

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

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

**МДК 01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И МОНТАЖ  
ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАДАНИЕМ (НАРЯДОМ)  
СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ (КАНАЛИЗАЦИИ), ВНУТРЕННИХ  
ВОДОСТОКОВ, САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ  
ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

*профессиональный цикл*

*программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по  
профессии*

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

**ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Ульяновск, 2020 г

Составитель: Королева О.Н, преподаватель ОГБПОУ УТЖТ

Методические указания для выполнения практических работ являются частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с требованиями ФГОС ТОП-50 по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1578.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

Методические указания включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных во ФГОС ТОП-50, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической (лабораторной) работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец отчета о проделанной работе.

## СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Название практических работ	страницы
1.	Работа с эксплуатационной технической документацией. Разработка графиков технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов	6
2.	Подбор материалов и оборудования, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства	13
3.	Нанесение элементов водоотводящей сети на планы и разрезы здания. Составление аксонометрической схемы расположения устройств для прочистки сети	21
4.	Выполнение эскиза дворовой водоотводящей сети. Построение профиля	29
5.	Определение признаков неисправности при эксплуатации системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов	37
6.	Разработка мероприятий к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства	45
7.	Выполнение различных операций в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства	50
8.	Изучение нормативной базы текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов	57
9.	Разработка мероприятий по подготовке оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов к работе после текущего и капитального ремонта	63
10.	Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), санитарно-технических приборов	68
11.	Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков	73
12.	Применение инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов	80

	жилищно-коммунального хозяйства	
13.	Определение признаков неисправности при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства	86
14.	Изучение технического задания на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства	93
15.	Порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства	102
16	Приложение	

## ВВЕДЕНИЕ

### УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические указания для выполнения практических работ по МДК 01.02 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов в соответствии с заданием (нарядом) систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим работам, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Отчет о практической работе Вы должны выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на образец.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по МДК и/или допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую Вы должны найти время для ее выполнения или передачи.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий можно узнать у преподавателя или посмотреть на двери его кабинета.

**Желаем Вам успехов!!!**

**Раздел 2. Техническое обслуживание, ремонт и монтаж отдельных узлов в соответствии с заданием (нарядом) системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Тема 1. Технология и техника обслуживания системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Тема 1.1. Системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Название практической работы:**

Работа с эксплуатационной технической документацией. Разработка графиков технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

**Учебная цель:**

– Ознакомиться с эксплуатационной технической документацией, разработать график технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

**Учебные задачи:**

1. познакомиться с МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации.

2. подготовить график технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

уметь:

- работать с эксплуатационной технической документацией;  
– разрабатывать график технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

знать:

- Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

## Обеспеченность занятия:

### 1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

### 2. Справочная литература:

– МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации

### 3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

### 4. Программное обеспечение:

–

### 5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

### 6. Тесты:

–

### 7. Рабочая тетрадь (*обычная, в клетку, 18 листов*).

### 8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

### 9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

### 10. Калькулятор:

–

### 11. Ручка.

### 12. Карандаш простой.

### 13. Чертежные принадлежности:

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Системы водоотведения в процессе эксплуатации должны быстро удалять все загрязнения, особенно органические, за пределы здания и не допускать попадания отводимых сточных вод в помещения и строительные конструкции.

Канализационные трубопроводы, фасонные части, стыковые соединения, ревизии, прочистки должны быть герметичны при давлении 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>).

В процессе эксплуатации систем водоотведения необходимо обеспечивать проведение профилактических работ (осмотры, наладка систем), планово-предупредительных ремонтов, устранение крупных дефектов в строительно-монтажных работах по монтажу систем и канализации в сроки, установленные планами работ организаций по обслуживанию.

Другими задачами эксплуатации систем водоотведения являются:

—устранение сверхнормативных шумов и вибрации в помещениях от работы оборудования систем;

—устранение утечек, протечек, закупорок, засоров, дефектов при осадочных деформациях частей здания или при некачественном монтаже санитарно-технических систем, срывов гидравлических затворов, заусенцев в местах соединения труб, дефектов в гидравлических затворах санитарных приборов и негерметичности стыков соединений в системах канализации, обмерзания оголовков канализационных вытяжек и т. д. в установленные сроки;

—предотвращение образования конденсата на поверхности трубопроводов канализации;

—обслуживание местных очистных установок систем канализации.

Работники организаций по обслуживанию обеспечивают контроль за соблюдением правил пользования канализацией:

а) содержать в чистоте унитазы, раковины и умывальники;

б) не допускать поломок установленных санитарных приборов и арматуры;

в) не выливать в унитазы, раковины и умывальники легковоспламеняющиеся жидкости и кислоты;

г) не бросать в унитазы песок, строительный мусор, тряпки, кости, стекло, металлические и деревянные предметы;

е) не пользоваться санитарными приборами в случае засора в канализационной сети;

ж) немедленно сообщать эксплуатационному персоналу обо всех неисправностях системы канализации;

з) оберегать санитарные приборы и открыто проложенные трубопроводы от ударов и механических нагрузок.

Особое внимание обращается на эксплуатацию пластмассовых трубопроводов и оборудования. Их нужно защищать от воздействия высоких температур, механических нагрузок, ударов, нанесения царапин на трубы, запрещается красить полиэтиленовые трубы, привязывать к ним веревки и приставлять лестницы.

При засорах полиэтиленовых канализационных труб запрещается пользоваться стальной проволокой, а пластмассовые трубопроводы прочищать отрезком полиэтиленовой трубы диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом.

#### **Засорение системы происходит из-за:**

- отсутствия профилактических прочисток канализационных трубопроводов
- нарушений правил эксплуатации системы.

Причинами проникания запахов и вредных газов в помещения могут являться негерметичность трубопроводов и срыв гидрозатвора в результате испарения в нем воды. Срыв гидрозатвора также возможен при частичном засорении трубопроводов, обмерзании вытяжной части канализационных трубопроводов и уменьшении диаметра стояка.

При длительных перерывах в пользовании приборами все гидрозатворы заливаются водой не реже 1 раза в 20—30 суток. Это особенно относится к трапам, установленным в подвальных помещениях жилых зданий, и санитарно-техническим приборам в общественных зданиях, особенно в учебных заведениях и театрах.

Температура сточных вод, поступающих в систему водоотведения из пластмассовых трубопроводов, не должна превышать 60°C. При сливе кипятка его необходимо разбавлять холодной водой.

Наружные и внутренние водостоки должны быстро удалять атмосферные осадки в виде дождевых и талых вод с кровли здания.

Осенью перед наступлением морозов и весной перед таянием снега водостки прочищаются сверху через водосточные воронки и снизу с помощью ерша. Одновременно, если имеется гидрозатвор, его промывают. При текущем ремонте водостоков производится очистка водосточных воронок, стояков, выпусков перед наступлением морозов и после таяния снега. Ремонт мест примыкания водосточной воронки к кровле, гидроизоляции и теплоизоляции производится в сухое и теплое время года.

#### **Неисправности системы водоотвода:**

А) наружного:

- загрязнение и разрушение желобов и водосточных труб
- нарушение сопряжения отдельных элементов между собой и с кровлей
- обледенение водоотводящих устройств и свесов

Б) внутреннего:

- протечки в местах сопряжения водосточных воронок с кровлей
- засорение и обледенение воронок и открытых выпусков
- разрушение водоотводящих лотков от здания
- протекание стыковых соединений водосточного стояка

- конденсационное увлажнение теплоизоляции стояков.

Дефекты устраняют по мере выявления, не допуская ухудшения работы системы.

Замена отдельных элементов водоотводящих устройств по мере их износа производится элементами из оцинкованной листовой стали.

Системы внутренних водостоков с открытыми выпусками в I и II климатических районах оборудуются аварийными водосливами в сеть бытовой канализации, а также температурными компенсаторами и желобами, обеспечивающими отвод атмосферных вод от здания не менее чем на 2 м.

На водосточных воронках внутреннего водостока устанавливаются защитные решетки и колпаки с дренирующими отверстиями. Они периодически очищаются от мусора и наледи.

Обледенение свесов и водоотводящих устройств чердачных крыш, образовавшееся в процессе эксплуатации дома, устраняется путем ремонта вентиляционных коробов, доведения до нормативной величины теплоизоляции чердачных перекрытий, трубопроводов центрального отопления и горячего водоснабжения, путем обеспечения герметизации притворов входных дверей или люков на чердак.

Обледенения свесов и водоотводящих устройств чердачных крыш можно избежать путем устройства специальных вентиляционных отверстий в карнизных частях свеса кровли (щелевые продухи в виде щелей под обрешеткой), в карнизной части стены по осям окон или простенков (точечные продухи в виде отдельных отверстий), в коньке крыши в виде щелей под обрешеткой у конька и кровли.

При невозможности устройства специальной вентиляции в чердачном помещении здания при капитальном ремонте крыши делается внутренний водосток с расположением желоба в нижней части ската и в пределах чердачного помещения.

Вентиляционные отверстия регулярно очищаются от мусора. Заделка вентиляционных отверстий не допускается.

Темные кровли рекомендуется окрашивать лакокрасочными составами светлых тонов, обладающими повышенными водоотталкивающими свойствами. Стальные скатные кровли (особенно свесы) и желоба необходимо покрывать специальными составами, предотвращающими образование наледей.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Какие правила работник организации по обслуживанию обеспечивают контроль за соблюдением правил пользования канализацией?
2. Из-за чего происходит засорение системы канализации?
3. Перечислите неисправности системы водоотвода

### Задания для практического занятия:

1. Ознакомиться с эксплуатационной технической документацией МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации.

2. Составить график технического обслуживания систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

3. Заполнить форму графика технического обслуживания на производство работ систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

### Календарный план-график технического обслуживания на производство работ систем водоотведения

Измеритель конечной продукции – 40 м трубопровода

№ п/п	Наименование технологических процессов	Ед. Изм.	Объем работ	Затраты труда		Продолжительность процесса	Рабочие часы										
				Рабочих, чел.	Работа машин		1	2	3	4	5	6	7	8			
1.	Перемещение труб L =10 м на лежни	шт.															
2.	Сборка труб в звено	м															
3.	Сварка стыковых труб в звено	стык															
4.	Перемещение звена труб L =40 м в траншею	шт.															
5.	Укладка звена труб в траншее	м															
6.	Сварка стыка звеньев	стык															
7.	Испытание трубопровода	м															
8.	Устройство изоляции стыков трубопровода	стык															

4. Оформить вывод.

5. Оформить отчет.

### Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.

2. Ознакомление с эксплуатационной технической документацией МДК 3-02.2001 Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации.

3. Заполнение формы графика технического обслуживания на производство работ систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов

4. Оформление вывода.

5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Форма графика технического обслуживания на производство работ систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: \_\_\_\_\_

3. Задание практической работы \_\_\_\_\_

4. Форма графика технического обслуживания на производство работ систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов:

5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.

6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 1.1. Системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

### **Название практической работы:**

Подбор материалов и оборудования, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– Научиться определять на глаз и с помощью инструментов размеры и виды запорной, запорно-предохранительной арматуры, а также инструментов, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию, их разборке и сборке.

### **Учебные задачи:**

1. определить на глаз и с помощью инструментов размеры и виды запорной, запорно-предохранительной арматуры, а также инструментов, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию, их разборке и сборке.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– определять на глаз и с помощью инструментов размеры и виды запорной, запорно-предохранительной арматуры, а также инструментов, применяемых при выполнении работ по техническому обслуживанию, их разборке и сборке.

#### знать:

- виды инструментов, применяемые при выполнении работ по техническому обслуживанию, их разборке и сборке арматуры;  
- виды запорной, запорно-предохранительная арматуры

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (*обычная, в клетку, 18 листов*).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

В процессе использования канализации человек сталкивается с такой проблемой, как засор. Возникает он из-за появления налета на

канализационном трубопроводе, который со временем превращается в пробку, не пропускающую водяного потока. Поэтому необходимо регулярно его чистить, используя специальное оборудование для чистки канализации.

Сегодня можно встретить довольно большой ассортимент оборудования, которое используется для прочищения канализации. Оно различается между собой не только внешним видом и устройством, но и принципом работы. Наиболее популярными являются:

- аппарат высокого давления;
- трос;
- вантуз;
- электрический прибор;
- продувное устройство.

Каждый инструмент актуален при возникновении засора, однако, чтобы правильно его использовать, необходимо узнать принцип работы каждого.

#### *Аппарат высокого давления*

Устранение засора аппаратом высокого давления считается эффективным и простым способом. Не занимает много времени, к тому же в этом случае не потребуется применять никакой физической силы. Метод заключается в создании высокого давления водного потока, который на своем пути смывает со стенок труб образовавшийся налет. Устройство подключается к тройнику канализации, со временем оно постепенно передвигается в сторону стояка.

#### *Этапы работы:*

1. Шланг, который предназначен для очистки, вставляется в канализационный трубопровод.

2. Для того чтобы сточная вода не вышла из трубы, ее отверстие закрывается специальной заглушкой.

3. К водопроводу подключается шланг для подачи жидкости, он оснащен специальными форсунками, которые и создают высокое давление. Некоторые модели характеризуются давлением струи в 200 атмосфер. В наконечник шланга жидкость подается с помощью насоса.

4. Шланг с наконечником проталкивается по всей длине трубы, однако, чистка должна начинаться с самой высокой точки в квартире, к которой относится раковина на кухне.

Раньше это устройство для прочистки канализации использовалось в дополнение к механическим инструментам, например, металлическому тросу. После устранения пробки, оно просто промывало внутреннюю сторону трубопровода, поскольку мощности насоса не хватало для удаления засора. Однако, сегодня, из-за усовершенствования насосов, оно может эксплуатироваться самостоятельно.

К положительным сторонам этого способа относят:

- простота использования;
- легкость в выполнении работ;
- исключена порча сантехники;
- достижение быстрого и отличного результата.

Благодаря своей мобильности во время работы с устройством и высокой мощности, аппарат беспрепятственно выполняет свои функции, при этом не повреждает внутренние части системы.

### *Трос*

При возникновении засора в глубине трубопровода, или в местах, где он проходит (в стене или между стенами), для очистки применяется трос. Он изготавливается из низкоуглеродистой стали, наружную поверхность покрывают слоем цинка. По внешнему виду это устройство для прочистки труб канализации выглядит, как отлично гнущаяся пружина, на одном конце которой расположена специальная ручка – активатор, при помощи которой оборудование приводится к движению. Другой же конец оснащен спиралью, с помощью которой пробивается слой отложений в трубе.

Очистка от засора при помощи тросика осуществляется следующим образом:

1. Чтобы добиться лучшего результата, лучше снять сифон с трубы. Конец троса с наконечником отправляют в трубопровод, второй конец с ручкой следует удобно расположить в руке.

2. Чтобы протолкнуть устройство вглубь трубопровода, необходимо его вращать. Это лучше делать по часовой стрелке, чтобы избежать поломки гибкого вала, так как он может распусться. Именно вращение позволяет приспособлению проходить различные изгибы и закругления в трубе.

3. При обнаружении пробки, обязательно начать крутить трос сильнее, это позволит ее пробить, тем самым устранить засор. При застревании троса в трубе необходимо покрутить его влево и вправо. Если наконечник оснащен насадкой в виде крюка, то весь скопившийся мусор необходимо достать из трубы.

4. По окончании работ с тросом нужно открыть горячую воду, осуществить прочистку труб, причем напор водного потока должен со временем увеличиваться.

Проверка качества проведения работ с помощью тросового оборудования для чистки канализации проводится визуально, если вода уходит без проблем, то повторять работы не нужно.

### *Плюсы тросовой конструкции*

К преимуществам метода относят:

- устранение не только налета, но и неприятного запаха из трубы;
- дезинфекция системы;
- простота конструкции;
- невысокая стоимость устройства.

Эксплуатация троса не требует вызова специалиста, устранение неприятности можно осуществить самостоятельно.

### *Вантуз*

Вантуз относится к самому простому и безопасному аппарату для чистки канализации. Представляет собой приспособление, с одной стороны имеющее ручку, с другой – резиновую чашу. Чаще всего выполнено из дерева, однако, встречаются модели из пластика или металла. Во время проведения работ

важно проследить, чтобы чаша полностью закрывала отверстие трубы, а уровень жидкости был выше ее. Только в этом случае можно получить положительный результат.

Работы следует проводить, согласно рекомендациям:

1. Переливное отверстие закрывается при помощи тряпки или крышки, это делается для того, чтобы избежать уменьшения давления на образовавшуюся пробку засора.

2. Чаша инструмента располагается над отверстием, резиновую часть необходимо прижать к поверхности раковины, кромку оборудования допускается смазать вазелином.

3. Сделать толчки вверх-вниз, нельзя, чтобы резиновая часть отрывалась от поверхности.

4. Резким движением оторвать вантуз от поверхности раковины.

5. Попытки очистки при помощи этого устройства повторить несколько раз.

При правильном проведении очистки канализационного трубопровода засор должен быстро устраниться. Чтобы предотвратить возникновение частых пробок, можно вантуз применять регулярно в профилактических целях. Главное, не переусердствовать, поскольку можно поломать сифон.

#### *Электрический прибор*

Возникновение сложных засоров требует использование электрического устройства для прочистки канализации. Инструмент работает от сети электропитания, вращающий вал работает с помощью электрического привода. Такое оборудование практикуют в трубах различных диаметров.

Особенность инструмента в том, что за проталкивание наконечника отвечает специальный механизм, который и контролирует его скорость вращения. При движении вала происходит разворачивание электропривода. Работает аппарат без шума, к тому же способен устранить засоры из камня или древесины.

*К достоинствам метода относятся:*

- быстрота проведения работ;
- достижение быстрого положительного результата;
- устранение засоров из твердых и жестких материалов.

Поглощение шума при работе осуществляется при помощи специального кожуха, который надевается на электропривод. К тому же он является защитой от различного типа повреждений.

#### *Продувное устройство*

В некоторых случаях для прочистки труб применяется продувное устройство. В трубопровод поступает поток воздуха под большим давлением, благодаря этому он с легкостью устраняет на своем пути любое загрязнение. Приспособление этого типа для прочистки канализации может использоваться с различными насадками, однако, чаще всего применяется без них. После работы с таким оборудованием необходимо произвести химическую чистку труб.

*Как выбрать приспособление*

Прочистка и промывка труб канализации требует эксплуатацию специального оборудования. Сразу же возникают трудности с его выбором. Специалисты рекомендуют использовать устройства, которые подходят под диаметр канализационных труб. К тому же важно учитывать рекомендации:

- Трубы, имеющие сечение 50 мм, прочищаются тросом, диаметр которого обычно равен 10–20 мм.
- Стоки наружной и внутренней канализации прочищаются тросами, диаметр которых не превышает 14–16 мм.
- Если канализация довольно широкая, то необходима эксплуатация тросов, сечение которых превышает отметку 16 мм.
- Для прочистки пластмассовых деталей канализационных труб лучше применять комбинированные наконечники из пластика.
- Для промывки труб с помощью горячей воды можно использовать помпы, еще они подойдут для применения их совместно с устройством высокого давления.

Для устранения бытовых засоров специалисты советуют применять комбинированные инструменты для чистки канализации, поскольку с помощью них можно добиться быстрых результатов, не повредив отдельных частей сантехнического оборудования.

Предохранительная запорная арматура является видом арматуры, используемой для автоматического выпуска избытка жидкой, паро- или газообразной среды из системы высокого давления при чрезмерном повышении давления в ней в систему низкого давления или в атмосферу и обеспечивающей безопасную эксплуатацию установок и предотвращение аварий. Предохранительная арматура выполняется в виде предохранительных клапанов (арматура многократного использования) или разрывных устройств - мембран или колпачков (арматура одноразового использования). Разрывные устройства применяются в тех случаях, когда по условиям безопасности требуется быстрое открытие больших проходов для сброса большого количества среды. Разрывные устройства обладают минимальной инерционностью при срабатывании и способны сбросить среду при очень быстром повышении давления. Предохранительные мембраны выполняют разрывными, срезными, ломающимися, выщелкивающимися, специальными с принудительным разрушением от прокалывания или взрывной искры.

Применение разрывных устройств ограничивается тем, что при их разрушении полностью теряется продукт, находящийся в системе. Поэтому разрывные мембраны иногда устанавливаются параллельно или последовательно с предохранительными клапанами. В первом случае мембрана рассчитывается на давление срабатывания несколько более высокое, чем у предохранительного клапана, чтобы обеспечить дополнительный сброс среды при экстремальных условиях. Во втором случае разрывные мембраны устанавливаются перед предохранительным клапаном для защиты его от коррозии, загрязнения и исключения пропусков среды при закрытом клапане во время нормальной работы установки.

*Запорная арматура* вид трубопроводной арматуры, предназначенный для перекрытия потока среды. Она имеет наиболее широкое применение и составляет обычно около 80% от всего количества применяемых изделий. К запорной арматуре относят и пробно-спускную и контрольно-спускную арматуру, используемую для проверки уровня жидкой среды в ёмкостях, отбора проб, выпуска воздуха из верхних полостей, дренажа и т.д.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите устройства для прочищения канализационных труб.
2. Перечислите этапы работы с аппаратом высокого давления.
3. Перечислите этапы очистки от засора при помощи тросика.
4. Достоинство метода очистки электрическим прибором.
5. В каких случаях применяются продувное устройство для прочистки канализации?

### **Задания для практического занятия:**

1. Определить тип вентиля и материал, из которого они изготовлены. Чем отличается вентиль с прямым шпинделем от вентиля с наклонным шпинделем? Указать, какой материал применен для уплотнения затвора, на какую температуру и давление он рассчитан. Объяснить, как устанавливаются вентили в зависимости от движения воды или теплоносителя. Разобрать и собрать вентиль и рассказать о назначении каждой детали. Определить на глаз диаметры вентиля.

2. Замерить штангенциркулем диаметры вентиля и по измерительной линейке определить размер (диаметр) в мм. Сравнить полученные результаты с размерами, определенными на глаз, и с обозначениями на корпусе вентиля. Результаты замеров записать на листе бумаги.

3. Определить тип задвижек и материал, из которого они изготовлены. Объяснить, чем отличается параллельная задвижка с выдвигным и невыдвигным шпинделем от клиновой.

4. Замерить линейкой диаметр задвижек. Сравнить полученные размеры с размерами, определенными на глаз, и с обозначениями на корпусе задвижек. Результаты замеров записать на листе бумаги.

5. Определить тип пробковых кранов и материал, из которого они изготовлены. Объяснить, чем отличаются натяжные муфтовые краны от сальниковых и кранов, устанавливаемых на внутренних газопроводах. Разобрать и собрать пробковый кран. Определить, из каких частей состоит кран и какие части крана подвергают притирке. Определить на глаз диаметр крана.

6. Замерить диаметр кранов, как указано в п. 2. Сравнить полученные размеры с размерами, определенными на глаз, и с обозначениями на корпусе кранов.

7. Оформить вывод.

8. Оформить отчета.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Определение типа вентиляей и материал, из которого они изготовлены.
3. Произвести замер штангенциркулем диаметры вентиляей и по измерительной линейке определить размер (диаметр) в мм.
4. Определение типа задвижек и материал, из которого они изготовлены.
5. Произвести замер линейкой диаметр задвижек.
6. Определение типа пробковых кранов и материал, из которого они изготовлены.
7. Произвести замер диаметра кранов, как указано в п. 2. Сравнить полученные размеры с размерами, определенными на глаз, и с обозначениями на корпусе кранов.
8. Оформление вывода.
9. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Определение типов задвижек, вентиляей, кранов.
5. Замер диаметров задвижек, вентиляей, кранов.
6. Ответы на вопросы
7. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Определение и замер задвижек, вентиляей, кранов:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## Тема 1.2. Устройство водоотводящих сетей

### Название практической работы:

Нанесение элементов водоотводящей сети на планы и разрезы здания.  
Составление аксонометрической схемы расположения устройств для прочистки сети

### Учебная цель:

- научиться наносить элементы водоотводящих сетей на планы и разрезы зданий;
- научиться составлять аксонометрическую схему расположения устройств для прочистки сети.

### Учебные задачи:

1. нанесите элементы водоотводящих сетей на планы и разрезы зданий.
2. составьте аксонометрическую схему расположения устройств для прочистки сети.

### Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

#### уметь:

- наносить элементы водоотводящих сетей на планы и разрезы зданий;
- составлять аксонометрическую схему расположения устройств для прочистки сети.

#### знать:

- элементы водоотводящих сетей на плане и разрезе зданий;
- основу построения аксонометрической схемы.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.
2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:
  - презентация, технические средства контроля.
4. Программное обеспечение:
  -
5. Лабораторное оборудование и инструменты:
  -
6. Тесты:
  -
7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).
8. Образцы документов:
  - Образец выполнения практической работы
9. Раздаточные материалы
  - карточки-задания, образец заполнения отчета.
10. Калькулятор.
11. Ручка.
12. Карандаш простой.
13. Чертежные принадлежности:
  - линейка, ластик.
14. Другое
  -

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

1. На план этажа наносят канализационные стояки и отводные трубопроводы.
2. На план подвала наносят стояки, горизонтальные трубопроводы (выпуски), соединяющие ряд стояков с колодцем дворовой (внутриквартальной) канализации, показывая на этих участках необходимые прочистки, указывают диаметр, уклон и длину на всех участках трубопроводов (рисунок 1).
3. На генплан застройки наносят дворовую (внутриквартальную) канализационную сеть, дают ее привязку, указывают диаметры, уклоны и

длины на всех участках, обозначают (указывают название и нумерацию) колодцы.

4. Вычерчивают аксонометрическую схему одного из канализационных выпусков и всех присоединяемых к нему стояков и отводных трубопроводов от санитарных приборов в М 1:100.

5. На каждом трубопроводе указывают диаметр, уклон и длину.

6. На продольном профиле дворовой (внутриквартальной) канализации указывают отметки поверхности земли, лотков труб, расстояния между колодцами, их глубину, материал, диаметр и уклон труб.

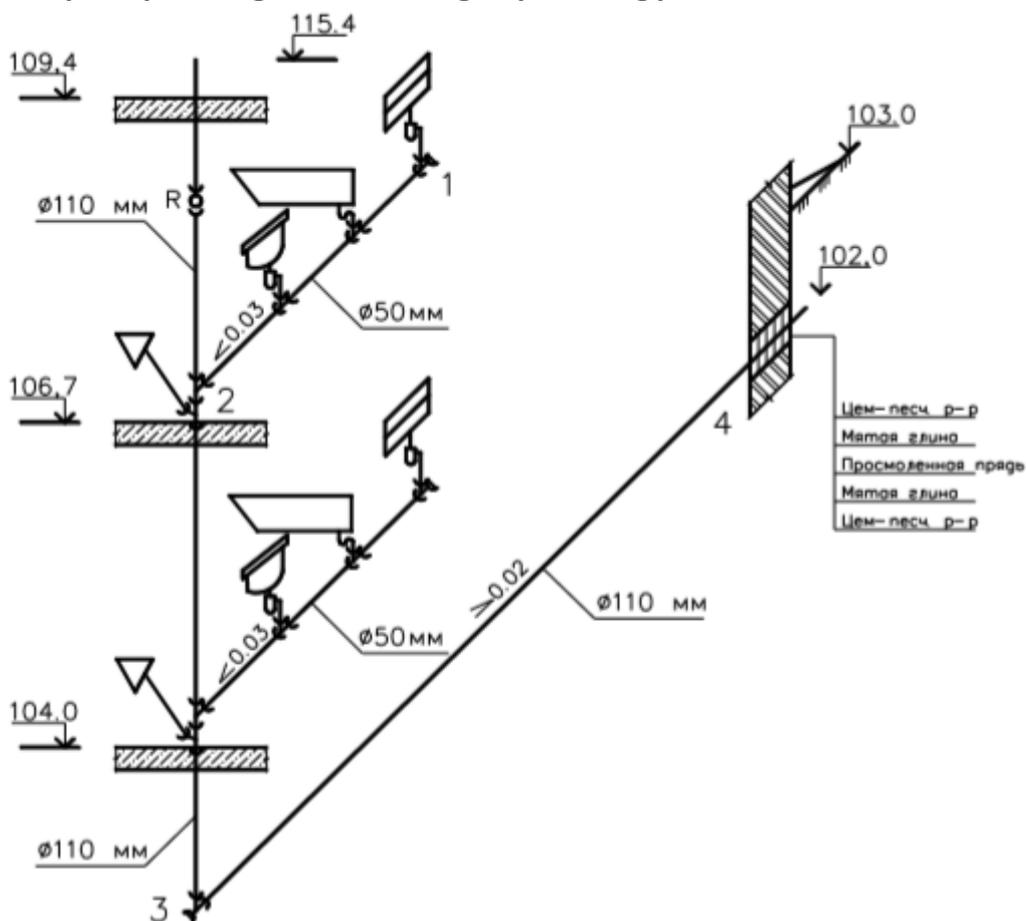


Рисунок 1 – Аксонометрическая схема внутренней канализации  
*Трассировка внутренней сети водоотведения*

Система внутренней канализации состоит из таких основных элементов, как:

- приемники сточных вод (унитазы, умывальники, ванны, раковины, мойки);
- гидравлические затворы (сифоны);
- внутренняя канализационная сеть, состоящая из отводных трубопроводов, стояков, коллекторов (горизонтальных трубопроводов, объединяющих несколько стояков), вытяжных труб, устройств для прочистки, выпусков во внутриквартальную сеть. Отводные трубопроводы служат для отвода сточных вод от санитарных приборов в стояки, прокладываются на 0,05...0,1 м выше пола вдоль стен или перегородок с уклоном к стояку. Отводные трубопроводы от небольшого количества приборов при малых

расходах сточных вод обычно относят к категории безрасчетных и их диаметры назначают в зависимости от диаметра наибольшего выпуска присоединенных приборов: диаметр отвода при подключении унитаза принимается 100 мм, для всех остальных приборов – 50 мм. Уклон  $i$  назначают в зависимости от диаметра трубопровода: нерассчитываемые участки трубопроводов диаметром условного прохода до 50 мм следует прокладывать с уклоном 0,03, диаметром условного прохода от 65 до 150 мм – с уклоном 0,02. Максимальный уклон не должен превышать 0,15 (кроме ответвлений от приборов длиной до 1,5 м).

Канализационные стояки – вертикальные трубопроводы, пронизывающие здание по высоте и транспортирующие сточные воды от отводных линий к трубопроводам подвальной части, а затем – к выпускам. Стояки устраивают по всей высоте здания в местах размещения приемников сточных вод открыто – у стен, перегородок или скрыто – в монтажных шахтах, бороздах, по возможности, ближе к прибору с максимальным расходом стоков (унитаз). Присоединение к стояку необходимо осуществлять с применением косых крестовин и тройников. Вытяжная часть стояка выводится выше кровли на высоту:

- от плоской неэксплуатируемой кровли – на 0,3 м;
- от скатной кровли – на 0,5 м;

– от эксплуатируемой кровли – на 3,0 м. По всей высоте стояки должны иметь одинаковый диаметр, принимаемый в зависимости от величины расчетного расхода сточных вод, наибольшего диаметра поэтажного отвода и угла его присоединения к стояку по таблицам Б.1–Б.7. На планы стояки наносят крупными точками и каждому из них присваивают марку, например, Ст К1-1, Ст К1-2 и т. д. Выпуски служат для сбора сточных вод от стояков и отвода их в дворовую сеть. В месте присоединения выпуска к дворовой канализации устраивается смотровой колодец. Несколько стояков (до трех) можно объединить отводными трубопроводами и присоединить к одному выпуску. Стояк с выпуском соединяют двумя отводами, каждый из которых имеет угол  $135^\circ$ . В пределах здания отводные трубопроводы от стояков могут быть проложены вдоль стен подвала (под потолком), выше пола подвала на кирпичных столбиках. Выпуски от системы внутренней канализации из зданий следует предусматривать с уклоном не менее 0,02 в сторону смотрового колодца дворовой сети канализации. Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца должна быть не более указанной в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость длины выпуска от диаметра условного прохода

Диаметр условного прохода трубопровода, мм	50	100	150 и более
Длина выпуска от стояка или прочистки до оси смотрового колодца, м	8	12	15

Наименьшая длина трубы выпуска от наружной стены здания до оси смотрового колодца принимается 3 м в сухих грунтах и 5 м в мокрых, чтобы при проведении земляных работ не повредить несущую способность основания здания.

Диаметр выпуска определяется расчетом. Он должен быть не менее диаметра наибольшего из стояков, присоединяемых к данному выпуску.

Рекомендуется направлять канализационные выпуски в сторону, противоположную вводу водопровода.

Для прокладки трубы выпуска в стене фундамента оставляют проем, обеспечивающий зазор вокруг трубы не менее 0,2 м. Зазор заделывают водогазонепроницаемым материалом (глиной и др.) с установкой гильзы.

В качестве минимальной глубины заложения (до низа трубы) трубопровода принимается большее из двух значений:

1) исходя из глубины промерзания

$$h'_{\min} = h_{\text{пр}} - a, \quad (1)$$

где  $h_{\text{пр}}$  – глубина промерзания грунта (определяется в соответствии с [10]), м;

$a$  – величина, зависящая от диаметра трубопровода, значение которой следует принимать 0,3 м при диаметре до 500 мм включ.; 0,5 м при диаметре св. 500 мм;

2) исходя из защиты трубопроводов от механического разрушения в результате воздействия внешних нагрузок

$$h''_{\min} = 0,7 + d,$$

где  $d$  – наружный диаметр трубы, м.

При этом необходимо учесть, чтобы выпуск канализации и ввод водопровода находились по горизонтали не ближе 1,5 м в свету при параллельном их расположении и диаметре ввода В1 до 200 мм включ.

При пересечении трубопроводов В1 и К1 расстояние между их стенками по вертикали в свету должно быть не менее 0,4 м, если В1 находится выше, чем К1, или 0,5 м, если В1 находится ниже, чем К1.

Для прочистки канализационной сети в случае засорения следует предусматривать установку ревизий и прочисток.

На стояках устанавливают ревизии на нижнем и верхнем этажах, а в зданиях высотой 5 этажей и более – не реже, чем через три этажа. Ревизия располагается на высоте 1 м от пола.

На горизонтальных участках канализационной сети устраиваются прочистки на поворотах, а также на прямолинейных участках (длиной более 8 м при диаметре 50 мм; 12 м при диаметре 100 мм; 15 м при диаметре 150 мм).

*АксонOMETрическая схема внутренней канализации*

АксонOMETрическую схему внутренней канализации К1 выполняют во фронтальной изометрии с левой системой осей. АксонOMETрическая схема внутренней канализации вычерчивается только для одной секции (см. рисунок 1).

На аксонOMETрической схеме выпуска и подключенных к нему стояков изображают отводные трубы и санитарно-технические приборы, смотровой колодец на выпуске.

Для многоквартирного здания поэтажные отводы и санитарно-технические приборы в квартире для каждого стояка на схеме можно вычерчивать только для верхнего этажа. Если чертеж загромождается, то изображения пунктирной линией переносят на ближайшее свободное поле чертежа. На нижележащих этажах достаточно показать фасонные детали (тройники или крестовины) для присоединения поэтажных отводов к стояку. На схеме необходимо показать в условных обозначениях все фасонные части, санитарно-технические приборы, указать высоту их установки над полом, гидравлические затворы.

На всех участках сети необходимо показать длину – диаметр – уклон ( $l - d - i$ ).

На стояке и горизонтальных коллекторах следует показать ревизии и прочистки, указать высоту их установки и подписать. Кроме этого, нужно показать выход вентиляционной части стояка на крышу с указанием отметок. Стояки необходимо обозначить как Ст К1-1, Ст К1-2 и т. д.

На всех этажах (по одному стояку) следует показать отметки верха перекрытий.

На аксонометрической схеме по выпуску должны быть указаны:

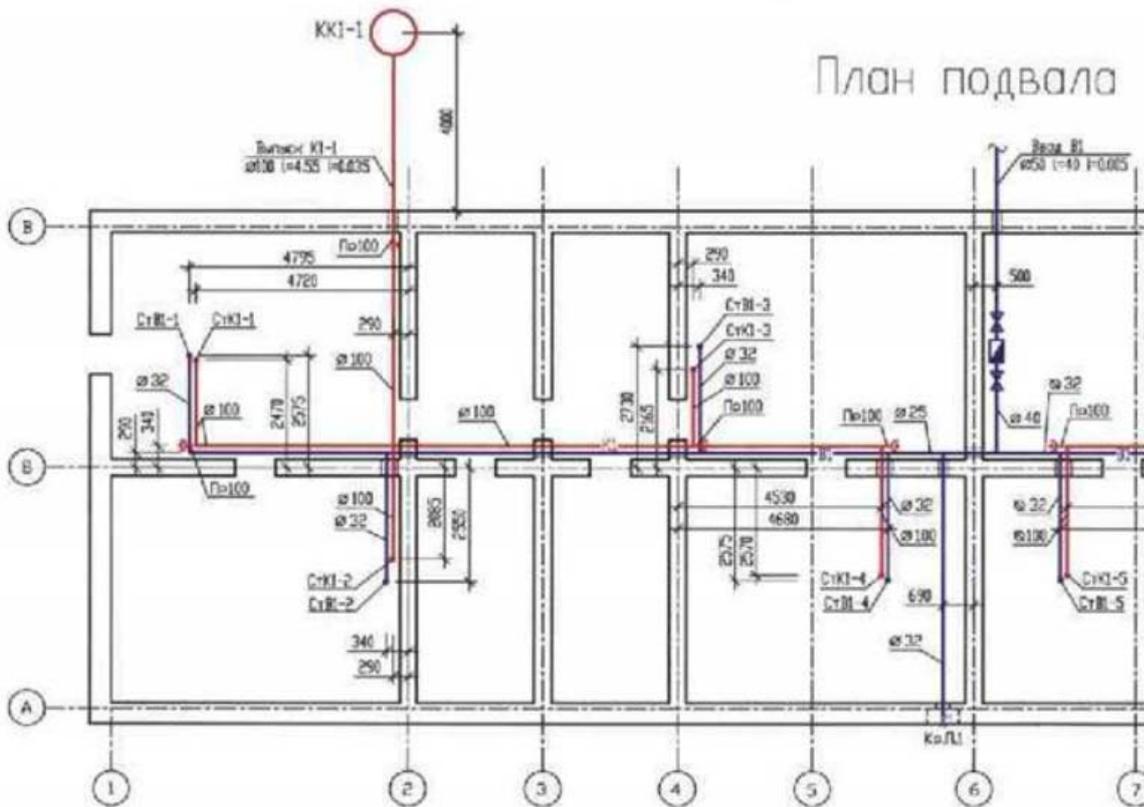
- номера смотровых колодцев, их глубина;
- отметки лотков выпуска (у здания и колодца) и дворовой канализационной сети;
- отметки пола и потолка подвала;
- отметки поверхности земли у здания и смотрового колодца;
- длина – диаметр – уклон выпуска

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

- 1 Что называют сточной жидкостью?
- 2 Какие виды сточных вод Вы знаете?
- 3 Назначение канализации.
- 4 Основные элементы канализации.
- 5 Что называют схемой канализации?
- 6 В какой последовательности трассируют канализационные сети?

### **Задания для практического занятия:**

1. На плане типового этажа жилого здания нанести приемники сточных вод, отводные трубы, места расположения стояков.



2. На плане подвала разместить все стояки и выпуски до смотровых колодцев. Указать места установок прочисток и ревизий.



3. Построить аксонометрическую схему одного из выпусков с присоединенными к нему стояками.

4. Оформить вывод.

5. Оформить отчет.

## **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Нанесение на плане типового этажа жилого здания приемники сточных вод, отводные трубы, места расположения стояков.
3. Нанесение на плане подвала разместить все стояки и выпуски до смотровых колодцев, с указанием места установок прочисток и ревизий.
4. Построение аксонометрической схемы одного из выпусков с присоединенными к нему стояками.
5. Оформление вывода.
6. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. План типового этажа жилого здания приемники сточных вод, отводные трубы, места расположения стояков.
3. План подвала со всеми стояками и выпусками до смотровых колодцев, с указанием места установок прочисток и ревизий.
4. Нанести схему разводки на план здания.
5. Аксонометрическая схема одного из выпуска с присоединением к нему стояками.
6. Ответы на вопросы
7. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Планы и схема:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## Тема 1.2. Устройство водоотводящих сетей

### Название практической работы:

Выполнение эскиза дворовой водоотводящей сети. Построение профиля

### Учебная цель:

- научиться выполнять эскиз дворовой водоотводящей сети;
- научиться построению профиля.

### Учебные задачи:

1. выполнять эскиз дворовой водоотводящей сети; строить профиль.

### Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:

Студент должен

#### уметь:

- выполнять эскиз и профиль дворовой водоотводящей сети;

#### знать:

- расстояние и максимальную длину дворовой канализации;
- расчет внутренней водоотводящей сети;
- пропускная способность.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

- СНиП 2.04.01.85

3. Технические средства обучения:

- презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор.

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

– линейка, ластик.

14. Другое

–

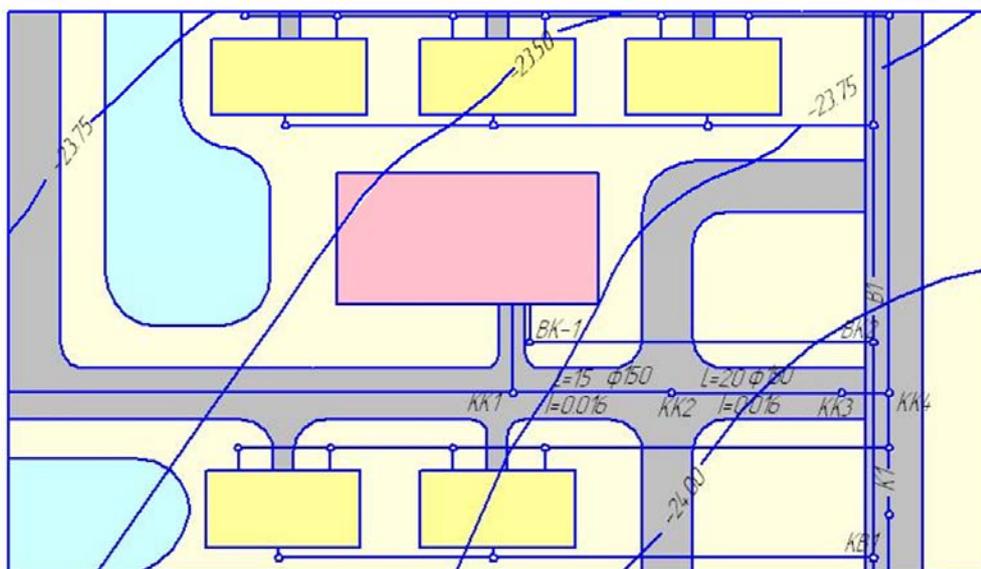
### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Дворовая канализационная сеть предназначена для отведения сточных вод от одного или нескольких зданий в уличный коллектор. Канализационные выпуски из зданий проектируются на дворовой фасад чтобы не загромождать насыщенное инженерными коммуникациями подземное пространство улиц и не создавать помехи уличному движению в случае обслуживания и ремонта дворовых сетей.

Расстояние между стенами здания и колодца принимается не менее 3м. Максимальная длина выпуска (от оси прочности или стояка до оси колодца) принимается 6; 7,5; 10м при диаметрах труб, соответственно, 50; 100; 150мм, что позволяет ликвидировать засоры через прочистку, установленную перед выпуском.

Перед присоединением к наружной сети на расстоянии 1,0-1,5 м от красной линии застройки устанавливается контрольный колодец. Для контроля за работой сети и ее прочистки устраивают смотровые колодцы в местах присоединения выпусков, на поворотах, в местах изменения диаметров и уклонов труб, на прямых участках на расстоянии не более 35 м при диаметре труб 150 мм, 50 м при диаметре труб 200-450 мм.

## Генплан М 1:500



### Расчет внутренней водоотводящей сети

Система внутреннего водоотведения сточных вод должна обеспечивать отведение сточных вод, соответствующих расчетному числу водопотребителей или установленных санитарно-технических приборов.

Максимальный секундный расход сточных вод  $q_s$ , л/с, определяется по формулам:

а) При максимальном секундном расходе воды  $q_{tot} < 8$  л/с

$$q_s = q_{tot} + q_{0s}, \text{ л/с}$$

$q_{0s}$  - расход стоков от диктующего санитарно-технического прибора, определяемая по приложению 2 СНиП 2.04.01.85. В жилом доме диктующий прибор (с наибольшим расходом стоков) унитаз  $q_{0s} = 1,6$  л/с.

$$q_{tot} = 5 * q_{0tot} * \alpha_{tot}$$

$$\alpha_{tot} \rightarrow N * P_{tot} \quad P_{tot} = q_{hr} * U_{tot} * U / 3600 * q_{0tot} * N$$

$q_{0tot}, q_{hr}, U_{tot}$  - принимается по СНиП 2.04.01.85 (приложение 3)

б) в других случаях  $q_{tot} > 8$  л/с

$$q_s = q_{tot}, \text{ л/с}$$

Водопопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором.	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления		л/с (л/ч)	
		Общая (в том числе и горячей)	горячей	Общая	горячей	Общая	горячей	общий (холодной или горячей)	холодной или горячей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Жилые дома квартирного типа: с водопроводом и канализацией без ванн	1 житель	95	-	120	-	6.5	-	0.2 (50)	0.2 (50)
с газоснабжением	то же	120	—	150	—	7	—	0.2 (50)	0.2 (50)
с водопроводом, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе		150	-	180	-	8.1	-	0.3 (300)	0.3 (300)
с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором		210	-	250	-	13	-	0.3 (300)	0.3 (300)
централизованным горячим водоснабжением, оборудованные умывальниками, мойками и душами		195	85	230	100	12.5	7.9	0.2(100)	0.14(60)

Проверка пропускной способности:

$$v = \sqrt{\frac{H}{d}} \geq k$$

v – скорость движения жидкости, м/с

H/d – наполнение

k=0,5 – для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб

k=0,6 – для трубопроводов из других материалов

В тех случаях, когда выполнение условия формулы, которая указана выше не предоставляется возможным из-за недостаточной величины расхода сточных вод, безрасчетные участки трубопроводов

Ø 40-50 следует прокладывать с уклоном 0,03, а для Ø 100 – с уклоном 0,02.

#### Ведомость расчета дворовой канализационной сети.

№ участка	Длина участка, м	Число приборов	Расчетный расход, л/с	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Уклон	h/d	Падение, м	Отметки				Глубина колодцев, м		
									Поверхности земли		Лотка трубы		В начале	В конце	
									В начале	В конце	В начале	В конце			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

– Графы 1-2 – принимаются из генплана участка.

– Графа 3 – число приборов на каждом участке определяется по плану здания.

– **Графа 4** – расчетные расходы определяются по формуле  
 – **Графы 5-8** Таблица Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей.

- минимальный диаметр труб 150 мм
- скорость движения сточной жидкости не менее 0,7 м/с
- уклон не менее 0,008 для Ø150мм; 0,005 для Ø200мм
- наполнение труб от 0,3-0,7

– **Графа 9** – падение =  $i \cdot l$

– **Графы 10-11** - на основании генплана

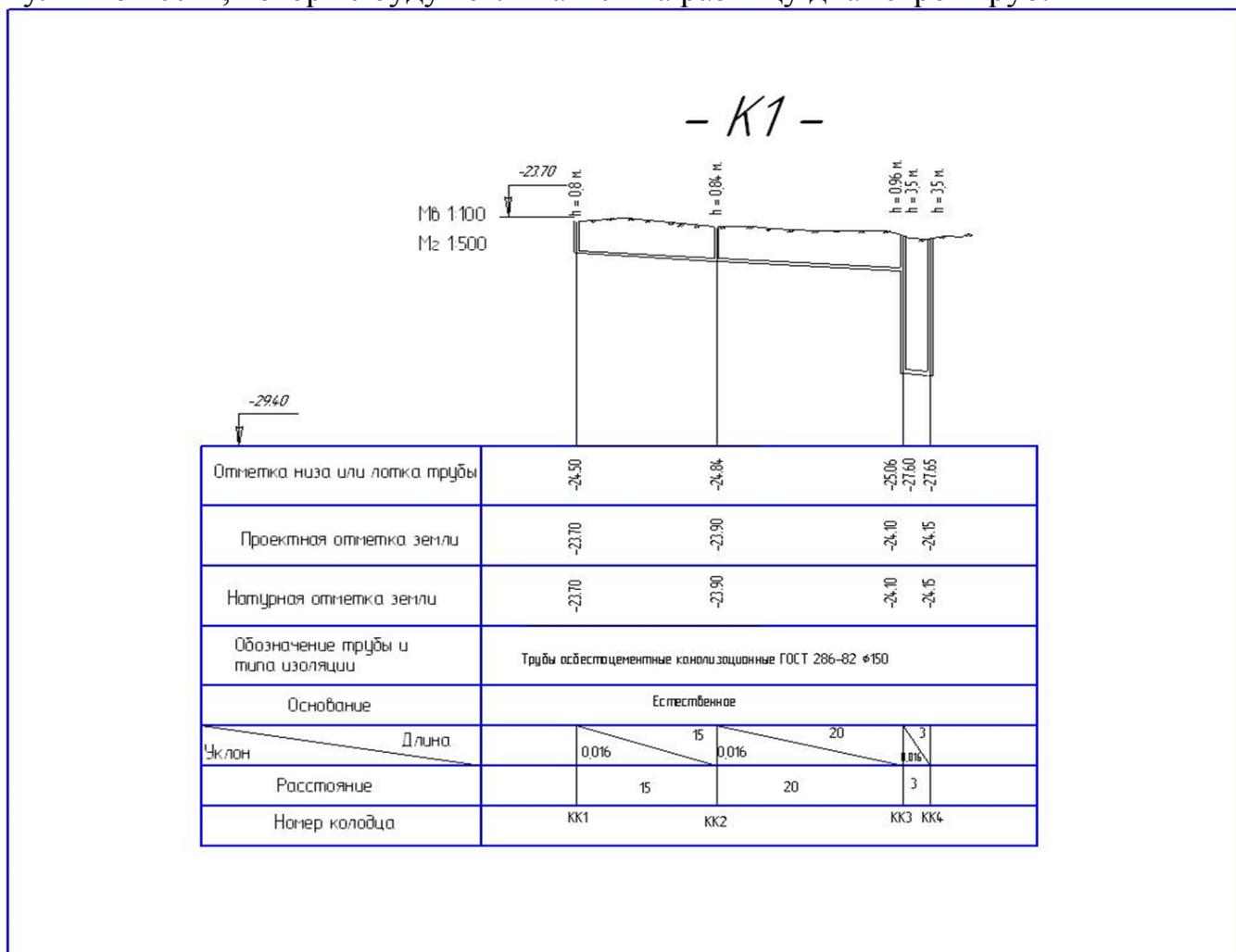
– **Графа 12** = графа 10 - графа 14

– **Графа 13** = графа 12 – графа 9

– **Графа 14** – принимается 0,3м меньше глубины промерзания

– **Графа 15** = графа 11 – графа 13

При присоединении дворовой сети к уличной сети в уличном колодце (конец графы 14) должно быть две отметки лотков труб: для дворовой и для уличной сети, которые будут отличаться на разницу диаметров труб.



### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Какое расстояние между стенами здания и колодца принимается?



#### 4. Заполнить таблицу ведомость расчета дворовой канализационной сети.

№ участка	Длина участка, м	Число приборов	Расчетный расход, л/с	Диаметр, мм	Скорость, м/с	Уклон	b/d	Падение, м	Отметки				Глубина колодцев, м	
									Поверхности земли		Лотка трубы			
									В начале	В конце	В начале	В конце	В начале	В конце
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

5. На основании данных расчета построить профиль.

6. Оформить вывод.

7. Оформить отчет.

### Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Расчет внутренней водоотводящей сети на основании генплана.
3. Построение эскиза генплана.
4. Заполнение таблицы.
5. Построение профиля.
6. Оформление вывода.
7. Оформление отчета.

### Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Расчет внутренней водоотводящей сети на основании генплана.
5. Построение эскиза генплана.
6. Заполнение таблицы.
7. Построение профиля
8. Ответы на вопросы
9. Вывод по работе.

## Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Эскиз генплана, таблица, профиль:
5. Ответить на вопросы которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

### **Тема 1.3. Диагностика системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

#### **Название практической работы:**

Определение признаков неисправности при эксплуатации системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов

#### **Учебная цель:**

– ознакомиться с видами и причинами протечек;  
– изучить способы устранения протечек;  
– научиться устранять протечки, правильно использовать материалы, инструменты и приспособления.

#### **Учебные задачи:**

1. определить признаки неисправностей при эксплуатации системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

#### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

##### уметь:

- определять признаки неисправностей при эксплуатации системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

##### знать:

– основные неисправности, возникающие при эксплуатации систем водоотведения

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

#### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

3. Учебник Орлов К.С. Материалы и изделия для санитарно-технических устройств и систем обеспечения микроклимата : М., Инфра-И, 2019

2. Справочная литература:

- Интернет-ресурсы: <https://vseotrube.ru/kanalizatsiya/remont-kanalizatsii>
- Интернет-ресурсы: <https://gidkanal.ru/protokaet-kanalizatsiya-prichiny-i-sposoby-ustraneniya/>

3. Технические средства обучения:

- презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

- линейка, ластик.

14. Другое

–

## **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

В системах водоотведения зданий наиболее часто встречаются такие неисправности, как:

- засоры трубопроводов и гидрозатворов санитарно-технических приборов;
- повреждения трубопроводов и санитарно-технических приборов;
- утечка воды из санитарно-технических приборов;
- замерзание воды в трубах;
- проникание запахов и вредных газов в помещения;
- шум в системе водоотведения.

Из всех неисправностей систем водоотведения чаще всего встречаются засоры гидрозатворов санитарно-технических приборов и трубопроводов. Причинами появления засоров являются нарушение правил пользования системой и отсутствие профилактических осмотров и прочисток трубопроводов и гидравлических затворов.

Засоры можно ликвидировать при выполнении следующих операций:

- прокачка воды;
- осмотр и прочистка гидрозатворов;
- прочистка трубопроводов;
- химическая прочистка.

При ликвидации засоров промывкой воды санитарно-технические приборы заполняют водой, вантуз прижимают к выпуску прибора, затем сильно надавливают на ручку вантуза, выталкивая воду из-под вантуза в отводной трубопровод. Потом вантуз резко выдергивают вверх.

При прокачке водой санитарно-технических приборов, оборудованных переливами, для исключения выплескивания воды и усиления эффекта переливы плотно закрывают.

Для удаления загрязнений из бутылочного сифона отворачивают и промывают нижнюю крышку. В двухоборотных гидрозатворах отворачивают пробку в нижнем колене, спускают грязь из затвора, а затем его прочищают и промывают. Сифон-ревизия прочищается через люк после снятия крышки проволокой или стальным канатом. Перед сборкой гидрозатвора проверяется исправность резиновой прокладки между корпусом гидрозатвора и крышкой.

Прочистка унитазов производится резиновым колпаком-поршнем, гибким валом или проволокой, пропускаемой через отверстия для прочистки. Гибкий вал состоит из сердечника (стального каната диаметром 8—9 мм) и оболочки из стальной проволоки в виде спирали. Если эти операции не дают результата, то унитаз отсоединяется и прочищается со стороны выпуска.

При прочистке керамических приборов не допускается использовать толстые металлические стержни для предотвращения повреждений прибора.

Засоры гидрозатворов ванн удаляются проволокой или прокачкой воды.

Причины засоров трубопроводов системы водоотведения следующие:

- наличие длинных горизонтальных линий в системе;

- наличие мест поворота;
- недостаточные уклоны трубопроводов и небольшие расходы сточных вод;
- наличие контруклонов, переломов и отступов.

Засоры трубопроводов устраняются через ревизии и прочистки гибким валом, ершом или гибкой стальной проволокой со специальными насадками. Если засорение произошло в таком месте, где вблизи нет ревизий и прочисток и невозможно снять какой-либо санитарно-технический прибор, то в стенке трубы просверливают или пробивают отверстие диаметром 20—25 мм. Через отверстие пропускают проволоку и прочищают засор. После устранения засора отверстие закрывают резиновой прокладкой, смазанной суриком, и сверху затягивают хомутом. При капитальном ремонте в этом месте необходимо установить ревизию.

При химической прочистке трубопроводов используют порошкообразные или жидкие препараты, в состав которых входит едкий натр, разрушающий отложения. Время действия препаратов для эффективного разрушения отложений и меры безопасности при их использовании указывается в инструкции. По истечении времени действия препарата трубопроводы промываются большим количеством воды.

В отдельных случаях засоры можно устранить с помощью ван-туза или струей воды.

При прочистке пластмассовых трубопроводов запрещается использовать стальную проволоку и канаты. Прочистка осуществляется длинномерными гибкими пластмассовыми трубами диаметром 16—32 мм или жестким резиновым шлангом. Засоры также можно устранять струей воды.

Крышки пластмассовых гидрозатворов, ревизий и прочисток снимают специальными ключами. При очистке от загрязнений запрещается применять металлические щетки, абразивные материалы, можно использовать влажную мягкую тряпку.

Выпуски прочищаются через смотровой колодец, через ревизию и прочистку, установленную на выпуске. Засоры выпусков ликвидируются так же, как и засоры трубопроводов.

В процессе эксплуатации происходят повреждения трубопроводов и санитарно-технических приборов. Причинами повреждения трубопроводов могут быть осадка здания и грунта, удары, коррозия, плохое закрепление санитарно-технических приборов, некачественная заделка стыков труб и отверстий, пробитых для их прочистки.

Реальный срок службы канализационных труб и соединительных частей из ПНД, ПВХ и ПВХ превышает 20—25 лет. Эксплуатация таких систем показала, что надежность таких трубопроводов в большей степени зависит от вида пластмасс и способов соединения труб. Наименее надежны системы из труб и соединительных частей из ПНД с раструбами под резиновое кольцо. Для безаварийной работы такой системы должна быть обеспечена одинаковая компенсационная способность каждого соединения на стояке путем вставки

гладкого конца трубы в раструб с резиновым кольцом точно по метке и установки креплений практически у каждого соединения.

Наиболее характерными видами отказов таких систем являются растрескивание труб и соединительных частей, нарушение герметичности соединений из-за износа или дефектов резиновых колец, расхождение раструбных соединений и нарушение целостности крепления труб.

В начале эксплуатации могут наблюдаться повреждения пластмассовых трубопроводов вследствие продольного изгиба стояка, зажатия стояка в перекрытии из-за отсутствия гильзы и креплений стояка. Некачественное крепление стояка приводит также к поломке соединительных частей.

Другой неисправностью при эксплуатации пластмассовых трубопроводов считаются утечки через раструбные соединения с резиновым кольцом, возникающие вследствие некачественного монтажа, температурной деформации и жесткого крепления (без резиновых прокладок) трубопроводов.

Поврежденные трубопроводы и соединительные части ремонтируются наложением водонепроницаемых накладок или заменяются.

Повреждения санитарно-технических приборов связаны в основном с некачественным монтажом и нарушением правил эксплуатации. Повреждения стальных, чугунных, керамических и фаянсовых приборов чаще всего наблюдаются в виде сколов и трещинок.

Одной из причин появления трещин умывальников является неправильное соединение их с канализационной трубой, выполненное на цементном растворе, в этом случае рекомендуется использовать сурико-меловую замазку. Трещины в умывальнике могут появиться также из-за некачественного присоединения подводок холодного и горячего водопровода к смесителю или плохого крепления умывальника к стене.

Из-за неправильной эксплуатации унитаза его основание расшатывается, нарушается герметичность соединения его с канализационной трубой. Второй причиной повреждения унитаза может быть жесткая заделка выпуска в раструб канализационной трубы. Неправильное присоединение смывной трубы также приводит к поломке. В унитазах с бачками, непосредственно расположенными на них, возможно подтекание воды через резиновую манжету, соединяющую полочку с патрубком.

Поврежденные санитарно-технические приборы ремонтируют или заменяют.

Утечки воды в системе водоотведения происходят в основном через спускные устройства смывных бачков. При длительной эксплуатации бачков с донным клапаном поверхность спускного клапана деформируется и образуются зазоры между седлом и клапаном, что и служит причиной утечки воды. В других типах бачков утечки происходят из-за появления трещин в сифонах. Для устранения утечек бачки ремонтируют или заменяют.

Замерзание воды в канализационных трубах происходит из-за плохой теплоизоляции при прокладке их в неотапливаемых помещениях. Место ледяной пробки в чугунных трубах определяется по слою инея, а в пластмассовых — по расширению трубы в этом месте. Для устранения ледяной

пробки в чугунных трубах используют горячую воду или электропрогрев. Вода подается к пробке снизу (по уклону).

При определении ледяной пробки в поливинилхлоридных трубах категорически запрещается их простукивать, так как при низкой температуре эти трубы становятся хрупкими. Замерзшие участки в пластмассовых трубах отогреваются горячей водой, температура воды — не более 50°C. Применение открытого огня не допускается. Если во время отогрева произошла местная деформация трубы, то этот участок заменяют.

Проникание газов и запахов в помещения из канализационной сети происходит в результате повреждения трубопроводов, соединительных частей, стыков, из-за отсутствия крышек на ревизиях и прочистках, а также воды в гидрозатворах. Места повреждений определяют осмотром и ремонтируют или заменяют.

Отсутствие воды в гидрозатворе наблюдается из-за испарения в результате длительного бездействия санитарно-технического прибора и срыва гидрозатвора.

При срыве гидрозатвора вода из него отсасывается в стояк, где при большом расходе воды образуется вакуум. Срыв гидрозатвора обычно сопровождается громкими звуками.

Причинами срыва гидрозатвора могут быть:

- большие длины и уклоны отводных трубопроводов от санитарно-технических приборов;
- нарушение работы вентиляции водоотводящей сети при попадании в вытяжную часть посторонних предметов или обмерзании вытяжной части;
- небольшой диаметр стояка;
- частичное засорение стояка;
- присоединение стояка ниже отступа.

Канализационные газы в больших концентрациях токсичны и взрывоопасны, особенно при попадании газа из системы газоснабжения в водоотводящую сеть. В связи с этим необходимо постоянно производить осмотры и ликвидировать неисправности, связанные с отсутствием воды в гидрозатворах и их срывом.

Для устранения шума в канализационных трубопроводах, особенно пластмассовых, устанавливается резиновая прокладка в месте крепления трубы и стояк покрывается звукоизоляционным материалом. Возможна замена труб из обычных материалов трубами из шумопоглощающих материалов.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Какие виды неисправности встречаются в система водоотведения (канализации)?
2. Перечислите причины засоров трубопроводов системы водоотведения.
3. Перечислите причины срыва гидрозатвора.
4. При каких операциях можно ликвидировать засор?

### **Задания для практического занятия:**

1. Исследовать материал справочной литературы.
2. Исследовать материал учебно-методической литературы.
3. Составить инструкционную карту по устранению протечек системы канализации

Вид протечки	Перечень работ (пооперационно)	Материалы, инструменты, приспособления	Примечания

4. Оформить вывод.
5. Оформить отчета.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Исследование материала учебно-методической и справочной литературы.
3. Составление инструкционной карты по устранению протечек системы канализации.
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Инструкционная карта по устранению протечек системы канализации.
6. Ответы на вопросы
7. Вывод по работе.

## Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Инструкционная карта по устранению протечек системы канализации.
5. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 1.4. Техническое обслуживание системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

### **Название практической работы:**

Разработка мероприятий к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– разработать план мероприятий к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Учебные задачи:**

1. Подготовить план мероприятий к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

- разрабатывать и подготавливать план мероприятий к проведению профилактических и регламентных работ в системе водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

#### знать:

- виды инструментов, уплотнительные и вспомогательные материалы применяемые для соединения и разборке труб;  
- виды труб и фасовочные части.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.
3. Учебник К.С.Орлов Монтаж и эксплуатация санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования: М., ИЦ «Академия» - 2019

2. Справочная литература:

- Интернет-ресурсы: <https://gidkanal.ru/obslyzhivanie-kanalizatsii-tehnicheskoe-obslyzhivanie-sistem/> , [https://studopedia.su/18\\_27708\\_meropriyatiya-po-ekspluatatsii-sistem-vodootvetvleniya-vnutrennih-vodostokov-i-musoroudaleniya.html](https://studopedia.su/18_27708_meropriyatiya-po-ekspluatatsii-sistem-vodootvetvleniya-vnutrennih-vodostokov-i-musoroudaleniya.html)

3. Технические средства обучения:

- презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

- Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

- карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

- линейка, ластик.

14. Другое

–

## **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

*Трубопроводы* - это артерии промышленности. Их классифицируют по разным признакам, например, в зависимости от предназначения выделяют:

- магистральные трубопроводы, которые, к примеру, транспортируют кровь Земли от места добычи до места переработки и/или потребления (нефтегазовая область);
- технологические трубопроводы, которые соединяют предприятия и используются для транспортировки различного сырья, газа, жидкостей и т.п.
- дюкеры - участки трубопроводов, прокладываемые по местности определённого характера, и тоннели, которые служат вместилищем для тепло- и электросетей, а так же других видов трубопроводных путей.

### *Этапы контроля трубопроводов*

Трубопроводный транспорт нуждается в постоянном технологическом обслуживании для обеспечения безопасной эксплуатации и определённого уровня качества. Ввиду этого появился специальный термин - "*контроль трубопроводов*", который является системным понятием и включает в себя:

- входной контроль металла труб и трубных заготовок, а так же всех сопутствующих деталей;
- проверку квалификации сварщиков;
- визуально-измерительный контроль, который проводится процессе сварки-сборки, обмер сварных швов (дополнительно обмеряются макрошлифы сварных швов, которые выполнены двусторонней сваркой под флюсом);
- контроль качества изоляции трубопроводов, коррозии и герметичности;
- неразрушающий контроль для проверки сварных соединений;
- так же проводятся механические испытания в случае сварки вращающейся дугой, стыковой контактной сварки с оплавлением, паянных соединений.

### *Внутренняя канализация и водостоки*

Испытания систем внутренней канализации должны выполняться методом пролива воды путем одновременного открытия 75% санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра.

Выдержавшей испытание считается система, если при ее осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и места соединений.

Испытания отводных трубопроводов канализации, проложенных в земле или подпольных каналах, должны выполняться до их закрытия наполнением водой до уровня пола первого этажа.

Испытания участков систем канализации, скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ.

Испытание внутренних водостоков следует производить наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять не менее 10 мин.

Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не понизился.

Места утечки определяются по звуку просачивающегося воздуха, а также по пузырям при покрытии сварных швов и фланцевых соединений мыльной эмульсией и другими методами.

Дефекты устраняются при снижении избыточного давления до нуля и отключении компрессора.

Наружные и внутренние газопроводы следует испытывать на герметичность воздухом. Для испытания газопровод в соответствии с проектом производства работ следует разделить на отдельные участки, ограниченные заглушками или закрытые линейной арматурой и запорными устройствами перед газоиспользующим оборудованием, с учетом допускаемого перепада давления для данного типа арматуры (устройств).

Если арматура, оборудование и приборы не рассчитаны на испытательное давление, то вместо них на период испытаний следует устанавливать катушки, заглушки.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Виды проверки трубопроводов (описать процесс проверки).
2. Испытание внутренних водостоков.
3. Как определяется плотность стыков и мест утечек?

### **Задания для практического занятия:**

1. Исследовать материал справочной литературы.
2. Исследовать материал учебно-методической литературы.
3. Заполнить таблицу «Мероприятия по проведению профилактических и регламентных работ в системах водоотведения»

Мероприятие	Цели и задачи	Краткое описание	Периодичность

4. Оформить вывод.
5. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Исследование материала учебно-методической и справочной литературы.
3. Заполнение таблицы «Мероприятия по проведению профилактических и регламентных работ в системах водоотведения»
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

## **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Заполнение таблицы «Мероприятия по проведению профилактических и регламентных работ в системах водоотведения».
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Таблица «Мероприятия по проведению профилактических и регламентных работ в системах водоотведения»:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

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

### **Название практической работы:**

Выполнение различных операций в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства

### **Учебная цель:**

– разработать операции в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства.

### **Учебные задачи:**

1. Выполнить различные операции в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

уметь:

- разрабатывать операции в рамках регламентных и профилактических работ с использованием необходимых инструментов и материалов в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда и бережливого производства.

знать:

- понятие, сущность «бережливого производства» в сфере ЖКХ;
- методы, материалы, инструменты «бережливого производства».

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

## 2. Справочная литература:

– Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 600 «О мерах по обеспечению граждан Российской Федерации доступным и комфортным жильем и повышению качества жилищно-коммунальных услуг».

– Шлычков Д.С., Яндлечева О.В. Современные проблемы жилищно-коммунального хозяйства и перспективы его социально-экономического и учетного развития // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2017. № 2 (332). URL: <https://cyberlemnka.m/article/n/sovremennye-problemy-zhilishchno-kommunalnogo-hozyaystva-i-perspektivy-ego-sotsialno-ekonomicheskogo-i-uchetnogo-razvitiya>.

– Русинова Ю.С., Сычанина С.Н. Особенности управления развитием жилищно-коммунального комплекса в регионе // Экономика и управление: актуальные вопросы теории и практики: материалы IV международной научно-практической конференции. 2016. С. 335-339.

– Сычанина С.Н., Мирончук В. А., Шолин Ю.А. Бережливое управление: методы и инструменты бережливого производства в муниципальном управлении, перспективы и практика применения // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 4 (45). С. 198-203.

– Имаи М. Кайдзен: Ключ к успеху японских компаний [Электронный ресурс] / Имаи Масааки. Электрон. текстовые данные. М.: Альпина Паблишер, 2019. 276 с.

– Шолин Ю.А. Ценности и потери // Повышение производительности труда как стратегический фактор конкурентоспособности: материалы научно-практической конференции. 2017. С. 242-248.

– Шолин Ю.А., Шульга С.К. Управление жилищно-коммунальным хозяйством и его совершенствование (на примере муниципального образования Северский район) // Сборник статей третьей международной школы молодых ученых в области экономики и права на юге России / Сборник научных статей. 2016. С. 200-202.

## 3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

## 4. Программное обеспечение:

–

## 5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

## 6. Тесты:

–

## 7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

*Бережливое производство* – это система управления предприятием, основанная на опыте японских компаний, ставших мировыми технологическими лидерами. В чем суть этой системы и можно ли использовать японский подход к совершенствованию процессов в российских реалиях, читайте в статье.

Эффективность функционирования бизнеса – наверное, главная проблема, которая волнует собственника. Хотя сначала может показаться, что его в первую очередь заботит наличие покупателей на продукт бизнеса. Однако по некотором размышлении покупатель, их количество и ценность оказываются всего лишь производным от качества работы процессов внутри системы.

Для России повышение эффективности процессов – один из основных источников развития, когда будет исчерпаны возможности снижения стоимости ресурсов. Отечественным организациям разного уровня и сфер – от государственных учреждений до многих коммерческих компаний – досталась в наследство от советских времен неэффективная система менеджмента. В последние 20 лет эта система усугубилась или «забронзовела» из-за коррупционной составляющей нашей экономики, нефтяных денег прошлых лет, социально-ориентированной правовой системы в отношении кадровой политики и т.п. Много предприятий просто сгнули за эти годы из-за своей неэффективности. Но сейчас ситуация меняется из-за необходимости выживать, экономить ресурсы и наращивать конкурентоспособность.

Неспроста растет спрос на консалтинг в сфере оптимизации и у всех на слуху такие концепции, как бережливое производство, 6 сигм, теории ограничений, Кайдзен, DMAIC, реинжиниринг бизнес-процессов.

#### *Что такое бережливое производство*

Система бережливого производства – один из универсальных, хорошо зарекомендовавших себя и широко применяемых подходов. В его основе успешный опыт японских компаний, таких как Тойота. Японская автомобильная корпорация внедрила методы бережливого производства в 50-х годах, «преломив» управленческую науку западных стран через призму культуры и ментальности японского общества. Полученный подход к совершенствованию процессов позволил не только Тойоте, но и другим японским компаниям добиться технологического лидерства в мире, а кроме того создать бренды, которые надолго стали ассоциировать в мире с понятием качества. Японское качество – это до сих пор бренд.

#### *Основные принципы концепции бережливого производства*

1. Ценность продукта на первом месте.
2. Оптимизация процессов возможна всегда.
3. Непрерывное повышение скорости и эффективности процессов.
4. Снижение потерь – основная задача оптимизации.

Этот список охватывает принципов большую часть сути, вкладываемой в понятие бережливое или lean производство.

#### *Ценность продукта*

Краеугольный камень концепции – понятие ценности, определяемое как набор свойств продукта или услуги, ради которых покупатель и приобретает товар. Все действия и процессы, за которые покупатель не готов платить, согласно бережливому подходу, не добавляют ценности и подлежат оптимизации.

Бережливое производство предполагает, что в настоящее время большинство процессов как в промышленности, так и в сфере услуг не оптимальны и их эффективность составляет менее 10%.

#### *Потери в бережливом производстве*

Под потерями в рамках рассматриваемой концепции понимаются не только потери от брака, дефектов и простоев, но также и:

- излишние перемещения в процессе производства и логистика, а именно потери времени и материальные потери;
- создание запасов, так как они не формируют ценности для клиентов, и, кроме того, при хранении может происходить порча сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- лишние этапы обработки. Часто то, что делается в процессе оказания услуги или производства конечному потребителю, ценности не создает. Например, красивая полиграфия консалтинговых материалов на промежуточных сессиях или личный приезд дорогостоящего сотрудника, когда он может присутствовать на совещании удаленно;
- перепроизводство. Адепты lean-production считают его основным, приводящим ко всем остальным потерям.

Перечисленные выше потери относятся в терминологии компании Тойота к муда (muda) – действиям, не приводящим к созданию ценности. Вот к снижению этих муда в непрерывном режиме и сводятся все методики в рамках концепции бережливого производства.

#### *Инструментарий бережливого производства*

Концепция lean-production существует довольно давно, и за это время обросла широким инструментарием, некоторые из элементов уже используются как отдельная методология.

Вот лишь некоторые из них.

*Канбан* – технология, применяемая для процесса «вытягивания работ». Используется знаменитая Канбан-доска, на которой в виде карточек вывешивается информация по движению задачи по производственной цепочке. В программировании на доске отмечаются процессы, находящиеся на этапе обсуждения – backlog, приняты в работу – to do, в процессе – in process (in progress), тестируются – testing, подтверждаются – approval, выполнены – done.

*Кайдзен* – практика постоянных улучшений и совершенствования для наиболее полного удовлетворения покупателя, повышения ценности продукта или услуги и, соответственно, снижения потерь в понимании lean-production. Лучшей иллюстрацией применения кайдзен в офисе дает бухгалтерия, нигде нет такой тонкой настройки рабочего места, архивов, процессов и даже ритуалов как в этом подразделении. Рано или поздно к каждому полученному документу необходимо будет вернуться: потребуется справка для руководства, подтверждение для банка, ФНС или клиента, поэтому документы организованы так, чтобы было легко и быстро их найти: каждая папка соответствует периоду времени, виду документов, организации, внутри папки документы сгруппированы по логике (у каждого главного бухгалтера своя) и каждая группа отделена разделителем, разложены в хронологическом порядке, и на обложке или первым листом – пополняемое содержание папки. Использование всех этих ярлыков, подписей, папок, разделителей – пример применения концепции кайдзен. И в соответствии с кайдзен бухгалтеры не останавливаются и продолжают совершенствовать свои процессы, постоянно применяя все новые возможности современных технологий.

«5S» – технология визуального контроля за рабочим местом. Название связано с пятью принципами организации рабочего места, названия которых начинаются в японском с буквы «С»:

1. Сеири: отделить ненужные инструменты от нужных и убрать первые с рабочего места;
2. Сейтон: расположить инструменты и маркировать их так, чтобы было удобно использовать;
3. Сейсо: поддерживать чистоту рабочего места;
4. Сейкецу: регулярно выполнять первые три «S»
5. Сицукэ: сделать выполнение первых четырех «S» привычкой и стандартом.

*Быстрая переналадка* – набор методов и технологий, благодаря которым освоение или переключение на новый продукт не будет требовать длительного

времени настройки процессов и оборудования, не вызовет простоев. Например, в текстильной промышленности, чтобы выполнить следующий заказ с другим рисунком, потребуется длительная переналадка.

*Just In Time* – переводится дословно – точно, в срок, но «в срок» подразумевает вовремя, не допуская простоев производства и накопления складских остатков. Логистическая система, построенная на принципе *Just in time* организует движение материальных потоков – сырья, материалов и готовой продукции, таким образом, что все необходимое поступает на каждый этап переработки в нужное время и в необходимом объеме.

*Вытягивающее производство* – еще один инструмент бережливого производства. Он не предусматривает работу «на склад» – складские запасы должны быть минимальны, продукция не производится до тех пор, пока не получено заказа на нее со стороны покупателя, если речь идет о готовой продукции, или со стороны следующего этапа переработки, если речь идет о сырье и полуфабрикатах. Внедрение данного принципа в производственный менеджмент ведет к ритмичной и сбалансированной работе компании, снижению или полному отсутствию складских остатков готовой продукции и сырья – все покупается и производится только под имеющийся заказ, оптимальными партиями.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Что такое «бережливое производство»?
2. Перечислите основные принципы «бережливого производства».
3. Какие существуют потери в «бережливом производстве»?

### **Задания для практического занятия:**

1. Изучить материалы учебно-методической и справочной литературы.
2. Заполнить таблицу «Бережливое производство в сфере ЖКХ» по основным инструментам бережливого производства.

#### **«Бережливое производство» в сфере ЖКХ**

Инструмент	Описание	Результат
Канбан		
Кайдзен		
5S		
Быстрая переналадка		
Точно в срок		
Вытягивающее производство		

3. Оформить вывод.
4. Оформить отчет.

## **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Изучение материалов учебно-методической и справочной литературы.
3. Заполнение таблицы «Бережливое производство в сфере ЖКХ» по основным инструментам бережливого производства.
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

## **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

## **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Заполнение таблицы «Бережливое производство в сфере ЖКХ».
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

## **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Заполнение таблицы «Бережливое производство в сфере ЖКХ»:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

**Тема 2. Ремонт и монтаж отдельных узлов системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Тема 2.1. Сущность, назначение и содержание ремонта и монтажа отдельных узлов и оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Название практической работы:**

Изучение нормативной базы текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

**Учебная цель:**

- Ознакомиться и изучить нормативную базу текущего и капитального ремонта системы водоотведения.
- Ознакомиться и изучить нормативную базу текущего и капитального ремонта санитарно-технических приборов.

**Учебные задачи:**

1. познакомиться с нормативной базы текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

уметь:

- работать с нормативной базы текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.

знать:

- виды неисправностей;
- способы устранения неисправностей системы водоснабжения.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

**Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

– Интернет-ресурсы: <http://1service-69.ru/uslugi/sistemy-vodosnabzheniya/vodootvedenie/remont-sistemy-vodootvedeniya.html>

2. Интернет-ресурсы: <https://vodakanazer.ru/kanalizaciya/obslyuzhivanie-kanalizacii.html>

3. Интернет-ресурсы: <https://septikexpert.com/vidy-kanalizacionnyx-rabot/prochistka/oborudovanie-dlya-chistki/>

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

## **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

### *Виды ремонта*

В зависимости от характера и сложности проблемы сбоя работы канализационной системы, различают 2 вида ремонта:

1. Текущий – относительно несложная работа по устранению неполадок на одном-двух узлах канализационной системы.
2. Капитальный – большой трудоёмкий процесс по замене множества деталей, элементов и участков водостока, возобновление его работоспособности.

Зачастую полный ремонт стока сливных вод производится из-за того, что техническое обслуживание не производилось на протяжении долгого времени, вследствие чего основная часть водоотводной установки пришла в непригодность.

### *Основные причины аварий на водоотводе*

В основном канализационные коммуникации выходят из строя по двум причинам:

1. Засоры трубопроводов.
2. Протечка труб, мест креплений и соединений.

Благодаря современной технике диагностирования мастера «Первой сервисной компании» оперативно и правильно определяют причину аварийной ситуации и создают рекомендации для её устранения.

### *Методы устранения засоров*

Осуществлять действия по очистке трубопроводов нужно с учетом состояния труб, их диаметра и причин, вызвавших засор. В зависимости от перечисленных факторов, мастера выбирают наиболее подходящий метод:

- механический;
- гидромеханический;
- водовоздушный;
- гидравлический;
- гидрохимический.

### *Причины протечек и их устранение*

Найти протечку и заменить фрагмент магистрали опытный специалист может на протяжении 1 часа.

Самыми распространёнными причинами протечек считаются:

- Износ уплотнителей.
- Неправильный монтаж трубопровода.
- Механические повреждения.

### *Ремонт наружной канализационной системы*

Очищать водоотводные коммуникации, расположенные на внешней стороне строения, сложнее, чем внутреннюю сеть.

Основными способами проведения ремонтных работ для наружной канализации являются:

- Набрызговые покрытия.

- Покрытия трубами или полимерными гибкими рукавами.
- Покрытия полимерными спиральными оболочками или листовыми материалами.

Обратившись за услугами ремонта системы водоотвода в «Первую сервисную компанию», вы гарантировано получаете не только добросовестное исполнение обязательств нашими специалистами, но и материалы от проверенных поставщиков, а также использование современных технологий и оборудования. Это положительно сказывается на качестве выполняемых работ и их стоимости.

*Какие моменты учитываются при ремонте канализационных систем?*

Осуществляя ремонтные работы, наши мастера обязательно учитывают ряд факторов, которые напрямую воздействуют на работу водоотвода:

- Климатические и погодные условия.
- Особенности структуры грунта.
- Технологические особенности канализационной системы.
- Индивидуальные пожелания заказчика.

*Виды поломок наружного водоотвода*

Самыми частыми неисправностями наружного водоотвода, с которыми сталкивались работники нашей компании, это:

- Засор и поломки водосточных труб и желобов.
- Нарушение сопряжения отдельных элементов между собой и с кровлей.
- Обледенение водоотводящих устройств и свесов.

*Неисправности внутреннего водостока*

Если говорить о специфических неисправностях внутреннего водостока, то следует отметить его наиболее частые повреждения:

- Протечки в местах соединения воронок с крышей и в стыковых соединениях водосточного стояка.
- Засорение и обледенение воронок и открытых выпусков.
- Разрушение водоотводящих лотков от здания.
- Увлажнение теплоизоляции стояков в связи с конденсацией сточной воды.

В обоих случаях – и при неисправностях внешнего, и при повреждениях внутреннего водостока – специалисты нашей компании придут на помощь и в предельно быстрые сроки проведут качественный и надёжный ремонт.

*Условия осуществления ремонтных работ*

Если водоотводная система на вашем предприятии нуждается в срочном сервисном обслуживании или ремонте, прежде чем приглашать мастеров, подготовьтесь к их прибытию:

- Оборудование должно быть очищено от пыли, грязи, масла и прочего.
- Доступ к канализационной системе должен быть свободным, а место для ремонта – достаточно просторным.
- Ремонтные работы могут начинаться только после оформления наряда-допуска и создания безопасных условий.

### *Приёмка канализационной коммуникации из ремонта*

Для того чтобы отремонтированное оборудование считалось сданным в эксплуатацию, нужно, чтобы прошло определённое время с момента его функционирования в рабочем режиме.

После текущего ремонта срок обкатки установки равняется 8 часам, а после капитального – 72 часа.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите основные причины аварий на водоотводе.
2. Опишите методы устранения засоров.
3. Какие моменты учитываются при ремонте канализационных систем?
4. Перечислите виды поломок наружного водоотвода.
5. Перечислите неисправности внутреннего водостока.

### **Задания для практического занятия:**

1. С помощью справочной литературы (интернет-ресурсов) ознакомиться с материалом.

2. Заполнить таблицу нормативной базы текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов:

Нормативный документ	Основные положения (направления)	Что регламентирует

3. Оформить вывод.
4. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Заполнение таблицы с нормативной базой текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

## Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Таблица с нормативной базой текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

## Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Таблица с нормативной базой текущего и капитального ремонта системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

**Тема 2.1. Сущность, назначение и содержание ремонта и монтажа отдельных узлов и оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

**Название практической работы:**

Разработка мероприятий по подготовке оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов к работе после текущего и капитального ремонта.

**Учебная цель:**

– разработать план мероприятий по подготовке оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов к работе после текущего и капитального ремонта.

**Учебные задачи:**

1. подготовить план мероприятий по подготовке оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов к работе после текущего и капитального ремонта.

**Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

уметь:

- разрабатывать и подготавливать мероприятия по подготовке оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов к работе после текущего и капитального ремонта.

знать:

- текущий и капитальный ремонт системы водоотведения;  
– техническое обслуживание оборудования;  
– нормативные сроки службы сантехнического оборудования.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

**Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

– Интернет-ресурс: <https://lektsii.org/18-80068.html>

– Интернет-ресурс:

[https://studref.com/302376/stroitelstvo/tekuschiy\\_kapitalnyy\\_remonty](https://studref.com/302376/stroitelstvo/tekuschiy_kapitalnyy_remonty)

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

При текущем ремонте систем водоотведения зданий выполняются регулирование, ремонт и замена смывных поплавковых кранов, укрепление расшатанных санитарно-технических приборов, восстановление

работоспособности вентиляционных и промывочных устройств мусоропровода, крышек загрузочных клапанов и шиберных устройств.

При производстве капитального ремонта инженерного оборудования систем водоотведения и выполняются следующие работы:

-уплотнение соединений, устранение течи, укрепление трубопроводов, смена отдельных участков трубопроводов, фасонных частей, сифонов, трапов, ревизий, гидравлическое испытание системы, ликвидация засоров, прочистка дворовой канализации, дренажа;

-промывка систем водоотведения;

-регулирование, ремонт и замена смывных поплавковых, кранов;

- укрепление расшатанных санитарно-технических приборов;

- замена отдельных санитарно-технических приборов;

-оборудование системами канализации и мусоропроводов, системами пневматического мусороудаления в домах с отметкой лестничной площадки верхнего этажа 15 м и выше.

Капитальный ремонт инженерного оборудования систем водоотведения производится при физическом износе 61% и более в зависимости от продолжительности эксплуатации до капитального ремонта.

Техническое обслуживание оборудования проводится в соответствие с инструкциями заводов – изготовителей оборудования, при соблюдении мер безопасности и норм охраны труда, в установленные сроки, а также по наработке вне зависимости от состояния оборудования, назначенным приказом и допущенным в установленном порядке квалифицированным персоналом, имеющим соответствующую для этих целей техническую подготовку.

*Нормативные сроки службы сантехнического оборудования.*

Смесители 15 лет

Унитазов керамических 20 лет

Унитазов пластмассовых 30 лет

Смывных бачков керамических и чугунных высоко расположенных 20 лет

Смывных бачков пластмассовых 30 лет

Ванн эмалированных чугунных 40 лет

Ванн стальных 25 лет

Кухонных моек и раковин чугунных эмалированных 30 лет

Кухонных моек и раковин стальных 15 лет

Кухонных моек и раковин из нержавеющей стали 20 лет

Умывальников керамических 20 лет

Умывальников пластмассовых 30 лет

Душевых поддонов 30 лет

Водомерных узлов 10 лет

Туалетных и водозаборных кранов 10 лет

Задвижек и вентилях из чугуна 15 лет

Вентилей латунных 20 лет

Истечение срока эксплуатации сантехнического оборудования не является основанием для его замены, если оно исправно функционирует. О том, что оно не пригодно к эксплуатации, должен быть составлен акт с

представителем обслуживающей жилищно-эксплуатационной организации. Допускается возможность обращения в суд с иском о принуждении наймодателя произвести капитальный ремонт дома и оборудования, при этом вы освобождаетесь от оплаты госпошлины по искам, связанным с защитой прав потребителей. При техническом обслуживании и ремонте зданий жилищно-эксплуатационными организациями следует руководствоваться указаниями раздела "Техническая эксплуатация" проекта здания и требования СНиП 02.08.2001-85.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Дайте определение текущему и капитальному ремонту.
2. Нормативные сроки службы санитарно-технического оборудования

### **Задания для практического занятия:**

1. Исследовать материал справочной литературы.
2. Исследовать материал учебно-методической литературы.
3. Заполнить таблицу «Мероприятия по подготовке оборудования системы водоотведения к работе после текущего и капитального ремонта».

Мероприятие	Краткое описание	Периодичность

4. Оформить вывод.
5. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Исследование материалов учебно-методической и справочной литературы..
3. Заполнение таблицы «Мероприятия по подготовке оборудования системы водоотведения к работе после текущего и капитального ремонта».
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

## Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Таблица «Мероприятия по подготовке оборудования системы водоотведения к работе после текущего и капитального ремонта».
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

### Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Таблица «Мероприятия по подготовке оборудования системы водоотведения к работе после текущего и капитального ремонта»:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.2. Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

### **Название практической работы:**

Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), санитарно-технических приборов

### **Учебная цель:**

– научиться рассчитывать и определять необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), санитарно-технических приборов.

### **Учебные задачи:**

1. рассчитать и определить необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), санитарно-технических приборов.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– рассчитывать и определять необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), санитарно-технических приборов.

#### знать:

– схему канализационной разводки; правила расчета при монтаже системы водоотведения (канализации).

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.
2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

*Первым делом необходимо точно посчитать количество сливных точек.* Стандартное их число – пять. Это унитаз, мойка в кухне, мойка в ванной, ванна, стиральная машина. Сегодня достаточно часто добавляются еще посудомоечная машина и сантехника в виде биде.

Оптимально, если всю схему канализационной разводки нанести на бумагу, предварительно замерив расстояние между всеми точками слива. Это удобно во всех отношениях. Во-первых, можно будет подсчитать количество

отводов и тройников в системе. Во-вторых, точно определить прямолинейные участки.

Проводя монтаж системы канализации, необходимо учитывать, что данный процесс имеет ряд тонкостей, которые влияют на качество всей системы. Вот некоторые из них:

1. Диаметр труб. К примеру, для унитаза канализационная труба должна быть диаметром 100 миллиметров. Для всех остальных 50.

2. Диаметр сифонов. К мойке и ванне лучше подбирать сифон диаметром 32-50 миллиметров, для стиральной машины подойдет и 20-25 миллиметров.

3. Слив со стиральной машины лучше всего приподнять на полметра.

4. На каждый установленный сифон необходима манжета.

5. Если стояк остается из чугунной трубы, то есть необходимость приобретения специальной переходной манжеты диаметром 126/110 миллиметров.

6. Герметик. С этим материалом процесс монтажа канализационной системы сильно упрощается.

Специалисты рекомендуют приобретать все комплектующие от одного производителя. К тому же постарайтесь проверить приобретаемый товар. Важно, чтобы материалы, особенно трубы, не деформировались под действием нагрузок.

#### *Необходимые инструменты*

Для данной работы нет необходимости применять сложный инструмент. Достаточно обычного набора, состоящего из:

- Болгарки;
- Перфоратора или ударной дрели;
- Зубила;
- Молотка, отвертки, ножовки по металлу, пассатижей;
- Пистолета для работы с герметиком.

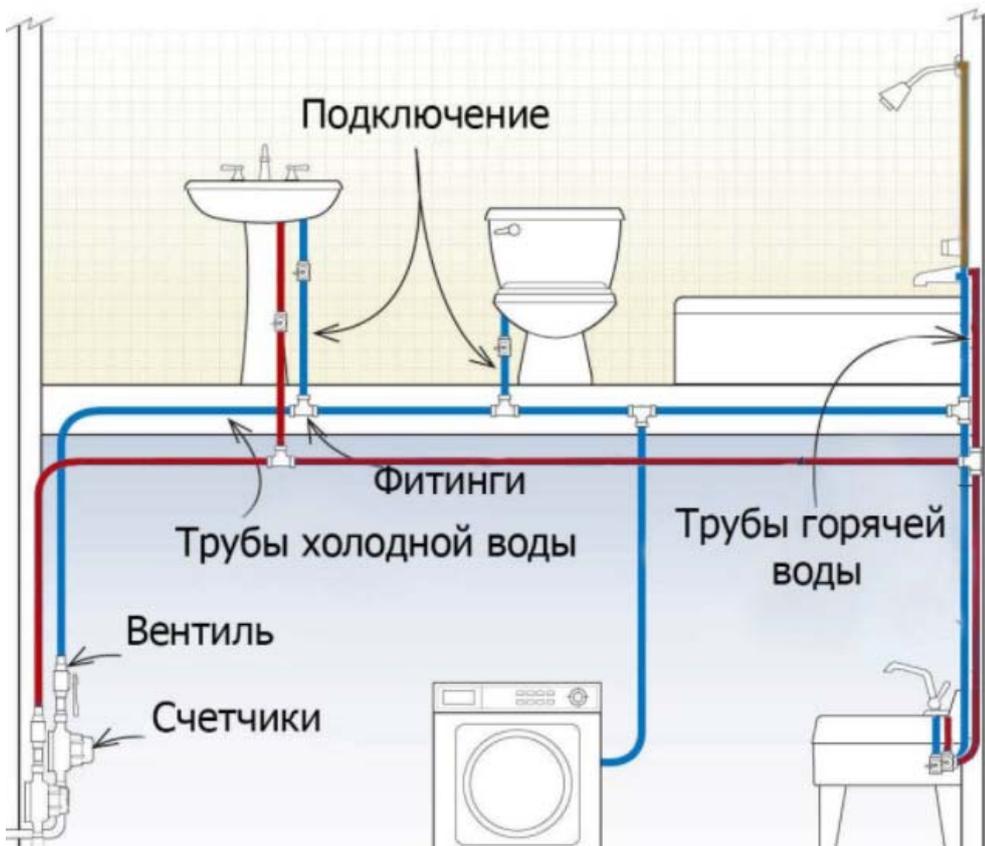
Когда инструмент и материалы будут готовы, можно приступать к процессу демонтажа старой системы и монтажу новой канализации.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите необходимые инструменты для ремонта и монтажа.
2. Перечислите тонкости при монтаже системы водоотведения (канализации).

### **Задания для практического занятия:**

1. Ознакомиться со схемой внутренней канализацией.
2. Определить количество разводов изображено на схеме.



3. Рассчитать минимальный и максимальный уклон канализации по данной схеме.



4. Оформить вывод.
5. Оформить отчет.

### Инструкция по выполнению практической работы

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Определение количество разводов.

3. Расчет минимального и максимального уклона канализации.
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Количество разводов. Минимальный и максимальный уклон канализации..
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Количество разводов. Минимальный и максимальный уклон канализации:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.2. Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства**

### **Название практической работы:**

Расчет необходимых материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков

### **Учебная цель:**

– научиться рассчитывать и определять необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков.

### **Учебные задачи:**

1. рассчитать и определить необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

уметь:

– рассчитывать и определять необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков.

знать:

– элементы, виды внутренних водостоков;

– материалы и оборудование для монтажа внутреннего водостока.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Снегопады и дожди – нормальное явление для России. Осадки негативно сказываются на состоянии дома: кровли, фасада, цоколя. Для защиты его от губительного воздействия дождей и талой воды при обустройстве кровли необходимо предусмотреть монтаж водостока. Он представляет собой конструкцию для сбора и отвода воды с крыши, чтобы она не попадала на фасад здания и на цоколь. Наиболее распространен внешний водосток, но иногда монтируют внутреннюю водосточную систему.

От внешнего варианта монтажа эта система отличается местоположением. Например, она незаменима в домах с плоской крышей, применяют ее в многоэтажных многоквартирных домах. Основная особенность этой системы – монтаж водосточной трубы внутри здания, а не снаружи. Вода точно так же попадает в водоприемную воронку, но стекает внутрь дома.

Устройство такой конструкции имеет свои особенности:

- Место, где будет установлена воронка, должно быть чуть ниже всей поверхности.
- Воронки не размещают рядом с наружными стенами здания, так как в этом случае трубопровод может замерзнуть зимой.
- Диаметр горизонтальных и вертикальных труб – от 85 до 200 мм.
- При монтаже необходимо заранее предусмотреть способ чистки водостока. Для этого устраиваются ревизии на нижних этажах многоквартирных домов, а также смотровые колодцы и прочистки.
- При установке трубопроводов ниже первого этажа нужно рассчитать давление, которое может возникнуть на трубы при засорах или их переполнении.

#### *Элементы*

Функционирование системы обеспечивается соединением нескольких элементов таким образом, чтобы получилась надежная и прочная конструкция.

#### *Водоприемные воронки*

Именно в них попадает талая и дождевая вода, которая скапливается на поверхности кровли. Воронки могут быть изготовлены из разных материалов:

- Пластик – самый демократичный по цене вариант.
- Нержавеющая сталь – наиболее популярный материал.
- Медь – самый дорогой и в то же время самый надежный вариант для монтажа водостока.

Обычно внутренний водосток монтируется на плоской кровле, в этом случае воронка должна быть плоской. Если установка происходит на скат, то СНиПом предусмотрена другая конструкция – с колпаком.

Данные параметры рассчитываются, исходя из среднегодового объема осадков в регионе и площади крыши.



К воронкам существуют различные дополнения, которые повышают эффективность всей системы: подогрев, защитный фильтр, стабилизатор потока. Обычно они уже встроены в изделие, но в этом случае цена воронки будет выше.

#### *Отводящие трубы*

Этот элемент представляет собой трубопровод, по которому вода попадает из воронок в стояк. Движение воды осуществляется самотеком, поэтому монтаж отводящих труб следует проводить под уклоном.

Элементы, призванные компенсировать температурное расширение, не предусмотрены.

Основная характеристика отводящей трубы – это ее диаметр. Расчет этого показателя должен осуществляться, исходя из норм и требований, указанных в СНиП. Диаметр трубы должен совпадать с диаметром воронки.

#### *Водосточный стояк*

Вертикальный отрезок трубопровода, который монтируется внутри здания. Сверху он соединяется с отводящими трубами – именно так вода поступает в стояк. Внизу вертикальная труба уходит напрямую в ливневую канализацию. Диаметр трубы рассчитывается по СНиПу и обязательно соотносится с диаметром горизонтального трубопровода.



Во внутренних водосточных системах протечки особенно опасны, вот почему диаметр стояка и диаметр отводов должны совпадать. Это позволит создать герметичное соединение для обеспечения надежности водостока.

#### *Крепежные элементы*

Внутри здания трубы крепятся при помощи специальных кронштейнов. Одно из требований нормативов – это одинаковый материал креплений и водостока. То есть пластиковые трубы монтируются на пластиковые кронштейны.

#### *Ревизионные отверстия*

Необходимы для проведения проверок, профилактических осмотров водосточной системы и ухода за ней. Через ревизионные отверстия осуществляется чистка трубопровода.

#### *Виды*

Внутренний водосток отличается от внешнего местом установки. Существует две основных разновидности этой системы.

#### *Самотечная*

Это самый простой способ монтажа внутренней водосточной системы. Расчет всех параметров и установка элементов могут быть выполнены самостоятельно. Отличительная особенность – отсутствие сифона. Процесс водоотведения происходит естественным образом за счет небольшого уклона отводящего трубопровода. Самотечная система состоит из воронок, отводов и вертикальных стояков.

Недостаток – невозможность эффективно справляться с отводом воды при ливнях и большом объеме талых вод. Даже если количество воронок установлено согласно СНиПу, а все диаметры точно и четко рассчитаны, система в любом случае является малопроизводительной.



При устройстве внутреннего водостока уклон крыши делают от краев к центру, и в самом низком месте размещают сточную воронку

### *Сифонная*

Это более сложный и дорогой вариант. В то же время сифонная водосточная система позволяет эффективно справляться даже с большим объемом стоков. Свое название конструкция получила из-за наличия стабилизатора потока (сифона) в водоприемной воронке. При функционировании система полностью заполняется водой, образуется своеобразный столб из воды. Как только влага уйдет в ливневую канализацию, в воронке создается разреженная зона, так что влага с поверхности крыши засасывается в систему.

Достоинство данного варианта – высокая эффективность и производительность. При этом неважно, из какого материала изготовлена водосточная система, каждый узел очищается самостоятельно.

Недостаток – высокая стоимость специально оборудованных водоприемных воронок.

### *Необходимые материалы и инструменты*

Для монтажа внутренней водосточной системы в первую очередь требуются все ее элементы. В качестве материала обычно выбирают пластик или оцинкованную сталь. Водосточная система из ПВХ стоит дешевле и монтируется, когда на крышу не предвидится больших нагрузок. Если же плоская крыша будет использоваться в качестве террасы, то лучше взять металлические детали.

Из инструментов необходимы:

- Измерительные приборы (рулетка)
- Уровень, вертикальный отвес
- Перфоратор, дрель
- Ножовка по металлу или пластику, в зависимости от выбранного типа водостока, строительные ножницы

### *Монтаж внутренней системы водостока. Пошаговая инструкция*

Трубы монтируются в коммуникационном канале, чтобы при необходимости получить к нему доступ. После произведенных расчетов установка проводится в несколько этапов.

1. Разметка для креплений и проделывание отверстий под них.
2. Определение точки, где стояк будет выходить к перекрытию.
3. Определение места монтажа водоприемных воронок.

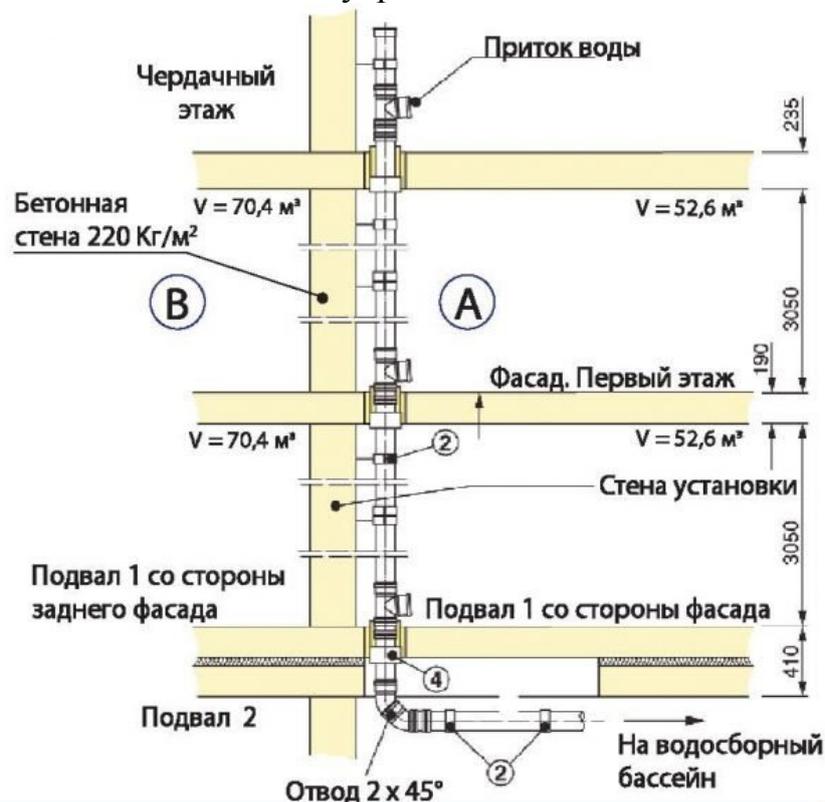
4. Монтаж кронштейнов. Если вы покупаете водосточную систему в сборе, то все крепежные элементы уже входят в комплектацию.
  5. Установка патрубка, который отводит воду из стояка в ливневую канализацию. Другой вариант – выведение его просто за пределы дома.
  6. Герметизация точки вывода.
  7. Монтаж стояка.
  8. Установка ревизионных отверстий на высоте 1 м от пола.
  9. Герметизация соединений стояка.
  10. Монтаж воронки и герметизация швов.
  11. Заделывание скатов воронки кровельным материалом.
  12. Монтаж решетки на поверхность воронки для исключения попадания в систему мелкого мусора.
- После монтажа нужно проверить эффективность работы системы.

### Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Перечислите виды внутренних водостоков.
2. Перечислите этапы монтажа внутренней системы водостоков.
3. Перечислите элементы внутренних водостоков.

### Задания для практического занятия:

1. Описать правила и нюансы монтажного процесса.
2. Ознакомиться со схемой внутреннего водостока.



3. Рассчитать по схеме необходимые материалы и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков

4. Оформить вывод.

5. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.

2. Ознакомление со схемой внутреннего водостока.

3. Расчет материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков.

4. Оформление вывода.

5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Расчет материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков.

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: \_\_\_\_\_

3. Задание практической работы \_\_\_\_\_

4. Расчет материалов и оборудования при ремонте и монтаже отдельных узлов внутренних водостоков

5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.

6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.3. Требования охраны труда при производстве ремонтных и монтажных работ**

### **Название практической работы:**

Применение инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– научиться применять и выбирать инструменты при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Учебные задачи:**

1. применять и выбирать инструменты при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– применять и выбирать инструменты при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

#### знать:

– требования к выбору инструмента, выбор материала и инструмента;

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.
2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

Прежде чем приступать к приобретению материала, нужно зарисовать план квартиры и наметьте на нем будущую канализацию. Если вы полностью меняете старую канализацию, измерьте и запишите диаметры, длину и количество всех труб канализации, а так же количество и форму фитингов. Это понадобится при подборе материала и инструментов.

Если вы монтируете новую канализацию, учитывайте следующие требования:

1. Угол наклона от сантехнического устройства до соединения с общедомовым коллектором должен быть не меньше 3 и не больше 5 градусов, это необходимо для эффективной работы канализации.

2. Все сантехнические приборы за исключением унитаза, подключайте трубами диаметром (Ø) 40-50 мм.

3. Внутриквартирный коллектор, к которому подключены сантехнические приборы, а также подключение унитаза делайте из трубы Ø 110 мм.

Вот список инструментов, который необходим для работ по капитальному ремонту или укладке новой канализации:

1. Углошлифовальная машинка (УШМ, болгарка).
2. Диски для металла и камня соответствующего УШМ диаметра.
3. Перфоратор мощностью больше 1кВт.
4. Принадлежности к перфоратору:
  - сверла (бур) по бетону (4-10 мм)
  - набор сверл по металлу (1,5-12 мм);
  - коронки для сверления бетона Ø 50, 60, 120 мм;
  - насадка для перемешивания раствора.

Также понадобятся дополнительные инструменты:

- кувалда;
- ножовка по металлу;
- труборез;
- крупный и мелкий напильники;
- разводные ключи;
- молоток слесарный;
- уровень строительный;
- лом и монтировка;
- мелкие инструменты (нож, рулетка, пассатижи, плоскогубцы, мастерок, наждачная бумага, ножницы, маркер).

#### *Выбор материалов*

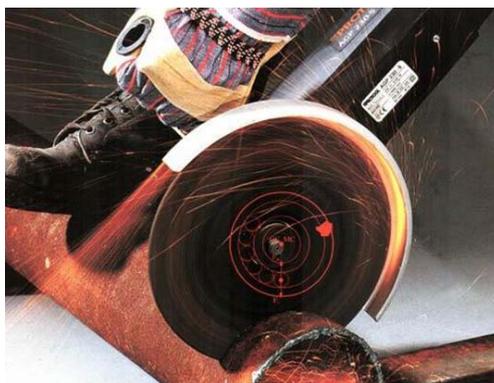
Определите материал труб и соединений. По прочности и удобству монтажа канализационные трубы из поливинилхлорида (ПВХ), полипропилена (ПП) и полиэтилена (ПЭ) одинаковы и различаются только по цвету и цене. Более прочные и дорогие трубы из ПП никаких преимуществ перед ними не имеют.

Если хотите использовать клеевое соединение, выбирайте трубы и фитинги из ПП или ПВХ (обязательно из одного материала) и клей для них. Так же приобретите средство для обезжиривания, соответствующее клею и несколько кисточек (их продают в магазинах канцтоваров).

#### *Выбор инструмента*

##### *Выбор УШМ (болгарки)*

Если вы меняете канализацию, выполненную из чугунных труб, приобретайте болгарку с размером диска до 230 мм. Для прокладки новой канализации приобретайте УШМ с размером диска до 150 мм. Если возможно, приобретите болгарку с плавным пуском, это серьезно облегчит работу.



Болгарка в работе

Выбирая УШМ, проверьте наличие тюбика со смазкой. Если его нет, приобретите отдельно смазку для триммеров и кусторезов, при ее отсутствии посетите автомагазин, чтобы купить смазку ШРУС.

#### *Выбор перфоратора*



Покупайте перфоратор с режимом отбойного молотка. Не берите дрель с режимом перфоратора мощностью меньше тысячи ватт, при интенсивной работе он будет перегреваться.

Перед покупкой проверьте работоспособность устройства на всех режимах. Если в комплекте нет тюбика со смазкой для бура и редуктора, откажитесь от покупки, потому что производители качественной техники никогда не забывают о запасе смазывающего вещества.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите требования перед ремонтом и монтажом канализации.
2. Перечислите дополнительные инструменты применяемые при монтаже и ремонте канализации.

### **Задания для практического занятия:**

1. Ознакомьтесь инструментами при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. Заполнить таблицу:

<b>Наименование</b>	<b>Инструменты, приспособления</b>	<b>Виды ремонта (где применяются)</b>	<b>Назначение инструментов и приспособлений</b>
Система водоотведения (канализации)			
Внутренний водосток			
Санитарно-технические приборы			

3. Оформить вывод.

4. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.

2. Ознакомление с инструментами при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

3. Заполнение таблицы..

4. Оформление вывода.

5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Инструменты при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

## Образец отчета по практической работе

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Инструменты при проведении работ по ремонту и монтажу систем водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.3. Требования охраны труда при производстве ремонтных и монтажных работ**

### **Название практической работы:**

Определение признаков неисправности при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– научиться определять признаки неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Учебные задачи:**

1. определить признаки неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– определять признаки неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

#### знать:

- о причинах периодического засорения;
- о неисправностях санитарных приборов.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

–

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы**

К дефектам монтажных работ канализационных систем относятся: периодические засорения труб в одном месте внутриквартирных (дворовых) канализационных сетей; замерзание стоков; засорение внутренних трубопроводов и санитарных приборов; неплотности трубопроводов и неисправности санитарных приборов.

*Периодические засорения в одном месте* возникают по следующим причинам:

– о поломка труб главным образом из-за плохой их укладки (например, под раструбами оставили подкладки из кирпича). Чтобы найти поломку труб, просматривают участки «на свет» при выключенной из работы дворовой сети. Для этого в одном из колодцев по центру трубы устанавливают фонарь, а в другом — зеркало. Если трубы на участке целы и не осели, то лучи фонаря отразятся в зеркале в виде круга; в противном случае свет в зеркале или не отразится совсем, или будет виден частично на участке, где обнаружено повреждение; тогда надо отремонтировать трубопровод и сделать под него основание толщиной 15—20 см из втрамбованного в грунт шлака или песка; о просадка линии, происходящая из-за слабого грунта, а также в случае, если трубы укладывались на насыпной грунт без тщательной его утрамбовки и подбивки под трубы. Способы обнаружения и устранения этой неисправности такие же, как и при поломке труб;

– о неисправности лотка колодца, например лоток разбит или имеет значительные шероховатости на поверхности или крутые повороты. Для предупреждения этой неисправности ежемесячно проверяют состояние всех лотков в колодцах и заделывают жирным цементным раствором возникающие на их поверхности шероховатости. В условиях непрекращающегося действия дворовой сети более удобен быстросхватывающийся цемент; о при малом уклоне трубопровода на участке сточные воды движутся с уменьшенной скоростью и из них выпадают твердые вещества, образующие засорение. Уклон проверяют нивелиром; если недостаточность уклона подтвердится, производят перекладку сети (согласно проекту).

Перед проведением ремонтных работ образовавшееся засорение ликвидируют с помощью стальной проволоки длиной 25—35 м и диаметром 5—6 мм, согнутой в кольцо. Для облегчения работы проволоку сначала пропускают через кусок трубы диаметром 40—50 мм с загнутым концом, который вставляют в участок трубопровода в направлении к засорению. Если колодец глубокий, на трубу навинчивают патрубki с муфтами на конце. Опустив трубу в колодец, ее закрепляют держателем, который слесарь во время прочистки линии прижимает к земле. Проволоку вдвигают в трубу до места засорения, затем ее зажимают в ручке и передвигают последовательно вперед и назад, пока засор не будет устранен. Прочищенный участок промывают водой, которая подается по шлангу, подсоединенному к водопроводу. Легкое засорение ликвидируют промывкой водой из шланга. При плотных засорениях применяют гибкий стальной трос диаметром 5 мм и длиной 15—20 м с металлическим наконечником. Такой же трос применяют для прочистки внутренних канализационных труб.

*Замерзание стоков* происходит обычно в суровые зимы, если канализационная линия заложена неглубоко, нет второй крышки в люках и не утеплены смотровые колодцы. Образующуюся ледяную пробку удаляют водой из городского водопровода, горячей водой или паром с помощью резинового шланга, который опускают в колодец, расположенный ниже пробки. Шланг

постепенно продвигают внутрь трубопровода, вплотную к ледяной пробке. После размыва пробки участок временно утепляют, насыпая на землю по всей его длине шлак высотой 0,6 м и шириной 1,2—1,5 м. Шлак можно заменить более высокой насыпью из мягкой земли. В летнее время следует устроить постоянное утепление участка. Для этого надо разрыть грунт и засыпать траншею шлаком или другими утеплительными материалами. В люках смотровых колодцев осенью устанавливают вторые деревянные крышки, на которые также насыпают шлак или опилки.

*Засорение трубопроводов и санитарных приборов* обычно происходит в длинных горизонтальных линиях и в местах их поворотов. Поэтому нежелательно применение колен (под углом 90°) на отводных трубах от приборов. Вместо них последовательно устанавливают два отвода 135°. Засорения возникают, если не проводится профилактическая прочистка канализационных трубопроводов или если жильцы нарушают правила пользования канализацией. Устранить засор можно гибким валом или гибкой стальной проволокой, которую проталкивают в трубу через ревизию, находящуюся выше места засорения.

Если засорение произошло в таком месте, где вблизи нет ревизии или для прочистки невозможно снять какой-либо санитарный прибор, то прибегают к крайней мере — в трубе выше места засорения крейцмейселем пробивают отверстие диаметром 20—25 мм и пропускают через него проволоку. После прочистки пробитое отверстие обязательно закрывают резиновой прокладкой, смазанной суриком, и сверху ее затягивают хомутом. В дальнейшем при ремонте канализации в этом месте следует установить ревизию.

*Неплотности трубопроводов* чаще бывают в местах их присоединения к санитарным приборам — ревизиях, раструбных соединениях, отверстиях, пробитых в трубах для устранения засорений, и в задвижках. Между крышкой ревизии и ее фланцем размещают эластичную прокладку, промазанную с обеих сторон суриковой пастой; вместо резиновой можно установить прокладку из плетеной льняной пряжи, пропитанной суриковой пастой. Неплотное раструбное соединение ремонтируют, удалив старую заделку крейцмейселем или конопаткой, затем законопачивают в раструб несколько витков смоляной пряжи и сверху полтора витка белого каната. После этого раструб наполняют смоченным водой цементом и зачеканивают его.

Эксплуатация и ремонт полиэтиленовых и чугунных канализационных трубопроводов различаются. Поверхность полиэтиленовых трубопроводов оберегают от механических повреждений и воздействия высоких температур; их нельзя очищать металлическими щетками, стучать по ним молотком, привязывать к ним веревки или прислонять лестницы. При течи в раструбном соединении с резиновым кольцом зазор между раструбом и гладким концом заделывают льняной пряжью, пропитанной полиизобутиленом. Проколы и незначительные пробоины в трубе можно устранить, установив на поврежденных местах стальные хомуты с пластичной листовой резиной под ними. Участок трубы с крупными пробоинами и трещинами вырезают ножовкой и заменяют отрезком новой полиэтиленовой трубы, который

присоединяют к трубопроводу посредством двух муфт с резиновыми кольцами. Поврежденные полиэтиленовые фасонные части заменяют новыми тех же типоразмеров. Новую фасонную часть соединяют с трубопроводом с помощью муфты и резиновых колец. Засорение в полиэтиленовых канализационных трубопроводах устраняют полиэтиленовой трубой диаметром до 25 мм или жестким резиновым шлангом. Нельзя применять стальную проволоку.

Если канализационная задвижка, установленная в подвале, из-за длительного бездействия потеряла герметичность, то при засорении дворовой сети сточные воды могут залить подвал, поступая в него через подвальные трапы, унитазы и умывальники. Во избежание этого необходимо один-два раза в месяц прогонять шпиндели всех находящихся в подвале канализационных задвижек до крайних положений. Неисправную задвижку очищают, ремонтируют, при необходимости производят ее притирку и проверяют на герметичность в закрытом состоянии (со стороны приборов, наполнив их водой).

*Неисправности санитарных приборов.* Поломка унитаза может произойти, если его выпуск заделан в канализационном раструбе цементным раствором, если смывная труба неправильно соединена с горловиной чаши, если на чашу становятся ногами и т.д. Каждая клозетная чаша должна иметь откидное сиденье. На нижней поверхности сиденья следует поставить три резиновые пробки для смягчения ударов о чашу.

В процессе эксплуатации нарушается герметичность стыка между клозетной чашей и раструбом подводящего колена и через неплотности в междуэтажное перекрытие начинает просачиваться жидкость. Чтобы этого избежать, между торцом раструба и унитазом располагают кольцевую прокладку из эластичной трубчатой резины; предварительно эту прокладку надевают на горловину чаши.

Причиной поломки *умывальников* или образования в них трещин может быть соединение их выпуска с канализационным раструбом на цементном растворе. Для этой цели надо применять только суриковую замазку. Поломка прибора часто бывает из-за неправильного и неаккуратного подсоединения его к трубам холодного и горячего водоснабжения или осадки кронштейнов, плохо закрепленных под умывальником. Гораздо проще и надежнее крепить кронштейны к стене дюбелями, устанавливаемыми в просверленное отверстие того же диаметра. Дюбели бывают в виде перфорированного цилиндра из кровельной стали, внутрь которого вводится смоляная пряжа, хлорвиниловых втулок, представляющих собой многослойные спиральные пробки, или в виде разрезанных вдоль пластиковых трубок. При ввинчивании шурупов во втулки они расширяются и обеспечивают хорошее крепление кронштейнов или прибора.

Если между задней стенкой умывальника или раковины и стеной имеется зазор, его необходимо заполнить цементным раствором.

Для того чтобы пробки, ввернутые в горловину сифонов, не ржавели, резьбу пробок предварительно смазывают солидолом или тавотом.

*Выделение канализационных газов* в помещение происходит, если:

– о не действует труба вытяжной вентиляции из-за обледенения или снежного заноса. В этом случае трубу прочищают с крыши проволокой, а ледяную пробку растапливают горячей водой;

– о в водяных затворах сифонов под раковинами, умывальниками, ваннами и в унитазах во временно пустующих квартирах испарилась вода. Если жильцы оставляют квартиру на длительный срок, все сифоны в ней следует залить керосином или машинным маслом;

– о нет сифонов или в них отсутствуют пробки, лопнули манжеты за клозетными чашами, неплотно закрыты крышки ревизий или есть неплотности в стыках труб. Эти неисправности необходимо устранить.

Основной неисправностью *сmyвных бачков* является утечка воды в унитазы. Например, в бачке типа «Экономия» это обычно происходит при наличии трещины на перегородке между камерами сифона или в винипластовом поплавке, из-за неотрегулированное™ положения поплавка, наличия заусенцев или раковин на кольцевой кромке клапана и негерметичной его посадки на прокладку. Та же неисправность в фаянсовых бачках происходит в результате утечки воды между резиновой «грушей» и седлом, износа резиновой диафрагмы (вода поступает в бачок при верхнем положении поплавка), наличия трещин в поплавке и неотрегулированное™ его положения.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите требования перед ремонтом и монтажом канализации.
2. Перечислите дополнительные инструменты применяемые при монтаже и ремонте канализации.

### **Задания для практического занятия:**

1. Ознакомьтесь с признаками неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. Заполнить таблицу:

№	неисправность водоотведения	признак неисправности	причины возникновения	способы устранения	инструменты
1					
2					
3					
4					
5					

3. Оформить вывод.

4. Оформить отчет.

## **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Ознакомление с признаками неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.
3. Заполнение таблицы..
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Признаки неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).
2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Признаки неисправностей при эксплуатации инструментов при проведении работ по ремонту и монтажу системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.4. Технология и техника проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов**

### **Название практической работы:**

Изучение технического задания на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– изучить техническое задание на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Учебные задачи:**

1. ознакомиться с техническим заданием на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– ориентироваться в техническом задании на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

#### знать:

- состав внутренней канализационной сети;
- состав комиссии.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:

– СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85\*

3. Технические средства обучения:

– презентация, технические средства контроля.

4. Программное обеспечение:

–

5. Лабораторное оборудование и инструменты:

–.

6. Тесты:

–

7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).

8. Образцы документов:

– Образец выполнения практической работы

9. Раздаточные материалы

– карточки-задания, образец заполнения отчета.

10. Калькулятор:

–

11. Ручка.

12. Карандаш простой.

13. Чертежные принадлежности:

–

14. Другое

–

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме  
практической работы**

Контроль качества канализационной системы должен проводиться на всех этапах ее строительства. В первую очередь проверяется соответствие материалов нормам и требованиям. Далее контролируется процесс монтажа системы. В последнюю очередь проводится испытание канализации в полностью собранном виде.

*Проверка работоспособности канализационной системы включает в себя:*

- испытания внутренней системы канализации;
- проверка герметичности трубопроводов;
- определение работоспособности колодцев;
- испытания ливневой канализации.

*В состав внутренней канализационной сети входят:*

- сантехнические изделия, включая бытовую технику, производящую слив воды;
- внутренние трубопроводы, подключенные к общему канализационному стояку;
- центральный стояк канализации, обустроенный фановой трубой.

*В наружную часть канализационной сети входят:*

- трубопроводы, проводящие стоки от дома к месту утилизации;
- колодцы, которые требуется устанавливать в местах соединения, разветвления труб или перепада высоты сети;
- очистные сооружения;
- ливневые стоки и дождеприемники.

*В состав комиссии, проводящей проверку канализационной сети, входят представители:*

- компании, составившей проект системы. Эта организация отвечает за правильность проведения расчетов и составление чертежей сети канализации;
- организации, производившей исследования на местности, в которой планировалась установка канализации. Эта компания отвечает за правильность данных, касающихся климатических условий, экологической обстановки, на основании которых был разработан проект системы;
- компании, занимающиеся прокладкой канализационной сети, отвечают за качество проведения работ и соблюдение существующих норм;
- организация-заказчик. Контролирует все этапы строительства. Несет ответственность за правильность проведения проверки при вводе канализационной сети в эксплуатацию.

У каждой организации своя зона ответственности, границы которой четко определены. После проведения проверки всеми членами комиссии подписывается акт испытания системы канализации.

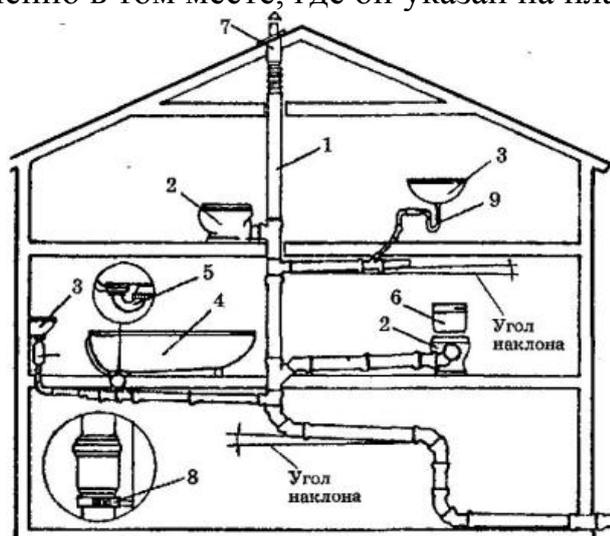
*Испытание внутренней канализационной сети*

При проведении испытательных работ требуется руководствоваться СНиПом «Канализация. Наружные сети и сооружения». Согласно этому документу проверяется:

- соответствие разработанному проекту;
- испытание трубопроводов канализации на прочность и надежность соединения стыков;
- правильность и надежность установленных приборов и элементов смыва;
- вертикальность смонтированных стояков.

### *Испытание узлов*

Соответствие проекту проверяется визуально. Каждый элемент системы должен располагаться именно в том месте, где он указан на плане или чертеже.



### *Пример схемы размещения приборов внутри дома*

Все установленные приборы должны быть очищенными от мусора и тщательно промыты. Они не должны иметь видимых повреждений (сколов, трещин и так далее) искривлений. При установке приборов нельзя допускать прогибы.

На вертикальность стояки проверяются отвесом.

### *Испытание трубопроводов*

Проверку трубопроводом можно осуществлять гидравлическим или пневматическим способом.

Гидравлическое испытание канализации заключается в накачке системы водой, а пневматическое – воздухом.

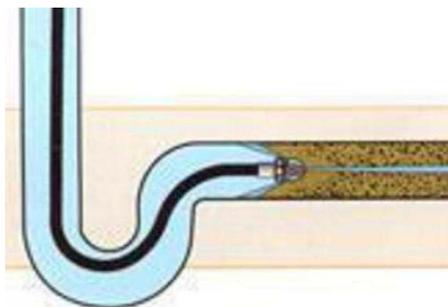
Если в доме более одного этажа, то проверка системы производится на каждом из них в отдельности. Чтобы временно отсоединить этаж от общей системы канализации используются заглушки, вставляемые на ревизию.



*Для временного отсоединения части канализации используют заглушки*

Испытание трубопроводов производится по следующей схеме:

1. все трубы проверяются на наличие засоров и остатков строительного мусора. При необходимости производится их промывка;



*Промывка труб*

2. горизонтальные участки трубопровода проходят испытания канализации на пролив. Для этого открывается не менее  $\frac{3}{4}$  всех сливных устройств. Отгороженный участок канализационной системы полностью заполняется водой. Если в течение 10 минут работы не обнаружено протечек, то проверка считается пройденной;

3. для проверки вертикальных участков трубопровода вода подается под давлением не превышающим 0,08 МПа. Испытание канализации на герметичность трубопроводов завершается, если в течение 15-20 минут не обнаружено протечек и разрывов системы.



*Пример негерметичности труб*

В случае обнаружения негерметичности одного или нескольких участков труб следует устранить проблему и провести испытания сначала.

#### *Испытание наружной канализационной сети*

Испытание наружной канализации также в большинстве случаев проводят гидравлическим способом. Проверка включает в себя:

- испытание трубопровода на герметичность (проводится вышеописанным образом. Для проверки берутся участки труб, расположенные между колодцами или иными элементами системы);
- проверка уровня уклона трубопровода;
- испытание колодцев и иного оборудования;
- проверка работоспособности ливневых стоков.

Для проверки уровня укладки труб, который необходим для самотечной канализационной системы, используется уровень.



#### *Проверка угла укладки самотечной канализации*

Если проводится испытание напорной канализации, то в систему трубопроводов необходимо подавать воду под давлением, определенным проектными документами.

Испытание трубопроводов напорной канализации считается успешно пройденным, если величина давления в ходе в сеть и на выходе из нее одинакова.

#### *Проверка колодцев*

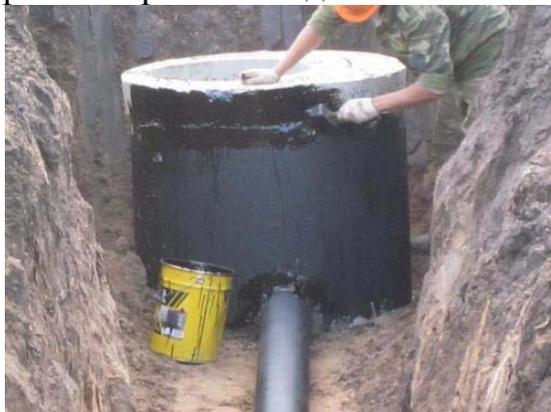
Испытание колодцев на герметичность проводится различными способами, зависящими от оборудованной гидроизоляции:

- если в колодце сделана внутренняя изоляция, то проверка заключается в определении объема утечки;



#### *Колодец с внутренней изоляцией*

- если колодец оборудован внешней изоляцией, то для проверки необходимо определить уровень притока жидкости.



#### *Колодец с внешней изоляцией*

В обоих случаях для испытания колодца его требуется наполнить водой до определенной отметки.

Испытание иных устройств, входящих в систему наружной канализации (например, септиков) производится аналогичным образом.

#### *Проверка ливневых стоков*

Чтобы проверить работоспособность и герметичность ливневых стоков требуется:

1. на месте выхода сточной воды установить заглушку;
2. наполнить систему чистой водой до максимального уровня (сюда входят и водоотводы, установленные по периметру крыши, и стоки);



*Проверка ливневки*

3. выдержать не менее 10 минут для металлических труб и не менее 20 минут для пластиковых труб.

Если в результате проверки уровень воды в системе не уменьшился, то ее можно вводить в эксплуатацию.

Проверять пластиковые трубы можно только после прохождения 24 часов после герметизации последнего стыка.

Испытание канализационной сети – это обязательная процедура, проводимая перед ее эксплуатацией. Проведение проверки позволяет вовремя обнаружить все дефекты строительства и своевременно их исправить. Все работы по проверке системы рекомендуется проводить до момента окончательной отделки дома и закапывания траншей наружной части системы.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Гидравлическое испытание наружных канализационных сетей.
2. Гидравлическое испытание внутренних канализационных сетей.
3. Испытания узлов и трубопроводов.

### **Задания для практического занятия:**

1. Ознакомиться с техническим заданием на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. Заполнить таблицу:

№	Гидравлические испытания (наименование)	Признаки испытаний	Этапы проведения испытаний	Инструменты
1				
2				
3				
4				
5				

3. Оформить вывод.
4. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Ознакомление с техническим заданием на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.
3. Заполнение таблицы..
4. Оформление вывода.
5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.
2. Качество и объем работы.
3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Задание
4. Техническое задание на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.
5. Ответы на вопросы
6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: \_\_\_\_\_
3. Задание практической работы \_\_\_\_\_
4. Техническое задание на проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства:
5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.
6. Вывод: \_\_\_\_\_.

## **Тема 2.4. Технология и техника проведения гидравлических испытаний системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов**

### **Название практической работы:**

Порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства

### **Учебная цель:**

– изучить порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Учебные задачи:**

1. ознакомиться с порядком сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

### **Образовательные результаты, заявленные во ФГОС:**

Студент должен

#### уметь:

– производить порядок сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

#### знать:

- специфика составления акта испытаний;
- гидравлические и пневматические испытания.

**ОК:** ОК 1-11

**ПК:** ПК 1.1.- 1.2

### **Обеспеченность занятия:**

1. Учебно-методическая литература:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий Варфоломеев Ю.М., Орлов В.А. М.:ИНФРА-М, 2018.
2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений Комков В.А, Рощина С.И., Тимахова Н.С. Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений. - М.: ИНФРА-М, 2018.

2. Справочная литература:  
– СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Актуализированная редакция СНиП 3.05.04-85\*
3. Технические средства обучения:  
– презентация, технические средства контроля.
4. Программное обеспечение:  
–
5. Лабораторное оборудование и инструменты:  
–.
6. Тесты:  
–
7. Рабочая тетрадь (обычная, в клетку, 18 листов).
8. Образцы документов:  
– Образец выполнения практической работы
9. Раздаточные материалы  
– карточки-задания, образец заполнения отчета.
10. Калькулятор:  
–
11. Ручка.
12. Карандаш простой.
13. Чертежные принадлежности:  
–
14. Другое  
–

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме  
практической работы**

При приемке подобных работ в первую очередь проводятся сами испытания, которые могут быть:

- Гидравлическими – им подвергаются только безнапорные системы стока, будь то трубопроводы сточных вод или ливневая канализация. проверка проводится на участках между колодцами путем заполнения системы технической водой. Испытания проводятся в два этапа – проверка труб и

соединений до засыпки грунта и проверка производительности всей канализации после засыпки грунта. Испытания проводятся путем подачи воды в колодцы или приемные решетки в течение 30 минут, в процессе их проведения замеряется производительность системы и контролируется герметичность швов и соединений. Также могут производиться тесты на способность труб и соединений выдерживать максимально допустимое давление во всем стоке.

- Пневматическими – во время таких испытаний проверяется способность сточной системы выдерживать расчетное давление, согласно ГОСТов или проектной документации. Для подобного ряда исследований привлекаются специализированные организации, обладающие необходимым оборудованием и лицензиями, сам процесс включает в себя проверку давления в системе или на отдельных ее участках при подаче воздуха под давлением.

Если во время опытов вся система выдержала нормативные показатели СНиП 3.05.04-85, то составляется акт приемки произведенных работ, в противном случае составляется дефектная ведомость и акт устранения неполадок водостока.

При периодическом контроле на предприятиях, имеющих трубопроводы хозяйственно-питьевого назначения также проводятся испытания наружных систем слива во время дезинфекции или обработке специальными реагентами.

К внутренней системе относят такие объекты:

- Все сантехнические точки и бытовые приборы, осуществляющие слив воды;

- Весь трубопровод, подключенный к центральному коллектору;
- Центральный стояк канализации.

У наружной испытываемой системе относят:

- Трубопровод, размещенный снаружи здания для транспортировки стоков к месту накопления или утилизации;
- Все ревизионные и поворотные колодцы;
- Каналы-ливневки.

Для того чтобы тестирование прошло качественно и в полной мере отобразили состояние и работоспособность канализационной коммуникации, необходимо придерживаться основных правил:

Так, все сантехнические точки перед проведением работ должны быть очищены от возможного строительного и природного мусора;

Стоит проверить все точки на наличие трещин, сколов и других повреждений;

Важно отследить ровность всех прямолинейных участков сети. Прогибов и изгибов быть не должно;

Все вертикальные стояки необходимо проверить при помощи отвеса;

Для проверки трубопровода можно использовать как гидравлический способ (метод пролива), так и пневматический (накачка системы воздухом);

Важно: пролив канализационной коммуникации можно проводить только в том случае, если температура воздуха вокруг не опускается ниже отметки +5 градусов.

Если температура на улице ниже заданного параметра, то используют пневматический метод тестирования.

Для каждого этажа здания стоит провести отдельную проверку коммуникации. Для этого на всех остальных этажах устанавливают заглушки на ревизию.

После монтажа канализационной системы, прежде чем переходить к отделочным работам внутри и засыпке траншей снаружи, водоотводящую сеть необходимо испытать, чтобы убедиться в герметичности узлов, трубопроводов и их соединений. Проверку наружной системы и внутренней сети проводят различными способами, регламентированными основополагающим документом строителей, — СНиП. Как производится испытание герметичности труб и соединений канализации методами пролива, наполнения, другими способами, и какие данные заносятся при необходимости в акт проверки, узнаете, прочитав статью.

Вся канализационная система в каждом здании подразделяется на внутреннюю сеть отведения стоков и наружную канализацию. Внутренняя канализационная разводка включает в себя такие узлы, подлежащие проверке:

- сантехнические приборы и места их соединения с отводящими патрубками;
- локальные участки горизонтального трубопровода с впадающими в него трубами от приборов сантехники;
- стояки канализации;
- выходящая труба.

В наружной части канализационной системы подвергаются испытаниям на герметичность участки трубопровода (между очистительным, вспомогательным оборудованием), а также:

- работоспособность колодцев, герметичность и уклон трубопровода;
- состояние очистных или накопительных сооружений (резервуаров);
- ливневая канализация.

#### *Специфика составления акта испытаний*

Независимо от типа и метода проверки документ должен содержать в себе следующие пункты:

Шапка документа, где должны быть указаны дата составления и город, в котором составляется и подписывается документ. Указание города является обязательным, так как подписание акта может происходить за пределами населенного пункта, где производился монтаж или ремонт системы стока воды.

Также в этой части документа должны быть указаны название организаций и полное имя руководителей, как в уставе организаций, производивших контроль, испытание и технический или авторский надзор за ходом выполнения работ.

Также в этом пункте должны быть сноски на проектные отметки и координаты сточной системы, согласно генерального плана или специальных разделов проекта строительства.

После шапки документа идет выписка из технических условий, согласно которым производились опыты. Этот раздел содержит формулы расчета,

перечень необходимого испытательного оборудования, условия и порядок проведения работ.

При заполнении этого пункта применяются данные, снятые с измерительных приборов во время исследований. Если сам акт данного раздела не содержит, то должна быть ссылка на протокол испытаний, в котором подробно описывается процесс и производятся все расчеты. Все результаты могут быть сведены для удобства в единую таблицу.

Последним пунктом заполняется решение комиссии, где указывается результат проведения испытаний и вывод о готовности приемки сливной системы в эксплуатацию. В случае несоответствия указывается причина и даются ссылки на дефектные ведомости и акты на исправление и доработку.

В случае, когда трубопровод прошел все испытания, указываются полные данные всех членов приемочной комиссии и их подписи, после чего данный документ становится основанием для составления акта разногласий или ведомости выполненных работ, согласно заключения экспертной комиссии.

Важным условием составления данного документа является процедура наделения полномочиями членов комиссии, для чего должны быть созданы необходимые приказы руководителей. Также немаловажным являются аттестационные документы всех членов данной комиссии, подтверждающие квалификацию участников проводить исследования или контролировать ход их проведения.

### **Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:**

1. Перечислите специфику составления акта испытаний.
2. Какие объекты относятся к внутренним и наружным системам?
3. Опишите гидравлические и пневматические испытания.

### **Задания для практического занятия:**

1. Ознакомиться с порядком сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков, санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

2. Заполнить акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность (см. приложение):

3. Оформить вывод.
4. Оформить отчет.

### **Инструкция по выполнению практической работы**

1. По указанию преподавателя получить вариант задания.
2. Ознакомление с порядком сдачи после ремонта и испытаний оборудования системы водоотведения (канализации), внутренних водостоков,

санитарно-технических приборов объектов жилищно-коммунального хозяйства.

3. Заполнение акта о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

4. Оформление вывода.

5. Оформление отчета.

### **Методика анализа результатов, полученных в ходе практической работы**

1. Полнота и качество выполнения работы на занятии и при выполнении задания к практическому занятию.

2. Качество и объем работы.

3. Своевременность сдачи работ.

### **Порядок выполнения отчета по практической работе**

Отчет должен содержать:

1. Название работы

2. Цель работы

3. Задание

4. Акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.

5. Ответы на вопросы

6. Вывод по работе.

### **Образец отчета по практической работе**

1. Название работы (номер практической работы, и название практической работы).

2. Цель работы: \_\_\_\_\_

3. Задание практической работы \_\_\_\_\_

4. Акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность:

5. Ответить на вопросы, которые представлены в карточке заданий.

6. Вывод: \_\_\_\_\_.

**Акт о проведении приемочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность**

Город \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Комиссия в составе представителей:  
строительно-монтажной  
организации \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

эксплуатационной организации \_\_\_\_\_

(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

составили настоящий акт о проведении приемочного гидравлического испытания на прочность и герметичность участка напорного трубопровода

(наименование объекта и номера пикетов на его границах,

длина трубопровода, диаметр, материал труб и стыковых соединений)

Указанные в рабочей документации значения расчетного внутреннего давления испытываемого трубопровода  $P_p = \underline{\hspace{2cm}}$  МПа и испытательного давления  $P_{и} = \underline{\hspace{2cm}}$  МПа.

Измерение давления при испытании производилось техническим манометром класса точности с верхним пределом измерений \_\_\_\_\_ МПа.

Цена деления шкалы манометра \_\_\_\_\_ МПа.

Манометр был расположен выше оси трубопровода на  $Z = \underline{\hspace{2cm}}$  м. При указанных выше значениях внутреннего расчетного и испытательного давлений испытываемого трубопровода показания манометра  $P_{р.м}$  и  $P_{и.м}$  должны быть соответственно:

$$P_{р.м} = P_p - \frac{Z}{10} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ МПа} \quad P_{и.м} = P_{и} - \frac{Z}{10} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ МПа}$$

Допустимый расход подкачанной воды <sup>1</sup>, определенный на 1 км трубопровода, равен \_\_\_\_\_ л/мин или, в пересчете на длину испытываемого трубопровода, равен \_\_\_\_\_ л/мин.

(<sup>1</sup> - Определяется по таблице 10 СП 129.13330.2019).

## ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ

Для испытания на прочность давление в трубопроводе было повышено до  $P_{И.М} = \underline{\hspace{2cm}}$  МПа и поддерживалось в течение  $\underline{\hspace{1cm}}$  мин, при этом не допускалось его снижение более чем на 1 МПа.

После этого давление было снижено до значения внутреннего расчетного манометрического давления  $P_{Р.М} = \underline{\hspace{2cm}}$  Мпа и произведен осмотр узлов трубопровода в колодцах (камерах); при этом утечек и разрывов не обнаружено и трубопровод был допущен для проведения дальнейшего испытания на герметичность.

Для испытания на герметичность давление в трубопроводе было повышено до значения испытательного давления на герметичность  $P_{Г} = P_{Р.М} + \Delta P = \underline{\hspace{2cm}}$  МПа, отмечено время начала испытания  $T_{Н} = \underline{\hspace{1cm}}$  ч  $\underline{\hspace{1cm}}$  мин и начальный уровень воды в мерном бачке  $h_{Н} = \underline{\hspace{2cm}}$  мм.

Испытание трубопровода производилось в следующем порядке:

---

*(указать последовательность проведения испытания и наблюдения*

---

*за падением давления; производился ли выпуск воды из трубопровода*

---

*и другие особенности методики испытания)*

За время испытания трубопровода на герметичность давление в нем по показанию манометра было снижено до  $\underline{\hspace{2cm}}$  МПа,

отмечено время окончания испытания  $T_{К} = \underline{\hspace{1cm}}$  ч  $\underline{\hspace{1cm}}$  мин и конечный уровень воды в мерном бачке  $h_{К} = \underline{\hspace{2cm}}$  мм.

Объем воды, потребовавшийся для восстановления давления до испытательного, определенный по уровням воды в мерном бачке,  $Q = \underline{\hspace{2cm}}$  л.

Продолжительность испытания трубопровода на герметичность  $T = T_{К} - T_{Н} = \underline{\hspace{2cm}}$  мин

Значение расхода воды, подкачанной в трубопровод во время испытания, равно  $q_{п} = \frac{Q}{T} = \underline{\hspace{2cm}}$  л/мин, что менее допустимого расхода.

### РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на прочность и герметичность.

Представитель строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика \_\_\_\_\_  
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

Таблица 10 СП 129.13330.2019

Внутренний диаметр трубопровода, мм	Значение допустимого расхода подкачанной воды на испытуемый участок трубопровода длиной 1 км и более, л/мин, при приемочном испытательном давлении для труб			
	стальных	чугунных	хризотилцементных	железобетонных
100	0,28	0,70	1,40	-
125	0,35	0,90	1,56	-
150	0,42	1,05	1,72	-
200	0,56	1,40	1,98	2,0
250	0,70	1,55	2,22	2,2
300	0,85	1,70	2,42	2,4
350	0,90	1,80	2,62	2,6
400	1,00	1,95	2,80	2,8
450	1,05	2,10	2,96	3,0
500	1,10	2,20	3,14	3,2
600	1,20	2,40	-	3,4
700	1,30	2,55	-	3,7
800	1,35	2,70	-	3,9
900	1,45	2,90	-	4,2
1000	1,50	3,00	-	4,4
1100	1,55	-	-	4,6
1200	1,65	-	-	4,8
1400	1,75	-	-	5,0
1600	1,85	-	-	5,2
1800	1,95	-	-	6,2
2000	2,10	-	-	6,9

**Примечания**

1 Для чугунных трубопроводов со стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях допустимый расход подкачанной воды следует принимать с коэффициентом 0,7.

2 При длине испытуемого участка трубопровода менее 1 км, приведенные в таблице значения допустимого расхода подкачанной воды следует умножать на его длину, км; при длине свыше 1 км, допустимый расход подкачанной воды следует принимать как для 1 км.

3 Для трубопроводов из ПВХ и ПНД со сварными соединениями и трубопроводов из ПВХ с клеевыми соединениями допустимый расход подкачанной воды следует принимать как для стальных трубопроводов, эквивалентных по величине наружного диаметра, определяя этот расход интерполяцией.

4 Для трубопроводов из ПВХ с соединениями на резиновых уплотнителях допустимый расход подкачанной воды следует принимать как для чугунных трубопроводов с такими же соединениями, эквивалентных по величине наружного диаметра, определяя этот расход интерполяцией.

5 Для трубопроводов из стеклокомпозитных труб с муфтовыми и раструбными соединениями допустимый расход подкачанной воды на испытуемом участке может зависеть от диаметра трубопровода, числа стыков, длины испытуемого участка, характера материала трубопровода, а также давления, при котором проводится испытание. Испытание должно проводиться в соответствии с внутренней документацией и рекомендациями завода изготовителя труб.