

Министерство образования, науки и молодёжной политики  
Краснодарского края  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
"Каневской аграрно-технологический колледж" (ГАПОУ КККАТК)

Рассмотрены  
на заседании УМО «Проектно-  
исследовательская деятельность»

\_\_\_\_\_ Н.А.Олифиренко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Согласован:  
Старший методист

\_\_\_\_\_ Н.А.Королёва

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Методические рекомендации для обучающихся  
по выполнению практических и лабораторных занятий  
по учебной дисциплине МДК.01.02 Технология выполнения работ по ремонту  
оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления жилищно-  
коммунального хозяйства  
08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства**

2022 г.

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению практических лабораторных занятий разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта, рабочей программы учебной дисциплины МДК.01.02 Технология выполнения работ по ремонту оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления жилищно-коммунального хозяйства 08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства (очная форма обучения)

Разработчик: Костиль А.М. – преподаватель ГАПОУ КККАТК

Рекомендовано УМО «Проектно-исследовательская деятельность» ГАПОУ КККАТК

Протокол №1 «29» августа 2022 г.

## Содержание

	стр.
Введение	3
Общие методические указания по выполнению практических и лабораторных занятий	4
Требования к результатам выполнения практических и лабораторных занятий	5
Контроль и оценка результатов выполнения практических лабораторных занятий	6
Перечень практических и лабораторных занятий	
Список литературы	8

## **Введение**

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению практических и лабораторных занятий по дисциплине составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, рабочим учебным планом, рабочей программой и календарно-тематическим планом учебной дисциплины МДК.01.02 Технология выполнения работ по ремонту оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления жилищно-коммунального хозяйства

08.01.10 Мастер жилищно-коммунального хозяйства

### **Цель:**

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

### **Задачи:**

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

-выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия носят репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

## **Общие методические указания по выполнению практических и лабораторных занятий**

Перед выполнением практических и лабораторных занятий необходимо повторить изученный материал, ответить на контрольные вопросы, выполнить задания тестового типа (при наличии).

### **Алгоритм выполнения практических и лабораторных занятий (ЛПЗ)**

1. Прочитать инструкцию по выполнению практического или лабораторного занятия
2. Записать тему, цель, средства обучения практического занятия (лабораторного занятия)
3. Приступить к выполнению практического занятия (лабораторного занятия) следуя инструкции.
4. Оформить записи в тетради по предложенному алгоритму.
5. Сформулировать и записать вывод.
6. Записать домашнее задание.

Тетрадь для практических занятий (лабораторных занятий) проверяется преподавателем после каждой проведенной работы, оценки выставляются каждому обучающемуся, с занесением оценок в классный журнал.

Оценки за выполнение ЛПЗ выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

**Требования к результатам выполнения практических  
и лабораторных занятий по дисциплине ОП.01 Основы строительного черчения**  
В процессе подготовки и выполнения практических и лабораторных занятий, обучающиеся  
должны овладеть следующими умениями и знаниями

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ВД 7	
ПК 7.1.	
ПК 7.2.	
ПК 7.3.	
ПК 7.4.	
ПК 7.5	

**Пояснительная записка**

***Кабинет сантехнических работ №9***

***оснащенный оборудованием:*** рабочее место преподавателя,  
слесарные верстаки с трубными тисками, набор сантехнических инструментов, стенды  
***техническими средствами обучения:***  
персональный компьютер,  
интерактивная доска

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

**Отметка «5»** ставится, если:

- работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4»** ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна существенная ошибка или два-три несущественных ошибки.

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной существенной ошибки или более двух-трех несущественных ошибок, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при этом правильно выполнено менее половины работы.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

В структуру пособия входят следующие темы:

### **Тема 1. Основы слесарного дела.**

1. Общие сведения о разметке.
2. Инструменты и приспособления для разметки.
3. Подготовка деталей к разметке.
4. Последовательность нанесения разметочных линий
5. Виды слесарных операций: рубка, правка, рихтовка, гибка листового металла и гнутьё труб
6. Гнутьё и соединение стальных труб
7. Соединение пластмассовых труб
8. Соединение чугунных канализационных труб
9. Соединение пластмассовых канализационных труб
10. Ревизия, притирка и испытание арматуры
11. Техника безопасности при выполнении слесарных и заготовительных работ.

### **Тема 2 Организация ремонта оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления жилищно-коммунального хозяйства**

1. Текущий и капитальный ремонт.
2. Ремонтная документация.
3. Формы организации ремонтных служб: децентрализованная, централизованная, смешанная.
4. Формы подготовки ремонта: конструкторская, технологическая, материально-техническая, организационная
5. Методы проведения ремонта
6. Общие принципы технологии ремонта

### **Тема 3 Технология выполнения работ по ремонту оборудования систем водоснабжения жилищно-коммунального хозяйства.**

1. Монтаж вводов в здание
2. Монтаж водопроводной сети и арматуры
3. Монтаж оборудования санитарно-технических систем
4. Монтаж горячего и пожарного водопровода
5. Испытания водопровода
6. Техника безопасности при монтаже систем внутреннего водопровода
7. Ремонт трубопроводов
8. Ремонт запорной арматуры
9. Ремонт водоразборной арматуры

## 10. Наладка систем холодного и горячего водопровода после испытания

### **Тема 4 Технология выполнения работ по ремонту оборудования систем водоотведения жилищно-коммунального хозяйства**

1. Монтаж систем водоотведения зданий.
2. Монтаж дворовой сети водоотведения
3. Монтаж выпусков и внутренней канализационной сети
4. Монтаж санитарных приборов
5. Монтаж водостоков зданий
6. Испытания систем канализации здания
7. Техника безопасности при монтаже систем внутреннего водоотведения
8. Ремонт трубопроводов
9. Ремонт смывных бачков
10. Ремонт санитарных приборов.

### **Тема 5 Технология выполнения работ по ремонту оборудования систем отопления жилищно-коммунального хозяйства.**

1. Монтаж тепловой сети.
2. Монтаж системы отопления
3. Монтаж отопительных приборов
4. Испытания систем отопления зданий
5. Техника безопасности при монтаже систем отопления
6. Ремонт трубопроводов
7. Ремонт отопительных приборов.

## **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **Перед началом практического занятия:**

1. Внимательно прослушайте вводный инструктаж преподавателя о порядке и особенностях выполнения лабораторного (практического) занятия;
2. Внимательно изучите методические рекомендации к работе, которую выполняете и строго руководствуйтесь ими;
3. Подготовьте рабочее место для безопасной работы: уберите его, если на нем находятся посторонние предметы;
4. Проверьте и подготовьте к работе, согласно методическим рекомендациям, необходимые натуральные образцы, инструменты, оборудование и принадлежности, техническую документацию.

### **Во время работы:**

1. Выполняйте только ту работу, которая разрешена преподавателем;
2. За разъяснениями по всем вопросам выполнения лабораторного (практического) задания обращайтесь к преподавателю;
3. Будьте внимательны и аккуратны. Не отвлекайтесь сами и не отвлекайте других. Не вмешивайтесь в процесс работы других студентов, если это не предусмотрено инструкцией или методическими рекомендациями.

### **По окончании работы:**

1. Наведите порядок на рабочем месте и сдайте его преподавателю;
2. Сдайте преподавателю учебную и специальную литературу и инструменты, инвентарь, оборудование, натуральные образцы, техническую документацию.

**При выполнении работы строго запрещается:**

1. Бесцельно ходить по кабинету (лаборатории);
2. Покидать помещение кабинета (лаборатории) в рабочее время без разрешения преподавателя.

### **Перечень практических и лабораторных занятий**

Таблица 2

<b>№ занятия</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>
1.	<b>Практическое занятие № 1</b> Выполнение различных видов разметки. Резка труб труборезом.	2
2.	<b>Практическое занятие № 2</b> Гнутьё труб. Нарезание резьбы.	2
3.	<b>Практическое занятие № 3</b> Соединение стальных труб на резьбе.	4
4.	<b>Практическое занятие №4</b> Соединение пластмассовых труб.	3
5.	<b>Практическое занятие №5</b> Ревизия арматуры.	2
6.	<b>Практическое занятие №6</b> Сборка узлов по эскизам.	4
7.	<b>Практическое занятие №7</b> Работа с нормативной документацией по ремонту оборудования систем водоснабжения, водоотведения, отопления ЖКХ.	2
8.	<b>Практическое занятие №8</b> Подбор инструментов и материалов для ремонта водопровода	2
9	<b>Практическое занятие № 9</b> Устранение неисправностей холодного водопровода.	2
10	<b>Практическое занятие №10</b> Устранение неисправностей горячего водопровода	2
11	<b>Практическое занятие №11</b> Устранение неисправностей трубопроводной арматуры.	2
12	<b>Практическое занятие №12</b> Устранение неисправностей смесителей.	2
13	<b>Практическое занятие №13</b> Оттаивание труб в зимний период.	2
14	<b>Практическое занятие №14</b> Устранение шума при работе водопровода	2
15	<b>Практическое занятие №15</b> Подбор инструментов и материалов для ремонта систем водоотведения	2

16. Практическое занятие № 16	Устранение неисправностей системы канализации	2
17. Практическое занятие № 17	Устранение неисправностей системы водостока	2
18. Практическое занятие №18.	Устранение неисправностей санитарных приборов	2
19. Практическое занятие №19	Устранение проникновения запахов в помещение из системы канализации	2
20. Практическое занятие №20	Подбор инструментов и материалов для ремонта систем отопления	2
21. Практическое занятие №21	Устранение неисправностей системы отопления	2
22. Практическое занятие №22	Устранение неисправностей отопительных приборов	2
23. Практическое занятие №23	Устранение нарушений циркуляции теплоносителя в системе отопления	2
24. Практическое занятие №24	Группировка и испытание радиаторов	2

### Практическое занятие №1.

Урок производственного обучения по теме «Разметка металла» состоит из четырёх этапов:

1. Организационной части,
2. Вводного инструктажа,
3. Текущего инструктажа,
4. Выполнения практического задания
5. Заключительного инструктажа

### **ХОД УРОКА:**

№	Действия мастера для создания условий достижения запланированных результатов (по этапам урока)	
<b>I. Организационная часть (5 минут)</b>		
1.1	Приветствие. Проконтролировать явку учащихся, их готовность к уроку, соблюдение ими правил санитарии и гигиены.	П к п и
1.2.	Проверить наличие у обучающихся спецодежды.	О с
1.3.	Объяснить ход и последовательность проведения занятия: <i>Ребята, сегодняшнее занятие будет проходить в следующей форме:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверка ваших теоретических знаний по новой теме;</li> <li>• объяснение нового материала;</li> </ul>	О

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разбор технической документации и технических требований по новой теме;</li> <li>• выполнение практической части;</li> <li>• персональная оценка выполненной работы;</li> <li>• подведение итогов занятия;</li> </ul>
	<b>II. Вводный инструктаж (25 минут)</b>
2.1.	<b>Объявление темы и целевая установка на урок.</b>
	<p><b>Тема сегодняшнего урока «Разметка металла. Плоскостная разметка»</b></p> <p>Основная цель, которая стоит перед нами на сегодняшнем занятии - освоить приёмы, связанные с процессом разметки металла.</p> <p><b>При выполнении этой работы мы с вами должны:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• воспитать в себе творческую инициативу, ответственность за качество выполненной работы и самостоятельность;</li> <li>• развивать техническое мышление;</li> <li>• чётко координировать движения тела, кистей и пальцев рук.</li> </ul> <p>Эти качества помогут вам сделать работу быстро, качественно и практично.</p> <p>Разметку металла согласно квалификационной характеристики профессионального модуля должен уметь выполнять каждый обучающийся, который осваивает профессию «Слесарь механосборочных работ».</p> <p><b>Поэтому, попрошу от каждого из вас:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• максимальной собранности;</li> <li>• высокой концентрации внимания на всех этапах занятия;</li> </ul> <p>неукоснительного выполнения всех требований по охране труда и технике безопасности, предусмотренных соответствующими инструкциями.</p>
2.2.	<b>Провести мотивацию урока</b>
	<p>Каждому известно, что в повседневной жизни в процессе эксплуатации приборы, устройства, установки или агрегаты, сами или составляющие их части и механизмы исчерпывают свой действующий ресурс или ломаются. Естественным образом возникает вопрос о замене или ремонте повреждённых или изношенных деталей. Число поломок в различных приборах может представлять собой великое множество. Но учитывая тему сегодняшнего урока хочу остановиться на тех неисправностях и дефектах, которые могут быть устранены с помощью данной слесарной операции «Разметка металла». Для изготовления заданного изделия (детали) слесарь должен иметь его чертеж и заготовку. Путем удаления определенного слоя металла (с называется припуском на обработку) из заготовки получают деталь. Чтобы знать, где и до каких размеров вести обработку, сначала заготовку размечают</p>
2.3	<b>. Актуализация знаний и опыта обучающихся с учётом того, чтобы поставленные вопросы соответствовали и плавно перетекали в тему урока.</b>
	<p>Уверен, что для наиболее простого усвоения сегодняшнего материала нам помогут ваши знания, полученные из курса <b>"Технология слесарных и слесарно-сборочных работ"</b>.</p> <p><b>Входной контроль.</b> Сейчас вы разделитесь на две бригады по 4 человека и получите задание. Суть задания состоит в том, чтобы каждый участник бригады в течении 5 минут записал в таблицу название одного инструмента, указал его тип и назначение. Бригады должны записать определение операции разметка.</p> <p>Итак, мы с вами вспомнили какие инструменты используются при разметке металла, типы разметочного инструмента и его назначение.</p>

	<b>Операция «Разметка».</b>		
	<b>Название инструмента</b>	<b>Типы</b>	<b>Назначение</b>




**Эталон ответа:**




**«Инструменты для разметки».**

Для изготовления заданного изделия (детали) слесарь должен иметь его чертеж и заготовку. Путем удаления определенного слоя металла (он называется припуском на обработку) из заготовки получают деталь. Чтобы знать, где и до каких размеров вести обработку, сначала заготовку размечают.


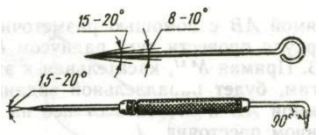
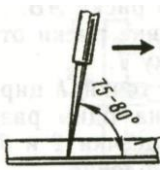

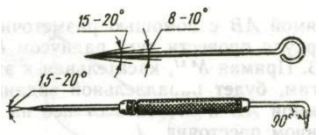
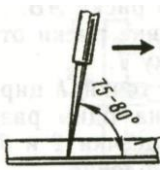

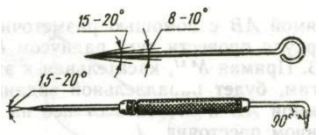
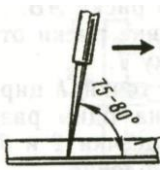
**Разметкой** называется операция по нанесению на поверхность заготовки линий, определяющих форму и размеры детали, указанные в чертеже. Разметка применяется в основном в единичном и мелкосерийном производстве, т.е. когда изделия изготавливаются в небольших количествах. Она является точной и ответственной операцией (точность 0,5 мм).

Различают **плоскостную и пространственную** разметку. При плоскостной разметке разметочные линии располагаются в одной плоскости. Когда разметочные линии наносятся не на одной, а в различных плоскостях, имеют дело с пространственной разметкой.

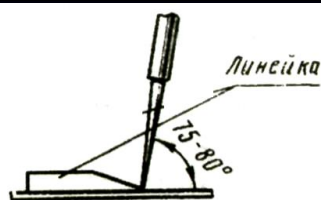
Название инструмента	Типы	
<b>Чертилка</b>  	1. Проволочные 2. Точеные 3. Двусторонние с загнутым концом (они позволяют проводить риски в труднодоступных местах) 4. Плоские прямоугольного сечения с заостренным концом. 5. Чертилки со вставными иглами.	Предназначены для нанесения разметочных линий. Рабочая часть заострена и затачивается.
<b>Линейки</b>  	Линейка угловая с двухсторонним скосом; линейка прямоугольная; синусная линейка;	Линейки служат для нанесения разметочных линий. Для разметки обычных металлов.
<b>Угольники</b>  	1. Плоские слесарные угольники. 2. Угольники с широким основанием. 3. Т-образные можно вести вдоль обработанных поверхностей детали или вдоль разметочной плиты. Это позволяет просто и без ошибок наносить вертикальные линии.	Угольники служат для нанесения разметочных линий, перпендикулярных.

<p><b>Разметочные циркули</b></p> 	<p>1. Разметочные циркули с дугой (состоят из двух ножек, соединенных осью).</p> <p>К одной ножке прикреплена дуга с прорезью, на второй имеется шпилька с гайкой – барашком. Зажимая дугу гайкой, фиксируют положение ножек циркуля.</p> <p>2. Циркули с пружиной позволяют быстро и точно установить нужный размер.</p>	<p>Разметочные циркули используются для построения окружности, дуги, деления отрезков.</p>
<p><b>Кернеры</b></p> 	<p>1. Обыкновенный кернер состоит из рабочей, средней и ударной частей.</p> <p>2. Механический кернер .</p> <p>3. Электрический кернер.</p>	<p>Кернеры применяются для разметки плоских поверхностей, нанесения разметочных линий, разметки небольших углов.</p>
<p><b>Центроискатели</b></p> 	<p>1. Угольник-центроискатель имеет жестко прикрепленную линейку.</p> <p>2. Центроискатель – транспортир имеет, который с помощью движка может перемещаться по линейке, скрепленной с угольником.</p>	<p>Центроискатели применяются для разметки центров отверстий.</p>
	<p>Ответы обучающихся обобщаются и проговариваются верные точные ответы на поставленные вопросы таким образом, происходит выравнивание стартовых возможностей обучающихся</p> <p>Мы с вами выяснили, что же такое разметка плоских поверхностей и для чего она необходима. Ребята, разметку выполняют точно и аккуратно, потому – что ошибки, допущенные при разметке приведут к тому, что изготовленная деталь окажется браком или останется большой припуск. В зависимости от формы размечаемых заготовок и деталей, разметка делится на плоскостную и пространственную (объемную). Плоскостная разметка выполняется обычно на поверхностях плоских деталей, на полосовом и листовом металле. Процесс разметки заключается в нанесении на заготовку контурных параллельных и перпендикулярных линий (рисок), окружностей, дуг, углов, осевых линий и других геометрических фигур.</p>	
<p>2.4.</p>	<p><b>Техника безопасности при выполнении операции разметка.</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установку и снятие заготовок (деталей) с плиты выполнять только в рукавицах.</li> <li>Перед установкой заготовок (деталей) на плиту проверить на устойчивость.</li> <li>Во время работы, когда не пользуешься чертилкой на остро заточенные концы обязательно надевать предохранительные пробки или колпаки. Для окрашивания медный купорос наносить кисточкой (он ядовит).</li> <li>Следить, чтобы проходы вокруг разметочной плиты были всегда свободны.</li> <li>Следить за исправностью крепления молотка на ручке.</li> <li>Удалять пыль и окалину с плит только щеткой.</li> </ul> <p>промасленную ветошь и бумагу складывать только в специальные металлические ящики.</p> <p>- Осторожно обращаться с острыми концами чертилок, циркулей.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Надежно устанавливать разметочную плиту на столе.</li> <li>• Не работать на неисправном заточном станке; при отсутствии кожуха, экранчика; неисправном подручнике; зазоре между кругом и подручником более 2—3 мм; биении круга.</li> </ul> <p>Одним из условий успешного выполнения практического задания является умение рационально организовывать своё рабочее место и поддерживать на нём порядок в течении всей смены. (назвать правильное расположение инструментов на рабочем месте).</p>
2.5.	<p><b>Показ практического выполнения операции при выполнении разметки металла мастером</b></p> <p><b>Давайте определим последовательность операций при выполнении разметки металла.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка рабочего места, оборудования и инструмента к работе.</li> <li>2. Подготовка поверхности металла к разметке.</li> <li>3. Нанесение прямых параллельных рисок.</li> <li>4. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок.</li> <li>5. Нанесение рисок под заданным углом;</li> <li>6. Построение квадрата внутри окружности;</li> <li>7. Построение шестиугольника внутри окружности;</li> <li>8. Разметка центров отверстий на данном расстоянии от ребер заготовки;</li> <li>9. Отыскание центров окружностей с помощью угольника – центроискателя;</li> <li>10. Разметка по шаблону,</li> <li>11. Кернение разметочных рисок, согласно данным инструкционно-технологической карты.</li> <li>12. Соблюдение ПТБ и охраны труда при выполнении слесарных операций.</li> </ol>

2.5.	<p><b>Перед разметкой необходимо выполнить следующее:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• очистить заготовку от пыли, грязи, окалины металлической щеткой</li> <li>• тщательно осмотреть заготовку и рассчитать все размеры заготовки</li> <li>• изучить чертеж</li> <li>• определить поверхность (базы) заготовки, от которых следует откладывать размеры разметки</li> <li>• подготовить поверхности к окрашиванию.</li> </ul> <p><b>Краска из мела</b> – используется для окрашивания черных необработанных заготовок.</p> <p><b>Обыкновенный сухой мел</b> – для окрашивания необработанных поверхностей мелких неотвержденных заготовок</p> <p><b>Раствор медного купороса</b> – окрашивают только стальные и чугунные заготовки.</p> <p><b>1. Окрашивание поверхности под разметку.</b></p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="279 739 917 985"> <p>1. Выбор красителя в зависимости от материала заготовки.</p> </td><td data-bbox="917 739 1596 985"> <p>1. Для окрашивания необработанных поверхностей при меловой раствор (600 гр. мела + 50 гр. столярного клея)</p> <p>2. Чисто обработанные поверхности изделий из черных окрашивают раствором медного купороса (2-3 чайные ложки медного купороса на стакан воды) или специальным лакокрасочным материалом для разметки.</p> </td></tr> <tr> <td data-bbox="279 985 917 1478"> <p>2. Окрашивание поверхности раствором.</p>  </td><td data-bbox="917 985 1596 1478"> <p>1. Взять заготовку в левую руку и держать наклонно.</p> <p>2. Кисть взять в правую руку и перекрестными вертикальными и горизонтальными движениями нанести ею на поверхность тонкий равномерный красящий слой (см. рис.); краситель набирать только концом кисти в небольшом количестве для избежание образования потеков.</p> <p>3. Просушить окрашенную поверхность.</p> </td></tr> <tr> <td data-bbox="279 1478 917 2078"> <p>3. Нанесение рисок.</p>  <p><b>Рис. № 1.</b></p>  <p><b>Рис. № 2.</b></p> </td><td data-bbox="917 1478 1596 2078"> <p>1. Выбрать чертилку в зависимости от металла разметки (см. рис. № 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стальные – при разметке грубых и предварительных обработанных деталей.</li> <li>• Латунные – при разметке отшлифованных поверхностей готовых деталей.</li> </ul> <p>2. Нанести риски чертилкой, располагая ее с наклоном направлению перемещения (см. рис. № 2) и с наклоном линейки (см. рис. № 3); угол наклона черилки не должен быть больше 15°; заостренный конец черилки должен быть прижат к линейке, а линейка – плотно прижата к детали.</p> <p>3. Риску проводить только один раз.</p> <p><b>Важно:</b> разметку нужно начинать с нанесения основных размеров.</p> </td></tr> </table>	<p>1. Выбор красителя в зависимости от материала заготовки.</p>	<p>1. Для окрашивания необработанных поверхностей при меловой раствор (600 гр. мела + 50 гр. столярного клея)</p> <p>2. Чисто обработанные поверхности изделий из черных окрашивают раствором медного купороса (2-3 чайные ложки медного купороса на стакан воды) или специальным лакокрасочным материалом для разметки.</p>	<p>2. Окрашивание поверхности раствором.</p> 	<p>1. Взять заготовку в левую руку и держать наклонно.</p> <p>2. Кисть взять в правую руку и перекрестными вертикальными и горизонтальными движениями нанести ею на поверхность тонкий равномерный красящий слой (см. рис.); краситель набирать только концом кисти в небольшом количестве для избежание образования потеков.</p> <p>3. Просушить окрашенную поверхность.</p>	<p>3. Нанесение рисок.</p>  <p><b>Рис. № 1.</b></p>  <p><b>Рис. № 2.</b></p>	<p>1. Выбрать чертилку в зависимости от металла разметки (см. рис. № 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стальные – при разметке грубых и предварительных обработанных деталей.</li> <li>• Латунные – при разметке отшлифованных поверхностей готовых деталей.</li> </ul> <p>2. Нанести риски чертилкой, располагая ее с наклоном направлению перемещения (см. рис. № 2) и с наклоном линейки (см. рис. № 3); угол наклона черилки не должен быть больше 15°; заостренный конец черилки должен быть прижат к линейке, а линейка – плотно прижата к детали.</p> <p>3. Риску проводить только один раз.</p> <p><b>Важно:</b> разметку нужно начинать с нанесения основных размеров.</p>
<p>1. Выбор красителя в зависимости от материала заготовки.</p>	<p>1. Для окрашивания необработанных поверхностей при меловой раствор (600 гр. мела + 50 гр. столярного клея)</p> <p>2. Чисто обработанные поверхности изделий из черных окрашивают раствором медного купороса (2-3 чайные ложки медного купороса на стакан воды) или специальным лакокрасочным материалом для разметки.</p>						
<p>2. Окрашивание поверхности раствором.</p> 	<p>1. Взять заготовку в левую руку и держать наклонно.</p> <p>2. Кисть взять в правую руку и перекрестными вертикальными и горизонтальными движениями нанести ею на поверхность тонкий равномерный красящий слой (см. рис.); краситель набирать только концом кисти в небольшом количестве для избежание образования потеков.</p> <p>3. Просушить окрашенную поверхность.</p>						
<p>3. Нанесение рисок.</p>  <p><b>Рис. № 1.</b></p>  <p><b>Рис. № 2.</b></p>	<p>1. Выбрать чертилку в зависимости от металла разметки (см. рис. № 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стальные – при разметке грубых и предварительных обработанных деталей.</li> <li>• Латунные – при разметке отшлифованных поверхностей готовых деталей.</li> </ul> <p>2. Нанести риски чертилкой, располагая ее с наклоном направлению перемещения (см. рис. № 2) и с наклоном линейки (см. рис. № 3); угол наклона черилки не должен быть больше 15°; заостренный конец черилки должен быть прижат к линейке, а линейка – плотно прижата к детали.</p> <p>3. Риску проводить только один раз.</p> <p><b>Важно:</b> разметку нужно начинать с нанесения основных размеров.</p>						

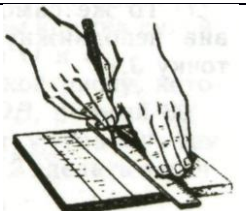
2.5.



**Рис. № 3.**

рисок, осей, а затем всех горизонтальных, вертикальных и наклонных рисков.

## 2. Графические построения.



1. Построение прямой  $AB$ .



***Рис. № 1.***

***Рис. № 2.***

1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.
2. Взять обработанный торец или ребро заготовки за базу (см. рисунок № 1).
3. Наложить линейку на размечаемую поверхность, совмещение отсчитываемого размера с базой (нижняя и боковая детали).
4. По нулевому делению линейки чертилкой нанести метку (рис. № 2).
5. Нанести такую же метку и с другой стороны детали.
6. Через нанесенные метки по наложенной на деталь линейке провести чертилкой линию.



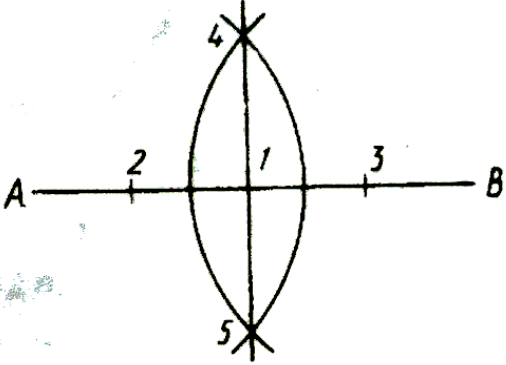
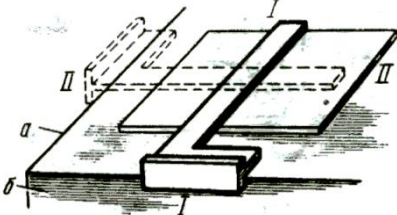
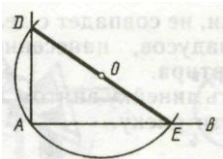
2. Нанесение прямых параллельных рисок.

***Рис. № 1.***

1. Наложить угольник на размечаемую поверхность так, чтобы его была прижата к обрабатываемой стороне заготовки. Придерживая угольник левой рукой (см. рис. № 1), проведите, прижимая при этом чертилку к ребру угольника. Перед угольником вдоль обработанной стороны заготовки, проводят параллельные риски.

3. Нанесение прямой линии параллельно заданной прямой  $AB$  на определенном

1. Из произвольных точек  $a$  и  $b$  на прямой  $AB$  с помощью разметочного циркуля провести дуги радиусом  $L$ .

2.5.	<p>расстоянии <math>L</math></p>	<p>2. Прямая <math>MN</math>, касательная к этим дугам, будет параллельна заданной прямой <math>AB</math> и отстоять от нее на заданном расстоянии <math>L</math> (см. рисунок).</p>
	<p>4. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью разметочного циркуля.</p> 	<p>1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.</p> <p>2. Провести на подготовленной поверхности произвольную риску <math>AB</math> (см. рис.).</p> <p>3. Примерно на середине риски отметить и накернить точку <math>1</math>.</p> <p>4. По обе стороны от точки <math>1</math> циркулем, установленным на произвольный размер, сделать на риске засечки <math>2</math> и <math>3</math>, а в них – керновые углубления.</p> <p>5. Установить циркуль на размер, превышающий расстояние между точками <math>1</math> и <math>2</math> (<math>1</math> и <math>3</math>) на 6-8 мм.</p> <p>6. Установить неподвижную ножку циркуля в точку <math>2</math> и другой ножкой провести дугу, пересекающую риску.</p> <p>7. То же самое проделать, установив неподвижную ножку в точку <math>3</math>.</p> <p>8. Провести через точки пересечения дуг <math>4</math> и <math>5</math> и точку <math>1</math> риску <math>MN</math>, которая будет перпендикулярна первоначальной.</p>
	<p>5. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью угольника.</p> 	<p>1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.</p> <p>2. Заготовку положить в угол разметочной плиты, выровняв ее относительно боковых поверхностей <math>a</math> и <math>b</math> плиты. Прижать грузом или закрепить струбциной (см. рисунок), чтобы заготовка не сдвигалась в процессе разметки.</p> <p>3. Приложить угольник к боковой поверхности <math>b</math> разметочной плиты (положение угольника I – I) и провести первую риску.</p> <p>4. Приложить угольник полкой к боковой поверхности <math>a</math> разметочной плиты (положение угольника II – II) и провести вторую риску, которая будет перпендикулярна первой.</p>
	<p>6. Нанесение рисок под заданным углом.</p> 	<p><u>Под углом 90°:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовить поверхность заготовки к разметке.</li> <li>С помощью линейки нанести на нее произвольную риску <math>AB</math> (см. рис. № 1).</li> <li>Из произвольной точки <math>O</math> провести окружность, пересекающую будущую вершину угла – точку <math>A</math>; эта окружность должна пересечь прямую <math>AB</math> в точке <math>E</math>.</li> </ul>

2.5.

Рис. № 1.

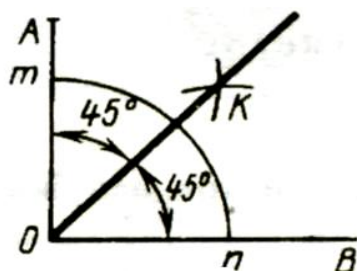


Рис. № 2.

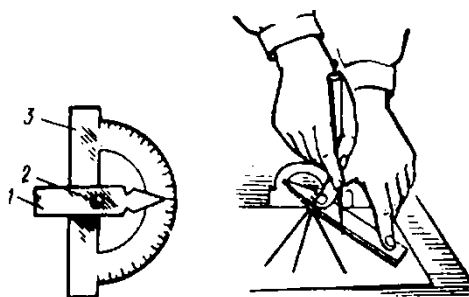


Рис. № 3.

- Через точки  $O$  и  $E$  провести прямую до пересечения с окружностью в точке  $D$ ; отрезки  $AD$  и  $AB$  образуют угол.

Под углом 45°:

Подготовить поверхности заготовки к разметке.

Разметить на ней плоским угольником прямой угол  $AOB$  (рис. 2).

Из вершины произвольным радиусом описать дугу, пересекающую стороны угла в точках  $m$  и  $n$ .

Из точек  $m$  и  $n$  радиусом, большим половины дуги, сделать засечки. Точку пересечения этих засечек  $K$  соединить прямой с вершиной угла  $O$ ; каждый из полученных двух углов будет равен  $45^\circ$ .

С помощью транспортира:

Подготовить поверхности заготовки к разметке.

Провести прямую риску и отметить на ней произвольную точку, накрывив ее (см. рис. № 3).

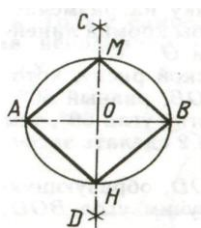
Приложить к риску основание транспортира (рис. 3).

Удерживая левой рукой основание транспортира, правой рукой поворачивать широкий конец линейки  $I$  до тех пор, пока линия линейки, имеющий форму стрелки, не совпадет с делением на градусы, нанесенных на дуге транспортира.

Закрепить линейку винтом  $2$  и чертилкой нанести риску.

**3. Разметка плоских фигур.**

1. Построение квадрата внутри окружности.



1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.

2. Наметить и накернить центр окружности  $O$ ; провести разметочным циркулем окружность.

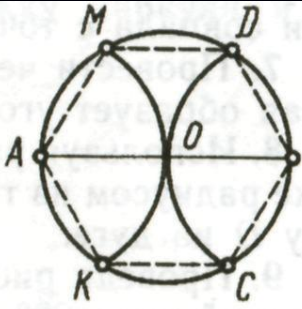
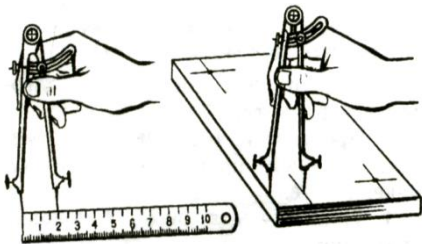
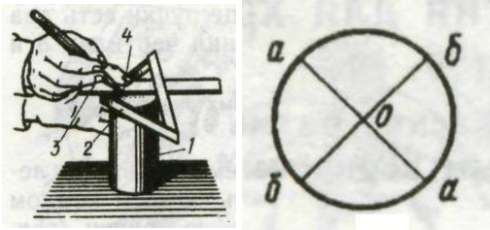

3. Провести диаметр окружности  $AB$  и из точек  $A$  и  $B$  с помощью циркуля радиусом сделать по две засечки, пересекающиеся в точках  $M$  и  $N$ . Прямая  $CD$  пересекает окружность в точках  $M$  и  $N$ , делит диаметр  $AB$  на две равные части; точки  $A, M, B, H$  делят окружность на четыре равные части.

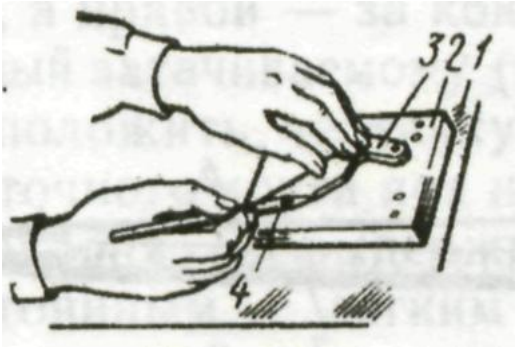
4. Соединив рисками эти точки, получим квадрат.

2. Построение шестиугольника внутри окружности.

1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.

2. Наметить и накернить центр  $O$  окружности и провести

2.5.		<p>помощью разметочного циркуля окружность.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Провести диаметр <math>AB</math>.</li> <li>4. Из точек <math>A</math> и <math>B</math> прочертить дуги радиусом данной окружности, которые пересекут ее в точках <math>K, M, D</math> и <math>C</math>. Точки <math>A, M, D, B, C</math> и <math>K</math> делят окружность на равных частей.</li> <li>5. Соединив рисками эти точки, получим шестиугольник.</li> </ol>
	<p>3. Разметка центров отверстий на данном расстоянии от ребер заготовки.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.</li> <li>2. Принять за базу боковые обработанные стоны заготовки.</li> <li>3. Циркулем по масштабной линейке снять размер 20 мм.</li> <li>4. Не сбивая циркуля, прочертить от ребер заготовки поперечные риски, пересекающиеся риски.</li> <li>5. В точках пересечения рисок выполнить керновые углы для центров отверстий.</li> </ol>
	<p>4. Отыскание центров окружностей с помощью угольника – центроискателя.</p>  <p><i>Рис. № 1. Рис. № 2.</i></p>  <p><i>Рис. № 3.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.</li> <li>2. Наложить на торец заготовки <math>1</math> (см. рис. № 1.) угольник-центроискатель <math>2</math> так, чтобы его стороны касались цилиндрической поверхности детали.</li> <li>3.левой рукой прижать плотно угольник <math>2</math> и линейку <math>3</math> к поверхности цилиндра в его торцевой части.</li> <li>4. Правой рукой провести чертилкой <math>4</math> диаметральноную риску <math>a</math> (см. рис. № 2).</li> <li>5. Повернуть угольник – центроискатель на угол, примерно <math>90^\circ</math> и провести вторую диаметральноную риску <math>b</math> (см. рис. № 3).</li> <li>6. Проверить точность разметки окружности разметочным циркулем (см. рис. № 3); при правильной разметке подвижная ножка циркуля должна совпадать по всей длине окружности с поверхностью цилиндра.</li> </ol>

2.5.		
	<p>5. Разметка по шаблону.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить поверхность заготовки к разметке.</li> <li>2. Установить заготовку <b>2</b> на разметочную плиту <b>1</b> так, чтобы она плотно прилегала к ней (см. рисунок).</li> <li>3. Наложить шаблон <b>3</b> на размечаемую заготовку так, чтобы он плотно прилегал к ней.</li> <li>4. Пальцами левой руки прижимать шаблон к заготовке, а правой рукой прочерчивать чертилкой <b>4</b> вдоль контура шаблона риски, строго сохраняя неизменный угол наклона и нажим на чертилку.</li> </ol>
	<p>6. Кернение разметочных рисок.</p> <p><i>Рис. № 1.</i></p> <p><i>Рис. № 2. Рис. № 3.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать кернер (см. рис. № 1) и проверить соответствие его размеров и угла заточки размечаемой заготовке.</li> <li>2. Взять кернер тремя пальцами левой руки и поставить его концом точно на разметочную риску так, чтобы острие находилось строго на середине риски (см. рис. № 2); нажимать кернер в сторону от себя, прижать его к намеченной точке.</li> <li>3. Поставить кернер вертикально (см. рис. № 3).</li> <li>4. Нанести легкий удар молотком.</li> </ol>

2.5.	
2.6.	<b>Пробное выполнение изучаемых трудовых действий обучающимися.</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка рабочего места, оборудования и инструмента к работе.</li> <li>2. Подготовка поверхности металла к разметке.</li> <li>3. Нанесение прямых параллельных рисок.</li> <li>4. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок.</li> <li>5. Нанесение рисок под заданным углом;</li> <li>6. Построение квадрата внутри окружности;</li> <li>7. Построение шестиугольника внутри окружности;</li> <li>8. Разметка центров отверстий на данном расстоянии от ребер заготовки;</li> <li>9. Отыскание центров окружностей с помощью угольника – центроискателя;</li> <li>10. Разметка по шаблону,</li> <li>11. Кернение разметочных рисок, согласно данным инструкционно-технологической карты.</li> <li>12. Соблюдение ПТБ и охраны труда при выполнении слесарных операций.</li> </ol>
2.7.	<b>Разбор возможных типичных ошибок, дефектов, видов брака, мер их предупреждения и устранения.</b>

	<b>Дефекты</b>	<b>Причины</b>	
	<i>Раздвоенная риска.</i>	<i>Линейка слабо прижималась к детали. Риска проводилась дважды по одному и тому же месту. Разметка проводилась тупой чертилкой.</i>	<i>Линейку плохо прижимали. Риску проводили по разным местам. Заточить чертилку.</i>
	<i>Керновое углубление не на риске.</i>	<i>При установке кернера его острие не попало на риску. Кернер сместился с риски перед ударом молотка. Кернение проводилось тупым кернером.</i>	<i>Точно установить кернер. Прочно удерживать кернер. При необходимости затачивать кернер.</i>
	<i>Размеченные риски непараллельны или перпендикулярны друг другу.</i>	<i>Керновые углубления на исходных смещены. Неточно установлена линейка по рискам.</i>	<i>Точно установить кернер. Прочно удерживать кернер.</i>
	<i>Углы между рисками не соответствуют заданным.</i>	<i>Керновые углубления на исходных рисках смещены.</i>	<i>Керновые углубления точно установить. Точно установить углубления.</i>
	<i>Размеченный контур не соответствует шаблону.</i>	<i>Шаблон в процессе разметки неплотно прижимался к заготовке.</i>	<i>При возможности поджать шаблон.</i>
2.8.	<b>Закрепление пройденного материала. Проверка усвоения обучающимися материала в ходе инструктирования.</b>		
	<p><i>Выполнение тестов</i></p> <p>1 вариант.</p> <p>1. Можно ли наносить риску на поверхность заготовки несколько раз?</p> <p>2. Что может служить базой при разметке заготовки?</p> <p>3. Рабочая часть чертилки должна быть острой или тупой?</p> <p>4. Перечислите виды разметки плоскостной.</p> <p>5. Сколько необходимо выбрать баз для разметки плоскостной?</p> <p>6. Какой слесарный инструмент применяется для накернения центра отверстия?</p> <p>7. Какие марки стали применяются для изготовления кернера?</p> <p>2 вариант.</p> <p>1. Сколько раз наносится риска на поверхность заготовки?</p> <p>2. Чем завершается подготовка к разметке?</p> <p>3. Под каким углом затачивается рабочая часть чертилки?</p>		

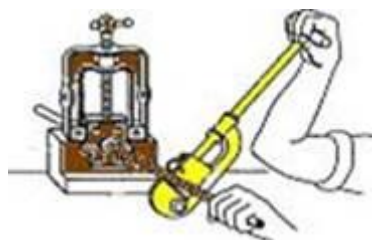
	<p>4.Какую разметку применяют в ремонтном деле?</p> <p>5.Можно ли измерять циркулем размеры на чертеже?</p> <p>6.Какой слесарный инструмент применяется для закрепления разметочных линий?</p> <p>7.Какие марки стали применяются для изготовления чертилок?</p> <p><b>Эталон ответов.</b></p> <table border="1" data-bbox="279 425 1540 952"> <thead> <tr> <th>1 вариант</th><th>2 вариант</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Нет.</td><td>1. Один.</td></tr> <tr> <td>2. Линия или поверхность.</td><td>2. Выбором баз.</td></tr> <tr> <td>3. Острой.</td><td>3. 20*.</td></tr> <tr> <td>4. По шаблону, образцу, чертежу.</td><td>4. По образцу.</td></tr> <tr> <td>5. Две.</td><td>5. Нет.</td></tr> <tr> <td>6. Кернер.</td><td>6. Кернер.</td></tr> <tr> <td>7. У12.</td><td>7. У7, У8.</td></tr> </tbody> </table>	1 вариант	2 вариант	1. Нет.	1. Один.	2. Линия или поверхность.	2. Выбором баз.	3. Острой.	3. 20*.	4. По шаблону, образцу, чертежу.	4. По образцу.	5. Две.	5. Нет.	6. Кернер.	6. Кернер.	7. У12.	7. У7, У8.
1 вариант	2 вариант																
1. Нет.	1. Один.																
2. Линия или поверхность.	2. Выбором баз.																
3. Острой.	3. 20*.																
4. По шаблону, образцу, чертежу.	4. По образцу.																
5. Две.	5. Нет.																
6. Кернер.	6. Кернер.																
7. У12.	7. У7, У8.																
2.8.	<p><b>1. Как выбрать красители в зависимости от материала заготовки?</b></p> <p>Для окрашивания необработанных поверхностей (отливок, поковок, проката) применяют меловый р (молотый мел, разведенный водой). Для предохранения окрашивающего слоя от стирания и быстрого высыхания в состав красителя вводят клей (600г мела + 50г столярного клея + 4л воды).</p> <p><b>2. Нанесение рисок.</b></p> <p>Выбрать чертилку в зависимости от металла различаемой детали стальные - при разметке грубых и предварительно обработанных деталей; латунные - при разметке отшлифованных поверхностей го деталей. Нанести риски чертилкой, располагая ее с наклоном по направлению перемещения и с на сторону от линейки не должен изменяться в процессе нанесения рисок.</p> <p><b>3. Порядок разметки заготовок от центральной линии.</b></p> <p>а) Подготовить поверхность заготовки к разметке.</p> <p>б) На половине ширины заготовки, т.е. на расстоянии 18 мм от кромки провести осевую продольную</p> <p>в) Отступив от конца заготовки на 74 мм, прочертить перпендикулярно риске.</p> <p>г) По обе стороны риски на расстоянии 15 мм от нее.</p> <p>д.) В точке пересечения нанести корневое углубление и из него радиусом R, равным 3 мм, провести полуокружность.</p> <p><b>4. Порядок разметки по шаблону.</b></p> <p>а) Подготовить поверхность заготовки к разметке.</p> <p>б) Установить заготовку на разметочную плиту, чтобы она плотно прилегала к ней.</p> <p>в) Наложить шаблон на размечаемую заготовку так, чтобы он плотно прилегал к ней.</p> <p>г) Пальцами левой руки прижимать шаблон к заготовке, а пальцами правой руки прочерчивать чертилкой вдоль контура шаблона риски, строго сохраняя неизменными угол наклона и нажим на чертилку.</p>																

2.8.	<p><b>5. Кернение разметочных рисков простым кернером.</b></p> <p>а) Взять кернер тремя пальцами левой руки и поставить острым концом точно на разметочную риску; острее кернера находилось строго на середине риски; наклонив кернер в сторону от себя прижать его к намеченной точке, б)Поставить кернер вертикально, в)Нанести легкий удар молотком.</p> <p><b>6. Правильная заточка чертилки.</b></p> <p>а) Подготовить станок для заточки инструмента.</p> <p>б) Взять чертилку левой рукой за середину, а правой – за противоположный затачиваемому концу.</p> <p>в) Расположить чертилку на периферии заточного круга под необходимым углом наклона и выдерживая этот угол постоянным, с легким нажимом равномерно вращать чертилку правой рукой; затачивать чертилку следует под углом 15-20°.</p> <p><b>7 Заточка ножек циркуля.</b></p> <p>а) Свести ножки циркуля так, чтобы они находились в плотном соприкосновении.</p> <p>б)Взять циркуль левой рукой за середину, а правой рукой - за шарнирное соединение 2-х ножек.</p> <p>в) Расположить ножки циркуля под необходимым углом к абразивному кругу.</p> <p>д) Заточить сначала конец одной ножки; после этого, изменив положение ножек, заточить другой конец ножки.</p> <p>г) Довести на оселке острые концы ножек циркуля и снять заусенцы на боковых гранях и внутренних плоскостях ножек.</p> <p><b>8. Правила безопасности работы при разметке.</b></p> <p>а) Осторожно обращаться с концами чертилок, циркулей.</p> <p>б)Надежно устанавливать разметочную плиту на столе.</p> <p>в) Осторожно обращаться с раствором медного купороса.</p> <p>г) Не работать на неисправном заточном станке; при отсутствии кожуха, экранчика; неисправном подручнике; зазора между кругом и подручником более 2-3 мм; биении круга.</p> <p>Выдать обучающимся задание на занятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>освоить приёмы разметки металла.</i></li> </ul> <p>Сообщить обучающимся норму времени на выполнение практического задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>2 часа 20 минут</i></li> </ul> <p>Прокомментировать критерии оценок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>организация рабочего места;</i></li> <li>• <i>умение пользоваться слесарным инструментом;</i></li> <li>• <i>соблюдение правил техники безопасности;</i></li> <li>• <i>соблюдение технологического процесса.</i></li> </ul> <p>(см. технологическую карту)</p>
	<p align="right"><b>III. Текущий инструктаж(2 часа 20 минут)</b></p>

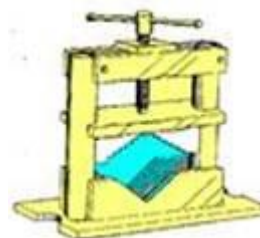
3.1.	<p>Инструктаж проводится в два этапа – индивидуальный текущий инструктаж и коллективный и Коллективный текущий</p> <p>инструктаж проводится по необходимости в том случае, когда учащиеся допускают одну и ту ж</p> <p>Целевые обходы по рабочим местам обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (первый обход)</li> </ul> <p>Проверить организацию и содержание рабочих мест и умение поддерживать его в должном порядк внимание обратить на расположение инструмента, приспособлений и слесарного оборудования (месте);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (второй обход)</li> </ul> <p>Проверить работу учащихся на рабочих местах (правильность выполнения приёмов разметки, и пользоваться слесарным инструментом), обратить внимание на обучающихся, нуждающихся в помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (третий обход)</li> </ul> <p>Проверить правильность соблюдения технологической последовательности выполнения задания внимание на соответствие временных режимов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (четвёртый обход)</li> </ul> <p>Проверить правильность ведения самоконтроля и соблюдение технических условий работы (особое внимание на соблюдение правил техники безопасности);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (пятый обход)</li> </ul> <p>Провести приёмку и оценку выполненных работ. Наиболее успевающим обучающимся выдать дополнительное задание.</p>
<b>IV. Заключительный инструктаж(10 минут)</b>	
4.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подвести итоги занятия производственного обучения.</li> <li>• Проверить качество усвоения обучающимися данного материала.</li> <li>• Выставить и прокомментировать оценки обучающимся по пройденной теме.</li> <li>• Указать на допущенные ошибки при выполнении работы, разобрать причины их возникновения.</li> <li>• Показать лучшие работы и работы, выполненные с браком.</li> </ul>

**Резка труб.**

Особо следует сказать о резке металлических труб. При резании их ножовкой всегда есть опасения (особенно если слесарь недостаточно опытен), что полотно ножовки «уйдет» в сторону и срез получится не в виде окружности, а в виде овала. Во избежание этого, трубы предпочтительнее резать не ножовкой, а специальным приспособлением — труборезом, помимо того, что он дает ровный срез, работа им еще и довольно производительна.



Труборез



Прижим

**Труборез** представляет собой специальное приспособление, у которого режущим инструментом служат стальные дисковые резцы-ролики.

Техника резки такова: трубу зажимают в тиски, на нее на расстоянии 80-100 мм от губок тисков надевают неподвижные диски трубореза (на разметочную риску), устанавливают труборез перпендикулярно к оси трубы, поворотом рукоятки-винта закрепляют труборез на трубе, врезав тем самым подвижный режущий ролик в толщу металла, плавными короткими движениями рукоятки трубореза по часовой стрелке-против часовой стрелки делают полный оборот вокруг трубы, поворачивают винт на 1/4 оборота, вновь делают полный круг труборезом и так далее до полного отрезания трубы. Для облегчения работы неподвижные диски желательно смазать мыльной эмульсией или машинным маслом.

## **Практическое занятие №2**

### **Гибка труб**

Цель работы: изучить процесс гибки труб, способы гибки, требования к гибке, а так же механизацию наполнения и гибки труб. Изучить инструменты для гибки труб.

Инструменты: плоскопараллельная пластина, станок Вольнова.

### **Введение**

Трубы изгибают по дуге различного радиуса или другой кривой под различными углами и в различных плоскостях. Гнутые трубы широко применяют для изготовления бензиновых, масляных, воздушных трубопроводов в автомобилях, тракторах, самолетах, металлорежущих станках и других машинах.

### **Способы гибки**

Трубы гнут ручным и механизированным способами; в горячем и холодном состоянии; с наполнителями и без наполнителей. Способ гибки зависит от диаметра трубы, величины угла загиба и материала труб.

Гибка труб в горячем состоянии применяется при диаметре более 100 мм. При горячей гибке с наполнителем трубу отжигают, размечают, а затем один конец закрывают деревянной или металлической пробкой. Для предупреждения смятия, выпучивания и появления трещин при гибке трубу наполняют мелким сухим песком, просеянным через сито с ячейками около 2 мм, так как наличие крупных камешков может привести к продавливанию стенки трубы, а слишком мелкий песок для гибки труб непригоден, так как при высокой температуре спекается и пригорает к стенкам труб.

### **Механизация наполнения труб**

Для механизации наполнения (набивки) труб песком применяют молотковые или вибрационные установки. Если установок нет, трубу наполняют песком через воронку, а уплотняют обстукиванием трубы молотком; удары молотка наносят снизу вверх при одновременном ее поворачивании до тех пор, пока при ударе по трубе не будет слышен глухой звук.

После заполнения песком второй конец трубы забивают деревянной пробкой, у которой должны быть отверстия или канавки для выхода газов, образующихся при нагреве (рис. 1, а).

Диаметры пробок (заглушек) зависят от величины внутреннего диаметра трубы. Для труб малых диаметров заглушки делают из глины, резины или твердых пород дерева в виде конусной пробки длиной, равной 1,5-2 диаметрам трубы, с конусностью 1:10. Для труб больших диаметров заглушки изготавливают из металла.

Желательно, чтобы забиваемые в концы труб пробки несколько выступали из них, что облегчает удаление пробок.

### **Требования и формулы для гибки**

Для каждой трубы в зависимости от ее диаметра и материала должен быть установлен минимально допустимый радиус изгиба. Радиус закругления при гибке труб берется не меньше трех диаметров трубы, а длина нагреваемой части зависит от угла изгиба и диаметра трубы. Если трубу изгибают под углом 90°, то нагревают участок, равный шести диаметрам трубы; если гнут под углом 60°, то нагревают участок, равный четырем диаметрам трубы; если под углом 45° — трем диаметрам и т. д.

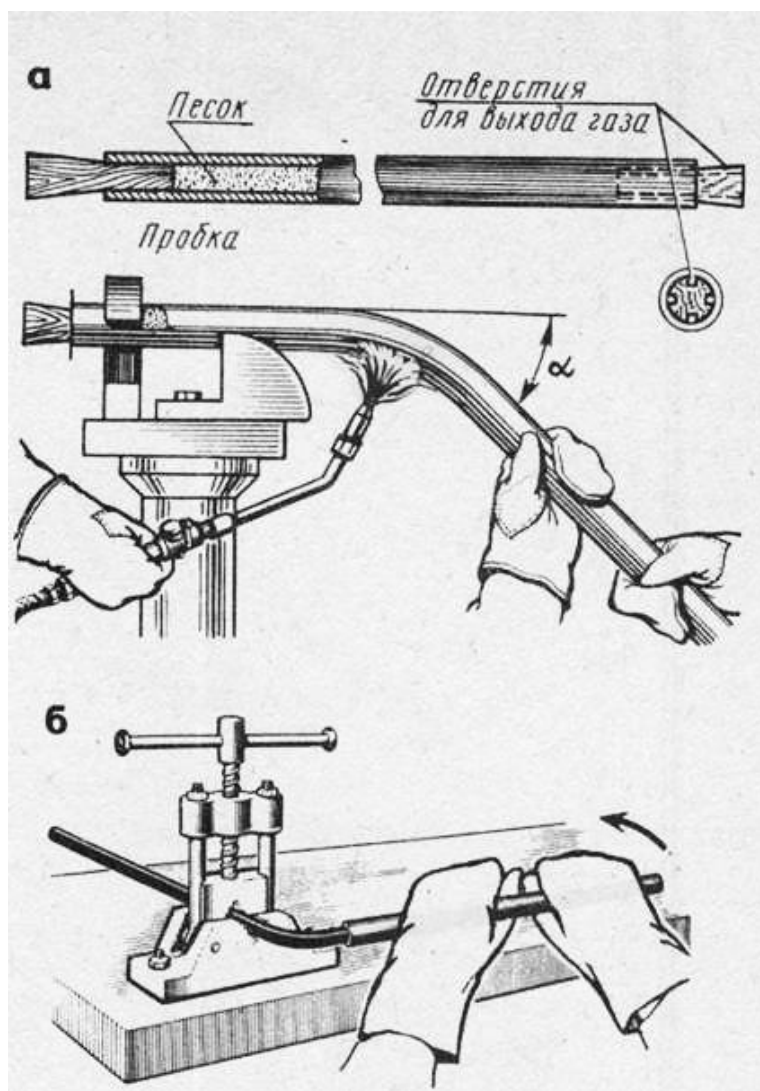


Рис. 1. Гибка трубы в горячем состоянии: а — по шаблону, б — в трубном прижиме

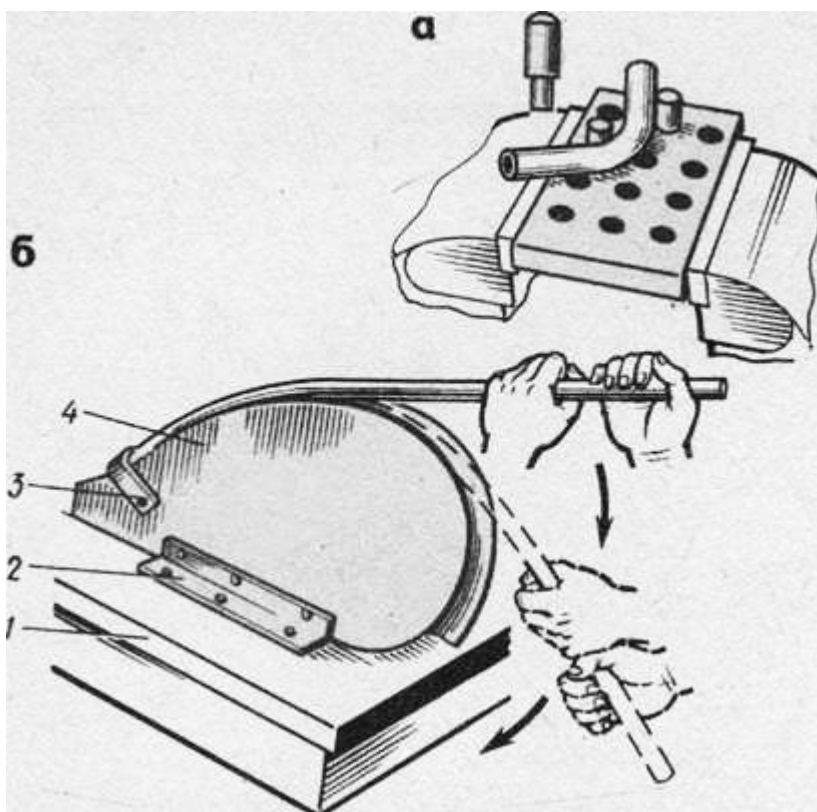


Рис. 2. Гибка трубы в холодном состоянии: а — на штырях, б — в неподвижной оправке

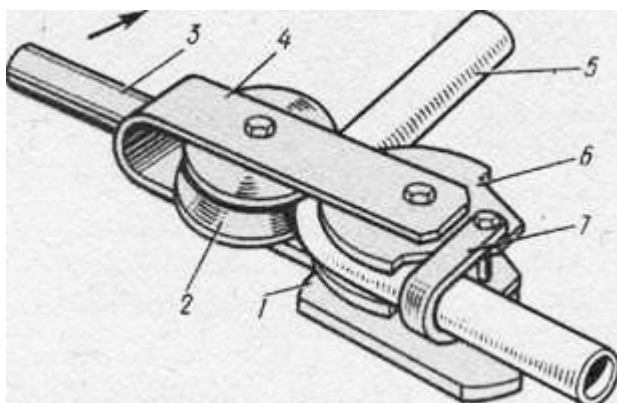


Рис. 3. Гибка трубы в холодном состоянии в приспособлении

Длина нагреваемого участка трубы определяется по формуле (в мм):

$L = ad / 15$ , где  $L$  — длина нагреваемого участка, мм;  $a$  — угол изгиба трубы, град;  $d$  — наружный диаметр трубы, мм; 15 — постоянный коэффициент ( $90 : 6 = 15$ ;  $60 : 4 = 15$ ;  $45 : 3 = 15$ ).

Участок изгиба на трубе размечают мелом. Выполняется эта операция по заранее заготовленным шаблонам. В процессе гибки трубу проверяют по месту или по изготовленному из проволоки шаблону.

## Способ #1 — изготовление трубной резьбы плашками

Процесс создания резьбы на трубе плашкой или клуппом предполагает исполнения слесарем некоторых предварительных действий:

1. Поверхность трубы в области нарезки необходимо тщательно зачистить.
2. Торцевую часть трубы следует обработать напильником (сделать входную фаску).
3. Нанести на обрабатываемую поверхность смазку для снижения сопротивления.

По возможности желательно закрепить трубу вертикально, к примеру, в слесарных тисках, оставив свободный доступ к верхней части – области реза. Следует правильно рассчитать силу крепежа, чтобы не деформировать тела трубы.

Затем берут заранее подготовленный вороток с черновой плашкой (№1) нужного диаметра и подходящими характеристиками резьбы.



Пример нарезания резьбы на водопроводной трубе с помощью ручного воротка. Внутри рабочего цилиндра воротка вставляется плашка и фиксируется двумя (четырьмя) болтами, расположенными друг против друга

Инструмент держат горизонтально — перпендикулярно по отношению к торцевой области трубы. Надевают внутренним отверстием черновую плашку на фаску кромки. Лёгким нажимом и последовательными короткими поворотами на 25-30° делают начальный надрез.

Эту работу следует выполнять внимательно, не торопясь, постоянно контролируя прямой угол между горизонтом плашки и вертикалью трубы.

Такой методикой аккуратно нарезаются первые две-три нитки. Обычно после нареза первых двух-трёх нитей инструмент прочно занимает рабочее положение. Далее прямой угол можно уже не контролировать.

Но технологию резки короткими (без особо сильной тяги) круговыми движениями следует сохранять до конца реза. Рекомендуется периодически добавлять смазку в точке нарезки.

После первого прохода устройство скрутить и затем повторить ещё один-два раза уже чистовой плашкой (№2).

## Способ #2 — техника нарезки клуппом

Клупп представляет собой разновидность той же плашки для нарезки резьбы, в том числе на трубах. Отличительная особенность клуппа – возможность настройки резцов.



Набор клуппов под разный размер трубной резьбы. Каждый из этих приспособлений оснащается винтами крепления блоков с резцами. Этими винтами можно дополнительно изменять размер диаметра резьбы в небольших пределах

Существуют клуппы для ручного применения, а также аналогичные приспособления с электроприводом.

Вариант #1 — рез ручным клуппом. Нарезка на трубах вручную, как правило, выполняется клуппом, который устанавливается в держатель-трещотку. Такой держатель делает работу по нарезанию трубной резьбы удобной и менее сложной.

Конечно же, в зависимости от условий выполнения слесарных работ, можно применять ручные держатели других видов. Например, стандартный вороток-фиксатор с двумя рукоятками.

Принцип создания резьбы клуппом практически аналогичен методу работы с традиционными плашками:

1. Очистить рабочую поверхность трубы, убедиться в отсутствии дефектов.
2. Зашкурить участок реза до вида с выраженным металлическим блеском.
3. Обработать внешнюю рабочую часть торцевой кромки под углом 45-60° (фаска).
4. Смазать подготовленную поверхность техническим вазелином.
5. Закрепить трубу в механических тисках или удерживать газовым ключом.

После этих процедур режущий инструмент (клупп) насаживают внутренним отверстием на фаску трубы и при умеренном равномерном нажиме начинают вращать его короткими возвратно-поступательными движениями.



Удобной оснасткой для работы с клуппом считается так называемая «трещотка» — рычаг с обратным холостым ходом. С помощью такого ручного инструмента легко нарезать резьбу на трубе в разных условиях монтажа или ремонта

Если в качестве держателя используется фиксатор-трещотка, осуществляется только прямо-поступательная нарезка. Следует отметить удобство применения фиксатора-трещотки при работе в стеснённых условиях.

Например, когда требуется обработать трубу, проложенную в непосредственной близости у стены.

## **Практическое занятие №3**

### **Тема: Соединение стальных труб на резьбе**

#### **Цели:**

*обучающая*

#### **на уровне понимания:**

излагает технологию соединения стальных труб на резьбе;

#### **на уровне применения:**

выполняет соединение стальных труб на резьбе;

#### **на уровне творчества:**

переносит имеющийся опыт по соединению стальных труб на резьбе для разрешения нетиповой проблемной ситуации.

*воспитательная* – заложить основы для формирования ответственности при выполнении соединения труб на резьбе;

*развивающая* – заложить основы для формирования аналитического мышления.

**Тип учебного занятия** – закрепление знаний и выработка умений по их применению

**Вид учебного занятия** – урок

**Метод обучения** – объяснительно-иллюстративный

**Оснащение урока** – презентация «Соединение стальных труб», плакаты № 7,8; макет «Сгон»; натуральные образцы: «Муфта», «Угольник», «Льняная прядь», «Асбестовый шнур», «Лента ФУМ»; учебный фильм «Сборка резьбовых соединений»

#### **Содержание урока:**

##### **I. Организационная часть:**

- а) учет явки учащихся;
- б) проверка готовности учащихся к уроку.

##### **II. Повторение изученного материала:**

1. Виды изготавливаемых узлов и деталей
2. Цехи и отделения заготовительного предприятия
3. Технология изготовления монтажных заготовок
4. Способы монтажа трубопроводов санитарно-технических систем

### III. Изложение нового материала:

1. Виды соединительных частей
2. Виды трубных ключей
3. Соединение труб на короткой резьбе
4. Соединение труб с помощью сгона

### IV. Закрепление изученного материала:

1. Перечислите виды фитингов для соединения труб по прямой?
2. Перечислите виды фитингов для соединения труб под углом?
3. Назовите виды уплотнительных материалов?
4. Назовите особенности намотки льняной пряжи?
5. Дайте определение сбегу?
6. Дайте определение и назовите область применения короткой резьбы?
7. Перечислите виды трубных ключей?
8. Назовите вид уплотнительного материала при температуре теплоносителя 80°C?

### V. Содержание задания на дом: Стр. 32-37

### VI. Рефлексия: Рожицы

#### Конспект учебного занятия

#### Тема: Соединение стальных труб на резьбе

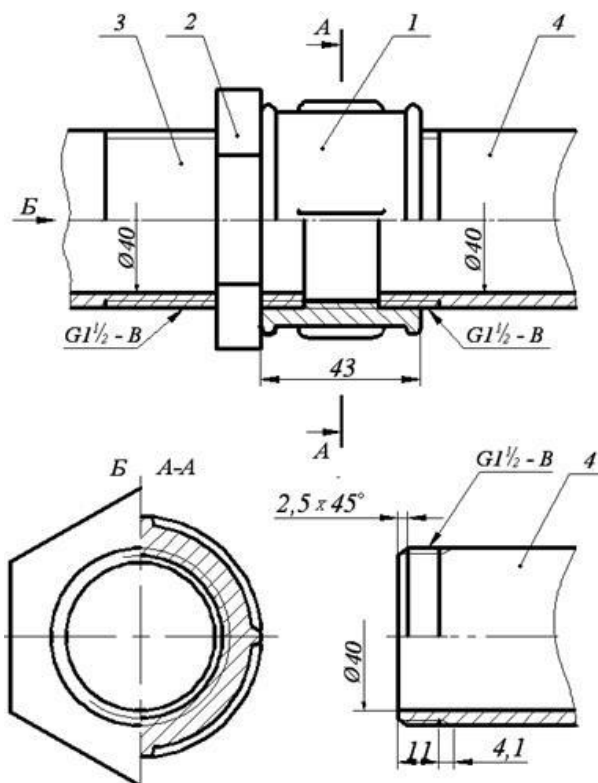
1. **Соединительные части** могут быть чугунными или стальными. Если они чугунные, то на концах имеют утолщения – буртики. *Для соединения труб по прямой* применяют муфту, футорку, соединительную гайку, контргайку, пробку, американку. *Для соединения труб под углом* применяют угольник, тройник, крестовину. Все эти детали могут быть переходными.

1. Соединения на резьбе соединяют с помощью **трубных ключей** различной конструкции:

- *Рычажный* состоит из неподвижного и подвижного рычага, соединительной обоймы, гайки. Выпускают пяти номеров: № 1 для труб диаметром 15-25 мм, № 2 -15-38 мм, № 3 – 15-50 мм, № 4 – 20-75 мм, № 5 – 25-100мм;
- *Раздвижной* состоит из рычага, подвижной губки, обоймы, гайки, пружины для отжатия вверх подвижной губки;
- *Накидной* состоит из рычага, накидной губки, головки с гайкой. Применяют только для свинчивания.

1. Короткую резьбу используют для *неразъемных соединений*. Длина короткой резьбы несколько меньше половины длины муфты. Для выполнения соединения резьбу промазывают суриком или белилами. Если температура теплоносителя до 105° С, то на резьбу наматывают *льняную пряжу* со второй нитки от торца трубы по ходу резьбы тонким ровным слоем врасстилку, без обрыва. Если температура теплоносителя больше 105° С, то на резьбу наматывают *асбестовый шнур* от сбегов к началу резьбы. Сбегом называют две последние нитки резьбы неполного профиля. При температуре теплоносителя до 150° С используют *ленту ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал)*, которую наматывают на резьбу в направлении резьбы по часовой стрелке. Наматанную пряжу сверху по ходу резьбы промазывают разведенным суриком и наворачивают соединительную часть до отказа.

1. С помощью сгона выполняют *разъемные соединения*. На концах сгона нарезают короткую и длинную резьбу. Соединяют с трубами муфтами и уплотняют контргайкой. Сгоны соединяют следующим образом. На длинную резьбу насухо наворачивают контргайку и муфту. Затем свинчивают муфту с длинной резьбы и навинчивают ее, применяя уплотнительный материал, на короткую резьбу трубы до конца. Далее наматывают у торца муфты по ходу резьбы свитый в жгутик уплотнительный материал и контргайку плотно подгоняют к муфте. Выступающий уплотнительный материал следует удалить.



#### **Практическое занятие № 4 Тема: Соединение пластмассовых труб**

**Цели:**

***обучающая***

**на уровне понимания:**

**излагает технологию соединения пластмассовых труб;**

**на уровне применения:**

**выполняет соединение пластмассовых труб;**

**на уровне творчества:**

**переносит имеющийся опыт по соединению пластмассовых труб для разрешения нетиповой проблемной ситуации.**

***воспитательная* – заложить основы для формирования ответственности при выполнении соединения пластмассовых труб;**

***развивающая*** – заложить основы для формирования аналитического мышления.

**Тип учебного занятия** – закрепление знаний и выработка умений по их применению

**Вид учебного занятия** – урок

**Метод обучения** – объяснительно-иллюстративный

**Оснащение урока** – презентация «Соединение труб»; макет контактной стыковой сварки; учебный фильм «Пайка полипропиленовых труб».

**Содержание урока:**

**I. Организационная часть:**

- а) учет явки учащихся;
- б) проверка готовности учащихся к уроку.

**II. Повторение изученного материала:**

1. Заделка раструбов резиновым кольцом
2. Заделка раструбов герметиком
3. Контроль качества

**III. Изложение нового материала:**

1. Соединение контактной стыковой сваркой
2. Соединение контактной раструбной сваркой
3. Соединение на клею
4. Раструбное соединение

**IV. Закрепление изученного материала:**

1. Перечислите способы соединения пластмассовых труб?
2. Охарактеризуйте стыковую сварку труб?

3. Охарактеризуйте раструбную сварку труб?
4. Назовите состав клея?
5. Назовите размер посадочной длины?
6. Назовите уплотнительный материал при раструбном соединении труб?

**V. Содержание задания на дом: Стр. 56-69**

**VI. Рефлексия: Дорожные знаки**

**Конспект учебного занятия**

**Практическое занятие №4**

**Тема: Соединение пластмассовых труб**

1. Перед сваркой трубы осматривают, подбирают по диаметрам, очищают от грязи водой с применением волосяных щеток, протирают, обезжиривают. Стыковую сварку осуществляют следующим образом. После подготовки трубы укладывают и центрируют, далее вводят нагревательный элемент, который оплавляет торцы труб. Затем нагревательный элемент удаляют и трубы соединяют под давлением, выдерживая их до охлаждения стыка. В качестве нагревательного элемента используют диск, куда вмонтирован тепловой электрический элемент.
1. Раструбную сварку выполняют в последовательности. После подготовки труб нагревательный элемент вводят между их концами, которые затем сближают таким образом, чтобы соприкасались с нагревательным элементом. После оплавления соединяемых поверхностей трубы разводят, удаляют нагревательный элемент и быстро вставляют гладкий конец трубы в раструб, выдерживая соединяемые детали в неподвижном состоянии до охлаждения. В качестве нагревательного элемента используют сварочный аппарат термический, имеющий основание, дорн и гильзу.
1. Соединение на клею используют для раструбных труб, и может быть с зазором или без зазора. При склеивании труб без зазора, когда разность

диаметров склеиваемых элементов менее 0,1 мм, применяют клей состава: перхлорвиниловая смола 14 частей и метилхлорида 86 частей. Для склеивания труб с зазором, когда разность диаметров склеиваемых элементов менее 0,6 мм, используют клей состава: тетрагидрофурон, поливинилхлоридная смола, оксид кремния. Склеивание труб производят в последовательности:

- Разметить посадочную длину, которая должна быть на 6 мм больше наружного радиуса трубы;
- Подготовить поверхности труб, т.е. зачистить шлифовальной шкуркой и обезжирить;
- Приготовить клей и проверить его консистенцию;
- Клей нанести сначала на раструб потом на гладкий конец 1 или 2 раза;
- Трубы соединяют, вдвигая гладкий конец трубы в раструб, лишний клей удаляют.

1. Раструбное соединение выполняют с резиновым кольцом, поэтому раструб должен быть с желобком, а гладкий конец трубы с меткой. Соединение выполняют в последовательности:

- Поверхности очищают;
- В желоб вводят резиновое кольцо;
- Гладкий конец смазывают мыльным раствором;
- Слегка вращая, вставляют гладкий конец трубы в раструб до метки;
- Соединение проверяют, для этого одну трубу поворачивают вокруг другой, если это делается легко, то соединение правильное.

## **Практическое занятие № 5**

### **Тема: Ревизия арматуры**

Ревизия арматуры включает осмотр арматуры, проверку комплектности (маховички, штурвалы, ручки и т. д.), очистку от консервирующего материала, промывку деталей, гидравлические или пневматические испытания в закрытом и открытом положениях. При осмотре выявляют качество деталей, сальниковой набивки, уплотнительных поверхностей. Детали должны иметь гладкую поверхность без свищей, раковин, трещин, забоин, отколов; внутренние их полости должны быть чистыми. Профиль резьбы должен быть полным, без сорванных ниток и заусенцев, шпиндели задвижек отполированы, ход запорных

органов арматуры плавным, без заеданий. Необходимо, чтобы риски на торцах квадратов пробковых, шаровых кранов соответствовали направлению движения среды.

Сальниковая набивка должна быть пропитана смазочным материалом и уплотнена так, чтобы не создавалось значительное сопротивление при закрытии и открытии арматуры. Набивку уплотняют так, чтобы при эксплуатации ее можно было еще уплотнить (подтянуть).

Риски, царапины, раковины, деформации на уплотнительных поверхностях не допускаются. Качество этих поверхностей проверяют, нанося на них мягким грифелем или мелом в нескольких местах риски в радиальном направлении (16—18 рисок в зависимости от диаметра арматуры). Уплотнительные поверхности приводят в соприкосновение и два-три раза поворачивают на четверть оборота в противоположных направлениях. При хорошо притертых поверхностях риски равномерно стираются. Дефекты на уплотнительных поверхностях, обнаруженные при осмотре или испытании на герметичность, устраняют. Способ исправления зависит от величины дефекта: забоины, риски, раковины глубиной более 0,33 мм устраняют механической обработкой на токарных, строгальных, шлифовальных станках; глубиной 0,3—0,01 мм — шабрением вручную или механизированным инструментом; менее 0,01 мм — притиркой. Некачественные резиновые уплотнения заменяют.

Притиркой уплотнительных поверхностей устраняются малейшие неровности, что обеспечивает герметичность уплотнения. Притирку выполняют путем взаимного перемещения уплотнительных поверхностей, на которые нанесен слой абразивного материала. Для притирки используют абразивные пасты, состоящие из порошка (70—80% по массе) и парафина (20—30%). При предварительной притирке применяют корундовый порошок. Для окончательной доводки употребляют пасту ГОИ, которая состоит из оксида хрома, стеарина и селикагеля. Пасту ГОИ выпускают трех сортов: грубую черного цвета, среднюю — темно-зеленого и тонкую — светл-зеленого цвета.

Притирку вручную выполняют следующим образом (рис. 28а). Очищают притираемые поверхности от пыли, грязи и насухо вытирают. Затем корпус крана зажимают в тисках отверстием вверх. На пробку или конический притир наносят ровным слоем абразивную пасту, после чего вводят в притираемое отверстие. На хвостовик пробки или притира надевают вороток и вращают, делая неполные обороты то в одну, то в другую сторону, после чего совершают полный оборот. После 15—20 оборотов притир вынимают, насухо протирают тряпкой, наносят на него абразивную пасту и снова продолжают совместную притирку пробки с краном до тех пор, пока притираемые поверхности не станут матовыми.

Качество притирки проверяют мелом или цветным карандашом. Для этого вдоль конической поверхности пробки проводят мелом черту, вставляют пробку в корпус и совершают 1—2 полных оборота с легким нажимом. Если меловая черта равномерно стерлась, значит, пробка притерта правильно. Для ускорения притирки можно использовать ручную дрель, к которой прикрепляется притир.

Для притирки седел вентиляей применяют деревянные диски с рукоятками (притиры), оклеенные шлифовальным полотном, иногда их обтягивают кожей, на которую наносится притирочная паста.

Задвижки притирают на станке ВМС-42 (рис. 28б). На нем можно одновременно притирать диски двух задвижек диаметром от 50 до 200 мм, которые закрепляют в зажимном устройстве. Шток задвижки, помещенный в зажим, получает возвратно-поступательное движение от электродвигателя через клиноременную передачу и редуктор. Шток перемещает диски задвижки по уплотнительным кольцам, осуществляя притирку сопрягающихся уплотнительных поверхностей.

Гидравлические испытания арматуры проводят для проверки прочности корпуса и других деталей арматуры и герметичности запорного органа, сальниковой набивки и других уплотнений. Арматуру для систем отопления, холодного и горячего водоснабжения испытывают гидравлическим давлением в 1 МПа в течение 120 с или пневматическим в 0,15 МПа в течение 30 с, при этом падение давления не допускается. Арматуру для газопроводов низкого давления испытывают на прочность гидравлическим или пневматическим давлением в 0,2 МПа и на плотность запорного органа, сальника и других элементов — пневматическим давлением в 1,25 рабочего давления. Пробковые краны для газопроводов низкого давления испытывают на плотность при насухо притертых уплотнительных поверхностях в течение 300 с, при этом падение давления не должно превышать 0,1 кПа (10 мм вод. ст.), и при нормально смазанных уплотнительных поверхностях, когда падение давления не допускается.

Для испытания арматуры используют специальные приспособления, ванны и стенды. При испытании на прочность арматуру закрепляют в приспособлении. Затем открывают кран и через трубопровод заполняют испытываемую арматуру водой. После этого поднимают давление до заданного значения, поддерживая его в течение 120 с. В это время арматуру осматривают и выявляют дефекты.

Для того чтобы определить герметичность запорного органа, его закрывают и поднимают давление в нижней части корпуса до заданной величины. Если в этом случае вода не потечет, то запорный орган считается герметичным.

Испытание задвижек в ванной полностью механизировано. При испытании на прочность задвижка зажимается пневмоцилиндрами с заглушками и ванна поднимается пневмоцилиндром. При этом задвижка полностью погружается в воду, затем в полость задвижки подается сжатый воздух. Поднимающиеся пузырьки воздуха указывают на дефекты в корпусе или сальнике. После испытания ванна опускается.

При испытании арматуры на герметичность закрытую задвижку помещают в ванну и к задвижке с одной стороны прижимают заглушку с прорезями (для выхода воды). В полость задвижки подается вода. Если запорный орган негерметичен, вода будет просачиваться через задвижку и прорези заглушки.

При обнаружении негерметичности арматуры дефекты устраняют и испытания проводят повторно. Негерметичность сальника устраняют подтягиванием накидной гайки или фланца крышки. Если невозможно устранить течь подтягиванием, сальник разбирают, осматривают и заменяют сальниковую набивку. Если материал, использованный при набивке сальника, неизвестен, то его выбирают в зависимости от температуры воды, проходящей через арматуру. При температуре воды до 60°C применяют сальниковую хлопчатобумажную набивку: ХБП и ХБТС. При более высоких температурах используют асбестовые набивки или фторопластовый жгут.

При замене сальниковой набивки в задвижке снимают крышку сальника и вокруг шпинделя кольцами укладывают сальниковую набивку. Для образования колеи набивку предварительно разрезают на отдельные куски так, чтобы концы их сходились встык, но не находили один на другой. Кольца сальниковой набивки укладывают одно на другое со смещением стыков на 90°. После укладки набивки крышку сальника ставят на место и затягивают.

Сальниковую набивку кранов и вентилях выполняют в виде плетенки, обернутой несколько раз вокруг шпинделя. После укладки сальниковой набивки наворачивают нажимную гайку, уплотняя набивку.

Негерметичность металлических уплотнительных поверхностей устраняют притиркой. При негерметичности резиновых, фибровых и других прокладок их заменяют. Если материал прокладок неизвестен и температура воды, проходящей через арматуру, не более 60°C, то для изготовления новой прокладки используют резину, при температуре до 140°C — теплостойкую резину, паронит, фибру.

**Меры безопасности.** Ревизию и испытания арматуры обычно проводят на специальном участке трубозаготовительного цеха монтажного завода. Осматривают, разбирают и собирают арматуру на столах, оборудованных тисками, зажимами, ключами. При разборке и сборке арматуры соблюдают те же правила техники безопасности, что и при сборке резьбовых соединений.

Притирку уплотнительных поверхностей арматуры производят при надежно закрепленной арматуре и притирах. Абразивную пыль, образующуюся при работе, следует удалять отсосами. С притирочными пастами необходимо обращаться осторожно, так как они содержат кислоты.

Перед проведением гидравлических испытаний проверяют исправность трубопроводов, соединений, заглушек, измерительных приборов, оборудования. Испытуемая арматура и детали должны быть прочно закреплены. При зажиме арматуры пневмоцилиндрами нельзя держать руки вблизи заглушек, чтобы пальцы не попали под них. При пневматических испытаниях с погружением в ванну с водой она оборудуется предохранительной решеткой, которая размещается над испытуемой деталью и надежно закрепляется. Снимать решетку разрешается только после понижения давления.

Давление при испытаниях увеличивается постепенно и равномерно.

## **Практическое занятие № 6**

**Тема урока.** Сборка водопроводного узла.

**Цель.** Закрепление навыков работы по монтажу водопровода в бытовых условиях.

### **Образовательные задачи:**

- обучение приемам работы с сантехническим инструментом;
- развитие умения планировать свою деятельность.

### **Воспитательные задачи:**

- воспитание чувства ответственности за качество выполненной работы.

### **Коррекционно-развивающие задачи:**

- развитие навыков самоконтроля;
- развитие умения использовать приобретенные знания в различных видах деятельности.

### **Пед. инструментарий:**

- трубный ключ;
- слесарные тиски;
- трубная заготовка, фасонные части, запорная арматура, уплотнительный материал;
- схема сборки водопроводного узла.

## **План урока**

### **1. Подготовительная часть**

**3 мин**

1.1 Оргмомент

1.2 Вступительное слово учителя

### **2. Основная часть**

**30 мин**

2.1 Повторение

2.2 Анализ образца

2.3 Тренировочные упражнения

2.4 Повторение правил техники безопасности

2.5 Практическая деятельность

2.6 Самоконтроль качества выполненной работы

### **3. Заключительная часть**

**7 мин**

3.1. Завершающее планирование

3.2. Оценка деятельности

Этапы урока	Что делают	
	учитель	ученики
<b>Подготовительная часть</b>		
Оргмомент		
Вступительное слово учителя	Трубные узлы применяются в сантехническом оборудовании, которое имеется в каждом доме. Поэтому важно уметь проводить монтаж и ремонт данного оборудования.	
<b>Основная часть</b>		
Повторение	<p>Вспомним, что мы уже изучали и выполняли. Отвечаем на вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой инструмент применяется при заготовке деталей для сборки водопроводного узла?</li> <li>2. Трубы какого диаметра применяются при монтаже водопровода внутри помещения?</li> <li>3. Какие фасонные части применяются при монтаже узла водопровода?</li> <li>4. Какие уплотнительные материалы применяются при монтаже узла?</li> </ol>	<p>Ножовка по металлу, плашка для нарезания резьбы</p> <p>15 мм</p> <p>Муфта, контрогайка, уголок, тройник, крестовина, сгон</p> <p>Лен, лента ФУМ</p>

<p>Анализ образца</p>          Объяснение материала	<p>Тема сегодняшнего урока: «Сборка водопроводного узла». Посмотрите на схему, на которой изображен водопроводный узел, состоящий из нескольких составных частей.</p> <p>Назовите их.</p> <p>Уплотнительный материал применяется при резьбовом соединении по определенным правилам. Подмотка производится по направлению резьбы 4 –5 витков, остаток последней нити переносится на начало первой нитки резьбы для того, чтобы захват уплотнительного материала был зафиксирован. От правильной подмотки и количества уплотнительного материала зависит качество соединения. Неправильное нанесение уплотнительного материала приводит к течи резьбового соединения. Если подмотать в обратную сторону, то уплотнительный материал не будет держаться на резьбе, что приведет к плохому соединению трубы.</p>	<p>Отрезки труб с резьбой, фасонные части (тройник, уголок), запорные части (вентиль)</p>
<p>Тренировочные упражнения</p>	<p>А теперь будем тренироваться вместе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите направление резьбы.</li> <li>2. Определите направление подмотки уплотнительного материала.</li> <li>3. Подмотайте уплотнительный материал на резьбу.</li> <li>4. Зафиксируйте остаток последней нити.</li> </ol>	

Повторение правил техники безопасности	Какие правила безопасности надо соблюдать при выполнении этой операции?	Правильно держать заготовку и аккуратно выполнять подмотку уплотнительного материала, чтобы не поранить руки резьбой
Практическая деятельность	Теперь переходим к практической деятельности. Схемы сборки водопроводного узла находятся на верстаках. Займите свои рабочие места. В соответствии со схемой выполните сборку узла. Протяжку резьбовых соединений производите трубным ключом, закрепляя заготовки в тисках.	
Самоконтроль качества выполненной работы	Качество вашей работы зависит от правильного использования уплотнительного материала. Необходимо на каждом этапе контролировать порядок деятельности.	
<b>Заключительная часть</b>		
Завершающее планирование	Итак, подведем итоги. 1. Что мы должны были сделать?  2. Все успели выполнить работу в полном объеме?  3. Какие планировались этапы работы?	Собрать водопроводный узел      Подмотка резьбового соединения, сборка узла
Оценка деятельности		

## **Практическое занятие № 7** Работа с нормативной документацией по ремонту оборудования систем ЖКХ

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

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

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

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

1.6.5. Техническая и эксплуатационная документация сооружений и установок, содержащих токсичные и (или) взрывопожароопасные вещества, порядок ее изменения и внесения изменений в технологию, аппаратное оформление, системы управления, связи и оповещения, системы защиты должны соответствовать требованиям Правил [38, 17].

1.6.6. Постоянному хранению в архиве организации ВКХ подлежат:

- а) полные комплекты утвержденных технических проектов на строительство (реконструкцию) систем водоснабжения и канализации со всеми приложениями;
- б) рабочие чертежи и исполнительная документация на строительство (реконструкцию) зданий, сооружений, оборудования, коммуникаций и др.;
- в) оперативные схемы систем водоснабжения и канализации населенного пункта в целом или его обособленных районов с указанием расположения всех сооружений, основных коммуникаций, средств регулирования, автоматизации и диспетчеризации в масштабе 1:2000 - 1:5000. На схеме должна быть нанесена сетка с указанием номеров планшетов;
- г) планшеты в масштабе 1:2000, выполненные на геодезической подоснове, размером 50 x 50 см (1 кв. км). На планшетах должны быть нанесены все имеющиеся в натуре строения, подземные коммуникации и сооружения в них. При нанесении коммуникаций систем водоснабжения и канализации должны быть указаны диаметр, длина, материал и год постройки трубопроводов; полное оборудование и номера колодцев (камер) с отметками земли, трубы или лотка; пожарные гидранты - аварийные выпуски; абонентские присоединения и их регистрационные номера.

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

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

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

- а) актов на скрытые работы по устройству оснований, фундаментов, упоров, уплотнений грунтов, изоляции и др.;
- б) сертификатов и паспортов на трубы, оборудование, конструкции;
- в) ведомости испытаний бетонных кубиков на прочность, если применялся товарный бетон;
- г) актов санитарной обработки магистралей и сооружений;
- д) сварочной ленточки с указанием фамилии сварщика и номера его удостоверения;
- е) актов гидравлических испытаний коммуникаций и сооружений на прочность и герметичность;
- ж) актов испытаний пожарных гидрантов на исправность и водоотдачу;
- з) актов на эффект действия выпусков и вантузов;
- и) исполнительных чертежей, согласованных с организациями, эксплуатирующими инженерные коммуникации, подразделениями государственной пожарной службы и другими заинтересованными организациями;
- к) ведомостей отступлений, согласованных с проектной организацией, организацией ВКХ, заказчиком, Госсанэпиднадзором и другими заинтересованными организациями;
- л) ведомостей недоделок и сроков их устранения;
- м) гарантийных паспортов строительной организации на сдаваемый объект с указанием срока ответственности строительной организации за скрытые дефекты, которые могут обнаружиться при эксплуатации;
- н) журнала производства работ.

4. Акты отвода участков под сооружения водоснабжения и канализации.

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

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

Паспорт (карта) изделия должен содержать:

- а) наименование завода-изготовителя и год изготовления изделия;
- б) заводской и инвентаризационный (местный) номер;
- в) год начала эксплуатации;
- г) группу и шифр по номенклатуре основных фондов;
- д) техническую характеристику, составленную на основе данных завода-изготовителя;
- е) акт заводских испытаний;
- ж) данные эксплуатационных испытаний;
- з) акты и данные ревизии и ремонта, а также протоколы проводившихся во время ремонта испытаний;
- и) акты имевших место аварий и материалы анализа причин, вызвавших аварию;
- к) данные технической статистики о времени работы и нагрузке агрегата и пр.
- л) монтажные схемы оборудования;

- м) монтажные схемы автоматизации работы агрегата;
- н) перечень запасных частей;
- о) основные регулировочные размеры и величины для разборки и сборки;
- п) балансовую стоимость.

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

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

#### 1.7. Инструкции

1.7.1. Эксплуатация всех сооружений и оборудования осуществляется в соответствии с должностными и эксплуатационными инструкциями, разрабатываемыми организацией ВКХ или ее подразделениями (службами) на основе настоящих ПТЭ, других инструктивных документов, паспортов и инструкций заводов-изготовителей с учетом местных условий.

Инструкции должны быть подписаны руководителем (технологом) подразделений (служб), утверждены администрацией организации ВКХ, внесены в журнал инструктажа и выданы под расписку лицам, для которых знание данных инструкций и сдача проверочных испытаний по ним обязательны.

1.7.2. В инструкциях должны быть определены:

- а) права, обязанности и ответственность эксплуатационного персонала;
- б) последовательность операций по пуску, остановке и производству технологических процессов;
- в) порядок обслуживания сооружений, оборудования, коммуникаций и средств контроля и автоматизации в эксплуатационном режиме, а также при возможных нарушениях нормальной работы;
- г) порядок технологического контроля сооружений;
- д) порядок и сроки проведения осмотров, ревизий и ремонтов сооружений и оборудования;
- е) меры по предупреждению аварий, а также действия персонала при их возникновении и ликвидации;
- ж) меры по технике безопасности;
- з) персональная ответственность за выполнение операций, предусмотренных должностными инструкциями, а также инструкциями по обслуживанию и ремонту оборудования.

1.7.3. Инструкции должны пересматриваться по мере изменения условий и режимов эксплуатации, схем, технологии и оборудования, а также при внесении изменений в нормативные документы.

Текущие изменения и дополнения следует немедленно вносить в действующие инструкции и доводить до сведения работников, для которых знание этих инструкций обязательно.

После внесения изменений и дополнений инструкции подлежат утверждению администрацией организации ВКХ.

### **Практическое занятие № 8    Тема: «Подбор материалов и оборудования для систем холодного водоснабжения»**

Цель: Научиться определять на глаз и с помощью инструментов размеры и виды запорной, регулирующей и водоразборной арматуры, а также инструментов, применяемых при их разборке и сборке.

*Общие сведения.* В зависимости от назначения арматуру подразделяют на запорную, регуливающую и водоразборную.

*Запорную арматуру* применяют для периодического включения и выключения отдельных участков трубопровода или оборудования. К ней относятся вентили, задвижки, проходные пробковые и пожарные краны.

*Регулирующая арматура* служит для изменения или поддержания в трубопроводах или оборудовании давления, расхода и уровня воды. К ней относятся краны двойной регулировки и трехходовые, редукционные и предохранительные клапаны.

*Водоразборная арматура* предназначена для разбора воды из водопроводной сети. К ней относятся водоразборные и туалетные краны, смесители к мойкам, умывальникам и ваннам, а также арматура, используемая для лечебных учреждений и лабораторий.

Каждый из видов арматуры служит для определенной перемещаемой среды: холодной или горячей воды, пара, коррозионных сред и др.

Арматура бывает муфтовая и фланцевая. Муфтовая арматура предназначена для резьбовых соединений трубопроводов, а фланцевая - для фланцевых.

*Инструменты и приспособления:* штангенциркуль и масштабная измерительная линейка.

**Подготовительные работы.** Подобрать образцы арматуры: запорной (вентили, задвижки, пробковые и пожарные краны), регулирующей (краны двойной регулировки, трехходовые краны, пружинные и рычажные клапаны, обратные подъемные и поворотные клапаны), водоразборной (водоразборные и туалетные краны, смесители к мойкам, умывальникам и ваннам), а также инструменты и приспособления, применяемые при разборке и сборке арматуры (гаечные ключи, параллельные и ступовые тиски, отвертки и гайковерты).

### **Порядок выполнения**

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.

## **Практическое занятие № 9 Тема Устранение неисправностей холодного водопровода**

### ***Цель урока:***

Дидактическая - познакомить учащихся с простейшим ремонтом элементов систем водоснабжения, продемонстрировать приемы работы,

Развивающая – создать условия для формирования познавательных и коммуникативных УУД,

Воспитательная - создать условия для профессионального и личностного самоопределения.

***Средства:*** смеситель (неисправный), прокладки, шланги, секундомер.

***Тип урока*** – урок формирования новых знаний

***Личностные результаты:*** профессиональное самоопределение

***Метапредметные результаты:***

личностные УУД (мотивация): осознанный выбор будущей профессии и дальнейшего маршрута обучения

регулятивные УУД (планирование): планирование деятельности каждого учащегося на достижение общей цели команды

коммуникативные УУД: уметь работать в команде, аргументированно отстаивать свою точку зрения, слышать аргументы товарищей, принимать решение

познавательные УУД: расширение кругозора о мире профессий, технологиях ведения дома, ремонте простейших элементов водоснабжения.

личностные УУД (творчество): развитие креативных способностей учащихся

регулятивные УУД (контроль и оценка): само- и взаимоконтроль

***Предметные результаты:*** научиться менять прокладку в кране, расширить кругозор о мире профессий, элементах водоснабжения.

### ***Этапы урока:***

Основные этапы урока	Что делает учитель	Что делают ученики
ПЭУ (подготовительный этап урока)	<p>1. Проверяет готовность к уроку (игровое упражнение для создания атмосферы сотрудничества «Привет!» - поздороваться за руку с 3 учениками класса, не отпуская рук того, с кем уже поздоровался), присутствие учащихся по списку, выполненное домашнее задание (письменный опрос). Организует проверку ДЗ в парах.</p> <p>2. Создает ситуацию затруднения, обусловленную нехваткой знания. Задает вопросы.</p> <p>3. Предлагает сформулировать тему урока, составить план урока.</p>	<p>1. Разминка перед началом урока, отвечают на вопросы учителя. Краткая запись итога домашнего задания на карточках-листах 10х10 см, взаимопроверка ДЗ, сдают листы с заданиями.</p> <p>2. Учащиеся рисуют дом и элементы систем водоснабжения.</p> <p>3. Предлагают варианты тем. Предлагают план урока.</p>

	4. Концентрирует внимание учащихся на цели и задачах.	4. Концентрируют внимание на задачах, которые предстоит достигнуть.
Этап 1.	<p>1. Организует поиск и изучение нового материала. Помогает заполнить рисунок нужными элементами.</p> <p>2. Подводит итог работы по 1 этапу, вручает медали-открытки лучшим (в конце урока каждый ученик сможет поменять медали на оценки)</p>	<p>1. Организуют работу по изучению нового материала. Дополняют рисунок элементами водоснабжения, записывают в тетрадь назначение элементов. Рассматривают, какие элементы под силу починить им.</p> <p>2. Участвуют в формулировке итога.</p>
Дедуктивный эмоционально-логический переход	Реализует в форме вопроса переход от общего к частному «Во всех ли случаях нам нужен специалист – слесарь – сантехник или какой-то ремонт мы сможем выполнить сами, сэкономив деньги?», таким образом дает установку на предстоящую работу и мотивацию запоминания.	Концентрируют внимание на задачах второго этапа урока.
Этап 2.	<p>1. Организует решение и анализ задач: демонстрирует возможные неисправности, проговаривает алгоритм ремонта простейших элементов. Организует вместе с детьми открытие частных алгоритмов решения задач.</p> <p>2. Подводит итог работы второго этапа</p>	<p>Участвуют вместе с учителем в организованной совместной деятельности, делают записи в тетрадь.</p> <p>2. Подводят итог работы и практического применения новых знаний.</p>
Индуктивный эмоционально-логический переход	От применения частных знаний к содержательному обобщению на применение нового понятия, дает установку на предстоящую работу.	Концентрируют внимание на предстоящей задаче
Этап 3	Организует закрепление знаний путем выполнения практической работы, инструктаж по замене прокладки в кране. Предлагает командам ответить на вопросы открытого тестового задания. Проверка и взаимопроверка работ.	<p>Закрепляют полученные знания Конкурс по замене прокладки в кране на скорость.</p> <p>Отвечают на вопросы. Взаимоконтроль.</p> <p>Подводят итог.</p>

	Организует обобщение материала, акцентируя внимания на профессии слесаря-сантехника..	
Заключительный этап урока	1. Организует подведение обобщенного итога урока. 2. Повторяет вывод после его коррекции. 3. Организует мотивацию перспективы (постановка домашнего задания: от какого слова произошло слово «Унитаз», когда и в какой стране он мог появиться, почему у советских унитазов есть полочка, а у иностранных – нет.	1. Подводят обобщенный итог. 2. Слушают, понимают важность и ценность. 3. Мысленно настраиваются на увлекательное изучение темы в дальнейшем.

### Краткий конспект теоретического материала для урока

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений, оборудования и трубопроводов, обеспечивающих забор воды из природного источника, очистку и ее обработку, транспортирование и подачу воды потребителям требуемых расходов и качества.

В любом комплексе водоснабжения есть ряд необходимых составляющих. У каждой из них своя задача и конструктивная индивидуальность. Современная схема поставки ресурса состоит из:

- источник воды;
- насосный агрегат;
- распределительная сеть трубопроводов;
- накопительный резервуар;
- очистное фильтрующее устройство.

Источником воды в локальном водопроводе обычно является колодец либо скважина. Первый монтируют в случае, когда водоносный пласт не слишком далеко от поверхности (не глубже 8-15 метров). В остальных вариациях устраивают скважину. Для ее формирования привлекают специальную технику и обученных операторов.

Для выполнения ремонта сантехнических устройств необходимо изучить их конструкцию. Неисправности чаще всего возникают в водопроводных кранах и смесителях.

В настоящее время широко применяют *смесители* — устройства для подачи холодной, горячей или теплой воды. Наша промышленность выпускает смесители различного назначения: для умывальников (центральные), для ванны и умывальника (общие), для ванны с душевой сеткой и т. д.

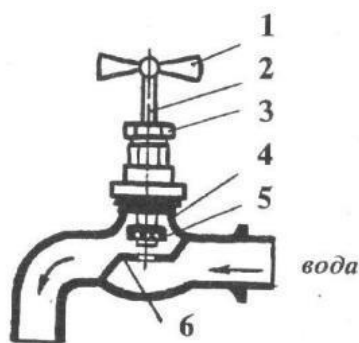


Рис. 84. Водопроводный кран:  
1 — маховичок; 2 — шпindelь;  
3 — уплотнительная гайка; 4 — корпус; 5 — шайба с прокладкой;  
6 — гнездо

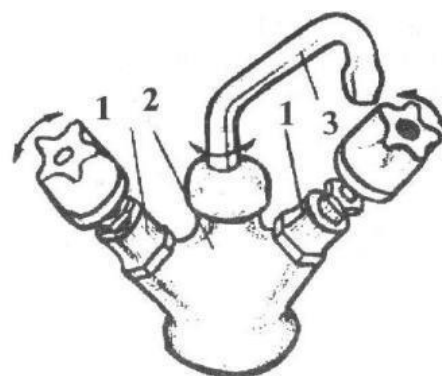


Рис. 85. Смеситель: 1 — вентиляционная головка; 2 — корпус;  
3 — водоизливная трубка

При работе смесителя могут возникнуть следующие неисправности.

**1. При открытой вентиляционной головке вода подтекает по шпинделю в сторону маховичка.**

Для устранения подтекания воды надо:

- подтянуть (закрутить сильнее по часовой стрелке) гайку.
- Если это не поможет, то нужно полностью отвернуть гайку и вытащить тонкой отверткой старый сальник (набивку) из зазора между шпинделем и корпусом.
- После этого наматывают на шпindelь несколько витков пропитанной маслом льняной или конопляной нити (пакли).
- Гайку заворачивают в корпус, уплотняя сальник, и проверяют легкость вращения шпинделя маховичком.

**2. При закрытой вентиляционной головке вода капает из крана или при ее открывании смеситель начинает гудеть и вибрировать.**

- Для устранения этих неисправностей прежде всего перекрывают запорными вентилями подачу холодной и горячей воды в водопроводную систему вашего жилища.
- Затем, вращая маховичок против часовой стрелки, открывают вентиляционную головку, чтобы проверить надежность перекрытия воды.
- Откручивают винт крепления маховичка и снимают его.
- После этого ключом вывинчивают корпус вентиляционной головки из смесителя и заменяют прокладку на новую.

**3. Маховичок невозможно завернуть до конца, вода постоянно вытекает струйкой.** Причиной этого является износ резьбы на шпинделе или в корпусе. Для устранения этой неисправности необходимо заменить вентиляционную головку.

**Правила безопасности**

1. Перед тем как ремонтировать сантехническое оборудование, обязательно отключить подачу воды.

2. Нельзя выкручивать вентиляную головку плоскогубцами, так как они повреждают поверхность головок.
3. Аккуратно, без перекосов закручивать детали крана и вентиляной головки, чтобы не сорвать резьбу.
4. После ремонта сантехнического оборудования вентиль подачи воды в водопроводную систему вашей квартиры открывать плавно, неспеша. Только убедившись, что в отремонтированном оборудовании вода не подтекает, открывать его полностью.

### ***Практическая работа №9***

#### **Изучение и ремонт смесителя и вентиляной головки**

1. Рассмотрите смеситель. Определите, для чего он предназначен: для умывальника, для ванны и умывальника и т. д.
2. Найдите в смесителе:
  - вентиляные головки для холодной и горячей воды,
  - корпус,
  - водоизливную трубку.
3. Разберите водопроводный кран и найдите в нем:
  - шпиндель,
  - маховичок,
  - корпус,
  - уплотнительную гайку.
4. Отремонтируйте указанное учителем сантехническое оборудование (поменять прокладку). Проверьте качество ремонта.
5. Закончив работу, вымойте руки с мылом.

#### **Вопросы открытого тестового задания для команд.**

1. Объясните причину неисправности. Маховичок невозможно завернуть до конца, вода постоянно вытекает струйкой.
2. При закрытой вентиляной головке вода капает из крана или при ее открывании смеситель начинает гудеть и вибрировать. Что нужно заменить?
3. Какие два первых действия нужно выполнить, начиная ремонт элементов водоснабжения и канализации?

#### **Ответы на вопросы:**

- 1) износ резьбы на шпинделе,
- 2) нужно заменить прокладку,
- 3) отключить воду, проверить вентилем наличие воды в трубе.

### **Практическое занятие № 10 Устранение неисправностей горячего водопровода**

Основными неисправностями системы горячего водоснабжения являются: разрыв водонагревателя из-за превышения расчетного давления, что определяется по появлению на его поверхности воды, просачивающейся через изоляцию. Эта авария может произойти, если отсутствует или неисправен предохранительный клапан (в результате перегрева воды при отсутствии или недос-таточном ее разборе). Для предотвращения аварии необходи-мо не реже одного раза в месяц проверять действие клапана, который должен обеспечивать принятое расчетное давление в водонагревателе; разность температур воды у водоразборных точек на некото-рых стояках вследствие: а) засоров в нижней части стояков; б) воздушной пробки в верхней части стояка, для устранения которой во многих случаях следует переделать стояк; в) не от-регулированных стояков системы с тупиковой разводкой. Не-обходимо отрегулировать расходы воды по стоякам с помощью вентилей, находящихся в их нижней части; г) засора циркуля-ционной линии недогревающегося стояка (определяется на ощупь по степени нагрева в часы минимального расхода воды); д) отсутствия теплоизоляции на горячей магистрали. В этом случае отстающим является последний стояк, считая по ходу движения воды; проржавление трубопровода и змеевиков водонагревателей в результате разъедания труб свободным кислородом, содержа-щимся в воде, при плохом качестве оцинковки труб, при опо-рождении части трубопровода (из-за недостаточного напора) в местах сварки оцинкованных труб и пересечения трубами междуэтажных перекрытий, при глухой заделке трубы в этом перекрытии. Чтобы избежать проржавления и разъедания, необходимо держать водонагреватели и трубопроводы постоян-но наполненными водой и устанавливать специальные фильт-ры, поглощающие кислород и углекислоту. Если стояки горячего водоснабжения скрыты в стене или панели, то утечка воды через проржавевшие участки стояков может остаться незамеченной в течение длительного времени. Поэтому необходимо периодически просматривать нижние, выходящие в подвал части стояков и убеждаться, что они не смачиваются водой; проржавление полотенцесушителей, присоединенных к сис-теме горячего водоснабжения. Сквозное проржавление проис-ходит в местах сварки и в том случае, когда полотенцесушитель выполнен в виде регистра. Поэтому при замене проржавевших полотенцесушителей новыми их надо выполнять из оцинко-ванных труб в виде змеевика и все соединения делать на резьбе или устанавливать чугунные полотенцесушители; перерасход теплоты на горячее водоснабжение вследствие уте-чек горячей воды, отсутствия изоляции на магистралях и стоя-ках и неотрегулированности расхода по стоякам. В системах с непосредственным водоразбором причиной перерасхода часто является неисправность терморегуляторов. Утечка воды обыч-но наблюдается из кранов смесителей и туалетных кранов. Значительное снижение расхода теплоты в системах горячего водоснабжения жилых зданий достигается при их работе в ночное время с пониженной температурой воды. Для этого в центральном или местном тепловом пункте монтируют два би-металлических реле - дневное, поддерживающее температуру поступающей к потребителям воды на уровне 60 °С, и ночное, обеспечивающее с 0 ч 30 мин до 5 ч утра температуру этой воды около 45 °С. Переключение реле производится автоматиче-ски - часовым механизмом. Применение такой установки обеспечивает экономию теплоты в ночное время до 50 %. Отсутствие или недостаточная толщина изоляции маги-стралей и

стояков системы горячего водоснабжения не только приводит к большим потерям теплоты, но и увеличивает расход электроэнергии на перекачку циркуляционной воды, так как при ее охлаждении в трубах необходимо увеличить ее расход. Потери теплоты трубопроводами систем горячего водоснабжения при наличии центральных тепловых пунктов в среднем составляют около 30 % всей расходуемой и из них до 80 % приходится на потери теплоты стояками этих систем. Потери теплоты при сливе жильцами воды, остывшей в системе, чаще происходят в группах зданий, снабжаемых водой от ЦТП; чем больше радиус действия этого пункта, тем более значительно снижение температуры нагретой воды у наиболее удаленных от него зданий и больше слив воды жильцами. Дополнительное различие в температурах воды, выходящей из кранов-смесителей, создается внутри самой системы; чем дальше находится стояк от теплового ввода, тем больше охлаждение воды и циркуляция воды во многих стояках недостаточна. Улучшить работу таких систем ГВС можно, если заменить системы с двухтрубным присоединением стояков системами с однотрубным их присоединением к подающей магистрали; при этом резко уменьшается число циркуляционных колец - оно будет равно числу отдельных ветвей системы. Отрегулировать работу такой системы по стоякам сравнительно просто. Одной из существенных причин перерасхода теплоты, потребляемой на горячее водоснабжение, является несвоевременное закрытие обслуживающим персоналом паровой задвижки у водонагревателей при достижении расчетной температуры находящейся в них воды. Автоматическое регулирование подачи пара в змеевики водонагревателей устраняет перерасход теплоты. Давление у смесителей, располагающихся на одном стояке, но на разных этажах здания, различно. Если в верхнем этаже оно должно быть не меньше расчетного 9,8-14,7 кПа, то на нижних этажах оно во много раз больше, что приводит к значительному перерасходу теплоты и воды при пользовании смесителями. Для устранения этого недостатка на подводках к смесителям, находящимся на нижних этажах здания, устанавливают ограничительные (дрессельные) шайбы. Основными дефектами системы холодного водоснабжения являются: неплотности трубопроводов и арматуры, зарастание труб отложениями, вода не поступает к водоразборным точкам. Неплотности в трубопроводах возникают в основном из-за проржавления труб. Чаще всего проржавление наблюдается в оцинкованных трубах: при плохом качестве оцинковки; в местах глухой заделки труб в бетонные перекрытия без гильз; в магистральных трубах, проложенных под полами или в каналах подвалов. В последнем случае утечка воды через неплотности трубопроводов особенно опасна, так как ее трудно заметить вовремя, что может привести к разрушению фундамента здания. Чтобы обнаружить такую утечку, ночью отключают все стояки водопровода и поочередно прослушивают каждый из них, используя обрезок трубы, который прикладывают к стояку, и определяют тот, у которого шум вытекающей воды сильнее. Если утечка воды привела к затоплению подвала, то место утечки можно найти без предварительной осушки подвала с помощью компрессора или баллона со сжатым воздухом. Сжатый воздух по шлангу через контрольный кран поступает в сеть и будет выходить наружу через неплотность. Зарастание труб отложениями происходит из-за того, что в воде часто содержится большое количество солей и инородных тел, которые постепенно осаждаются на внутренней поверхности труб, сужая их сечение. Неоцинкованные трубы, кроме того, ржавеют. Отложения внутри труб не только препятствуют поступлению воды на верхние этажи, но и ухудшают ее качество. При малой толщине отложений в трубах промывают их отдельные участки сильной струей воды, благодаря чему вымываются илистые и биологические отложения. Такое мероприятие целесообразно проводить один раз в 4-7 лет. «Заросшие» трубы можно очищать сжатым воздухом, поступающим из баллона, который присоединяется в нижней части стояка. Поступающая в стояк воздушная смесь бурлит и хорошо удаляет со стенок все отложения. Очистка дает лучшие результаты, если предварительно перед началом работ в стояк ввести крупную поваренную соль, куски которой будут сдирать отложения со стенок. При этом скорость водовоздушной смеси должна достигать 2-3 м/с, давление

подаваемого воздуха не менее 0,7 МПа при его расходе 5-6 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> воды. Воздух по-дают в сеть периодически с перерывами 1-3 мин по трубе, на которой установлен не вентиль, а пробочный кран. Замерзание воды во внутридомовых водопроводных сетях происходит, если до наступления зимы не были проведены мероприятия, обеспечивающие поддержание плюсовой температуры в холодных помещениях, где проложен водопровод, в частности не были закрыты слуховые окна на чердаке (при верхней разводке водопровода), не заделаны отдушины в цоколе здания, не утеплены подвальные помещения и неотапливаемые кухни, не изолированы трубопроводы в холодных помещениях (на чердаках, в подвалах и пристройках). В этих местах трубы изолируют двумя слоями войлока или минеральной ваты, после чего их заключают в деревянные короба с опилками, смоченными известковым раствором. На зиму от водопровода отключают все временные подводы - для полива тротуаров и мостовых, к ларькам, сатураторам и т.д.

### **Практическое занятие № 11    **Технология ремонта трубопроводной арматуры.****

Ремонт арматуры, в зависимости от характера повреждений, может проводиться как без снятия ее с трубопровода, так и после демонтажа. Не снимая арматуру с трубопровода, можно устранить пропуски через сальник, подтянув нажимную втулку либо заменив сальниковую набивку. Порядок проведения таких работ будет описан ниже.

Такие неисправности арматуры, как износ уплотнительных поверхностей затвора, поломка шпинделя, кольца сальника, грундбоксы, втулки крышки, трещины в корпусе и крышке арматуры требуют частичного (крышка и затвор) либо полного демонтажа арматуры и доставки ее в мастерскую. Перед снятием арматуры, чтобы знать, с какого места она снята, делают пометки на корпусе и на стыкуемых фланцах трубопровода.

Перед разборкой фланцевых соединений затвор арматуры плотно закрывают.

Доставленную в мастерскую арматуру устанавливают на специально очищенное место шпинделем вверх. Поворачивая штурвал против часовой стрелки, открывают затвор, затем отвертывают гайку и штурвал снимают со шпинделя. Если на верхней части шпинделя есть и другие детали (приводная головка, шпонки, шарикоподшипники), их предварительно снимают. Далее, отвернув гайки со шпилек крышки, ее снимают. Крышку поднимают строго вертикально, так как даже незначительный перекося может повредить шпиндель в месте посадки клапана. Поверхности разъема корпуса тщательно очищают от старой прокладки.

Детали затвора, вынутые с крышкой, разбирают. Отвернув гайки со шпилек грундбоксы, снимают нажимную планку, грундбоксы, удаляют сальниковую набивку и кольца. Если необходимо снять тарелку, то отгибают предохранительную шайбу, отвертывают накидную гайку, которая крепит тарелкодержатель, или вывертывают шпиндель из обоймы и, осторожно придерживая верхний тарелкодержатель, вынимают тарелки и грибок (шарик) из места посадки. Все детали тщательно промывают в керосине и насухо вытирают чистыми тряпками, после чего тщательно осматривают каждую деталь. В процессе осмотра прежде всего проверяют целостность

корпуса и крышки арматуры. Затем при помощи небольшого зеркала осматривают поверхности седла, выявляя на его поверхности задиры, царапины и другие повреждения. Также тщательно осматривают основные детали. Для обнаружения волосяных трещин применяют лупы с трехкратным - десятикратным увеличением.

Наиболее сложным при ремонте деталей арматуры является устранение дефектов на уплотнительной поверхности арматуры. Незначительные риски и царапины устраняют путем обточки и шлифовки на станке с последующей притиркой. Притирку производят вручную или различными механическими приспособлениями.

Ручная притирка уплотнительных поверхностей (седел и клапанов) трубопроводной арматуры производится следующим образом.

Обрабатываемую поверхность и поверхность притира (плиты или оправки из более мягкого металла, по которым притираются детали арматуры) перед началом работы и при смене притирочного материала тщательно промывают бензином или керосином и насухо протирают ветошью, а при необходимости обдувают воздухом. Затем на притир тонким слоем наносят притирочную пасту, разведенную керосином, или притирочный материал, смешанный с маслом. После этого начинается притирка. Притир плавно вращают по уплотнительной поверхности 6-7 раз вправо и влево на 90°. После этого поворачивают притир на 180° 5-8 раз, после чего притир вынимают, обрабатываемую поверхность промывают бензином и протирают ветошью. Затем притирку повторяют вновь в том же порядке, пока поверхность не станет светломатовой или блестящей по замкнутому кольцу. После притирки пастой следует продолжать притирку в течение 5-10 мин минеральным маслом. Качество притирки проверяют на карандаш или «на краску».

Глубокие раковины, выбоины устраняют путем наплавки нового металла на уплотнительную поверхность с последующей обточкой и притиркой. Наилучшим материалом для наплавки являются твердые сплавы: стеллит и сормайт. Технология наплавки довольно сложная, требует специального оборудования для точного соблюдения температурного режима и поэтому может производиться в ремонтно-механических цехах завода специально подготовленными рабочими.

Основные операции, осуществляемые при восстановлении уплотнительных поверхностей путем наплавки, следующие: очистка детали от грязи и ржавчины металлическими щетками, напильниками; выточка кольцевых канавок, разделка фасок и т.п. на толщину, равную толщине наплавляемого слоя; подогрев детали и наплавка. Наплавку ведут в четыре слоя одинаковой толщины в пределах 1,5-2 мм: отпуск и охлаждение наплавленной детали; механическая обработка наплавленной поверхности. Принимая отремонтированную деталь, необходимо убедиться в отсутствии таких дефектов, как наличие трещин слоя сплава, переходящих в основной металл, выкрашивание и отслаивание наплавленного слоя, раковин, шлаковых включений, трещин на наплавленном слое и на границе основного металла.

Ремонт корпусов, крышек и других кованных и литых деталей арматуры заключается в устранении трещин или свищей путем вырубки дефектного места с последующей заваркой и термической обработкой (отжимом). Ремонт шпинделя, проводимый в прицеховой мастерской, состоит в правке незначительного искривления шпинделя, удалении царапин и рисок, шлифовки и притирки уплотнительной поверхности. Сборку отремонтированной арматуры ведут в порядке, обратном разборке; детали собирают согласно отметкам, сделанным кернером при разборке.

## **Упражнение № 2. Технология ремонта сальниковых устройств.**

Сальниковые устройства служат для уплотнения мест выхода штоков и валов в насосах, компрессорах, аппаратах с вращающимися мешалками, а также шпинделей запорной и регулирующей трубопроводной арматуры. Конструкция сальниковых устройств разнообразна. В зависимости от их назначения в качестве набивки применяют различные материалы.

Основные неисправности в работе сальниковых устройств - пропуск жидкости или газа вследствие недостаточного количества сальниковой набивки (колец), неполной их затяжки, дефектов деталей сальника или вала (трещины, царапины и т.п.), износа уплотнительных колец в сальниках с твердой набивкой, перекоса деталей сальника.

При пропуске прежде всего подтягивают нажимную втулку. Чтобы при этом не произошло перекоса, гайки заворачивают попеременно в несколько приемов, каждый раз не более чем на 1 - 1,5 оборота. Если пропуск жидкости или газа невозможно устранить затяжкой нажимной втулки, надо заменить мягкую набивку.

**Замену сальниковой набивки** производят при полном опорожнении линии, на которой установлена арматура.

Отвинтив полностью гайки, нажимную втулку извлекают из камеры сальника и, подняв по шпинделю, закрепляют у штурвала. Сальниковую камеру и шпиндель тщательно очищают от остатков старой набивки. Крючок для вытаскивания набивки нужно вставлять так, чтобы не повредить поверхности шпинделя; после этого следует хорошо прочистить сальник, проверить прямолинейность поверхности шпинделя.

Затем укладывают в сальниковую коробку ранее заготовленные кольца новой набивки. Набивку нарезают отдельными кусками с косыми срезами. При укладке отдельных кусков в сальниковую коробку нужно следить за тем, чтобы их срезы были смещены относительно друг друга на угол не менее 90°. Заполнив сальниковую камеру кольцами набивки, вставляют нажимную втулку и обжимают набивку. После этого добавляют следующее кольцо и т.д. Высоту сальниковой набивки можно считать достаточной, если после полного обжатия втулка сальника опустится в гнездо не более чем на 5-8 мм. При набивке сальника необходимо чередовать его обтяжку с проворачиванием шпинделя, не допуская при этом перекоса нажимной втулки.

Величина затяжки при замене набивки не должна быть чрезмерной. Окончательно затяжку сальника до требуемых пределов регулируют при пробном пуске, когда детали сальника будут иметь рабочую температуру. После сборки сальника проворачивают вал и проверяют, нет ли перекоса втулки и не слишком ли плотно прилегает набивка к подвижной части машины.

При ремонте сальников с твердой набивкой (металлической, фторопластовой и т.п.) прежде всего надо выяснить причины пропуска. Полностью износившиеся и разрушенные части сальникового уплотнения следует заменять новыми. Незначительные зазоры и риски на рабочих поверхностях уплотняющих элементов снимают шабрением и притиркой. Подгонка уплотняющих элементов металлического сальникового уплотнения и полная сборка его - ответственная операция. Выполняют ее квалифицированные рабочие.

#### **Контрольные задания:**

1. Выполните упражнение № 2: замените сальниковую набивку;
2. Ответьте на тест;
3. Проверьте правильность ответов;
4. Составьте технологическую карту последовательности выполнения технологии ремонта задвижки (вентиля, крана);
5. Ликвидируйте утечку продукта через фланцевые соединения;
6. Решите технологические задачи.

#### **Тест:**

1. Вопрос: Тип арматуры?  
А) Запорная Б) Регулирующая В) Направляющая
2. Вопрос: Что относится к запорной арматуре?  
А) Краны Б) Задвижки В) Клапаны
3. Вопрос: Что относится к регулирующей арматуре?  
А) Задвижки Б) Вентили В) Клапаны Г) Конденсатоотводчики
4. Вопрос: К какому типу арматуры относится обратный клапан?  
А) Запорная Б) Предохранительная В) Защитная
5. Вопрос: Предохранительная арматура предназначена для предотвращения повышения какого параметра?  
А) Давления Б) Уровня В) Температуры
6. Вопрос: На какой угол должны быть смещены срезы кусков графитового шнура при укладке их в сальниковую коробку?  
А) 180° Б) 90° В) 60°

**Правильные ответы к тесту:** 1. А, Б. 2. А, Б. 3. Б, В, Г. 4. В 5. А  
6. Б.

#### **Технологическая карта последовательности выполнения технологии ремонта задвижки**

1. Произвести полное опорожнение линии	7. Нарезаем кольца новой набивки на угол не менее 90°
--	---

2. Отвинчиваем гайки крышки сальниковой коробки	8. Укладываем в сальниковую коробку 1 кольцо графитовой набивки
3. Извлекаем нажимную втулку	9. Вставляем нажимную втулку
4. Поднимаем по шпинделю	10. Обжимаем набивку
5. Закрепляем у штурвала	11. Проворачиваем шпиндель
6. Очищаем крючком сальниковую коробку от остатков старой набивки	12. Повторяем операции 7-11 до полной набивки сальниковой коробки

Учебный  
элемент

Стр.

Ремонт  
трубопроводной  
арматуры

17

## Практическое занятие № 12 Устранение неисправности

### смесителя

Комфортный доступ к источникам воды в доме обеспечивает исправность смесителей на кухне и в ванной комнате. На состояние этих сантехнических приборов оказывает влияние множество факторов, среди которых качество материалов, степень износа отдельных деталей, жесткость воды, а также уровень содержащихся в ней загрязнений. В процессе эксплуатации каждый узел и элемент конструкции изнашиваются по-разному, отчего нуждаются в замене по мере того, как теряют работоспособность. В большинстве случаев поломки смесителей имеют сходные причины и проявления и могут быть устранены самостоятельно без привлечения специалистов-сантехников.



### Как устроен смеситель

Для того чтобы уверенно выявить характер и причину неисправности крана, следует знать как он устроен. Независимо от особенностей дизайна и места все современные смесители имеют двухвентильную или [однорычажную](#) конструкцию.



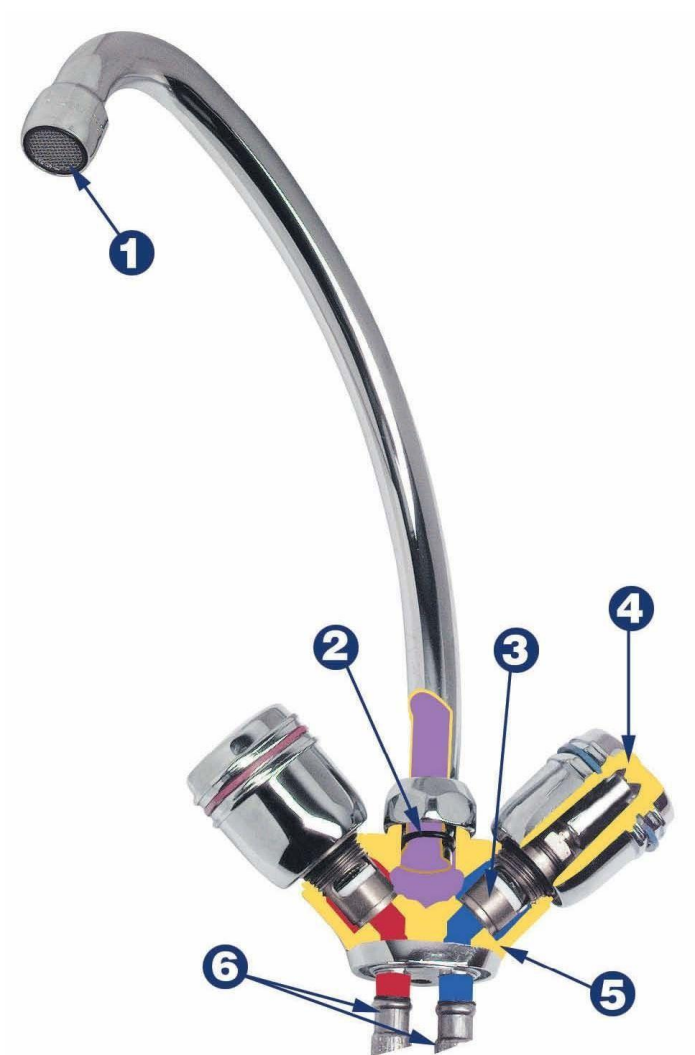
Двухвентильные смесители



Однорычажные смесители

### Устройство двухвентильного смесителя с керамическим картриджем

- 1 — регулирующая рукоятка;
- 2 — аэратор;
- 3 — керамический картридж;
- 4 — корпус смесителя;
- 5 — фиксирующая скоба крепления;
- 6 — шланги подводки воды.



Следует отметить, что кран-букса смесителя также может отличаться по конструкции. В старых моделях смесителей использовались запорные краны с выдвижным поршнем и **резиновой прокладкой**, а в современных моделях — с боковым **керамическим запорным блоком**.

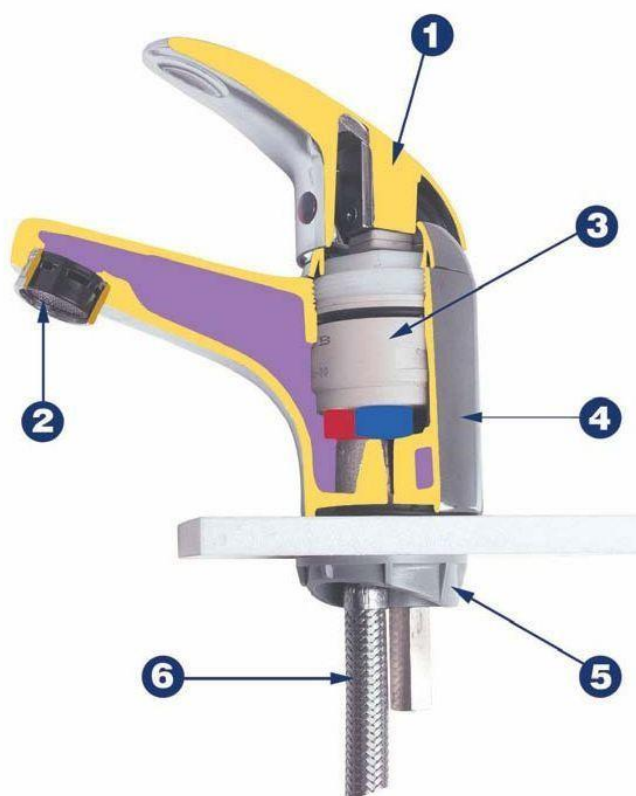


с резиновой прокладкой

керамическая

## Устройство однорычажного смесителя с керамическим картриджем

- 1 — регулирующая рукоятка;
- 2 — аэратор;
- 3 — керамический картридж;
- 4 — корпус смесителя;
- 5 — фиксирующая скоба крепления;
- 6 — шланги подводки воды.



С точки зрения стойкости к износу и надежности смесители с керамическим картриджем более долговечны. Меньшей долговечностью характеризуются приборы с керамической кран-буксой, а самыми недолговечными считаются модели с резиновой прокладкой.

Определенные различия в исполнении привносит назначение устройства и место его монтажа: кухонная мойка, [умывальник](#) или ванная. Так, для кухонных моделей характерен высокий и длинный излив («гусак»), а для смесителей на ванную душевая лейка со шлангом и переключателем кран/душ. Еще одно отличие заключается в способе монтажа: различают [вертикальное \(настенное\)](#), обычно используемое в ванной, и горизонтальное (настольное) крепление.



Отдельную группу приборов составляют продвинутые и дорогостоящие [смесители с термостатом](#) и **бесконтактные** модели со встроенным инфракрасным датчиком. Если вы столкнетесь с проблемами в подобных устройствах, то их не стоит решать своими силами: в этом случае нужно обратиться к знающему специалисту.

Следует упомянуть и о таком важном узле в сантехнике, как дивертор, который предназначен для переключения направления движения водного потока между лейкой и краном.



Самые распространенные конструкции этих узлов — кнопочные (вытяжные), картриджные и рычажные. Дивертор, как правило, не отвечает за напор или смешивание холодной и горячей воды, а просто направляет «течение» в нужное русло.

### Типичные неисправности смесителей и их причины

Независимо от производителя смесителя, его типа, класса и внешнего вида многие типичные неисправности связаны с естественным износом деталей узлов. В этом разделе

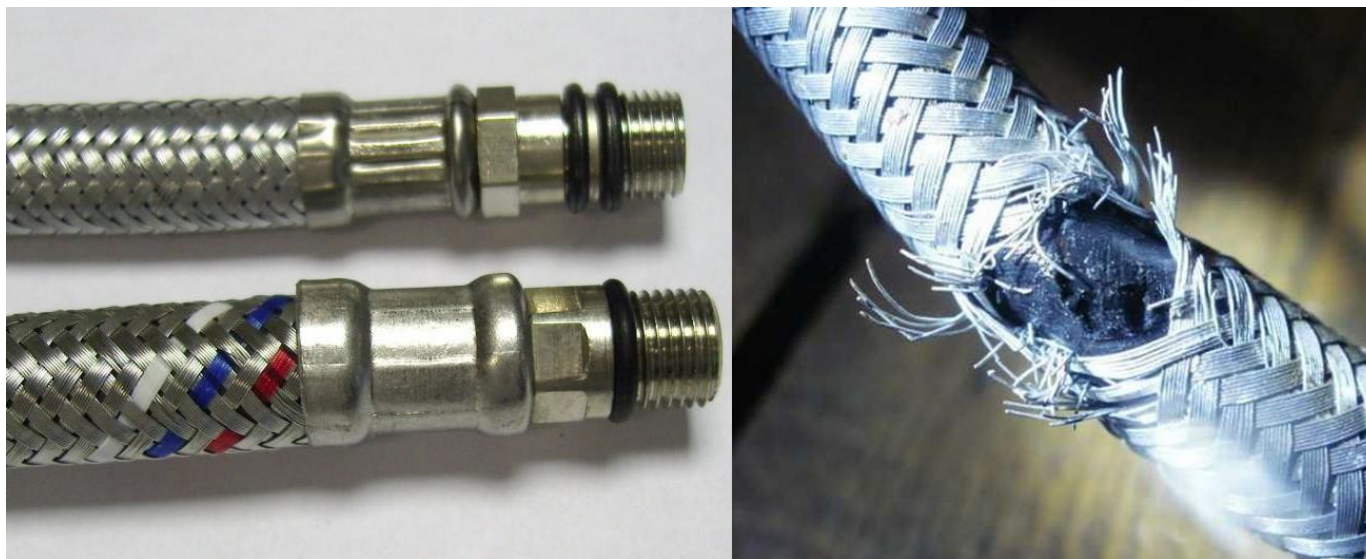
мы рассмотрим самые распространенные случаи поломок и как с ними можно справиться своими силами.



Для постановки «диагноза» и точного определения места дефекта достаточно включить воду и проследить за работой смесителя некоторое время. Если же наблюдается **течь закрытого крана**, то, скорее всего, не обеспечен плотный затвор из-за разрушенной резиновой прокладки или попадания частиц грязи в керамический блок. Причиной **течи в соединении «гусака» с корпусом** является износ резинового кольца уплотнения. **Течь из-под рычага или вентиля** может быть обусловлена неплотным прилеганием керамического картриджа или сальника в посадочное седло смесителя, износом дисков картриджа или затвора кран-буксы. **Течь из-под душевого переключателя** свидетельствует об износе сальникового уплотнения. Когда **вода льется одновременно из душа и излива**, то это очевидный признак неисправности дивертора, имеющего износ прокладки золотника. **Заклинивание кнопки дивертора**, которая не позволяет переключить воду с излива в душ, объясняется поломкой пружины. При **слабой струе воды** в ванной нужно сравнить величину напора со смесителем в другом помещении (на кухне). Ощутимая разница потока воды из разных кранов может говорить только об одном — засоренном аэраторе. Время от времени при нормально работающем смесителе можно обнаружить **течь из шлангов подводки**, что чревато заливом соседей снизу. Несмотря на внешнюю оплетку из металлических волокон, внутри таких шлангов находится резиновая трубка, из-за чего их надо менять каждые 4 – 5 лет. Аналогично дело обстоит и с душевыми шлангами.

Распространенной **причиной течи дешевого китайского смесителя** может быть износ (срабатывание) металла или даже трещина в корпусе. Такие приборы не столь долговечны и склонны к преждевременному износу: вначале становятся неровным

посадочные седла, а потом соли и присадки воды разъедают остальные элементы. Подобные приборы ремонтировать бесполезно — нужна покупка нового смесителя.



Как видно из перечня указанных причин неисправностей, нередко кран выходит из строя после износа резиновых элементов уплотнения, которые разрушаются от длительного воздействия солей, растворенных в воде и неизбежного старения материала, со временем теряющего упругость. Керамика надежно работает с чистой водой, но при прямом подключении к водопроводу без фильтра, срок службы картриджа или кран-буксы прогнозировать сложно. Нарастание известкового слоя от жесткой воды и электрохимическая коррозия также могут являться причиной выхода смесителя из строя.

Если течь проявилась сразу после установки нового смесителя, то стоит проверить, правильно ли выполнен монтаж. В том случае, когда вы убедились в этом, а проблема осталась, то вам просто не повезло и выход один — нести неисправный кран в магазин на замену.

### **Самостоятельный ремонт смесителя**

Вопреки устоявшемуся мнению, что привести в порядок сломанный смеситель может только сантехник, мы можем утверждать, что многие неисправности можно устранить самостоятельно. В данном материале мы рассмотрим простые способы ремонта, основанные на обычной замене узлов. А для более сложного ремонта, при котором меняются отдельные детали, требуется определенный опыт, знания и навыки.

### **Как разобрать смеситель**

Любой ремонт крана, так или иначе, связан с частичной разборкой смесителя для получения доступа к поврежденным узлам, нуждающимся в замене. Независимо от типа сантехники, существует несколько общих рекомендаций, которые необходимо соблюдать, чтобы предотвратить затопление соседей и исключить возможность остаться без воды после ремонта.

1. Оцените характер неисправности и предполагаемые элементы, требующие замены;
2. Заранее подготовьте необходимый инструмент для разборки смесителя;
3. Запаситесь запасными частями, которые потребуется заменить;
4. Не забудьте перед началом работ перекрыть воду на вход к смесителю.

В большинстве случаев ремонта понадобится обычный набор инструментов, включающий разводной ключ, отвертку, пассатижи ([плоскогубцы](#)) и фонарик. Иногда нужен обычный кухонный нож, [переставные клещи](#) или специальный шестигранный ключ. И постарайтесь всегда иметь под рукой запасной исправный картридж или кран-буксу, которые очень часто помогают понять, что именно эти узлы в действующем смесителе пришли в негодность.



Рассмотрим разборку на примере самого распространенного сегодня смесителя с одной поворотной ручкой.



1. Начинать разборку следует со снятия однорычажной рукоятки. Винты крепления рычага находятся под декоративной пластиковой заглушкой, которую следует аккуратно поддеть отверткой или ножом. После этого нужно [отверткой](#) выкрутить винт и снять рукоятку. Обычно, утопленный винт и положение шлица на его головке плохо видно в глубине посадочного отверстия. Для этого в комплекте инструмента и нужен [фонарик](#), которым можно подсветить место работ;



2. Далее необходимо открутить декоративный колпак, под которым скрыта шестигранная гайка крепления керамического картриджа. Здесь не нужно использовать инструмент — она легко откручивается по резьбе вручную;



3. Теперь откручиваем зажимную фиксирующую гайку, которая прижимает керамический клапан к седлу. Для этой операции воспользуемся разводным ключом;



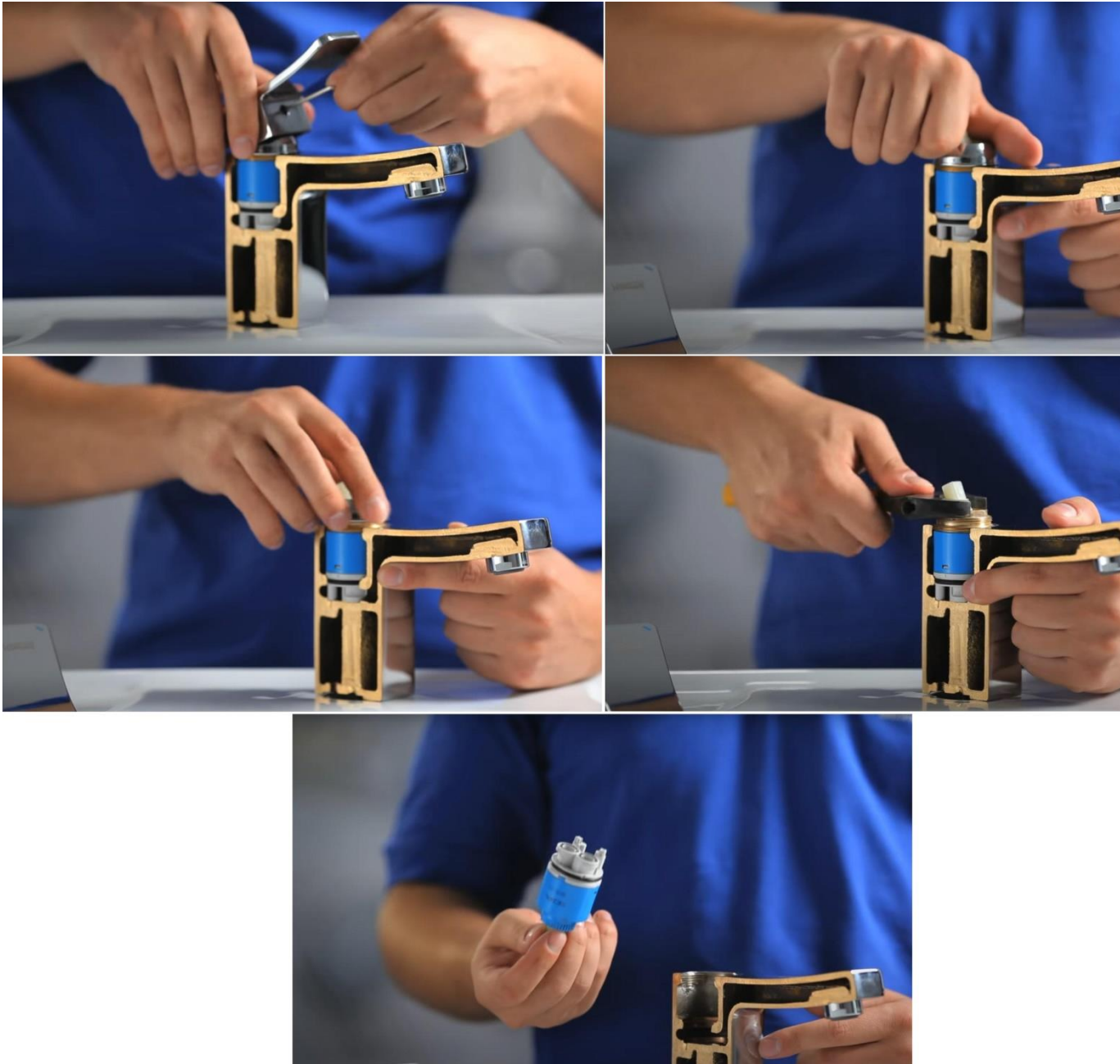
4. Все, картридж свободен, и его уже можно аккуратно достать из корпуса, слегка покачивая из стороны в сторону.



### Как заменить картридж в смесителе

Замена запорного клапана необходима когда течет закрытый кран или подтекает рычаг регулировки напора.

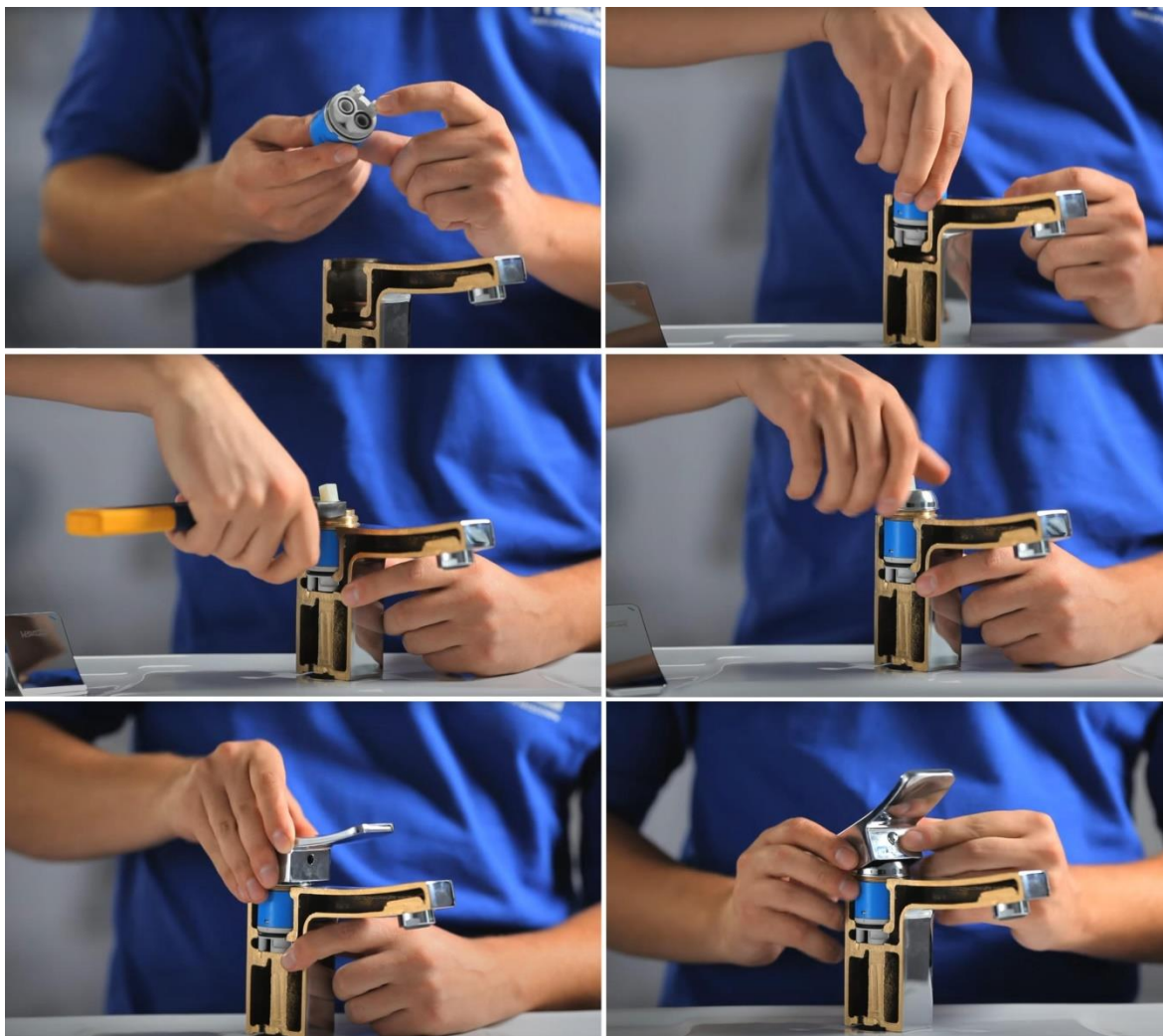
Алгоритм замены [керамического клапана](#) в однорычажном смесителе весьма прост и доступен любому пользователю, хоть раз державшему инструменты в руках. Порядок разборки смесителя подробно описан в предыдущем разделе и хорошо виден на следующих иллюстрациях:



После удаления неисправного картриджа установка нового выполняется в обратном порядке. Следует учитывать, что у керамического клапана посадочная поверхность имеет выступы, которые должны совмещаться с соответствующей поверхностью в корпусе смесителя. Поэтому для правильной установки следует покрутить картридж для точной фиксации выступов в гнездах опорной поверхности.



Совмещение выступов картриджа и седла корпуса



## Как заменить буксу в смесителе

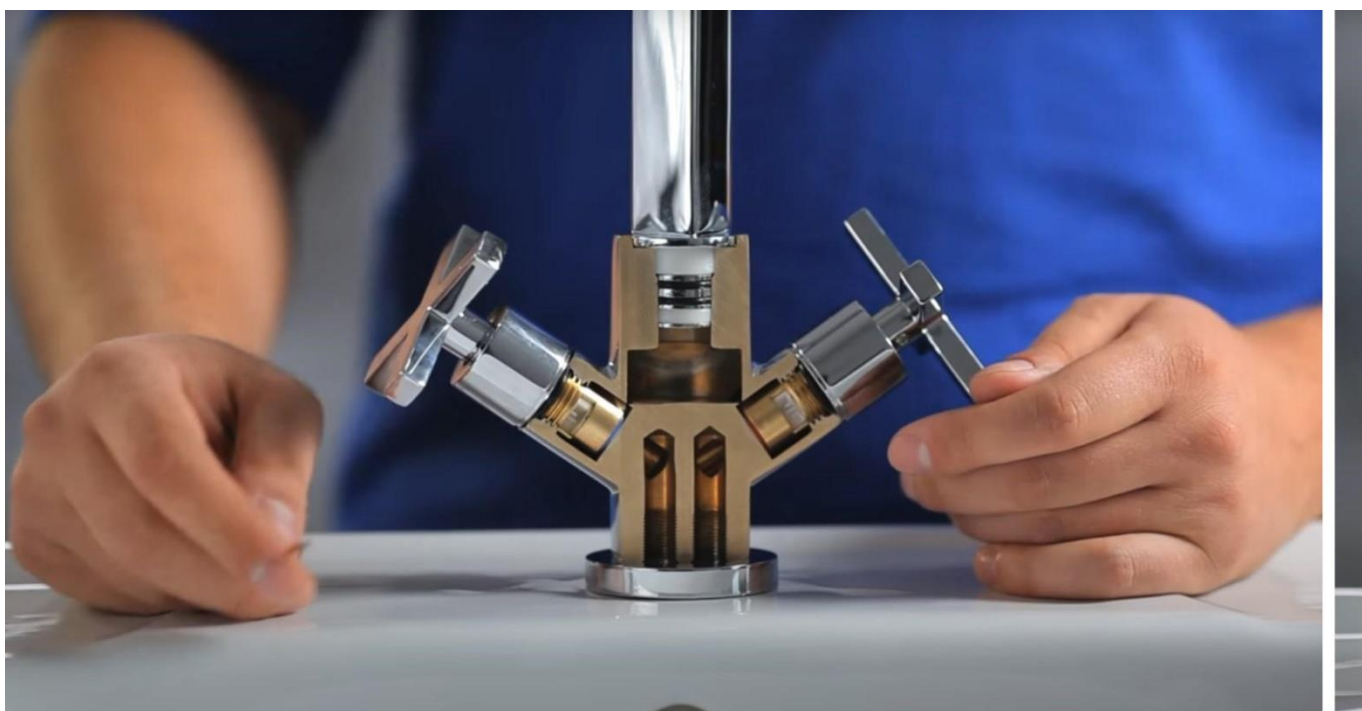
Классические двухвентильные смесители отличаются от «одноруких» конструкций и разбираются немного иначе.





Порядок действий при замене кран-буксы в этих кранах выполняется следующим образом:

1. Извлекаем декоративную заглушку крестовины (поворотной ручки регулировки напора). Для вентиля холодной воды это заглушка синего цвета, а у вентиля горячей воды — красного цвета. В некоторых моделях смесителей заглушка с винтом крепления установлены не на оси, а сбоку;



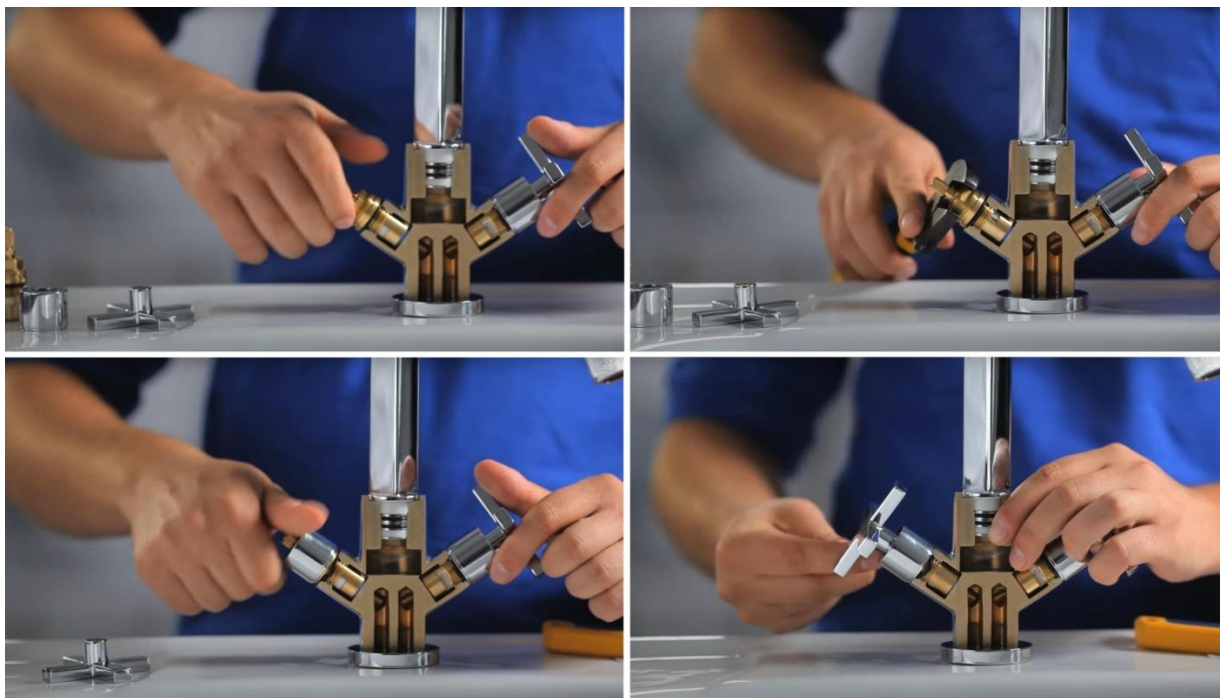
2. На следующем этапе откручиваем кожух вентильного клапана, который держится на нескольких витках резьбы. Он, подобно декоративному колпаку «однорукого» смесителя, выкручивается без усилий вручную.



3. А керамическую кран-буксу выкрутить руками не удастся — для ослабления затяжки резьбы понадобится разводной ключ.



4. После установки нового исправного клапана осуществляем сборку смесителя в обратном порядке.



### Как заменить дивертор в смесителе

Мудреное слово «дивертор» означает простой механизм, который чаще всего располагается в корпусе [смесителя для ванной](#). Он нужен для изменения направления потока воды с душа на излив и обратно. Существует множество конструкций диверторов, но для простоты следует различать встроенные в смеситель и отдельные присоединяемые механизмы.

Встроенный дивертор



## Присоединяемый дивертор



Мы рассмотрим процесс замены душевого переключателя на примере обоих типов узлов до момента полного снятия поврежденного механизма. Процесс установки нового исправного дивертора выполняется в обратном порядке.

В первом примере разберем порядок действий при **замене встраиваемого типа переключателя**.

1. Вначале следует удалить внешнюю заглушку, под которой прячется винт крепления. В некоторых случаях, вместо заглушки, может быть установлен винт с хромовым покрытием, с отделкой цвета самого смесителя;



2. Ослабленный ключом винт легко выворачивается двумя пальцами;



3. Снимаем ручку переключателя потока со шлицов штока кран-буксы;



4. Для удаления неисправного клапана (как в нашем случае), либо эксцентрика или картриджа, откручиваем его [разводным ключом](#), ухватившись за шестигранник;



5. Извлекаем неисправный механизм клапана;



6. Для удаления остальной части механизма необходимо снять излив, для чего откручиваем руками гайку крепления;



7. Аккуратно вынимаем излив;



8. Под гайкой находится остальная часть внутреннего механизма, который теперь можно легко достать;



9. Он будет выглядеть примерно так:



К сожалению, конструкция внутреннего дивертора такова, что если не удастся вынуть внутреннюю часть, то это может потребовать полную замену смесителя. А если все получилось, то нужно собрать демонтированные образцы и отправиться в магазин за новыми запасными частями.

Намного проще дело обстоит с **заменой отдельного присоединяемого дивертора**.

1. Первым делом отсоединяем шланг для душа вместе с лейкой;



2. Теперь можно снять дивертор в сборе с «гусаком», отвернув гайку крепления к смесителю;



3. Снимаем механизм вместе с изливом;



4. А теперь откручиваем гайку крепления излива и полностью освобождаем дивертор;



5. В итоге вот что мы имеем. Остается только взять переключатель с собой в магазин и купить подходящий по размерам новый механизм.



Как видно из примеров разборки диверторов с демонтажом внешней конструкции хлопот значительно меньше, хотя она в сборе со смесителем и выглядит более громоздкой.

### **Подводя итоги**

Невзирая на сомнения неподготовленного пользователя, не стоит опасаться браться за простой ремонт самостоятельно. Это не так сложно, как может показаться на первый взгляд, но с учетом следующих замечаний:

1. Никогда не забывайте перекрывать воду на стояке или входном вентиле перед началом работ;
2. Используйте подходящий инструмент без приложения избыточных усилий, чтобы не повредить резьбы соединений и хромовое покрытие смесителя;
3. Ремонт с заменой отработавших узлов новыми будет обходиться дороже, чем замена отдельных деталей в этих узлах;
4. Перед покупкой комплектующих для ремонта следует учитывать, что стандарты соединений в отечественной и импортной сантехнике отличаются. Неплохо заранее демонтировать дефектный узел и предъявить его в магазине сантехники для точного подбора подходящего аналога;
5. По мере приобретения опыта в узловом ремонте, можно пробовать свои силы в

починке приборов с заменой деталей. Во многих случаях простая установка нового уплотнения будет более разумным и практичным способом ремонта, чем замена целого узла;

6. Пересмотрите свои привычки при дальнейшей эксплуатации смесителей. Если рычаг закрывается с трудом, то не стоит его нажимать сильнее, потому что так можно повредить керамические диски затворного клапана. В этом случае следует несколько раз повернуть рычаг в разных направлениях, чтобы попавшую в керамику частичку песка смыло потоком воды.

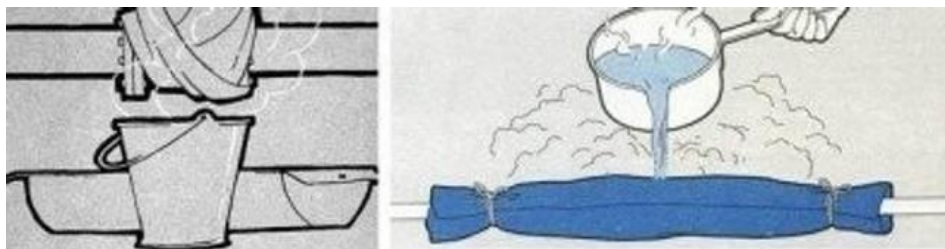
## **Практическое занятие №13 Оттаивание труб в зимний период**

Водопровод можно разморозить различными способами наружного теплового воздействия на трубу, либо методом ее разморозки изнутри.

### **Способ 1. Используем горячую воду**

Если есть подозрения, что водопровод промерз на открытом участке – на вводе в дом, в неотапливаемом подвале и др., для его прогревания используется кипяток.

Для этого трубу нужно предварительно обмотать любой ветошью, которая будет впитывать воду, и продлевать время контакта трубы с кипятком. Поливаем горячей водой, пока лед не начнет таять. А для ускорения процесса кран нужно оставить открытым.



Самый простой способ отогрева замерзшей трубы — поливка кипятком

Этот способ применяется только в помещении, ведь если труба находится под землей, отогревать ее при помощи кипятка придется долго – не менее 12 часов.

## Способ 2. Применяем строительный фен

Трубу можно разморозить, используя горячий воздух, производимый мощным строительным феном. Поверхность трубы обдувается со всех сторон, а для сокращения тепловых потерь рекомендуется возвести над замерзшей трубой небольшой павильончик из полиэтиленовой пленки, например. **Если труба пластиковая, нужно правильно рассчитать нагрев, чтобы не расплавить ее.**



Решение проблемы разморозки водопроводной трубы с помощью обычного фена, но можно использовать и строительный

*При небольшом промерзании трубы можно использовать для ее отогрева бытовой фен или тепловентилятор. Если есть повороты, сужения, входы в фитинги – их тоже нужно прогреть, так как там могут застрять льдинки. И в этом случае не забываем оставить кран открытым.*

## Способ 3. На помощь приходит электрический ток

Как отогреть замерзший водопровод с помощью электрического тока?

Отогрев металлического водопровода можно произвести, используя сварочный трансформатор: плюсовой провод подключается к одному концу трубы, а минусовой — ко второму. Таким простым способом проблему можно решить за несколько минут: ледяная пробка растает.



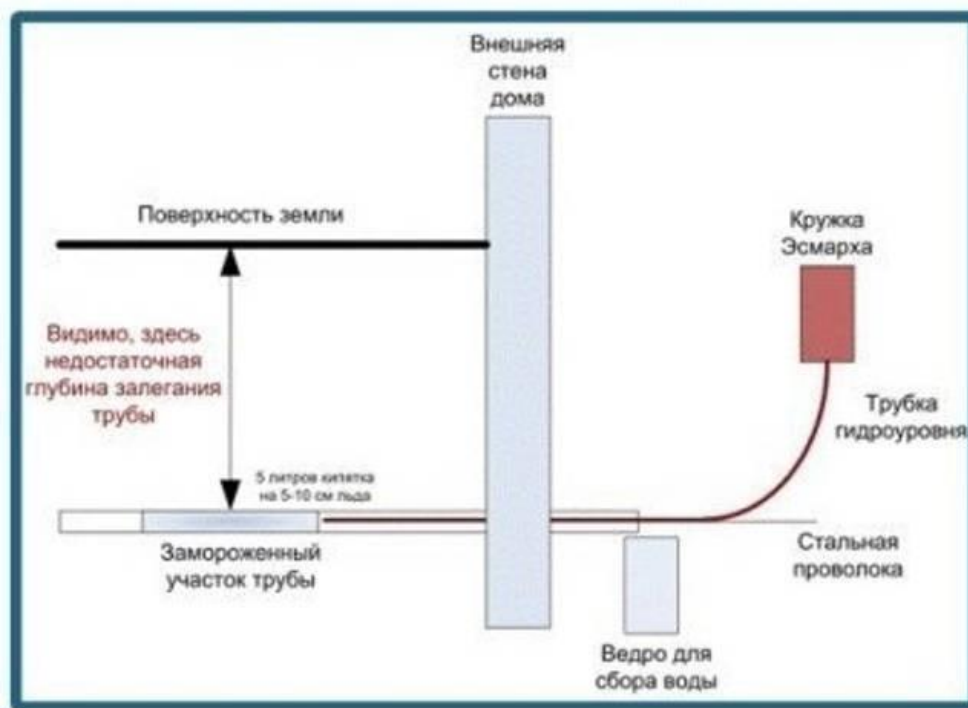
Время для отогрева замерзших водопроводных металлических труб сварочным трансформатором – минимальное

Отогрев пластикового трубопровода можно выполнить с помощью двухжильного медного провода сечением 2,5 мм. Данный способ схож с принципом работы привычного домашнего кипятильника. Жилы провода разъединяют. Одну из них просто загибают, а вторую оголяют и скручивают 3-5 витков вокруг провода, срезая лишний конец. То же самое делают и с первой жилой, отступив 2-3 миллиметра от витков второй жилы. **Нужно обратить внимание, чтобы жилы не соприкасались, иначе получится короткое замыкание.** К другому концу провода подключают вилку. Провод проталкивают в трубопровод из пластика и включают в электрическую сеть. Проходя через воду, ток разогревает ее, и лед начинает таять.

Способ хорош тем, что разогревается лишь вода, провода же остаются холодными и это предотвращает нечаянное плавление трубы из пластика. Чтобы быстро выдуть талую воду понадобится дополнительно компрессор.

#### **Способ 4. Отогреваем трубопровод подручными средствами изнутри**

Как отогреть водопровод, если он имеет много изгибов и участков? Для такого случая можно соорудить специальное устройство. Понадобятся проволока, трубка гидроуровня, медицинская кружка Эсмарха (по-простому – клизма), которая состоит из резиновой емкости с резиновым шлангом и небольшого краника для спуска воды. Трубку гидроуровня скрепляют с проволокой при помощи изоленты таким образом, чтобы конец трубки был немного длиннее проволоки. Проталкивают ее в водопровод до упора. Горячая вода вытекает из резинового резервуара в трубопровод. Нужно организовать обязательно сбор талой воды.



Схематичное изображение процесса отогрева с помощью проволоки и клизмы

По мере оттаивания льда трубку с проволокой заталкивают дальше. Процесс отогрева заморозившего водопровода подручными средствами довольно трудоемкий и требует немало терпения и времени (примерно 1 час на один метр заморозившей трубы), зато затраты минимальны.

## Способ 5. Вызов специалистов

Отогреть водопроводную трубу изнутри можно также с помощью специального оборудования – гидродинамической установки, прямое назначение которой – профилактическая промывка водопроводных и канализационных труб.

**Горячая вода с температурой 150 градусов подается под высоким давлением (90-100 атм) по рукаву. Водяной котел установки работает на дизельном топливе, а агрегат – от электросети мощностью не менее 7 кВт и напряжением 380В. Для этого способа необходимо вызывать специалистов, поэтому не каждому этот способ подойдет.**

## Внутренний прогрев труб

Рассмотрим, что делать, когда заморозил вода в трубе под землей. При небольшой глубине и невысокой твердости грунта, стоит вырыть траншею и применить одних описанных выше способов. Если это невозможно, следует провести внутреннее прогревания. **Основные способы базируются на применении:**

- парогенератора;
- самодельного кипятильника;
- горячей воды.

Все методы предполагают возможность проникновения внутрь трубопровода. Если она отсутствует, следует разобрать или вырезать часть конструкции, предварительно перекрыв водоснабжение.

## **Парогенератор**

Для размораживания трубы потребуется парогенератор – устройство, производящее горячий водяной пар под давлением. Этапы:

- Залить в резервуар воду.
- Присоединить к парогенератору жаростойкий шланг с небольшим диаметром.
- Вставить шланг до упора (до ледяной пробки) в водопроводную трубу. При этом в ней должно оставаться свободное пространство для стока талой воды.
- Включить парогенератор. Подождать, пока лед начнет размораживаться. Обычно на это требуется 5-15 минут. Необходимо следить за количеством воды в резервуаре парогенератора.

При решении проблемы, как отогреть воду в пластиковой трубе под землей, если нет парогенератора, можно использовать автоклав. Жаропрочный шланг следует присоединить к штуцеру прибора.

## **Самодельный кипятильник**

Прогреть водопровод из пластика можно с помощью самодельного электрического кипятильника. Данный метод не подходит для конструкций из металла. Он предполагает работу с высоким напряжением, поэтому нужно проявлять осторожность.

### **Алгоритм действий:**

- Взять медный провод с двумя изолированными жилами (сечение – 2,5-3 мм).
- Разъединить жилы и развести в стороны.
- С одной проволоки снять обмотку. Вторую жилу загнуть в противоположную сторону вдоль провода.
- Плотнo обернуть «голую» часть 3-5 раз вокруг места сгиба. Остаток обрезать.
- Отступить от витков 2-3 мм. Оголить конец загнутой жилы. Обмотать ее вокруг изолированного провода 3-5 раз. Обрезать лишнюю часть. Витки первой и второй проволоки не должны соприкасаться.
- К другому концу провода присоединить вилку.
- Вставить «кипятильник» в водопровод до упора.
- Включить вилку в розетку. Под воздействием тепла лед должен начать таять.
- По мере уменьшения пробки «кипятильник» следует перемещать глубже.



Мобильный парогенератор поможет отогреть трубу в земле за достаточно быстрое время

**Совет:** При использовании парогенератора или «кипятильника» следует обеспечить отток талой воды. Требуется периодически отключать прибор и применять тонкий шланг и компрессор для ее откачки из трубы.

## Соляной раствор

Рапа используется для нейтрализации льда в трубах. Для этого нужно приготовить крепкий раствор. Воду с солью смешивают в пропорции 3 столовые ложки на 1 литр воды. **Желательно, чтобы жидкость была комнатной температуры.**

Для выполнения работ потребуется:

- кружка Эсмарха;
- гидроуровень;
- стальная закаленная проволока.

Сделать нужно следующее:

- Трубку гидроуровня и стальную проволоку соединяют по длине. На конце можно сделать загиб, чтобы обеспечить большую жесткость гибкой конструкции. При этом край шланга должен немного выступать за изгиб проволоки.
- Второй конец трубки стыкуют с кружкой Эсмарха.
- Шланг понемногу вводят в пластиковую/полипропиленовую/металлическую систему водоснабжения до упора в пробку.
- Кружку Эсмарха заполняют рапой и поднимают вверх. Соляной раствор течет в магистраль и понемногу размораживает/разъедает лед. Воду нужно постоянно добавлять в клизму.

## **Практическое занятие №14 Устранение шума при работе водопровода**

Причины постоянного шума. Водопровод издает непрерывный звук с одной тональностью, является следствием одной из двух причин:

**Утечка.** Различные течи, свищи в трубах, открытые сбросники либо плохо затянутые в подвале заглушки. Причиной данного явления может стать элементарно забытый, уехавшими на долгое время соседями, кран. Кроме этого, в конструкции кухонных смесителей есть одна деталь, которая может стать причиной данного звука - прокладка под «елочкой».

Она служит для уплотнения соединения смесителя с латунным тройником, который монтируется на трубы с горячей и холодной водой. В случае, когда нарушена прокладка между каналами воды, то из одного водопровода в другой будет перетекать вода с большим давлением. И естественно, это будет происходить не без шумовых эффектов.

Плохая проходимость участка трубопровода. Возможно, на каком-то участке трубопровода существует какая-то помеха, засор либо сужение. Создается эффект, как в свистке. Попросту говоря, поток большого объема с шумом проходит сквозь отверстие малых размеров.

Если в сумме собрать все открытые в многоквартирном доме краны, то они способны пропустить через себя 50 литров в минуту, а не до конца открытый на стояке вентиль пропускает только 10. Таким образом, данный вентиль и становится источником шума. А трубы довольно хорошо передают акустические эффекты.

Суть проблемы в основном заключается в винтовых вентилях старого образца. Они обладают рядом таких недостатков, как перекося или отрыв клапана, либо его заклинивания шлаком. Если в ночное время, когда водозабор не такой сильный, шум не так слышен либо вообще прекращается – причина гудения водопровода обнаружена.

Решение. При постоянном гуле водопровода необходимо провести осмотр подвала, найти свой стояк. В случае, когда нет представления о том, где он может находиться, рекомендуется сопоставлять их расположение относительно квартир. В подвале главным ориентиром служат лестницы от входа до первого этажа.

В случае обнаружения течи воды, все манипуляции должны исходить из уровня знаний в ремонте сантехники. В случае, когда нет стопроцентной уверенности, каким образом можно заделать течь, не стоит полагаться на собственные силы. Зимой горячая вода может иметь температуру близкую к точке кипения. А лишать большое количество квартир без воды не самая удачная задумка.

В случае, когда течи в подвале не обнаружено, необходимо пройти по квартирам, через которые проходит нужный стояк. К хозяевам также нужно обратиться с вопросом о том, не текут ли у них краны. При неполадке, о которой упоминалось ранее, повреждение прокладки под кухонным смесителем, явным признаком является то, что из холодного крана течет горячая вода.

В случае, когда все описанное выше не дает ни каких результатов, предстоим самый, пожалуй, нудный этап – необходимо по звуку обнаружить место, где застрявший кусок шлака или окарины создает препятствие току воды. Наиболее часто с этим можно столкнуться в корпусе вентиля или на резьбовых соединениях труб.

Причины периодического возникновения гула. Если тщательно разобраться то причина гудения в трубах, по сути, одна – турбулентность, которая появляется, когда кто-то открывает водоразборный кран. Шум слышится при любом открытом кране, но если при этом он гораздо сильнее и к тому же сопровождается вибрацией трубопровода, тогда тут можно сказать со стопроцентной уверенностью о неполадках.

Практически во всех случаях причиной проблемы являются неровные края резиновой прокладки на кранбуксе старого типа. При открытом кране, данная деталь трепыхается в потоке воды. В это время создаются различные завихрения либо серии коротких гидроударов (резкие скачки давления), в том случае, когда она частично либо полностью перекрывает поток.

На данный период в продаже есть керамические кранбуксы, которые хорошо совмещаются как с отечественными, так и с импортными смесителями, которые не шумят, не текут и не нуждаются в замене прокладок. Фильтры для грубой очистки при входе в квартиру для керамики должны монтироваться в обязательном порядке.

Решение. Но звучит это гораздо проще, нежели оказывается на самом деле. Шум в водопроводе может быть следствием неисправностей у соседей. Если это так, то рекомендуется поговорить с соседями о данной проблеме и попытаться убедить их отремонтировать неисправную сантехнику. Нервы при этом придется потрепать исправно, но это зависит от соседей.

Причины стука в трубах. У данного явления опять-таки две причины его появления: Отрыв клапана. Монтаж винтовых вентилей производится строго по ходу потока воды. Для этого на корпусе есть указующая стрелка. Если же данное устройство установить наоборот, то клапан рано или поздно оторвется. После чего он будет колебаться в потоке, время от времени перекрывая его. Как следствие – короткие циклические шумящие гидроудары. Тепловое расширение. Из-за редкого водоразбора, трубы на горячей воде остывают. А при включении горячей воды начинают заново нагреваться. Из школьного курса физики известно что, при нагревании все материалы имеют свойство расширяться. Из-за этого, труба, которая прижата к бетону перекрытия, канализационному стояку или крепежной скобе, начинает менять свои первоначальные размеры, из-за чего будет немного смещаться относительно неподвижного объекта. Вот и причина постукивания. Данная проблема характерна для стального трубопровода. Пластиковые трубы, в такой ситуации перемещаются по другим объектам, не издавая шума. Решение проблемы. Здесь главное будет достаточно точно локализовать источник шума. К сожалению, в данной ситуации придется полагаться только на зрение и слух: точных указаний куда бить или что конкретно нужно подкрутить не существует. В случае, когда слышны повторяющиеся с определенной периодичностью достаточно сильные удары, то вероятнее всего придется менять вентиль на стояке. В данной ситуации такую работу рекомендуется доверить представителям жилищной организации. Как бы к слову, это является их непосредственной обязанностью. В случае, когда существует ярко выраженная связь между изменением температуры стояка либо подводки горячей воды и стуком в трубах, необходимо найти точку соприкосновения трубы и стационарного объекта. К сожалению, в этой ситуации также нет универсальных решений. Если речь идет об стальной трубе, в некоторых случаях можно поступить следующим образом: приварить к трубопроводу скобу, после чего намертво закрепить анкером. Но чаще всего, гораздо проще будет непосредственно устранить саму точку соприкосновения со стеной или другой трубой, сделав между ними небольшой зазор. Если же речь идет о стояке в перекрытии – дырка к соседям далеко не самый идеальный вариант. Но можно поступить следующим образом: Отверстие в бетоне необходимо немного расширить, после чего заполнить его монтажной пеной. Это позволит полностью избавиться от проблемы.

## **Практическое занятие № 15**

### **Подбор инструментов и материалов для ремонта систем водоотведения.**

Цель работы:

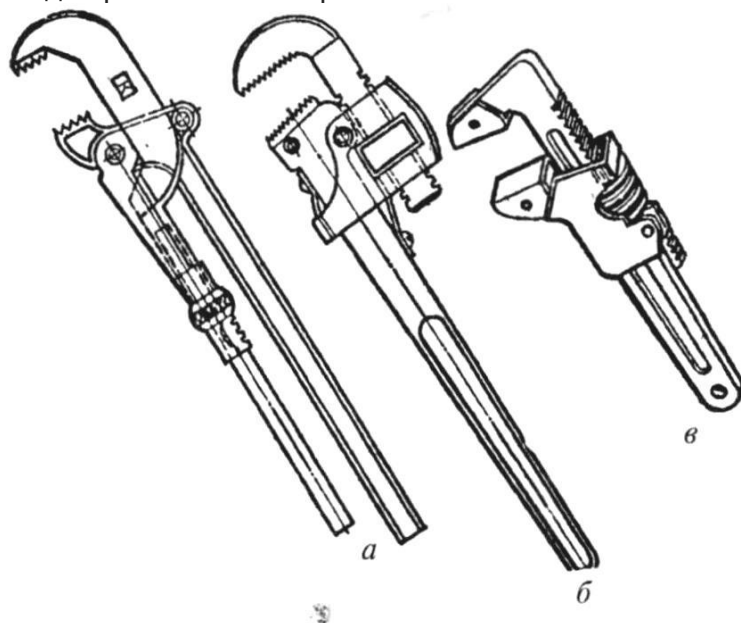
-Научиться подбирать инструмент для ремонта систем водоотведения.

Ход работы.

Инструменты, приспособления, оборудование и материалы для ремонтных работ

При проведении ремонтных работ в основном используют те же инструменты, что и при монтаже санитарно-технических систем: ключи рычажные и накидные трубные, разводные (рисунок ниже), гаечные, молотки, ножовки, зубила, отвертки, шлямбуры, бородки, клуппы, плашки и др. В таблице ниже приведен перечень основных инструментов, применяемых при ремонте сантехнического оборудования.

Ключи для ремонта санитарно-технических систем



*а - рычажный; б - накидной; в - разводной с мягкими губками*

Основные инструменты для выполнения ремонтных работ сантехнического оборудования

Наименование	Нормативный документ	Количество, шт.
Слесарный стальной молоток	ГОСТ 2310-77*	8
Кузнечная остроносая кувалда массой 3 кг	ГОСТ 11402-75	3
Ножовочная ручная рамка с набором полотен	ГОСТ 17270-71	8
Ключи:		
гаечные двусторонние с открытым зевом (комплект)	ГОСТ 2839-80*	2
гаечные разводные (комплект)	ГОСТ 7275-75	2
радиаторные ниппельные типа К-1	ГОСТ 12801-92	8
гаечные торцовые (комплект)	ГОСТ 25787-83	2
трубные рычажные (комплект)	ГОСТ 18981-73	2
трубные накидные (комплект) с мягкими губками	ГОСТ 19733-74	2
Малогабаритный труборез ЭЗМА	ТУ 26-1224-77	3
Слесарно-монтажная отвертка	ГОСТ 17199-88	14

Слесарное зубило 20х60	ГОСТ 7211-86	14
Слесарная бородка с конической частью диаметром 4 и 8 мм	ГОСТ 7214—72*Е	14
Твердосплавный шлямбур типа ШТ (комплект)	ТУ 22-3240-75	2
Ручной секторный трубогиб	ТУ 36-1263-72	2
Плоский тупоносый напильник длиной 300 мм	ГОСТ 1465-80*	40
Полукруглый, круглый напильник (комплект)	ГОСТ 1465-80*	6
Напильник трехгранный, ромбический	ГОСТ 6476-80*	14
Стальная конопатка типа К-40	-	8
Чеканка № 2 ИР-318	-	8
Скарпель типа 2—3	ТУ 22-2781-73	8
Трубная клуппа	-	4
Плашка резьбовая к клуппам	-	8
Сверла:		
спиральное (комплект)	ГОСТ 2034-80Е	100
спиральное с твердосплавными пластинами	ГОСТ 5756-81Е	100
Стальная прямоугольная щетка	ТУ 494-01-104-76	8
Комбинированные плоскогубцы 200 (пассатижи)	ГОСТ 17439-72*Е	8
Круглогубцы (типоразмеры 140,180)	ГОСТ 7283-93	4
Ножницы ручные для резки металла типа 1	ГОСТ 7210-75	8
Пробойник (просечка)	ГОСТ 11414-75	8
Гибкий вал для прочистки канализации длиной, м:		
5	-	8
25	-	8
50	-	2
Вантуз	ТУ 38 106432-82	8
Метчик для трубной цилиндрической резьбы	ГОСТ 19090-93	30
Кусачки	ГОСТ 5547-93	4

Штангенциркуль типа 1-ИП-1У-250	ГОСТ 166-80	2
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75	8

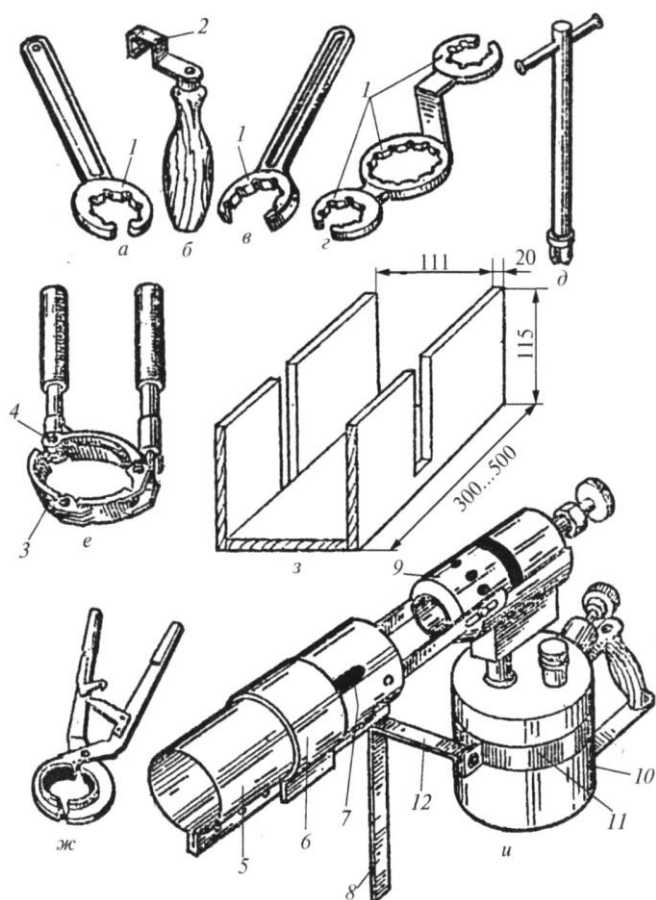
Ремонтные работы имеют небольшой объем, разбросаны территориально, очень разнообразны и проводятся в стесненных условиях. Поэтому инструменты монтажника внутренних санитарно-технических систем должны быть компактными, легкими, универсальными. Удобно использовать набор инструментов в мягкой сумке или металлическом раздвижном ящике. При ремонте систем используют электрифицированный инструмент.

При ремонте пластмассовых труб, менее прочных, чем металлические, применяют трубные и разводные ключи с резиновыми губками на их щечках. Резьбовые соединения пластмассовых труб разбирают и собирают с помощью ключей для отворачивания муфт, накидных гаек, гибких подводок (рисунок ниже, а, б), гидрозатворов (сифонов) (рисунок ниже, в, г), выпусков (рисунок ниже, д). При монтаже труб используют специальные приспособления для захвата труб (рисунок ниже, е, ж).

Пластмассовые трубы разрезают ножовкой по металлу или столярной ножовкой с мелким зубом. Для обеспечения перпендикулярности реза применяют шаблоны в виде деревянного лотка с прорезью (рисунок ниже, з). При гибке или формировании буртов, раструбов трубы нагревают в ваннах, заполненных глицерином или минеральным маслом. Для нагрева можно использовать также паяльную лампу с насадком (рисунок ниже, и), который создает струю горячего воздуха. На кожухе 5, закрепленном на горелке 9, размещены два боковых окна 7 с подвижным шибером 6, которым регулируют объем подсасываемого воздуха и, следовательно, его температуру. Насадок закреплен на корпусе горелки 9 хомутом и с подкосом 12 и опирается на стойку 8.

При проведении ремонта пластмассовых труб используют ручные инструменты: шило, шабер, напильники, отвертку, нож, ножовку, молоток.

Инструмент для ремонта пластмассовых труб



*а, б - ключи для монтажа гибких подводок; в, г - ключи для разборки соответственно бутылочных и напольных сифонов; д - ключ для монтажа выпусков; е, ж - приспособления для захвата и монтажа канализационных труб; з - шаблон для резки труб; и - паяльная лампа; 1 - головка; 2 - захват; 3 - звено; 4 - палец; 5 - кожух; 6 - шибер; 7 - окно; 8 — стойка; 9 - горелка; 10 - корпус; 11 - хомут; 12 - подкос*

## Практическое занятие № 16 Устранение неисправностей системы канализации.

Цель работы:

-устранять неисправности системы канализации.

Ход работы.

### *СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ*

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 вантуза 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, ПВД 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 трещин.

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 подводов 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.

## **Практическое занятие № 17 Устранение неисправностей системы водостоков.**

Цель работы:

-научиться устранять неисправности систем водостоков.

## Ход работы.

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

Техническое обслуживание водостоков направлено на обеспечение бесперебойного отвода дождевых и талых вод с крыш. Осенью перед наступлением морозов и весной перед таянием снега водостоки прочищаются сверху через водосточные воронки и снизу через ревизии с помощью ерша. Одновременно, если имеется гидрозатвор, его промывают. Для предотвращения промерзания водостока проверяется состояние теплоизоляции в зоне чердачного помещения или технического этажа и в месте пересечения выпуском наружной стены здания. В зданиях с открытым выпуском в зимний период открывается кран на линии, соединяющей гидрозатвор водостока с системой водоотведения. 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: наружного (загрязнение и разрушение желобов и водосточных труб, нарушение сопряжения отдельных элементов между собой и с кровлей, обледенение водоотводящих устройств и свесов) и 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) устраняют по мере выявления дефектов, не допуская ухудшения работы системы.

Замена отдельных элементов водоотводящих устройств по мере их износа производится элементами из оцинкованной листовой стали. Заменяемые водосточные трубы прокладывают вертикально, без переломов, непосредственно через карнизы при условии устройства в них манжет из оцинкованной стали. В зданиях, находящихся на учете органов по охране памятников архитектуры, эта работа согласовывается с соответствующими органами.

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. В районах с холодными зимами водосточные воронки устанавливаются с электроподогревателями на стояках непосредственно под нижней поверхностью крыши. Стояки внутреннего водостока, проходящие в чердачном помещении, утепляются.

Крыши с наружным водостоком периодически очищаются от снега. Повреждения кровли, свесов, желобов и водосточных воронок устраняются немедленно.

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.

## **ВНУТРЕННИЕ ВОДОСТОКИ**

Неисправности водостоков наблюдаются в основном в осенне-зимний и зимне-весенний периоды, когда происходит обмерзание труб и водосточной воронки из-за большого перепада температур в дневное и ночное время.

Для уменьшения обмерзания и создания требуемого температурного режима выпуска водостока в районах с отрицательной температурой наружного воздуха на выпусках устанавливается гидрозатвор, который препятствует попаданию холодного воздуха в стояк.

При эксплуатации водостоков в переходный период водосточные воронки и выпуски осматриваются и освобождаются от снега и льда.

В летний период возможно засорение водостоков из-за попадания в них веток, листьев и мусора.

Из-за плохого крепления трубопроводов происходит нарушение герметичности трубопроводов водостоков.

Негерметичность водосточной воронки и кровли в месте примыкания воронки наблюдается при повреждении кровли при очистке от снега и льда, деформации кровли, при несоблюдении проектного уклона и застое воды на кровле.

### **Практическое занятие № 18 Устранение неисправностей санитарных приборов.**

Цель работы:

- научиться выявлять и устранять неисправности санитарных приборов.

Ход работы.

Повреждения металлических санитарных приборов (чугунных и стальных моек, ванн) бывают в виде сколов, трещин защитного эмалированного покрытия. Эмалированное покрытие приборов следует восстановить как можно быстрее, особенно стальных, так как они наиболее подвержены коррозии. Полностью восстановить эмалированное покрытие в условиях эксплуатации невозможно. Временно его заменяют синтетической эмалью, которую наносят кистью или с помощью аэрозольного баллона. Прочность сцепления покрытия с металлом во многом зависит от подготовки поверхности. Поэтому место скола зачищают до металлического блеска и обезжиривают ацетоном или бензином. Хорошие результаты получаются при использовании эпоксидного клея с наполнителем (порошковая эмаль, мел, оксид титана). Однако поверхностная прочность такого покрытия ниже, чем стекловидной эмали, и поэтому при чистке и мойке прибора необходимо соблюдать осторожность.

Для восстановления эмалированного покрытия можно применять клей БФ-2, «Суперцемент». Для этого поврежденную поверхность зачищают и обезжиривают, затем наносят слой клея, в который добавляют сухие белила. Кисточкой смешивают белила с клеем. Через 1—1,5 ч наносят следующий слой и так до тех пор, пока толщина слоя клея не достигнет толщины эмали.

Временно скол можно закрыть мастикой, состоящей из жидкого стекла и цемента. После подготовки поверхности мастику наносят на место скола, где она высыхает через 3-4 ч.

Повреждения керамических санитарных приборов (умывальников, унитазов, биде), более хрупких, чем металлические, проявляются в виде сколов и трещин. Расколотые приборы заменяют. Небольшие сколы склеивают эпоксидными клеями. Детали приборов, которые не подвержены большим механическим воздействиям, можно склеить бытовыми водостойкими клеями.

Крепления санитарных приборов в процессе эксплуатации часто расшатываются, что приводит к их повреждению, нарушению герметичности в местах присоединения выпусков к трубопроводам канализации.

Крепления санитарных приборов, установленных на полу (ножные ванны, унитазы), чаще расшатываются в основании. Для надежного закрепления унитаза, помещенного на деревянном основании (тафте), необходимо заменить шурупы более длинными и толстыми, чем поврежденные.

При этом под головку шурупов подкладывают резиновую прокладку и шайбу, чтобы металл не давил на керамический материал и не расколол его. Если деревянное основание отделилось от пола и вновь заделать его в бетонный пол нельзя, то электрической сверлильной машиной со сверлом диаметром 8 мм, имеющим твердосплавную пластину, в полу просверливают отверстия глубиной 50-80 мм. Их заполняют асбестоцементным раствором, в состав которого входит, мас. ч.: асбест 5-й, 6-й группы — 1, цемент марки 300—400 — 2 и вода — 2. Свежеприготовленный раствор заливают в отверстия,

уплотняют тупым гвоздем, устанавливают унитаз и ввертывают в раствор шурупы диаметром 5—6 мм, длиной 65—80 мм. Через 20—30 мин шурупы отвертывают на один-два оборота, чтобы исключить схватывание их с раствором. Спустя 2—3 ч их завертывают снова до отказа.

Основание можно закрепить также с помощью цементного раствора. Для этого в просверленные отверстия вставляют деревянные пробки и слегка ввертывают шурупы, покрытые мылом. Затем приподнимают унитаз и подливают жидкий цементный раствор, после чего шурупы завертывают до отказа. Когда цементный раствор немного затвердеет, удаляют его излишки.

При сильном разрушении основания санитарного прибора (места установки шурупов сколоты, трещины и сколы в основании) ремонт производят следующим образом. В тех местах основания, где нет повреждений, сверлом с твердосплавной пластиной делают новые отверстия диаметром 5—8 мм и закрепляют унитаз двумя деревянными рейками, которые привертывают шурупами к полу.

Унитазы, установленные на цементном или плиточном полу, укрепляют эпоксидным клеем. Для этого основание унитаза очищают от грязи и мусора, тщательно зачищают шкуркой. Затем высушивают, обезжиривают и наносят эпоксидный клей на пол и основание.

Крепления санитарных приборов, установленных на стене (умывальников, моек, писсуаров и т. д.), ремонтируют в такой последовательности. Удаляют старые крепления, демонтируют приборы, рассверливают старые отверстия под крепеж и в образованные отверстия устанавливают пластмассовые дюбели, в которые ввертывают шурупы. Вместо дюбелей можно использовать разрезанные вдоль пластмассовые трубки, которые свивают многослойной спиралью и вставляют в отверстие. При ввинчивании шурупов трубки расширяются и обеспечивают плотное крепление кронштейнов. В бетонных стенах можно крепить кронштейны, как и унитазы.

Для крепления приборов деревянные пробки применять нельзя, так как они рассыхаются и крепление ослабевает.

## **Практическое занятие № 19 . Устранение проникновения запахов в помещение из системы канализации.**

Цель работы:

- научиться определять место проникновения запахов и устранять запахи

Ход работы.

Гидрозатвор и фановые трубы

Одним из барьеров для устранения запахов канализации в частном доме со стороны септика или выгребной ямы может служить гидравлический затвор, являющийся непременным атрибутом всех приемников сточных вод. Он представляет собой сифон изогнутой в виде колена канализационной трубы, в которой постоянно находится некоторое количество воды. Воздушная и водная среда препятствуют проникновению неприятного запаха в дом. Однако при резком падении давления в системе, что происходит при большой нагрузке на нее, например, когда производится одновременный слив воды из ванной и унитаза, вода из сифонов уходит в трубу, а запах канализации свободно проходит внутрь помещения.

Схема механической прочистки труб канализации.

Учитывая, что со временем в сифоне могут скапливаться отложения жира, грязи, волос и прочего, издавая зловонный запах, необходимо принимать профилактические меры по его очистке. Примерно 1 раз в 6 месяцев следует снимать и промывать данный элемент канализации, что избавит не только от неприятного запаха в частном доме, но и от засоров.

Исключить запах канализации внутри помещения поможет вывод канализационной (фановой) трубы на улицу через крышу. Это решение можно считать вторым барьером проникновения запаха в частный дом. Особенно оно подойдет в случае, если канализация в доме расположена на двух и более этажах, т.е. имеет большую нагрузку. При установке фановой трубы:

- сифоны в гидравлических затворах будут заполнены водой;
- не будет создаваться при сливе воды вакуумная пробка;
- неприятный запах останется в системе канализации.

Таким образом, установив данный сантехнический элемент, можно надежно защитить свой дом от неприятного запаха, т.к. воздух из-за тяги будет двигаться по направлению из дома, а не наоборот.

#### Частные случаи

Как правило, если слив происходит нормально, то причина – в магистрали. Необходимо провести осмотр как фановой трубы, так и сливной (от унитаза). Если запах появляется только в моменты слива, то, скорее всего, забит общедомовой вентиляционный канал, труба которого выводится на крышу дома.

Если в других помещениях запах не ощущается, то причина или в сифоне (под ванной), или в трубах, проложенных в этой комнате.

Иногда источником запахов канализации в ванной комнате может быть стиральная машинка. Она, как правило, постоянно подключена к сливу. В ней может находиться белье, которое начало плесневеть. Гнилостные процессы развиваются и в водяном насосе, если он частично забит. Кроме того, причиной запахов канализации может быть шланг слива, который также нуждается в периодической очистке внутренней поверхности.

Запах канализации ощущается сверху помещения.

Такое может быть, если в квартире этажом выше проявился дефект сливной трубы (трещина, разгерметизация стыка). Жидкость постепенно просачивается в плиту межэтажного перекрытия.

Засор канализации – источник дурного запаха в доме ↑

Замедленный слив либо полное отсутствие стока воды из сантехнического устройства зачастую сопровождается крайне неприятный, гнилостный дух, исходящий из сливного отверстия раковины или унитаза. Причина такой неисправности – забитый всяческими нечистотами сифон.

Причины возникновения запаха и методы борьбы ↑

В процессе эксплуатации сантехнического оборудования в изогнутом колене сливной трубы скапливаются жировые отложения и налипший на них мелкий бытовой мусор, вследствие чего в сифоне образуется грязевая пробка, препятствующая нормальному току отработанной воды.

Жидкость, лишенная возможности свободно проходить по системе, застаивается, в мутной теплой среде начинают усиленно размножаться бактерии, которые в процессе своей жизнедеятельности и выделяют те дурно пахнущие газы, что отравляют воздух внутри помещения.

Для устранения засора труб своими руками (в зависимости от его локации и степени непроходимости) можно применять:

- механические средства – вантуз или сантехнический трос;
- ручную прочистку, подразумевающую разборку сифона и промывку его колена;
- гидродинамическую установку;
- бытовые химические препараты или подручные домашние средства.

#### Разборка и промывка сифона

Ликвидация засора механическим способом ↑

Протолкнуть застрявшую в колене сливной трубы неплотную грязевую пробку поможет нехитрое сантехническое устройство – вантуз. Этот «прибор», представляющий собой небольшую чашеобразную насадку, укрепленную на деревянной или пластиковой рукоятке, превосходно справляется с засорами, образовавшимися в самом начале канализационного слива.

Работать с вантузом очень просто. Для начала нужно установить резиновую чашку точно над сливным отверстием засорившейся сантехники, после чего 3-4 раза быстро нажать на рукоятку и резко оторвать присоску от слива. Вода, находящаяся внутри «чашки» вантуза, частично разрушит грязевую пробку, а образовавшееся в результате отрыва отрицательное давление, высосет ее остатки наружу.

Если же засор более серьезный и расположен «ниже по течению», тогда для его удаления можно воспользоваться сантехническим тросом. Такое приспособление при введении в забитую трубу, разбивает пробку на мелкие фракции, которые током воды продвигаются по системе и выводятся в отстойник, что быстро избавляет от запаха в навязчивого канализационных трубах.

#### Вантуз и сантехнический трос

Бытовая химия и домашние средства ↑

Для растворения небольших отложений на стенках труб можно использовать соду, кипяток, уксус или средство для мытья посуды. Более плотные засоры эффективно устраняют специальные гели, жидкости или гранулы, предназначенные для прочистки канализации

Такие средства, содержащие в своем составе агрессивные кислоты или едкие щелочи, требуют особой осторожности при применении

Выбирая препарат для устранения засора, внимательно изучите его этикетку. На ней в обязательном порядке должны быть напечатаны указания по использованию, а также обозначен тип труб (пластиковые или чугунные) для которых оно предназначено.

Домашние средства для устранения засоров

Прочистка канализации гидродинамическим методом ↑

Эта наиболее современная инновационная методика позволяет легко устранять даже особо упорные засоры, но самостоятельно воспользоваться ею, к сожалению, невозможно, хотя сама технология чистки не представляет собой ничего сложного. Процесс пробивки засоров таким способом выполняется следующим образом:

1. Смонтированная на шасси грузовика или загруженная в багажник пикапа, гидродинамическая установка доставляется к месту работы сотрудниками фирмы, оказывающей услуги по чистке канализации.
2. Специалисты вводят зафиксированное на тонком гибком шланге сопло машины в забитую трубу, и включают «сердце» установки – сверхмощную помпу.
3. Далее все происходит автоматически. Под действием реактивной тяги, образуемой напором воды, сопло устремляется вперед, и по мере своего продвижения разрушает все препятствия, встречающиеся на его пути.
4. После завершения очистки оператор лишь сматывает шланг, а труба становится годной к дальнейшей эксплуатации. В 90% запах из канализационных труб после такой процедуры исчезает.

Принцип работы сопла гидродинамической установки

Особенности устранения запахов канализации в частном доме

1. Отсутствие гидрозатвора на одном из стоков

Если работы проводили наемные работники, то они могли в одном из помещений его и не поставить. Как следствие – присутствие запаха канализации в доме, причем наиболее сильно он ощущается в этом помещении.

2. «Срыв» гидрозатвора одного из приборов

Некачественная вентиляция системы – одна из возможных причин появления запахов канализации в частном доме. Атмосферное давление в помещении не уравновешено давлением в вентканалах. Следовательно, оно может выбить водяную «пробку» в канализацию. Поэтому нужно провести тщательный осмотр всех фановых труб. Они могут или засориться, или забиться снегом. Кстати, иногда это явно не выражено. Целесообразно к срезу трубы (или к вентотверстии) приложить бумажный листок. Если он упадет, то тяга отсутствует. Отсюда и запах канализации.

Если это происходит только в моменты «сброса» воды, то причина может быть в том, что при устройстве системы использовались трубы диаметром меньше расчетного. Отсюда – периодическое появление запахов из канализации. Но может быть и уменьшение диаметра из-за интенсивного отложения взвесей.

В первом случае – замена, во втором – чистка труб. Иногда помогает пролив горячей водой, особенно если добавить размягчающие средства (например, «Крот»).

3. Прокладка магистрали не соответствует нормативам

Такое случается, если не обеспечен должный уклон труб трассы. Вода не уходит «самотоком», а «застаивается», поэтому и появляется запах канализации.

Демонтаж и новая прокладка труб с обеспечением должного уклона.

Следует отметить, что причина запахов из канализации может быть как в самой квартире, так и за ее пределами. То, что относится к общедомовой системе – компетенция специалистов управляющей компании.

## **Практическое занятие №20 Подбор инструментов и материалов для ремонта систем отопления.**

Цель работы:

- научиться определять какой инструмент для какого ремонта необходим.

Ход работы.

Базовые инструменты для монтажа отопления

Весь комплекс работ по монтажу отопления можно разбить на два этапа: подготовительный этап и этап монтажа. Для каждого этапа используется свой набор инструмента.

На этапе подготовки монтажа труб и приборов отопления выполняются общестроительные работы связанные с подготовкой трасс трубопровода и мест монтажа приборов отопления. Для проведения подобных работ необходимо подготовить, достаточно стандартный набор базового строительного инструмента, а именно:

Перфоратор. Необходим для подготовки трасс трубопровода, сквозного прохода перекрытий и стен. Не заменить перфоратор при монтаже радиаторов отопления, особенно в помещениях с каменными и бетонными стенами. Нужен перфоратор при открытом монтаже труб отопления. Закрепление трубы на бетонной стене без перфоратора практически невозможно.

Являясь базовым инструментом монтажника большое значение имеет выбор перфоратора. С одной стороны перфоратор должен быть достаточно мощным, с другой стороны он не должен быть тяжёлым и должен быть удобным в работе.

В качестве рекомендаций могу посоветовать профессиональный инструмент Макита. Он мощный, вместе с тем компактный и очень удобный в работе. Кроме этого ремонт макита доступен в фирменном центре диагностики и ремонта, проводится оригинальными деталями в очень короткие сроки.

Кроме перфоратора для общестроительных работ понадобятся:

- Шлифмашины, они же отрезные машины типа «Болгарка».
- Шуруповёрты;
- Для работы в деревянном доме нужна циркулярная пила.



Также важно понимать, что для каждого типа трубы к базовому комплекту инструмента необходимы свои расширительные насадки. Для труб отопления Rehau flex и pink нужны насадки с двумя синими полосками.



Кроме всего перечисленного, выбор специального монтажного инструмента осложняется невозможностью использовать один набор инструмента для труб разных производителей.

#### Инструмент для полиэтиленовых труб

Если для отопления используются пластиковые трубы, то понадобится специальный инструмент для муфтовой сварки пластиковых труб (ПЭ и ПНД). Используется такой инструмент для сварки пластиковых труб и фитингов диаметрами 20—63 мм в бытовых условиях.



#### Инструмент для металлопластиковых труб

При использовании металлопластиковых труб в системе отопления понадобится специальный инструмент если используется соединение пресс-фитингами, а не цангами. Для соединения и подключения металлопластиковых труб пресс-фитингами понадобятся специальные пресс клещи.



Кроме всего прочего, не забываем, что для качественной резки труб нужны специальные ножницы для резки труб. Также помним, что для монтажа отопления понадобится стандартный набор сантехнических ключей.



## **Практическое занятие № 21 Устранение неисправностей системы отопления.**

Цель работы:

- научиться выявлять и устранять неисправности систем отопления.
- выявлять нарушение циркуляции.
- выявлять неисправности отопительных приборов.

Ход работы.

Неисправности системы и их устранение

Главные из них — понижение температуры в помещении ниже расчетной и нарушение герметичности элементов системы.

Если снизилась температура в помещении, а температура поступающей горячей воды соответствует норме, то причиной будет плохая циркуляция воды (пара). Источники неисправности в данном случае следует искать в утечках, засорах системы, отложении коррозии на внутренних поверхностях труб (особенно на изгибах и ответвлениях), попадании воздуха в систему, в неисправных кранах. Причиной может быть и ошибка при монтаже труб.

Засор в трубопроводе

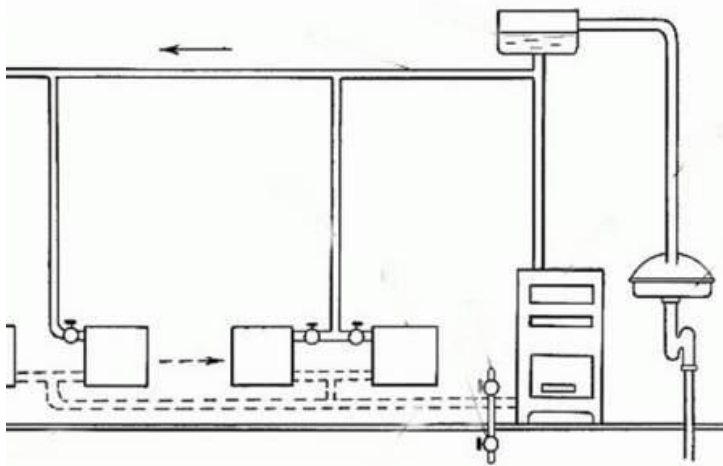
При засоре стояка (отдельного прибора), увеличивается сопротивление участков систем отопления и сокращается расход циркулирующего по ним теплоносителя, в результате снижаются средние температуры отопительных приборов на этих участках.

При засоре стояка в двухтрубной системе наблюдается нормальная температура поверхностей всех отопительных приборов, подключенных к этому стояку. После засора температура резко падает, что происходит в результате сокращения расхода теплоносителя в отопительных приборах системы или полной остановки циркуляции через эти приборы.

При засорах подводок или отопительных приборов температура понижается на поверхности отдельных приборов, при этом весь стояк системы прогревается нормально. Обнаружение засоров — сложная и трудоемкая работа.

1. Методы определения засоров. В однострунных системах отыскание засора в стояке путем замера температуры, как правило, положительных результатов не дает, так как теплоноситель остывает равномерно по всему стояку до и после засора.

Акустический способ заключается в прослушивании системы. В местах сужения проходного сечения трубопровода, вызываемого засором, скорость теплоносителя резко возрастает, что приводит к увеличению шума в месте засора.



## 2. Устранение засоров. После определения

места засора его устраняют гидравлической, пневматической промывкой или прочисткой. Перед промывкой всю систему осматривают: проверяют герметичность, разбирают и чистят. Гидравлическая промывка предусматривает создание больших скоростей путем постоянного потока воды через засоренный трубопровод. Для этого воду сбрасывают в дренаж. В некоторых случаях для увеличения скорости используют сетевые, циркуляционные или другие насосы. Вышеописанный способ промывки позволяет ликвидировать засоры, образованные легкими частицами, и очистить трубопроводы в местах, где скорость воды относительно велика. На участках, где скорость воды незначительна (в радиаторах, трубопроводах большого диаметра), промывка неэффективна, так как тяжелые частицы оседают из потока промывающей воды. Продолжительность промывки зависит от степени и характера загрязнения, а также от диаметра и протяженности промываемого участка. Промывку ведут до полного осветления удаляемой водовоздушной смеси.

3. Прочистка трубопроводов. Прочистку трубопроводов системы отопления производят в том случае, если невозможно удалить засор промывкой. Для этого участок трубопровода, где предполагается засор, отключают и спускают из него воду. Затем трубы отсоединяют от участка трубопровода с засором и прочищают засор толстой упругой проволокой. После пробивки засора на конец проволоки крепят ерш, с помощью которого удаляют засор. В процессе очистки куски засохшего раствора, земли и другие предметы, которые были причиной засора, падают вниз.

4. Удаление грязи водой. Разрыхленную грязь можно удалить также водой. Для этого на концы трубопровода надевают шланги. Верхний шланг подключают к смесителю, а нижний опускают в санитарный прибор (умывальник или унитаз). Открывают смеситель и пропускают воду через трубопровод.

## Воздушные пробки в системе отопления

1. Причины. Воздушные пробки в системе отопления возникают из-за попадания воздуха в систему. Первая причина в том, что сама по себе вода содержит растворенный воздух. Если происходит нагревание воды, то воздух начинает выделяться в виде пузырьков, которые поднимаются в самые верхние участки трубопроводов. Именно там, скапливаясь, они и создают воздушные пробки. Вторая причина — при понижении давления в системе отопления происходит частичное опорожнение системы и все образовавшиеся пустоты уже представляют собой воздушные пробки. Третья причина — утечки из трубопроводов также способствуют «завоздушиванию» системы в целом. Четвертая причина — ремонт системы трубопроводов и последующая сборка. Здесь избежать вероятности «завоздушивания» никак не удастся. Практика показывает, что воздух собирается чаще всего в отопительных приборах, установленных на верхних этажах. Обычно в верхних точках систем отопления устанавливаются специальные устройства для удаления воздуха.

## 2. Определение места образования воздушных пробок.

При поиске места образования воздушной пробки простукивают легким молотком трубы и отопительные приборы. В местах расположения воздушных пробок звук становится более сильным и звонким. При данном дефекте необходимо, прежде всего, проверить правильность уклонов трубопроводов ватерпасом, уровнем.

### 3. Временное снижение температуры отопительных приборов.

Иногда можно наблюдать временное снижение температуры отопительных приборов. Причиной такого явления может быть наличие в системе отопления блуждающих воздушных пробок, возникающих в результате неисправности или конструктивных недостатков возду-хосборных устройств. В этом случае в местах возможного скопления воздуха устанавливают дополнительные воздухо-сборники. Воздух может собираться также в отопительных приборах, чаще всего в приборах, установленных на верхних этажах.

### 4. Воздушные пробки в местах перегибов трубопроводов.

Воздушные пробки могут образоваться в местах перегибов трубопровода. Поэтому при монтаже системы необходимо соблюдать величину и направление уклонов разводящих трубопроводов. Если по каким-либо конструктивным причинам уклон трубопровода отличается от проектного или труба имеет «петлю», то в таких местах устанавливают дополнительные воздухо-спускные вентили.

### 5. Ликвидация воздушных пробок.

Воздушные пробки ликвидируют путем открывания воздухо-спускных кранов до тех пор, пока весь воздух не будет удален из системы. Такой способ удаления воздуха повторяют несколько раз, особенно на загрязненных системах.

### Неправильный монтаж труб

1. Причина. Причин здесь может быть целый ряд. По причине неправильного монтажа может быть сужение площади сечения труб. Это происходит при врезке ответвлений, использовании труб с длинной резьбой, которая при ввертывании ее в тройник перекрывает сечение трубы, наплывах металла в местах сварки труб, попадания посторонних предметов при сборке труб. Арматура различных типов имеет определенное направление прохода теплоносителя, что показано на корпусе арматуры стрелкой. Пропуск воды в обратном направлении приводит к порче арматуры и уменьшению площади проходного сечения. И, конечно, несоблюдение расчетных уклонов трубопровода. Этот момент никогда не следует упускать из вида.

2. Устранение ошибок в монтаже. Ошибки в монтаже можно ликвидировать своими силами, но здесь желательно наличие определенных навыков. Если достаточной уверенности нет, лучше всего вызывать специалиста. В любом случае необходимо будет разбирать трубопровод, необходимость слесарных работ и знание условных обозначений очевидна. Конечно, такая операция, как подтяжка уплотнительных соединений может и должна быть выполнена самим пользователем. Не советуем самостоятельно подключать дополнительные отопительные приборы. Вы можете нарушить всю схему отопления, которая была предусмотрена проектом. Вызов специалиста оправдывает себя, т.к. в противном случае потери будут несоизмеримо больше.

### Нарушение герметичности системы

Эта неисправность приводит к утечке теплоносителя, что при несвоевременном ее устранении может вызвать аварийную ситуацию и привести к большим материальным затратам на ее ликвидацию.

1. Причины. В трубопроводах нарушение герметичности происходит из-за коррозии труб, вызывающей разрушение металла, образование сквозных отверстий (свищей) и разрыв труб. Коррозия усиливается также при заполнении системы водопроводной (недеарированной) водой.

В начале отопительного сезона обычно делается опресс-с-овка системы, которая с большой долей вероятности позволит судить о состоянии отопительных трубопроводов вообще.

Протечки могут возникать в местах изгиба труб, через трещины, образующиеся при неправильной гибке. Места утечек ликвидируют заделкой дефектных мест, заменой неисправных участков. Наряду с этими способами применяют склеивание с помощью стеклоткани, пропитанной эпоксидным клеем, что особенно эффективно при соединении труб с антикоррозионным покрытием и тонкостенных труб.

Оперативная, но временная мера при ликвидации утечки

на участках трубопроводов с  $\varnothing$  не более 150 мм, в которых циркулирует теплоноситель с невысоким давлением и температурой,— установка хомутов на поврежденном участке трубопровода. Этот способ применяют, когда невозможно отключить поврежденный участок и опорожнить трубопровод. Однако его нельзя использовать для ликвидации утечек на резьбовых, сварных соединениях на коленах. Как

только возникает возможность отключить поврежденный участок трубопровода, снимают и производят ремонт. После проведения ремонта трубопровода его испытывают на герметичность. Утечка теплоносителя в резьбовом соединении, как правило, происходит из-за некачественного уплотнения, выполненного при монтаже в стонах между муфтами и контргайками, трещин в соединениях, сорванных и глубоко прорезанных резьбах. После выяснения причины утечки резьбовое соединение либо перебирают, выполняя уплотнение заново, либо заменяют его. Во фланцевых соединениях утечка происходит в результате слабой затяжки болтов, старения прокладки, выполнения ее из некачественного материала, перекоса во фланцах. Если при подтяжке болтов течь во фланцевом соединении не устраняется, то прокладку заменяют. В сварном соединении утечка может быть вызвана низким качеством сварки, которое выявляется при температурных удлинениях. Эту неисправность устраняют дополнительной подваркой дефектного стыка.

#### Неисправности полотенцесушителей

1. Ремонт. Если не работает полотенцесушитель только в Вашей квартире, можно провести ремонт без вызова слесаря. Для этого необходимо снять полотенцесушитель с креплений, предварительно закрыв вентиль стояка горячей воды (в подвале или на этаже). Сняв полотенцесушитель, обязательно поставьте заглушки в трубы, чтобы не лишать другие квартиры, имеющие отводы от данного участка стояка горячей воды, пока Вы будете ремонтировать полотенцесушитель.

2. Прочистка. Если обнаружен засор (отложение солей жесткости), то есть два вида прочистки полотенцесушителя:

Первый — выкрутите с полотенцесушителя футорки-переходы со стонами и удалите с них весь шлам. Затем проволокой или тросиком прочистите сам полотенцесушитель. Для удаления твердого шлама полотенцесушитель слегка обстучите. Установите на подмотке стоны и футорки. Подсоедините к одному из сгонов шланг, второй конец шланга подсоедините к изливу крана-смесителя. Промойте полотенцесушитель.

Второй — поставьте полотенцесушитель стонами вверх и залейте в него концентрированную соляную кислоту для умягчения твердых осадков солей. Слейте соляную кислоту и промойте полотенцесушитель. Прочистку полотенцесушителя этим способом целесообразно проводить на улице. После прочистки полотенцесушителя закройте вентили на стояке, снимите заглушки или перемычку и поставьте полотенцесушитель на место. Откройте вентили на стояке — полотенцесушитель должен заработать. Если же установлено, что не работают все полотенцесушители на всех стояках в доме, необходимо вызвать слесаря. В случае же, если не работают все полотенцесушители на одном конкретном стояке, можно ликвидировать неисправность и самому, хотя это сложнее, чем в случае ремонта только своего полотенцесушителя.

3. Замена вентиля. В этом случае сначала проверьте исправность вентилей на стояке и в случае их неисправности замените их. Для замены вентилей закройте задвижки и откройте спускники на вводе горячей воды в дом, слейте воду из системы горячего водоснабжения дома. Открутите головку из корпусов вентилей на стояках горячего водоснабжения и замените их на исправные. Если головка не откручивается без подогрева газосваркой, то разберите сгон и смените целиком вентиль, если нужно, то замените и сгон. После замены вентилей закройте спускники и откройте задвижки на вводе горячей воды в систему горячего водоснабжения дома. Если полотенцесушители не работали из-за неисправных вентилей, то после их замены они заработают.

4. Промывка горячей водой. Если это не помогло и полотенцесушители снова не работают, его необходимо промыть горячей водой. Для этого закройте вентиль и откройте заглушку на спускнике циркуляционной линии стояка. Через спускник выйдет шлам и потечет горячая вода. Закрутите заглушку и откройте вентиль на циркуляционной линии. Полотенцесушители должны заработать. Если горячая вода через спускник циркуляционной линии стояка не течет, то это свидетельствует о засоре полотенцесушителей или подводок к ним. Для устранения засора закройте вентиль на стояке подачи горячей воды, произведите демонтаж полотенцесушителей с последующей их прочисткой. Способы прочистки полотенцесушителя описаны выше.

5. Прочистка подводки. Затруднение может вызвать прочистка подводки к полотенцесушителям и особенно вертикальной ее части. Горизонтальный участок прочистите коротким прутком или проволокой. После прочистки промойте проводку с помощью шланга, подсоединенного к изливу крана-

смсситсля. Установите полотенцесушитель на место. Операции по прочистке выполните со всеми полотенцесушителями и подводками к ним. Откройте вентиль на подаче горячей воды, закрутите заглушку на спускнике и откройте вентиль на циркуляционной линии. Полотенцесушители должны заработать.

К неисправностям трубопроводов относятся: понижение температуры в отапливаемых помещениях, неплотности в трубопроводах, непрогревы отдельных стояков и др.

Понижение температуры в отапливаемых помещениях может быть вызвано следующими факторами: нарушением циркуляции теплоносителя, неисправностью узла управления, самовольным подключением дополнительных отопительных приборов.

Нарушение циркуляции теплоносителя происходит: при полном или частичном засоре стояка, подводки к отопительному прибору, попадании воздуха в систему, замораживании системы, ошибках при монтаже труб, арматуры, ее неисправности, разрегулировании системы, понижении давления из-за утечек воды.

*Засоры* возникают в результате попадания грязи в систему, при неисправных грязевиках, при отложении продуктов коррозии на внутренней поверхности труб. Чаще всего они возникают в изгибах труб, ответвлениях, нижних подводках к отопительным приборам, кранах, расположенных на горизонтальных участках, крестовинах и тройниках, в переходах.

При *засоре стояка* (отдельного прибора) увеличивается сопротивление участков систем отопления и сокращается расход циркулирующего по ним теплоносителя, вследствие чего снижаются средние температуры отопительных приборов на этих участках.

При *засоре стояка в двухтрубной системе отопления* до засора наблюдается нормальная температура поверхностей всех отопительных приборов, подключенных к этому стояку (циркуляция до засора не нарушается). После засора температура резко падает в результате сокращения расхода теплоносителя в отопительных приборах системы или полной остановки циркуляции через приборы.

При *засорах подводок или отопительных приборов* понижается температура поверхности только отдельных приборов, а весь стояк системы отопления прогревается нормально.

*Возникновение воздушных пробок* (завоздушивание) мешает циркуляции теплоносителя и происходит в результате того, что вода содержит растворенный воздух, который при нагревании выделяется в виде пузырьков. Пузырьки поднимаются в верхние участки трубопровода, где скапливаются, создавая воздушные пробки. Воздух может попадать в систему отопления также при понижении давления в ней, что приводит к частичному опорожнению системы, и при утечках из трубопроводов и опорожнении системы в ходе ее ремонта. Обычно воздух собирается в верхних точках системы. *Замораживание труб и отопительных приборов* происходит в зимний период, особенно при остановках и пусках системы.

Неплотности возникают в резьбовых, фланцевых и сварных соединениях, а также при образовании трещин в трубах.

*Течь в резьбовом соединении* обычно происходит из-за плохого уплотнения соединения, очень глубокой или сорванной резьбы, трещин в соединительной фасонной части. Не разрешается подчеканивать место течи. Необходимо выявить и устранить причину неисправности.

*Течь во фланцевом соединении* возможна из-за недостаточного затягивания болтов, неисправности прокладки и перекосов во фланцах. Нельзя забивать клинья в подтекающие фланцевые соединения.

В *сварных соединениях* *течь* обуславливается плохим качеством сварных работ или невозможностью перемещения трубопроводов при температурных удлинениях из-за неправильной их заделки в перекрытия.

Непрогревы стояков могут происходить, если:

О не полностью открыт рабочий кран, установленный на стояке;

о проходное сечение стояка сужено пробкой с чрезмерно длинной резьбой, завернутой в тройник на стояке (для спуска из него воды или впуска в него воздуха);

О через воздушные трубы двухтрубной системы с нижней разводкой циркулирует вода (необходимо прикрывать вентили на воздушных трубах всех стояков, пока не прекратится циркуляция воды через воздушную трубку; труба при этом перестает прогреваться);

О система не отрегулирована (при отключении стояка на ремонт отрегулированное положение пробки крана не нарушится, если его отмечать на изоляции или трубопроводе черной несмывающейся линией, параллельной риске на пробке);

О давление в обратной магистрали недостаточно, и часть системы опорожнилась.

*Недостаточная теплоотдача нагревательных приборов* во всем здании может возникнуть в следующих случаях:

О не соблюдается температурный график воды, поступающей от ТЭЦ или котельной (в зависимости от температуры наружного воздуха): в этом случае уменьшение температуры поступающей в здание воды на 1 °С понижает температуру помещений примерно на 0,3 °С;

- О объем поступающей воды меньше расчетного;
- О неисправна изоляция наружных тепловых сетей, при этом охлаждение воды в них иногда достигает 10 °С при допустимой норме 2 °С.

Эти неисправности устраняет организация, в ведении которой находятся наружные тепловые сети.

*Недостаточная теплоотдача многих нагревательных приборов* возможна из-за тепловой разрегулировки систем водяного отопления, возникающей, когда в систему подается расчетное количество воды, но не соблюдается график ее температур.

В *двухтрубных системах* отопления возникает вертикальная разрегулировка вследствие наличия естественного побуждения. С понижением наружной температуры и соответствующим повышением температуры поступающей в систему воды это побуждение увеличивается, но по-разному для нагревательных приборов, установленных на разных этажах. Увеличение будет наибольшим для приборов верхнего этажа, куда вода начнет поступать в количестве большем, чем требуется, тогда как в приборы на нижних этажах будет поступать недостаточное количество воды и теплоотдача приборов уменьшится (снизится температура обратной воды и, следовательно, средняя температура воды в приборах).

В *однотрубных системах* возникает горизонтальная разрегулировка в тех случаях, когда вода поступает в отдельные стояки системы в количествах, не отвечающих расчету. Изменение расхода воды в стояке влияет на теплоотдачу последних по ходу воды приборов. При уменьшении расхода воды вдвое теплоотдача последних приборов снизится на 30 %, а первых — всего на 2 %. При увеличении расхода воды вдвое теплоотдача последних приборов повысится на 10 %, а первых — всего на 3 %. Это объясняется тем, что теплоотдача первых приборов зависит в основном от температуры горячей воды, а изменение ее расхода на теплоотдачу почти не влияет. В системах отопления с элеваторами или подмешивающими насосами можно изменить теплоотдачу последних приборов, изменяя расход сетевой (перегретой) воды.

*Недостаточная теплоотдача отдельных нагревательных приборов* наблюдается в следующих случаях:

- О неправильное положение нагревательного прибора;
- О нагревательный прибор закрыт мебелью или иными предметами (расстояние от прибора до мебели должно быть не менее 60 мм);
- О ребристая труба присоединена к трубопроводу центральными фланцами, что создает в ее верхней части застой воздуха, а в нижней — застой воды. Ребристые трубы необходимо присоединять к подводкам эксцентричными фланцами с отверстиями, направленными вверх на входе воды и вниз на выходе ее из ребристой трубы;
- О в приборе много грязи и шлама;
- О верхняя подводка имеет неправильный уклон — от прибора к стояку или искривления подводок в вертикальном направлении;
- О имеются заусенцы, являющиеся местом образования засора у сгона на обратной подводке, длинная резьба которого ввернута в радиаторную пробку;
- О подводка засорена наплывами металла, образовавшимися при сварке.

**Основными неисправностями чугунных котлов** являются: образование трещин в секциях, течи в ниппельных соединениях котлов.

*Трещины в секциях чугунных котлов* образуются по следующим причинам: наличие изнутри толстого слоя накипи, наличие значительного количества шлама или грязи в нижней части секции котла, быстрое пополнение системы водой через работающие котлы (происходит местное переохлаждение стенок секции), резкое повышение давления в котле.

*Накипь* выделяется из воды, которой подпитывают систему отопления, поэтому основной мерой борьбы с накипью является устранение утечек воды из системы; опорожнять систему следует только в случае ее аварии. Накипь пропускает теплоту в 20 раз хуже чугуна. Теплота к воде, находящейся в котле, плохо передается через загрязненную накипью стенку, она перегревается и в ней возникает трещина. Такие трещины чаще всего появляются в местах сильнейшего горения топлива (на 15—30 см выше колосниковой решетки). Накипь также приводит к значительному пережогу топлива (примерно 2 % пережога на каждый 1 мм слоя накипи). Первыми признаками образования накипи в котле являются более высокая температура отходящих газов и более низкая температура выходящей из котла воды, чем у других котлов в той же котельной.

*Резкое повышение давления* в котле возможно в следующих случаях: во время работы котла при закрытых задвижках на подающем и обратном трубопроводах и отсутствии у котла обводной линии и предохранительного клапана; при замерзании расширительной трубы расширительного сосуда, отключении или неисправности выкидного предохранительного приспособления к паровым котлам; при прекращении работы циркуляционного насоса (происходит перегрев и вскипание воды в котлах).

*Течи в ниппельных соединениях* обусловлены ослаблением ниппелей или плохой подгонкой их к горловинам секций и неправильного уплотнения этих соединений асбестовым шнуром.

*Недостаточное повышение температуры воды в котле* происходит по таким причинам, как:

- О загрязнение стенок котла изнутри слоем накипи, а снаружи — сажей и золой;
- О недостаточное количество воздуха, поступающего в топку котла, вследствие неисправности дутьевых агрегатов;
- О чрезмерно низкая температура обратной воды, поступающей в котлы, из-за плохого состояния изоляции обратной магистрали или ее затопления грунтовыми водами, а также водой из системы водопровода или канализации;
- О недостаточная тяга, создаваемая дымовой трубой;
- О несоответствие топлива типу и характеристике топочных устройств в котлах;
- О образование зазоров и неплотностей в результате плохого качества работ по сборке котла или применения большого количества асбестового шнура для уплотнения ниппельных соединений;
- О мощность котлов меньше тепловой нагрузки на отопление.

*Ухудшение тяги*, обеспечивающей работу котлов в котельных, происходит, если:

- О борова отсырели, негерметичны или засорены;
- О высота дымовой трубы меньше, чем соседнего здания, и при ветре воздух задувается в нее;
- О открыт шибер за неработающим котлом;
- О в газоходах котла накопилась зола;
- О на колосниковой решетке котла накопился чрезмерно толстый слой шлака и топлива;
- О мал приток воздуха в котельную.

*Отсыревание боровов* происходит при попадании в них грунтовой воды, при утечке воды из котлов или близко расположенных трубопроводов.

*Засоры боровов* наблюдаются, если в них оседают кусочки несгоревшего топлива и золы, при обвале кладки свода или части опалубки свода, оставшейся и не сгоревшей в борове (эту опалубку необходимо сжигать сразу же после выкладки боровов). Засоры бывают в местах резких поворотов боровов. Вблизи таких мест надо устраивать чистки. Борова и дымовую трубу необходимо прочищать ежегодно. Засоры в боровах часто замечают только в холодные дни, а во время оттепелей они не ощущаются. Это явление объясняется разными темпами уменьшения тяги и суммарного сопротивления газового тракта при повышении температуры наружного воздуха. Тяга, создаваемая дымовой трубой при температуре котельных газов 200—250 °С, при наружной температуре 0 °С

уменьшается всего на 15—20 % величины, имеющей место при расчетной температуре наружного воздуха. Количество топлива, сжигаемого в котлах, и, следовательно, количество котельных газов снижается от 100 % при этой температуре до 0 при 18 °С и при 0 °С составит всего 38 % максимума.

При *недостаточности дутья* котлы работают с неполной теплопроизводительностью. Это просто определяется по степени нагрева в них воды. Причинами недостаточного дутья могут быть дефекты дутьевых вентиляторов, потери воздуха в воздуховодах или каналах и через зазоры между дутьевыми коробками и стенками секций. Потери воздуха особенно велики при негерметичности подпольных дутьевых кирпичных каналов; этот дефект выявляют при работающем вентиляторе сначала на ощупь рукой, а затем по отклонению пламени зажженной свечи.

*Разрушение дымоходов котла* происходит из-за некачественной кладки обмуровки, осадки котла при неудовлетворительном состоянии фундамента, а также вследствие того, что котел начинают усиленно топить при невысохшей после ремонта обмуровке (в течение первой недели после ремонта котел следует топить, не поднимая температуру воды в нем выше 55 °С (см. руководящий документ РД 10-69-94)).

При *разрушении газоходов* ухудшается тяга и газы выбиваются из котла в помещение котельной. Неплотности в обмуровке котла также значительно ухудшают тягу. Наиболее часто эти неплотности встречаются в нижней фронтальной части обмуровки котла, в местах соединения обмуровки с боровами, а также в рядах кирпичей, закрывающих отверстия для прочистки газоходов котла.

*Неисправности насосов и дутьевых вентиляторов* фиксируются по показаниям манометров или термометров:

О уменьшение напора при засорении насоса грязью или песком, попавшим в систему при ее монтаже или ремонте; при этом насос может выйти из строя, а его электродвигатель перегреться; О недостаточные напор и производительность насоса по следующим причинам: сильное скольжение ремня, засорение лопастей, подсос воздуха через сальник или фланцы на всасывающей трубе, вращение колеса насоса в обратную сторону, при открытой или негерметичной задвижке на обводной линии;

О повышенный перепад температуры воды в магистралях. Данная неисправность возникает, если насос создает недостаточный напор или перекачиваемое им количество воды меньше требуемого. При этом вода в нагревательных приборах переохлаждается и теплоотдача их уменьшается. Если нельзя улучшить работу насоса, то необходимо установить более мощный насос;

О пониженный перепад температуры воды в магистралях вследствие чрезмерно большого давления, создаваемого насосом. В этом случае избыток воды в нагревательных приборах приводит к повышению ее средней температуры в приборе, теплоотдача прибора увеличивается и происходит перерасход топлива и электроэнергии;

О шум при работе насосов или вентиляторов в результате чрезмерно большой по сравнению с расчетной частотой вращения электродвигателя; неправильного соединения насоса с двигателем на одной оси (полумуфты необходимо соединять болтами через резиновые прокладки); плотной заделки трубопроводов или воздуховодов в стенах или перекрытиях; жесткого присоединения трубопроводов к насосу; непосредственного присоединения стальных воздуховодов к вентилятору; вибрации фундамента.

### **Практическое занятие № 22 Устранение неисправностей отопительных приборов**

Рассмотрим, почему трещат батареи отопления и возникает шум внутри них.

- Первый вариант: из-за разных диаметров подводки.
- Второй вариант: из-за неправильной подводки в дополнение к первому варианту.
- Третий вариант: из-за больших перепадов давления.
- Четвертый вариант: из-за воздуха в системе.



- Пятый вариант: если батарея отопления издает треск, то это может происходить, благодаря ее произвольному движению на креплениях, из-за расширения металла от нагрева. Устраняется путем прокладки резиновых шайб между деталей, которые соприкасаются.
- Шестой вариант: из-за неверной установки термклапана.
- Седьмой вариант: из-за шума насоса в котельной в подвале.

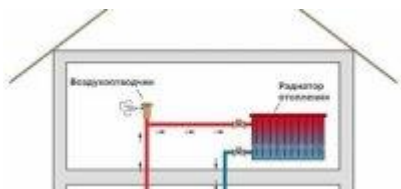
### **Практическое занятие № 23 Устранение нарушений циркуляции теплоносителя в системе отопления**

**Основные причины того, почему нет циркуляции в системе отопления:**

- неправильное проектирование;
- несоответствие техники расчётным требованиям;
- разбалансировка из-за несанкционированных подключений;
- некачественно проведённая установка;
- образование воздушных пробок;
- неправильный монтаж радиаторов;
- повреждения трубопроводов;
- нарушение герметичности в швах и стыках.

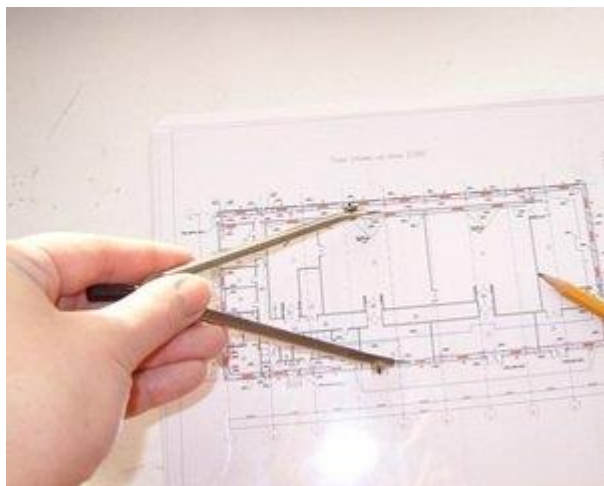
Каждую причину нужно рассматривать отдельно, ведь она сопровождается разными последствиями.

**РЕКОМЕНДУЕМ**



Виды схем отопления двухэтажного дома с принудительной циркуляцией

## Ошибочное проектирование

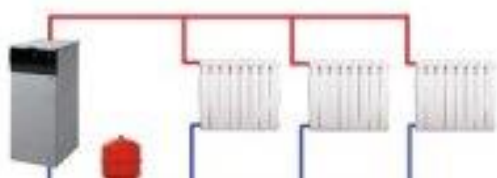


Перед установкой системы мастер или сам хозяин дома составляет инженерный проект. Все расчёты и замеры нужно проводить очень тщательно, так как малейшая ошибка может привести к перебоям в работе оборудования. При этом учитывается планировка дома, его площадь, количество радиаторов, климатические условия региона, наличие или отсутствие других отопительных систем и обогревателей.

Нельзя экономить на качественном проекте. В противном случае при запуске оборудования могут остаться неподключенными несколько батарей или вода будет вытекать из трубопроводов. Тогда придётся отключать всю систему и конструировать её заново, снова проводя расчёты и создавая чертежи и схемы.

Специалисты, которым стоит доверить эту кропотливую и тяжёлую работу, учитывают все факторы, влияющие на нормальное функционирование и надёжность отопительных агрегатов. Обязательно планируют уклон вертикальных и горизонтальных участков трубопровода. Технические параметры самого оборудования можно узнать из прилагающихся к нему документов. Оптимальная производительность котла должна составлять не менее 1 кВт на каждые 10 квадратных метров площади помещения с потолками высотой в 3 м.

## РЕКОМЕНДУЕМ



Виды двухтрубной системы отопления для частного дома

## Некачественное оборудование



Из-за широкого ассортимента отопительных котлов и многообразия моделей, фирм-производителей покупатель может легко ошибиться с выбором подходящего агрегата. Поэтому необходимо ориентироваться на утверждённый проект. Все детали и элементы оборудования должны соответствовать его требованиям.

Именно по плану приобретают определённый тип радиаторов с подходящим количеством секций в них. Запорные краны, регулировочные элементы и соединительные узлы должны быть взаимно совместимыми.

Чаще всего проблемы возникают **из-за недостаточной циркуляции теплоносителя по трубам**. Усилить движения воды могут специальные насосы, но выбирать их нужно тщательно, иначе приборы станут источником гула и шума. Дополнительно заменяют старые железные трубы современными изделиями из металлопластика или полипропилена. Это позволит избежать некоторых проблем в определённых системах отопления.

Пластиковые трубопроводы легко устанавливать и подключать к котлу, но лучше доверить эту работу мастеру. Ведь не все типы пластика подходят для использования в отопительном оборудовании, некоторые модели не выдерживают высоких температур и лопаются под их воздействием.

## Разбалансировка и монтаж

Ещё одна причина того, почему не циркулирует вода в системе отопления, — это неправильно проведённая разбалансировка во время ремонта или перепланировки квартиры. На это влияет бесконтрольный монтаж новых радиаторов и тёплых полов.



Батареи на некоторых этажах продолжают функционировать нормально, на других останутся холодными, так как в них не поступает теплоноситель. Хотя мастера легко сбалансируют распределение воды по всем стоякам, в нескольких квартирах система так и не будет работать.

Если одни жильцы сняли термостаты при замене отопительного оборудования, то в жилище их соседей тепло не будет поступать. Для устранения этой проблемы необходимо устранить термостаты во всех квартирах. Увеличить подачу тепла можно в том случае, если последовать примеру и также заменить все радиаторы. В современные отопительные системы гармонично впишутся биметаллические или алюминиевые батареи. Предварительно нужно получить разрешение на замену устройств, так как самостоятельно это делать нельзя.

В частном доме батареи, расположенные ближе к котлу, нагреваются сильнее остальных. Для восстановления баланса нужно перекрыть краны регулировки и ограничить доступ теплоносителя к ближним радиаторам. Но иногда и новая батарея не нагревается. Если до её установки вся система работала нормально, то проблема заключается в неправильном монтаже. При сварке нескольких полипропиленовых труб мастер перегрел изделие, из-за чего его внутренний диаметр уменьшился. Специалист должен бесплатно переделать всю работу. Все элементы конструкции необходимо надёжно и качественно скрепить.

## Воздушные пробки

Причиной холодных батарей обычно является воздух, который не даёт свободно протекать воде.

**Воздушная пробка образовывается по нескольким причинам:**



- кислород попадает в систему при спуске или наборе теплоносителя;
- он высвобождается из воды во время её нагревания;
- неполадки в работе расширительного бака создают зону низкого давления;
- негерметичные швы пропускают воздух;
- происходит его диффузия через поверхность пластиковых трубопроводов.

Пузырьки кислорода скапливаются в одной из батарей или в верхней точке отопительной системы. Из-за этого нижняя часть радиаторов будет горячей, а вторая половина холодной. А также при работе оборудования возникают булькающие звуки. В многоэтажных домах в самых верхних квартирах котлы полностью перестают работать.

Для устранения этой проблемы используют автоматические воздухоотводчики. Нужно установить их сразу в нескольких проблемных местах, где воздух будет периодически стравливаться. Можно смонтировать на чердаке расширительный бак, через который будет выходить лишний кислород, или приобрести циркулярный насос.

## **Проблема с радиаторами и протечка труб**

Предварительные расчёты помогут частным домовладельцам без ошибок установить новые батареи. Неправильное расположение элемента приведёт к его неэффективной работе. Поэтому лучше использовать надёжные крепления: четыре кронштейна позволят повесить радиатор качественнее, чем две детали. Нижний край нужно поднять на поверхность пола на 10 см, а между самой батареей и стеной должно оставаться пространство в 2–3 сантиметра.



В старых многоквартирных домах срок службы многих труб уже давно истёк. Поэтому они **могут стать причиной аварий и снижения уровня тепла**. Внутри трубопроводов откладываются микроэлементы, содержащиеся в теплоносителе. Они затрудняют нормальную циркуляцию воды. Правильным решением будет замена изделий, но это не всегда возможно.

На внутренней поверхности котла образуется слой накипи, это снижает давление в системе. К такой проблеме приводит использование жёсткой воды, насыщенной минералами и солями. В оборудование нужно добавлять специальные реагенты, которые смягчают качества теплоносителя.

При коррозии или неправильном соединении труб возникает протечка. Если она находится на видимом участке, то легко заделать отверстие герметиками. Труднее справиться с проблемой, скрытой в стене или полу. В этом случае придётся отрезать всю ветку, устранять неполадку и смонтировать новый участок. Кроме герметиков, можно использовать специальные детали для зажима трубопровода, соответствующие ему по диаметру. Если нет возможности приобрести такие устройства, то достаточно сделать хомут. Место протечки покрывают куском мягкой резины и туго закрепляют её проволокой.

При обнаружении протечки на радиаторе или его стыке с трубой отверстие заматывают полоской ткани, предварительно вымочив её в строительном влагостойком клее. Иногда используют холодную сварку. Во избежание подобных проблем перед началом отопительного сезона осматривают всю систему на наличие повреждений. Обязательно нужно запустить котёл и проверить качество и надёжность его работы.

Часто в системе отопления нет циркуляции. Что делать в этом случае — решает сам владелец дома. Желательно вызвать специалиста, который быстро и качественно проведёт все работы по ремонту. Самостоятельно нужно принимать профилактические меры, позволяющие содержать оборудование в рабочем режиме.

## **Практическое занятие №24**

### **«Сборка и испытания на герметичность батареи радиаторов»**

**Тип урока:** выполнение сложных комплексных работ

**Цель урока:** Сформировать умения по сборке и испытанию батареи радиаторов, составлению алгоритма трудовых действий

Учебно-производственные работы выполняются в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта по профессии **18560 «Слесарь-сантехник»**.

№ п\п	Перечень работ	Сложность, разряд	Рабочая норма времени	У
1.	Подготовка к сборке батареи радиаторов.	2	1 мин	
2.	Сборка батареи из 4-х радиаторов.	3	10 мин	
3.	Установка в батарею радиаторов заглушек.	3	2 мин	
4.	Подготовка батареи радиаторов к испытанию на герметичность.	3	2 мин	
5.	Заполнение батареи радиаторов водой из водопровода.	3	1 мин	
6.	Подключение к батарее радиаторов гидравлического прессы для испытания собранной батареи радиаторов на герметичность избыточным давлением 12 атм. (1,2 мПа).	3	2 мин	
7.	Испытания батареи радиаторов на герметичность избыточным давлением воды 12 атм. (1,2 мПа). Выдержка в течение 1 мин. минуты.	3	3 мин	
8.	Снятие избыточного давления, слив воды из батареи радиаторов.	3	1 мин	
9.	При выявлении утечек воды в соединения устранить течи.	3	4 мин	
10.	Повторно испытать батарею радиаторов на герметичность.	3	3 мин	
11.	Сдать работу мастеру производственного обучения.		1 мин	
Итого:		3	30 мин	

В ходе урока у обучающихся формируются следующие **общие компетенции**:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- анализировать проблемную ситуацию, выдвигать и обосновывать гипотезы решения, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**Материально-дидактическое оснащение урока:**

**Оборудование:**

- сварочный аппарат термический, диффузионный;
- 2-перфоратор;
- муфта соединительная.

**Материалы:**

- муфта комбинированная 20\*1/2 вр-2
- труба армированная \*20-1шт.
- муфта 20\*20-2 шт.
- кран шаровый "американка" 1/2-2шт.

- переходник для батареи 1\*1/2,левая резбба-2шт.
- отопительный прибор,6 секций.
- кран шаровый,\*20-1шт.
- угольник \*20 (90)-1шт.
- переходник для батареи 1\*1/2правая резбба-2шт.
- заглушка 1/2 нр.-1шт.
- воздухоотводчик 1/2-1шт.
- крепление для батареи- 2шт.
- дюппель\*12-2шт.
- опора \*20-4шт.
- дюпель 6\*35 многофункциональный^ ограничителем 4шт.
- саморез 3,5\*41 крупная резьба 4шт.
- уплотнительный материал
- лен сантехнический №6
- нить полиуретановая «тангит-унилок».

**Межпредметные связи:** спецтехнология, электротехника, черчение, материаловедение, охрана труда

**Время урока:** 2 часа

### Ход и краткое содержание урока

№ п/п	Время, мин	Название этапа урока	Задачи этапа	Деятельность мастера	Деятельность обучающихся
1	2	3		4	6
	<b>1</b>	<b><u>Организационный этап</u></b>			
1	1	Организация урока	Подготовка обучающихся к работе на уроке. Психологическая установка на восприятие материала урока.	Проверка наличия обучающихся. Готовности к уроку	Приветствие мастера Дежурный сообщает об отсутствующих
	<b>20</b>	<b><u>Вводный этап урока - 20 мин</u></b>			
2	5	Сообщение темы урока. Вводный инструктаж	Подготовка к основному этапу урока	Ставит производственную задачу	Формулируют тему урока, собирают необходимые сведения, необходимые для решения производственной задачи
3	1	Мотивация деятельности обучающихся	Обеспечение возникновения у обучающихся внутреннего побудителя деятельности, придающего ей личностный смысл, соответствующий требованиям и будущей профессии.	Обратите внимание, как выглядят этапы сборки и испытаний на герметичность батареи радиаторов. (Приложение)	Осмысливают значимость материала данного урока в формировании профессионального опыта.
4	2	Постановка цели урока.	Обеспечение самоосмысления через постановку цели урока	Перед вами стоит следующая цель. Вы должны научиться: 1. Производить сборку	Обучающиеся осмысливают и записывают в тетрадь цель урока в терминах

				батареи радиаторов. 2. Устанавливать на собранную батарею заглушки и арматуру. 3. Проводить испытания на герметичность собранной батареи радиаторов. 4. Подключать батарею радиаторов к системе отопления. 5. Составлять алгоритм трудовых действий (технологическую последовательность).	<b>иметь представление о</b> и назначении отопительных приборов; <b>знать</b> устройство отопительных приборов; <b>уметь</b> производить сборку и испытание герметичность отопительных приборов.
5	4	Задания по технике безопасности	Вспомнить и повторить правила ТБ	Предлагает выполнить «Задания-провокации»	Выполняют задания, комментируют их решения
6	5	Инструктирование учащихся по выполнению задания	Обеспечение восприятия и осмысления способов действий. Формирование умений, составление алгоритма трудовых действий.	Предлагает составить инструкционную карту Комментирует ответы обучающихся по составлению инструкц. карты (приложение 2)	Воспринимают, осмысливают способы действий. Составляют алгоритм (технологическую последовательность) выполнения работ. Делают запись о выполнении операций. Конкретизируют выполнение поставленной задачи.
7	3	Проверка понимания алгоритма действий.	Определение возможности допуска обучающихся к самостоятельной работе.	Контроль уровня полученных знаний. Вопросы по технологии, методам, приемам, способам выполнения учебно-производственного задания. Организация самоконтроля.	Отвечают на вопросы. Воспроизводят знания по ориентировочным основам действий. Сравнивают свои ответы с эталонами.
8	5	<b><u>Перерыв – физкультминутка</u></b>			
	50	<b><u>Основной этап урока - 50 мин</u></b>			
9	50	Самостоятельная работа обучающихся, текущий инструктаж (в обстановке максимально приближенной к производству)	Обеспечение самореализации через саморегуляцию и самосмысление	Начинаем основной этап урока – самостоятельную работу. Целевые обходы. Первый обход: проверить организацию рабочих мест, соблюдение правил ТБ. Особое внимание уделить слабым обучающимся. Второй обход: проверить правильность выполнения трудовых приемов. Особое внимание уделить слабым	Осмысление необходимости безопасных способов выполнения работ. Самоконтроль организации рабочих мест, соблюдение правил ТБ. Самоконтроль правильности выполнения трудовых приемов. Самокоррекция

				<p>обучающимся.</p> <p>Коллективное текущее инструктирование.</p> <p>Третий обход: проверить правильность ведения самоконтроля. Обратить внимание на выполнение приемов по выполнению технологических операций обучающимися.</p> <p>Четвертый обход: проверить правильность соблюдения технических и технологических условий в работе. Принять прием практической работы – оценивание. Оценить и выдать дополнительно задания наиболее успевающим обучающимся.</p> <p>Коллективное текущее инструктирование.</p> <p>Пятый обход: проверить правильность ведения промежуточного (межоперационного) контроля.</p>	Самооценка.
	<b>14</b>	<b><u>Заключительный этап урока - 14 мин</u></b>			
10	10	Заключительный инструктаж	Анализ и оценка успешности достижения цели урока производственного обучения.	<p>1. Подвести итоги урока производственного обучения. Проанализировать работу каждого обучающегося.</p> <p>2. Сообщить оценку качества работы каждому обучающемуся.</p> <p>3. Отметить, кто добился отличного качества работы.</p> <p>4. Разобрать наиболее характерные недочеты в работе обучающихся и рекомендации по их устранению.</p>	Самоанализ выполненной работы Самокоррекция.
11	2	Рефлексия		Поставь своего человечка на соответствующую лестницу достижения успеха	Самоактуализация Саморегуляция через достижение цели.
12	1	Домашнее задание	Обеспечение понимания цели домашнего задания. Обеспечение понимания содержания и способов выполнения домашнего задания.	Мастер предлагает обучающимся ознакомиться с системой водоснабжения и канализации в лицее и дома. Подготовить сообщение на тему «На каком этапе ремонта производится замена	Слушают

				батарей?»	
13	1	Напутствие	Формирование у обучающихся ориентации на успех.	Урок заканчивается строками-напутствия с целью повышения самооценки обучающихся и создания положительного эмоционального фона в конце урока	Слушают

## *Приложение 1*

### **Экспресс-опрос.**

1. Назовите виды и типы отопительных приборов.
2. Назовите виды арматуры для сборки батареи радиаторов и подключения ее к трубопроводам системы отопления.
3. Назовите и подпишите соединения радиаторов отопления.
4. Для целей устанавливается на батарею радиаторов кран Маевского?
5. Из каких материалов изготавливаются трубопроводы, которыми подключаются отопительные приборы к системе отопления?
6. Как проводятся испытания на герметичность собранные батареи радиаторов?

## *Приложение 2*

Алгоритм (технологическую последовательность) выполнения вашей предстоящей работы:

1. В радиаторную секцию вернуть по резьбе 2-а ниппеля, предварительно смазав резьбу тонким слоем машинного масла.
2. На оба ввернутых ниппеля надеть прокладку.
3. Взять вторую радиаторную секцию и приложить к первой радиаторной секции с ввернутыми ниппелями.
4. Через резьбовое отверстие радиаторной секции вставить радиаторный ключ так, чтобы он вошел в отверстие ниппеля между бобышками.
5. Повернуть радиаторный ключ и вывернуть ниппель из первой радиаторной секции так, чтобы ниппель стал вворачиваться во вторую радиаторную секцию на два оборота.
6. Вытащить радиаторный ключ и повторить переходы 4 и 5 для второго ниппеля.
7. Попеременно постепенно выворачивая ниппели из первой радиаторной секции, плотно прижать вторую радиаторную секцию к первой.
8. Повторяем переходы 1 – 7 для сборки второй радиаторной секции с третьей и третьей с четвертой.
9. Ввернуть до упора в резьбовые отверстия собранной батареи радиаторов заглушки с отверстиями.
10. В отверстия заглушек вернуть: заглушку, кран Маевского, 2-е разборные резьбовые втулки для сборки трубопроводов.
11. Приварить к двум разборным резьбовым втулкам собранные трубопроводы для проведения испытания собранной батареи радиаторов на герметичность.
12. Заполнить батарею радиаторов водой, перекрыть кран и подключить к батарее насос.
13. Произвести испытание на герметичность собранной батареи радиаторов избыточным давлением  $P_{и}=1,2$  МПа.
14. При обнаружении утечек жидкости устранить их. Испытания провести повторно.

### **Группировка и испытание радиаторов.**

Цель работы:

- определять на какие группы делятся радиаторы.

- как испытывают радиаторы на герметичность

Ход работы.

#### Испытания радиаторов отопления



Испытания радиаторов отопления – важнейшее мероприятие, направленное на проверку качества изделия. Главной целью испытания батарей являются проверка на прочность и герметичность, необходимая для дальнейшей безаварийной работы устройства.

Радиаторы систем водяного отопления работают под давлением теплоносителя (за исключением систем с естественной циркуляцией). Поэтому показатели прочности являются важнейшими характеристиками устройств – от них зависит способность сохранять целостность конструкции под воздействием избыточного давления воды.

Испытания радиаторов отопления производятся в следующих случаях:

1. На производстве, перед отгрузкой (выходной контроль);
2. В системах отопления – при проведении гидравлических испытаний;
3. Независимыми экспертами – на предмет соответствия заявленных характеристик реальным показателям изделий.

В зависимости от используемого материала, конструкции радиатора, технологии производства отдельные виды радиаторов имеют различные значения рабочего и максимального давления. Для сопоставления сведем средние данные основных видов радиаторов в таблицу.

Вид радиатора	Рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	Максимальное давление, кгс/см <sup>2</sup>
Алюминиевый	10 – 20	24 – 25
Биметаллический	16 – 24	До 35 (иногда – до 50)
Стальной	6 – 15	15
Чугунный	6 – 10	15

По средним показателям видно, что наиболее прочными являются биметаллические и алюминиевые радиаторы, им несколько уступают изделия из стали и чугуна.

Все батареи при выходе с производственных линий проходят обязательные испытания. Их проверяют на прочность и плотность с помощью воздуха или воды, закаченных в изделия под избыточным давлением. Методики проверки могут незначительно отличаться, но общий алгоритм одинаков. Обычно величина пробного давления составляет 1,5 от значения рабочего давления изделия – при этих условиях радиатор выдерживают определенное методикой время.

После этого проверяется величина падения давления, проводится внешний осмотр на предмет неплотностей или повреждений. При отсутствии таковых и стабильном давлении радиатор допускается к отгрузке.

Второй случай проверки – во время проведения гидравлических испытаний. В автономных системах они проводятся крайне редко, а вот в централизованных комплексах являются обязательным мероприятием. Оно направлено на проверку прочности и герметичности всех элементов системы после проведения ремонтных и профилактических работ в межсезонье.

Методика проверки аналогична той, которая производится при выпускном контроле на производстве. Только здесь базовым значением является среднее рабочее давление в системе, а не в конкретном радиаторе. Испытательное давление тоже обычно составляет 1,5 от рабочего.

Третий случай испытаний – проведение независимыми лабораториями комплекса анализов для выявления соответствия характеристик тем значениям, которые заявляют производители. Кроме испытаний на прочность и герметичность проводятся проверки величины теплоотдачи, плотности материала и так далее.

Испытывают радиаторы после изменения числа секций. Но эта проверка обычно проводится с давлением, не превышающим рабочее.

#### Функциональные испытания радиаторов

Отдельно взятые радиаторы подвергаются испытаниям с целью определить соответствие их параметров конструкторской документации, функциональные возможности отводить теплоту, прочность, стойкость при воздействии высоких температур и агрессивных сред. Этим видам испытаний, как правило, подвергаются вновь проектируемые радиаторы, а также периодически радиаторы, поступающие для комплектации систем охлаждения тракторов и автомобилей.

Функциональные возможности радиаторов определяются на стенде, содержащем аэродинамическую трубу. Вместо полнокомплектного радиатора, если его габаритные размеры превышают установочный размер аэродинамической трубы, применяют модели. Под моделью понимается часть сердцевины радиатора, вырезанная по размерам «живого» сечения измерительного патрубка аэродинамической трубы. Модели имеют поверхность охлаждения по форме и геометрическим параметрам, соответствующую поверхности полнокомплектных радиаторов. Модели снабжены верхним и нижним бачками, для того чтобы нагретая жидкость могла циркулировать по внутреннему контуру. Испытания моделей выполняются с целью установить теплотехнические и аэродинамические характеристики поверхности охлаждения данной конструкции и получить, таким образом, основы для расчета и проектирования нового радиатора. При испытаниях определяют и анализируют влияние на тепловые и аэродинамические показатели поверхности сердцевины следующих факторов: геометрических параметров поверхности охлаждения, глубины радиатора, материала, из которого изготавливаются элементы поверхности охлаждения, технологического процесса изготовления радиатора и т.д.

Испытания моделей и полнокомплектных радиаторов проводят в условиях, приближенных к идеализированным, т.е. с равно-**435** мерным характером движения воздушного потока через испытуемый радиатор. Эти условия в значительной мере отличаются от условий работы радиатора на тракторе, где скорость воздуха в разных точках радиатора может быть различной. Испытания радиаторов выполняются в двух режимах:

Полученные при испытаниях характеристики являются основой для построения системы показателей, служащих для оценки поверхности охлаждения и расчета радиатора. Результаты этих испытаний используют при разработке конструкций систем охлаждения. На стенде аэродинамических испытаний наряду с исследовательскими проводятся испытания радиаторов в целях текущего контроля характеристик и параметров выпускаемых радиаторов.

Внутренние и внешние поверхности радиатора в эксплуатации подвергаются загрязнению, контакт между трубками и охлаждающими пластинами, выполненный путем пайки, подвергается воздействию вибрации и различным нагрузкам. После определенного количества моточасов работы трактора в эксплуатации проводится проверка характеристик и качество паяных соединений радиаторов.





