



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Колледж СамГТУ

Жильников В.Б.

Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения

*Методические указания к
практическим занятиям*

САМАРА
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
2024

Печатается по решению методической комиссии Колледжа СамГТУ (протокол № 3 от 22.11.2024 г.).

Составитель: Жильников В.Б.

Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения: методические указания к практическим занятиям для студентам СПО/ Жильников В.Б.-Самара: Самарский государственный технический университет, 2024.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Методические указания включают в себя комплект методических материалов, необходимых для успешной подготовки и участия в выполнении практических работ по междисциплинарному курсу МДК.03.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения студентами СПО.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Перечень практических занятий	4
Практические занятия	7

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции и осваивающих МДК.03.01 Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема практической работы	Часов	Форма отчетности
Раздел 1. Выполнение работ по техническому обслуживанию систем отопления, водоснабжения и водоотведения			
1	Практическая работа №1 Составление таблицы «Неисправности системы внутреннего водоснабжения здания и способы их устранения»	2	Проверка работы, оценка
2	Практическая работа №2 Составление технологической карты на текущий ремонт однорычажного смесителя с заменой керамического картриджа	2	Проверка работы, оценка
3	Практическая работа №3 Составление технологической карты на замену прокладки буксы в смесителе	2	Проверка работы, оценка
4	Практическая работа №4 Составление технологической карты на установку хомута на поврежденный участок трубопровода	2	Проверка работы, оценка
5	Практическая работа №5 Составление обобщающей таблицы «Устранение неисправностей системы водоотведения»	4	Проверка работы, оценка
6	Практическая работа №6 Составление обобщающей таблицы «Устранение неисправностей системы внутреннего водостока»	2	Проверка работы, оценка
7	Практическая работа №7 Составление технологической карты на устранение засора	2	Проверка работы, оценка
8	Практическая работа №8 Составление технологической карты на замену неисправного гидрозатвора	2	Проверка работы, оценка
9	Практическая работа № 9 Определение и оценка величины коррозионного поражения труб отопления	2	Проверка работы, оценка
10	Практическая работа № 10 Разработка элементов технологической карты на текущий ремонт элеваторного узла системы отопления здания	2	Проверка работы, оценка
11	Практическая работа № 11 Разработка элементов технологической карты на текущий ремонт радиаторного узла системы отопления здания	2	Проверка работы, оценка
Всего		24	

Практическая работа №1

Тема: Составление таблицы «Неисправности системы внутреннего водоснабжения здания и способы их устранения».

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться заполнять таблицы неисправностей системы внутреннего водоснабжения здания и способы их устранения

Основные теоретические положения

Основными неисправностями в системе водоснабжения являются течь воды из-за повреждений баков, труб, кранов умывальников и клапанов унитазов, неисправность (заедание) педального механизма унитаза, запорных вентилей, повреждения кипятильников и устройств горячего водоснабжения, умывальных чаш и унитазов.

Основными неисправностями в системах холодного водоснабжения являются: длительные или кратковременные перерывы в подаче воды, избыточные потери воды из системы, недостаточное давление в системе, шум при работе системы, образование конденсата на поверхности трубопроводов, зарастание труб отложениями и засоры, неисправности оборудования систем.

Пример

Неисправность	Причина возникновения	Способ устранения
Течь труб в местах соединения.	Изношена прокладка, сальник, ослаблены контрайки или гайки.	Заменить прокладку, сальник, подтянуть контргайку или гайку.
Течь через прокладку крышки бака.		
Течь воды из крана или вентиля.		
Течь через незначительные трещины труб (свищи).	Износы труб, коррозия.	1. На место трещины положить тонкую резиновую прокладку и затянуть изоляционной лентой. 2. Подмотать место трещины пенькой и место подмотки покрасить краской.

Норма времени: 2 часа

Отчетный материал: Таблицы неисправностей системы внутреннего водоснабжения здания

Задание: По заданным неисправностям системы составить таблицу и способы их устранения

Практическая работа №2

Тема: Составление технологической карты на текущий ремонт однорычажного смесителя с заменой керамического картриджа»

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на текущий ремонт однорычажного смесителя с заменой керамического картриджа.

Основные теоретические положения

Даже самые качественные и долговечные смесители со временем могут начать подтекать: кран закрыт, а из носика капает вода или даже течет тонкой струйкой. Чаще всего причина в износе прокладок. Если их заменить, смеситель снова начнет исправно служить.

Разбираемся, как поменять в кране изношенную прокладку.

Смесители бывают двух видов: однорычажные и двухвентильные. В зависимости от конструкции смесителя изношенные прокладки меняют по-разному.

Однорычажный смеситель

У однорычажного смесителя одна ручка, поворотом которой открывают и регулируют воду. В корпусе такого смесителя размещен картридж, внутри которого перемещаются керамические прокладки. Когда они изнашиваются, между ними начинает просачиваться вода и кран подтекает. Изношенные керамические прокладки в картридже однорычажного смесителя не меняют. Когда картридж с прокладками приходит в негодность, его

заменяют на новый.

Процесс замены картриджа в кране включает следующие действия:

- с управляющего рычага в области основания снимается декоративная заглушка;
- выкручивается фиксирующий винт с помощью отвертки или шестигранного ключа (головки бывают разные в зависимости от производителя);
- ручка снимается путем легкого покачивания в стороны;
- вытаскивается защитная планка в форме кольца;
- выкручивается прижимная гайка посредством разводного или гаечного ключа;
- вынимается старый картридж из корпуса смесителя;
- новая вставка погружается в посадочное место с соблюдением выступающих фиксаторов и отверстий внутри корпуса.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на текущий ремонт однорычажного смесителя с заменой керамического картриджа.

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на текущий ремонт однорычажного смесителя с заменой керамического картриджа.

Практическая работа №3

Тема: Составление технологической карты на замену прокладки кран - буксы в смесителе

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на замену прокладки кран- буксы в смесителе

Основные теоретические положения

Двухвентильный смеситель

У двухвентильных смесителей два отдельных вентиля — для холодной и горячей воды. Подтекать может каждый в отдельности или, что случается реже, оба сразу.

В таком смесителе потоком воды управляют две кран-буксы — по одной на холодную и горячую воду. В каждой из них есть прокладка — резиновая или керамическая. Как и в случае с картриджем, изношенные прокладки перестают держать воду, и кран начинает подтекать. Изношенные детали можно заменить, не меняя кран-буксу целиком.

Работа с кран-буксами

Рассмотрим как производится замена прокладки в кран-буксе. Сначала нужно определить модель вставки. Она может быть червячной или керамической. В зависимости от типа изделия понадобится плоская прокладка типа шайбы или в форме усеченного конуса.

Достать кран-буксу можно после снятия управляющего вентиля. Крепежный винтик под отвертку для его фиксации расположен на торцевой части под декоративной заглушкой. Она

также является индикатором для определения горячей или холодной воды в конкретном канале. Сама вставка закреплена на основе смесителя специальной гайкой под гаечный или разводной ключ.

На кран-буксы червячного типа замена прокладки выполняется просто – нужно поддеть ножом уплотнитель и снять его с центральной оси (штока) в нижней части устройства. Перед нанизыванием новой герметизирующей детали площадку нужно очистить от известкового налета. Здесь можно воспользоваться обычным пищевым уксусом либо лимонной кислотой. Сборка смесителя выполняется в обратном порядке с теми же действиями. Главное – не перетянуть гайку на кран-буксе, чтобы исключить повреждение резьбы или прокладки. После это можно протестировать оборудование на исправность.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на замену прокладки кран-буксы в смесителе

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на замену прокладки буксы в смесителе.

Практическая работа №4

Тема: Составление технологической карты на установку хомута на поврежденный участок трубопровода

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на установку хомута на поврежденный участок трубопровода

Основные теоретические положения

Основные шаги при проведении монтажа ремонтных хомутов:

1. Определить место протечки / повреждения.
2. Очистить участок трубы в месте монтажа от грязи, ржавчины. Лучше всего для этой цели подойдет мыльный раствор. Нельзя пользоваться жирными смазками.
3. Подобрать муфту необходимого размера. Проверить, чтобы диаметр муфты точно подходил для ремонта поврежденной трубы.
4. Раскрутить крепежные элементы хомута и развести его концы до необходимой ширины, чтобы его можно было монтировать на участок трубы.
5. Обернуть хомут вокруг трубы.
6. Убедиться, чтобы внутренняя герметизирующая резиновая прокладка полностью захватывала место повреждения. Уплотнительная прокладка должна покрывать не менее 3 см целого участка трубы с обеих сторон.
7. Вставить крепежные болты в отверстия ремонтной муфты и плотно затянуть с помощью гаек. Необходимо равномерно закручивать гайки, не допуская перекручивания.
8. Удостовериться, чтобы хомут герметично прилегал к трубе и что протечка устранена

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на установку хомута на поврежденный участок

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на установку хомута на

поврежденный участок трубопровод

Практическая работа №5

Тема: Составление обобщающей таблицы «Устранение неисправностей системы водоотведения»

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и составлять обобщающую таблицу «Устранение неисправностей системы водоотведения»

Основные теоретические положения

Неиспавности системы водоотведения:

Засоры. Могут образовываться в сифоне, отводных линиях, стояке и канализационной «гребенке». Для устранения засоров применяют механическую прочистку с использованием сантехнического троса, гидромеханическую с помощью мощного водяного напора под давлением, водовоздушную (пробивание засора струёй воды, обогащённой воздухом), гидравлическую (с помощью струи воздуха, подаваемого в трубу под давлением) и гидрохимическую (прогонка водного раствора со специальными химическими очистителями).

Протечки. Возникают из-за неправильного монтажа трубопровода, механических повреждений труб, нарушения резьбовых и сварных соединений, износа уплотнителей. Для устранения протечек устанавливают хомуты с резиновыми уплотнителями, подтягивают резьбовые соединения, накладывают бандаж, заплатки, используют сварку.

Замерзание воды в канализационной трубе. Возникает из-за недостаточной теплоизоляции или при использовании системы в плохо отапливаемом пространстве. Замерзшие участки отогревают не спеша так, чтобы талые воды могли беспрепятственно уйти с проблемного участка.

Норма времени: 4 часов

Отчетный материал: Обобщающая таблица устранение неисправностей системы водоотведения.

Задание: По заданным неисправностям работы системы водоотведения составить обобщающую таблицу по устранению неисправностей.

Практическая работа №6

Тема: Составление обобщающей таблицы «Устранение неисправностей системы внутреннего водостока»

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и научиться составлять обобщающую таблицу по устранению неисправностей системы внутреннего водостока.

Основные теоретические положения

Дефекты системы внутреннего водостока и методы их исправления.

К дефектам, требующим ремонта систем внутреннего водостока, относятся: протечки в стыках трубопровода и примыкания кровли; отсутствие защитного колпака на водоприемной воронке; обледенение верхней части стояка и наружного выпуска; намокание или повреждение тепловой изоляции стояка; разрушение лотка или отмостки, отводящих воду от наружного выпуска;

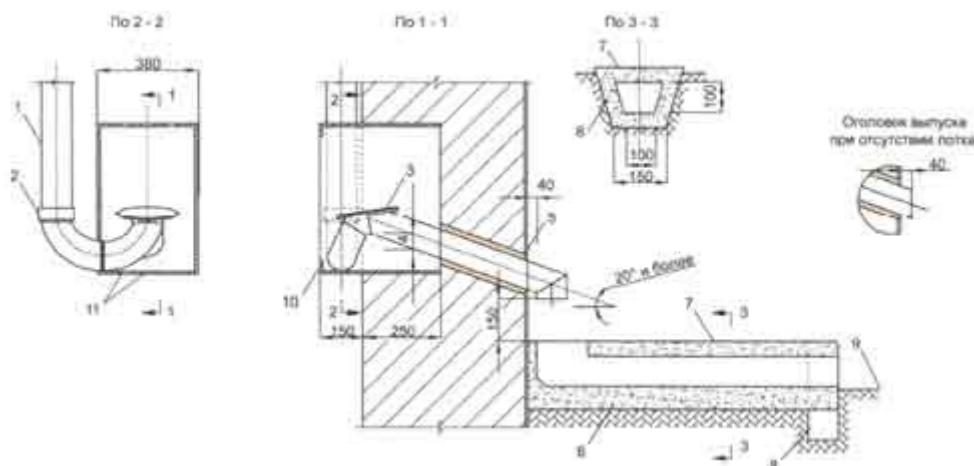
Методы устранения дефектов внутреннего водостока

- Пришедший в негодность лоток, отводящий воду от наружного выпуска, должен быть заменен

новым бетонным, длиной не менее 2,5 метров, шириной 300-500 мм с уклоном более 4%

- Отсутствие защитного колпака на водосточной воронке приводит к попаданию листвы с деревьев, строительного мусора. Происходит затор воды в водосточной системе.

Вариант 1. Для устранения обледенения системы внутреннего водостока с наружным выпуском необходимо утеплить стояк в пределах чердачного помещения холодного чердака. Отводные трубы от стояков с открытым выпуском рекомендуется оборудовать гидравлическим затвором. Гидравлический затвор устанавливают в помещении с температурой внутреннего воздуха в зимней период не ниже + 5°C



Устройство наружного выпуска внутреннего водостока

- 1 - Стояк внутреннего водостока; 2 – раструб для присоединения стояка;
3 – ревизия; 4 – рабочая высота затвора; (50-100мм); 5 – теплоизоляция;
6 – железобетонный лоток в тротуаре; 7 – железобетонная крышка лотка;
8 – бортовой камень; 9 - проезжая часть;
10 – декоративный шкафчик выпуска; 11 – отверстия в шкафчике.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Обобщающая таблица устранения неисправностей системы внутреннего водостока

Задание: По заданным неисправностям работы системы внутреннего водостока составить обобщающую таблицу по устранению неисправностей.

Практическая работа №7

Тема: Составление технологической карты на устранение засора

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на устранение засора.

Основные теоретические положения

Причины засорения

Перед тем как непосредственно перейти к теме статьи, хотелось бы разобраться с причинами образования засоров. Потому что каждая из них требует к себе определённого подхода. И если причина неправильно определена, то с засором придётся повозиться достаточно

долго.

С кухонной мойкой все понятно. Причинами засора может стать мелкий мусор, который постепенно накапливается в каком-то месте трубы. Но сам мусор этого сделать не может. Для того чтобы он начал скапливаться, необходим липкий материал. Его роль обычно выполняют жиры и масла. Вот почему все специалисты говорят о том, что только установка жиролоуловителя может предотвратить появления засоров в системе канализации.

С масляными пробками можно бороться разными способами. Все зависит от толщины накопившегося слоя, в котором уже начал собираться мусор. Об этом чуть позже.

Что касается раковины и ванны, а также душевой кабинки, то причинами образования в них засоров являются мыло и волосы. Самый неприятный вид засорения, потому что его можно убрать только механическим путем, пока не будут удалены из трубы те самые волосы. К тому же надо отметить, что мыло в купе с другим мусором создает очень прочную пробку, от которой избавиться непросто.

Есть четыре технологии, которыми сегодня можно воспользоваться, чтобы прочистить канализацию:

- механический;
- химический;
- термический;
- гидродинамический.

Разберемся с ними по отдельности и определим, какой будет лучше и эффективнее в каждой отдельной ситуации.

Механический

Из названия метода становится понятным, что в процессе его реализации потребуются специальные сантехнические инструменты. Их два: вантуз и сантехнический трос.

С вантузом все понятно. Используют его в домашних условиях давно, но пользоваться этим прибором привычны далеко не все современные домохозяйки. А зря. Иногда именно этот инструмент быстро решает обозначенную проблему.

Как пробить грязевую пробку вантузом

Как это можно сделать:

- наполняете кухонную мойку водой, лучше горячей или сильно теплой;
- вставляете резиновый колпак вантуза точно посередине сливного отверстия;
- делаете несколько качков, нажимая на деревянную или пластиковую рукоятку;
- давить надо несильно, но резко, при этом рукоятка должна располагаться вертикально;
- если засор небольшой, то этого бывает достаточно;
- если с первого раза не получилось, попробуйте еще раз.

Теперь, что касается сантехнического троса. Раньше у расчетливого хозяина квартиры всегда в арсенале инструментов был трехметровый сантехнический трос. Сегодня многие и не знают, что это такое.

Чистка канализационных труб тросом – процесс не самый простой. Во-первых, для этого потребуется два человека, если это самый обычный трос. Во-вторых, его выбирают по длине канализационной трубы. И если на протяжении канализационного контура нет ревизионных отверстий, то иногда требуется прибор до 22 м длиной. А им вручную пользоваться очень сложно.

Химический

Переходим к традиционному сегодня способу чистки канализации в частном доме и городской квартире, которым пользуются домохозяйки. Для этого используют всевозможные

гели, жидкости и порошки, которые просто заливают в сливное отверстие сантехнического прибора вместе с водой из крана. Огромное разнообразие химии сделало проблему выбора непростой.

Термический

Этот способ прочистки канализационной системы использовался в те времена, когда о химикатах никто не знал. И если не было под рукой вантуза и троса. Для этого использовали большой объем горячей воды, который сливали в сливные отверстия сантехнических приборов. Это можно было делать двумя способами:

- заливая горячую воду ведрами;
- вставляя в трубу шланг, подключенный к крану горячей воды, шланг проталкивали внутрь по мере необходимости.

Сегодня термический вариант очистки уже не используется. Проще влить в канализацию гель или жидкость.

Гидродинамический

Промывка канализации гидродинамическим способом – это применение воды под большим давлением. Струя под напором просто разбивает любой засор, даже самый сложный, что говорит о высокой эффективности этого способа.

Многие встречали на улицах машины, которыми пробивали грязевые пробки в городской канализационной сети. Сегодня есть небольшие по размерам приборы, которые выполняют ту же функцию. И именно их используют для прочистки канализационной системы частных домов и многоэтажных городских зданий.

Такой аппарат присоединяют шлангом к водопроводу. А другой шланг, из которого будет подаваться вода под давлением, вталкивают в канализационную трубу. При этом очень важно правильно подобрать насадку, которую выбирают с учетом типа грязевого засора.

Гидродинамическая очистка канализационной трубы

Принцип работы насадки внутри трубы очень интересен. У нее на задней стенке сделаны отверстия, через которые часть воды выбрасывается с большой силой. Именно эта реактивная сила и толкает насадку, а значит и шланг, вперед.

Преимущества гидродинамического способа прочистки канализации:

- высочайшая эффективность;
- сохранность трубной разводки;
- срок службы труб не сокращается за счет бережного давления воды;
- способ можно использовать в любой, самой сложной, канализационной системе в плане конфигурации контура;
- способ относится к группе экологически чистых;
- напором воды можно разбивать даже ледяные пробки внутри труб.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на устранение засора

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на устранение засора.

Практическая работа №8

Тема: Составление технологической карты на замену неисправного гидрозатвора

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на замену неисправного гидрозатвора.

Основные теоретические положения

Эффективная работа канализации – это обязательное условие нормального проживания в доме. Мелочей в этом деле нет, малейшая ошибка приведет к ухудшению работы системы. Одним из условий отсутствия запаха от канализации является наличие гидрозатворов. Но бывает так, что в ванной комнате появились тошнотворные запахи. Причин этому много, и одной из них является срыв гидрозатвора. Одним из необходимых и обязательных элементов любого сантехнического прибора, подключенного к канализационной системе, является **сифон**.

Это простейшее устройство, горизонтального изгиба выпускной гарнитуры, в котором всегда присутствует некоторый объем воды. Это — **гидрозатвор для канализации**, он выполняет важную функцию отсечки объема канализационной системы от внутренней атмосферы жилого или общественного помещения.

Как правило, сантехнические приборы представляют собой чаши с выходным отверстием. Сифон является частью выпускной гарнитуры и подключается к отверстию для слива как отдельный элемент. Это облегчает изготовление и монтаж, позволяет просто и быстро произвести замену, в случае ремонта.

Единственным устройством, которое имеет собственный гидравлический затвор в качестве неотделимого элемента конструкции, обеспечивающего функциональные возможности, является **унитаз**. Его сифон обеспечивает удаление отходов вместе с потоком воды и не может монтироваться отдельно.

Обычно, эти устройства всегда достаточно эффективны и полностью устраняют возможность появления **дурного запаха**. Для полноценной работы узла важно нормальное действие **фановой вентиляции**, потому что без нее вероятен срыв затвора.

Причины срыва гидрозатвора. Срыв гидравлических затворов является следствием возникновения разрежений в **канализационном стояке**. В этом случае при спуске больших водных объемов образовавшееся разрежение в стояковой трубе увлекает за собой воду из гидрозатвора, и он открывается. Как правило, причиной является то, что выходное фановой трубы, расположенное сверху, закрыто каким-то предметом или существует пробка в самом трубопроводе. Может случиться и такое, что кто-то закидал выходное отверстие каким-нибудь мусором. Если звук достаточно громкий и хлюпающий, значит, произошел срыв гидрозатвора. Устранить эту ситуацию достаточно просто, нужно заполнить его водой. Но чтобы устранить причину, нужно исследовать всю канализационную систему. Надежность работы канализационной сети - ее незасоряемость и устойчивая, без срыва гидравлических затворов, пропускная способность - зависит от режимов движения сточных вод и от конструкции отдельных элементов сети. Чтобы исключить засоряемость сети, необходимо обеспечить выполнение требований СНиП 2.04.01 - 85, особенно по прямолинейности прокладки трубопроводов с соблюдением необходимых **уклонов**, создания гладкой внутренней поверхности труб по всему тракту, без выступов и зазоров, исключив установку на стояках отступов и перегибов по высоте.

Срыв может произойти от слишком длинных и наклонных подводок к сантехническому оборудованию. В этом случае при сливе воды падает давление в трубах и гидрозатвор с трубопроводом работают по принципу сифона.

Засоры — наиболее частая причина выхода из строя гидрозатворов. Чаще всего это

происходит у тех сантехнических устройств, которые располагаются ближе к очагу засорения. В этой ситуации необходимо произвести **прочистку** чуть выше прибора.

Утечки также могут стать причиной нарушения гидрозатворов. Часто возникающая ситуация — из **бутылочного колена** вытекает вода через плохо закрученную крышку отстойника. Бывают случаи, когда производитель допускает брак при выпуске бутылочных полиэтиленовых сифонов, а именно у них оказывается короткая перегородка. По этой причине затвор в сифоне маленький и при сливе воды в раковину происходит отсасывание из гидрозатвора. И из-за этого неприятный **запах** поступает в ванную. Подобные сифоны не подвергаются ремонту, и они только подлежат замене.

Если в помещении присутствует канализационный запах, необходимо проверить работоспособность гидрозатвора. Следует обратить внимание на уровень воды в **унитазе**, который должен быть одинаковым при каждом смыве. В ванной и на кухне проверку можно выполнить при помощи пламени. Для этого максимально близко к сливу подносится спичка. О нормальной работе устройства будет свидетельствовать отсутствие пламени. Если пламя колышется, следует включить воду на минуту, после чего снова проверить работоспособность устройства с помощью пламени. Если оно по-прежнему колышется, сифон неисправен.

В последнее время стали появляться технические решения, позволяющие более или менее сносно уменьшить вероятность срыва любого гидрозатвора. Осуществляется это иногда за счёт установки **вакуумного клапана** на канализацию.

Это, по сути дела, обратный клапан, требующий сравнительно малого усилия для открытия и который устанавливается на трубопровод с таким расчётом, что, когда в последнем давление падает до значения ниже давления атмосферного, то клапан обеспечивает подпитку атмосферным воздухом полости с понижающимся давлением. Это приводит к частичному выравниванию давления в гидрозатворе сифона с атмосферным давлением и полного срыва гидрозатвора, как правило, не происходит.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на замену неисправного гидрозатвора

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту замены неисправного гидрозатвора

Практическая работа №9

Тема: Определение и оценка величины коррозионного поражения труб отопления

Цель занятия: Закрепить теоретический материал и определить и оценить величину коррозионного поражения труб отопления.

Основные теоретические положения

Причиной коррозионных повреждений металла трубопровода или элемента тепловой сети является коррозия наружной или внутренней поверхности металла. Характер коррозионного повреждения, так называемая наружная или внутренняя коррозия, определяет способы предупреждения этих повреждений. На практике вместо «коррозионного повреждения металла наружной или внутренней поверхности» применяют выражение «наружная коррозия» и «внутренняя коррозия». Эти выражения не являются официально установленными терминами, и их применение поэтому не рекомендуется. Характер коррозионного повреждения определяют при осмотре поврежденного трубопровода, который следует проводить после удаления изоляции, а в случае замены поврежденного

участка трубопровода - при осмотре после вырезки этого участка. Результаты осмотра фиксируют в акте осмотра поврежденного трубопровода который является формой первичного учета повреждений.

Акт осмотра заполняют при всех повреждениях металла трубопроводов или элементов тепловых сетей, вызывающих необходимость ремонта, включая повреждения, выявленные при гидравлических и температурных испытаниях теплосетей.

Акт осмотра заполняет руководитель (мастер) бригады, непосредственно осуществляющий ремонт поврежденного участка или элемента теплосети.

ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ КОРРОЗИИ НА НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА

Коррозия наружной поверхности металла трубопроводов возникает при наличии влаги непосредственно на поверхности металла. Интенсивность этой коррозии определяется следующим: температурой (скорость коррозии возрастает с увеличением температуры до 70 - 80 °С); составом изоляционных материалов, в том числе тепловой изоляции; наличием блуждающих токов; солевым составом, общей кислотностью, щелочностью, значением рН почвенно-грунтового электролита и составом почвенно-грунтового воздуха; удельным электрическим сопротивлением почв и грунтов.

Наиболее опасна коррозия блуждающими токами (электрокоррозия), возникающая в случае положительной или знакопеременной разности потенциалов между трубопроводом теплосети и землей. Источниками блуждающих токов являются: рельсы электрофицированных на постоянном токе трамвая, железных дорог, метрополитена, шахтного транспорта; анодные заземления установок электрохимической защиты на смежных подземных сооружениях; трубопроводы с электрохимической защитой; заземления линий электропередачи постоянного тока по системе «провод-земля»; гальванические ванны и сварочные установки с утечкой тока в землю; электрические наводки от силовых кабелей при прокладке коммуникаций в общем коллекторе.

ВНЕШНИЙ ВИД И ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРРОЗИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Для коррозии наружной поверхности трубопроводов характерно распространение площади повреждения на значительную поверхность - 0,5 - 1,5 м и более по длине трубы.

Распространение коррозии по периметру трубы определяется причиной увлажнения наружной поверхности трубы (капель сверху, подтапливание и т.п.).

Поверхность трубы, подвергнувшейся коррозии, покрыта пленкой продуктов коррозии, которая имеет слоистое строение. Эти слои слабо сцеплены друг с другом и с металлом и достаточно легко отслаиваются.

Под нижнем слоем продуктов коррозии поверхность бугристая. Основным признаком коррозии, начинающейся на наружной поверхности, является утонение кромки разрыва и окружающей кромку поверхности трубы до 0,5 - 1 мм. На трубопроводе также могут присутствовать повреждения металла от коррозии на внутренней поверхности, но язвы от внутренней коррозии не совпадают с линией разрыва металла.

ТИПОВЫЕ СЛУЧАИ КОРРОЗИИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

В связи с локализацией коррозии внутренней поверхности могут быть выделены типовые случаи ее проявления.

1. Язвы или свищи на трубопроводах, не связанные со строительно-монтажными работами при новом строительстве и ремонте, возникновение которых определяется неоднородностью оксидных пленок на металле и самого металла.
2. Коррозия в прорези технологического непровара сварного шва. В основном, не провар встречается на монтажных стыках, но иногда и на прямошовных трубах малого диаметра ($D_u = 150$ мм) в заводских стыках, выполненных контактной сваркой.

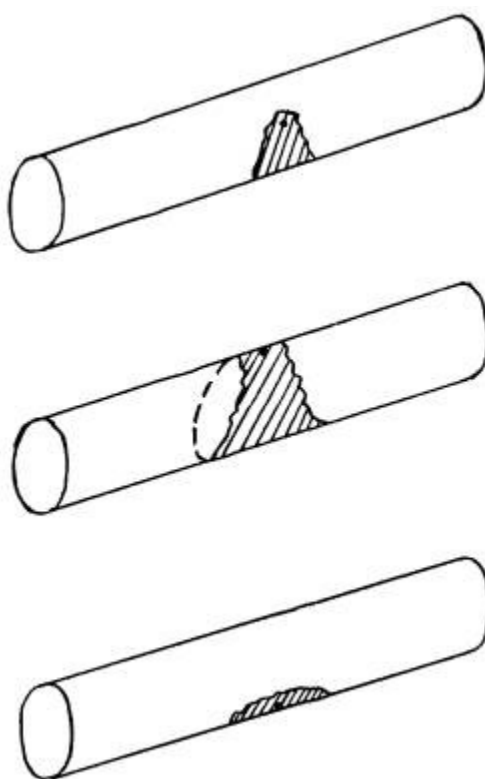


Рисунок - Вид стенки трубопровода при образовании свища от внутренней коррозии и последующем развитии наружной коррозии



- свищ



- зона увлажнения

3. Коррозионные язвы и канавки в околошовной зоне заводских и монтажных сварных швов. Это связано с образованием на поверхности металла вблизи шва железистоокисной пленки, имеющей структуру, отличающуюся от пленки на остальной поверхности.
4. Коррозионные язвы и канавки на нижней образующей трубы. Связаны с подшламовой коррозией при высокой агрессивности сетевой воды.
5. Коррозионное разрушение металла ремонтных заплат в выполненных на монтажной площадке конусных переходов от одного диаметра к другому. Коррозия связана с отличиями в составе применяемых углеродистых сталей и механическими напряжениями.
6. Коррозионные язвы и канавки в месте приварки к трубе опор. Коррозия связана с нагревом внутренней поверхности металла трубы при приварке опор и высокими механическими

напряжениями.

7. Сплошное разрушение в виде поля слившихся одна с другой язв. Характерно для мест с малой скоростью движения жидкости (байпасов, отводов, штуцеров), а иногда также и для головных участков магистральных трубопровод

Норма времени: 2 часов

Задание: По заданным вариантам определить величину коррозионного поражения труб отопления.

Практическая работа № 10

Тема: Разработка элементов технологической карты на текущий ремонт элеваторного узла системы отопления здания

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на текущий ремонт элеваторного узла системы отопления здания

Основные теоретические положения

Элеваторный узел – это специализированное оборудование, располагающееся в тепловом распределителе. Основные задачи этого устройства: увеличение объёма нагреваемой воды, уменьшение её давления и t , а также перекачка. Регулировка работы обычных элеваторов происходит путём уменьшения или увеличения размеров составных частей. Также существуют механически и электрически регулируемые элеваторы.

Элеваторный узел системы отопления – особый функциональный механизм, который является частью отопительного оборудования дома. По сути он выполняет роль водоструйного или эжекционного насоса.

Благодаря своему устройству элеватор позволяет повышать давление в теплосистеме, повышая при этом объём теплоносителя (повышение количества воды получается из-за её большой температуры и такого же большого давления). Это значит, что вода в трубах нагревается до 150°C , не превращаясь при этом в пар из-за закрытого пространства. Кроме этого, в элеваторе генерируется повышенное давление. Все указанные условия, которые создаёт элеваторное устройство, способствуют последующей более эффективной подаче тепла в отопительные трубы.

После того, как 150 -градусная вода подошла к месту её непосредственного использования включается элеватор. Он должен понизить температуру и давление воды, ведь в таком разогретом состоянии теплоноситель не может поступать в отопительные системы. В противном случае чугунные батареи, трубы при этом испортятся и при этом даже сохранится вероятность их разрыва, что может иметь печальные последствия. Даже если радиаторы не чугунные, а сделаны из другого металла, есть вероятность получить ожог.

Несмотря на то, что элеватор отопления является долговечным механизмом, всё-таки его детали иногда могут требовать замены. Например, сопло нужно менять, когда его диаметр увеличивается вследствие износа, который происходит из-за трения твёрдых частиц, попадающих в воде-теплоносителе. Также сопло меняют, когда оказывается надо повысить/понизить температуру воды, подающуюся в отопительную систему дома.

Иногда для изменения параметров теплоносителя без замены деталей на элеватор в системе отопления устанавливают задвижки (ручные заслонки), однако это не очень помогает проблеме. Дело в том, что при таком ручном, даже кустарном способе регулировки не

удастся достичь равномерного распределения воды по всей системе отопления.

Отрицательными сторонами использования элеватора является сложность монтажа и регулировки температуры теплоносителя, положительными – долговечность и экономность

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на текущий ремонт элеваторного узла системы отопления здания

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на текущий ремонт элеваторного узла системы отопления здания

Практическая работа № 11

Тема: Разработка элементов технологической карты на текущий ремонт радиаторного узла системы отопления здания

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться составлять технологическую карту на текущий ремонт радиаторного узла системы отопления здания

Основные теоретические положения

Текущий ремонт радиаторного узла системы отопления зданий проводят в плановом режиме после регулярных осмотров и оценки состояния отопительной системы. Также текущий ремонт выполняют по заявкам собственников. 3

Некоторые работы, которые входят в текущий ремонт:

- устранение протечек воды через резьбовые и фланцевые соединения (подтяжка контргаяк, болтов, замена фланцевых прокладок и уплотнительного материала);
- замена тепловой изоляции на отдельных участках трубопроводов;
- проверка работоспособности на плотность при закрытии шаровых кранов, задвижек, подтяжке или замене сальников у запорно-регулирующей арматуры;
- чистка сетчатых фильтров, грязевиков;
- замена контрольно-измерительных приборов, вышедших из строя или с истёкшим межповерочным интервалом;
- проверка трёхходовых кранов манометров, удаление воздуха;
- очистка от пыли и грязи приборов отопления.

Текущий ремонт не предполагает значительных объёмов разовых работ, но важен для поддержания системы отопления в рабочем состоянии.

Специфика ремонта системы отопления в частном и многоквартирном доме отличается по многим параметрам. Прежде всего, это размеры сооружения и права собственности. Затем учитывается количество вспомогательных и контрольных приборов. Хозяин дачи или загородного особняка в любой момент может остановить систему и выполнить регламентные работы своими руками, не считаясь со сроками. Если требуется провести ремонт отопления в квартире в многоэтажке, эти действия нужно согласовывать с правлением и управляющей компанией. Более того, в большинстве случаев проводить обслуживание систем могут только специалисты

Плановый ремонт

Плановые работы на отопительной системе проводятся в соответствии с графиком. Документ разрабатывается с учетом материала, из которого собраны коммуникации, химического состава и чистоты теплоносителя, интенсивности эксплуатации системы. В зависимости от имеющихся факторов плановый ремонт проводится с периодичностью 10-20 лет.

Промывку радиаторов лучше проводить в теплое время года, когда система не работает

Это мероприятие может включать в себя такие работы:

мелкий ремонт электрокотлов отопления;

реставрация чугунных батарей;

устранение протечек;

замена прокладок, соединительных муфт, кранов и клапанов;

промывка труб;

прочистка радиаторов.

Регламентные процедуры проводятся после окончания отопительного сезона, чтобы не доставлять жильцам здания дискомфорта. В холодное время система может быть остановлена только в случае массовых неисправностей или появления предпосылок возникновения аварийных ситуаций

Плановый ремонт может проводиться силами штатных сантехников домоуправления, но проверочные и пусконаладочные работы проводят специалисты энергетической компании.

Норма времени: 2 часов

Отчетный материал: Технологическая карта на текущий ремонт радиаторного узла системы отопления здания

Задание: По заданным вариантам составить технологическую карту на текущий ремонт радиаторного узла системы отопления здания

Библиографический список

1. Павлинова, И. И. Устройство систем водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с.
2. Сазонов, Э. В. Вентиляция: теоретические основы расчета : учебное пособие для среднего

- профессионального образования / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с.
3. Павлинова, И. И. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с.
4. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с.
5. Дроздов, В.Ф. Санитарно-технические устройства зданий : [Учеб.]- М., Стройиздат, 1969.- 207 с.
6. Экономия энергии в системах теплоснабжения и вентиляции гражданских зданий : сб. науч. тр. [Текст] / Центр. науч.-исслед. и проект.-эксперим. ин-т инж. оборудования городов, жилых и обществ. зданий; [отв. ред. Тарнопольский М. Д.]- Москва, ЦНИИЭП инж. оборудования, 1985.- 148 с.
7. Богуславский, Леонтий Давыдович Санитарно-технические устройства зданий : [учеб. для жил.-коммун. и строит. техникумов] [Текст] .- 5-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1988.- 254 с.
8. Строительный каталог. СК-8 // Инженерное оборудование зданий и сооружений.Разд.86.Оборудование насосное для санитарно-технических систем и котельных установок .Насосыцентробежные. Фекальные насосы : Унифицир. каталож.л. [Текст] / Всерос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИНТПИ), Гос. проект., конструкт. и науч.-исслед. ин-т САНТЕХНИИПРОЕКТ.- Москва, 1992.- 49л. С
9. Михеев, Олег Павлович Проектирование санитарно-технических приборов и устройств зданий [Текст] .- Москва, Стройиздат, 1982.- 224с.: ил.
10. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. Кн. 1. // Вентиляция и кондиционирование воздуха: в 3 ч. [Текст] / под ред. Н. Н. Павлова, Ю. И. Шиллера.- 4-е изд., перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1992.- 319 с.
11. Исаев, Вячеслав Николаевич Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: [учеб. для ПТУ] [Текст].- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1989.- 352 с.: ил.
12. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: практ.пособие для слесаря-сантехника [Текст] .- Москва, Изд-во "НЦ ЭНАС", 2007.- 212с.