементе FORCE -10 шт.

"Трубогиб арбалетного типа Rothenberger 16-26 mm" -10 шт.

Дрель-шуруповерт DEWALT -10 шт.

Ножницы для резки труб Super-Ego -10 шт.

Компьютер в комплекте с клавиатурой и мышью I5 9600/16 Gb DDR 4/SSD 256 Gb/ HDD 2 TB/GTX1650 4Gb - 1 шт

Монитор VIEWSONIC VA2418SH – 1 шт

Ноутбук Acer Extensa EX215-22G-R02P – 1 шт.

МФУ Kyocera Ecosys M6230cidn- 1 шт.

Проектор Acer DLP, 3000 люмен, 10000:1, 1920x1080 -1шт.

Экран для проектора с электроприводом Lumien 203x300см, Matte White- 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Office 2019 Pro Plus

Acrobat Reader

6. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Амеличкин С.Г. Дезинфекция водопроводных сооружений электрохимически активированным раствором / С.Г. Амеличкин [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. - № 8. - Ч. 2. - 2014. - С. 21-24.
2. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жилкоммун. комплексу.М.: 2019.
3. Гуринович, А.Д. Питьевое водоснабжение из подземных источников: проблемы и решения. - Минск : УП «Технопринт», 2011. - 304 с.
4. Методические рекомендации по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов. МДК 3-01-2001/ Госстрой России, утверждены приказом №75 от 06.04.02.
12. Модель системы подачи воды Санкт-Петербурга / П.П. Махнев[и др.] // Водоснабжение и сан.техника. - № 8. - Ч. 2. - 2004. - С. 2829.
5. Мурлин, А.А. Некоторые проблемы измерения и учета объемов воды. / А.А. Мурлин, В.М. Симахин, Н.В. Филипповская // Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - № 9. - С. - 32-34.
6. Новожилов Ю. В. Опыт диагностики технического состояния трубопроводов / Ю. В. Новожилов [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 5. - Ч. 2. - С. 26-28.
7. Нормативное обеспечение эффективности систем водоотведения / Н.Н. Жуков // Водоснабжение и сан. техника. - 2011. - № 10. - С. 2-3.
8. О необходимости совершенствования строительных норм и правил / Г. Я. Дрозд // Водоснабжение и сан. техника. - 2012. - № 1. - С. 17-20.
9. Петриченко, В.П. Оборудование для сооружения и эксплуатации водозаборных скважин / В.П. Петриченко, В.Н. Алешечкин, П.В. Трунов // Водоснабжение и санитарная техника. - 2002. - № 9. - С. 14-15.
10. Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей / Госстрой России. - М. : Изд-во Прима-Пресс, 2014. - 43 с.
11. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования. - М. : Госстрой России. - 2001. 37 с.
12. Разработка программы реконструкции водопроводных сетей на основе моделирования процесса подачи и распределения воды / И.П. Махнев // Водоснабжение и сантехника. - № 10. - 2003. - С. 2-5.
13. Анализ состояния водопроводных сетей и мероприятия по улучшению их работы / Л.И. Кантор [и др.] // Водоснабжение и сан. техника.- 2010. - № 5. - Ч. 2. - С. 28-31.
14. Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жил.-коммун. комплексу.М.: 2019 (в последней редакции).
15. Рекомендации по гидродинамической очистке и телевизионной диагностике

- сетей водоотведения. - СПб. : НИИ АКХ им. К.Д. Памфилова. - 2001. - 36 с.
16. 22.СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение и наружные сети и сооружения. - М.:1999 г.
17. Требования к промышленной продукции общего названия, используемой в системах водоснабжения / А.П. Нечаев [и др.] // Водоснабжение и сан. техника. 2001. - № 10. - С. 4-7.
18. Шафрановский, М.Н. Практические вопросы учета сточных вод / М.Н. Шафрановский // Водоснабжение и сан. техника. - 2002. - № 3.
19. Шушкевич Е. В. Оптимизация режимов работы распределительных сетей города / Е. В. Шушкевич // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 11. - С. 16-19.
20. Васильев, В.М. Анализ работы ГНС Северной станции аэрации Санкт-Петербурга / В.М. Васильев, А.Г. Безденежный, Ф.В. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. - 2012. - № 8. - С. 21-27.
21. Пояснения к Правила пользования системами коммунального водоснабжения и канализации. Гос. комитет РФ по строительству и жил.-коммун. комплексу.М.: 1999 (в последней редакции).
22. Васильев, В.М. Правила технической эксплуатации систем канализационных тоннелей / В.М. Васильев // Водоснабжение и сан. техника. 2011. - № 1. - С. 23-26.
23. Воловник Г.И.. Техническая эксплуатация коммунальных систем водоснабжения и водоотведения М.: 2018.
24. Храменков С.В., Орлов В.А , Харькин В.А. - Технологии восстановления подземных трубопроводов бестраншейными методами М.-2016
25. Васильев, В.М. Техническая диагностика трубопроводов - важный элемент эксплуатации сетей / В.М. Васильев, Р.П. Пинтурия, Д.М. Иванов // Водоснабжение и сан. техника. - 2011. - № 9. - С. 26-31.
26. Воловник, Г.И. Системный подход к планированию мероприятий по улучшению эксплуатации комплексов коммунального водоснабжения и водоотведения / Г.И. Воловник // Передовые технологии водоснабжения и водоотведения в Восточных районах России : сб. науч. трудов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2017. - С. 81-83.
27. Воловник, Г.И. Теоретические основы очистки воды : монография. В 2 ч. / Г.И. Воловник, Л.Д. Терехов. - Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2012. - Ч. 2. - 116 с.
28. Глумин А.А. Почему происходят аварии на подземных трубопроводах // Водоснабжение и сан.техника. - № 7. - 2014. - С. 35-38.
29. Гречканев, О. М. Мониторинг качества питьевой воды в распределительных водопроводных сетях Нижнего Новгорода / О. М. Гречканев, Е. Ю. Петров // Водоснабжение и сан. техника. - 2001. - № 10.

7. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется преподавателем в виде дифференцированного зачета в устной форме на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4 или 5) по всем разделам программы, выносимым на дифференцированный зачет.

8. Методические рекомендации

Реализация программы подразумевает практико-ориентированную подготовку в комбинированном режиме (сочетание аудиторных занятий, практики, дистанционного обучения и стажировки) с индивидуальным зачетом на основе оценивания итоговых работ.

В ходе изучения программы на лекционных занятиях основное внимание необходимо уделить вопросам, связанным с государственной политикой развития строительства и эксплуатацией систем водопровода и канализации.

Рост числа систем водоснабжения и канализации, их постоянное усложнение ставят новые задачи перед службой эксплуатации. Известные задачи службы эксплуатации водопроводно-канализационных систем заключаются в обеспечении условий для работы в целом и сооружений в отдельности с соблюдением правил техники безопасности, а также в организации охраны окружающей среды в пределах, связанных с кругом вопросов по подготовке воды для хозяйственно-питьевых, производственных и других целей, удалению и обезвреживанию сточных вод. Новые задачи связаны с организацией автоматизированных систем управления водохозяйственными объектами, созданием крупных и групповых систем водопользования, охватывающих целые регионы страны. Уровень эксплуатации зависит от многих обстоятельств, в том числе от степени технической подготовленности технического персонала.

Практические работы направлены на совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области систематизации знаний по устройству всех систем, объектов и сооружений, динамики их взаимосвязи и взаимного влияния, принципов управления и автоматизации; четкие представления о существовании протекающих гидравлических, физических, химических и технологических процессов, связанных с транспортировкой, очисткой, хранением и использованием всех видов вод и ремонтом систем водопровода и канализации.

Интенсивное развитие техники относительно быстро старит конструкции сооружений и применяемое оборудование, и только прочные знания могут служить базой для плодотворной деятельности и самосовершенствования.

Программа предусматривает дистанционное обучение, в ходе которого слушателям предлагается освоить теоретический материал, выполнить практическую работу.

В качестве итоговой аттестации рекомендуется провести дифференцированный зачет.

