

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.01.01 Эксплуатация 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.01.01 Эксплуатация 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 от «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.0101 Эксплуатация 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

Код	Наименование общих компетенций
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.

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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. Инструменты и приспособления для выполнения санитарно-технических работ в системах водоснабжения, водоотведения, отопления зданий.

1. Ручной, механизированный, электрифицированный, пороховой, контрольно-измерительный инструмент.
2. Правила применения универсальных и специальных инструментов.
3. Универсальные и специальные приспособления для санитарно-технических работ.
4. Правила применения универсальных и специальных приспособлений
5. Требования безопасности труда при работе с инструментом и приспособлении для выполнения санитарно-технических работ.

Тема 2 Эксплуатация оборудования систем водоснабжения жилищно-коммунального хозяйства

1. Системы водоснабжения зданий.
2. Внутренний водопровод здания.
3. Внутренний водопровод холодной воды.
4. Устройство противопожарного водопровода здания
5. Внутренний водопровод горячей воды
6. Возможные неисправности и способы их устранения в системах холодного и горячего водопровода
7. Основные положения по эксплуатации оборудования систем водоснабжения
8. Эксплуатационные требования к внутреннему холодному и горячему водопроводу
9. Неисправности холодного и горячего водопровода и их устранение
10. Безопасные методы эксплуатации и обслуживания систем водопровода
11. Особенности эксплуатации систем внутреннего холодного и горячего водопровода из пластмасс
12. Эксплуатация напорных пластмассовых трубопроводов.
13. Устранение повреждения арматуры

Тема 3 Эксплуатация оборудования систем водоотведения жилищно-коммунального хозяйства.

1. Системы водоотведения зданий.
2. Внутренние системы канализации и водостоков здания
3. Приёмники сточных вод
4. Промывные устройства
5. Возможные неисправности и способы их устранения в системах водоотведения
6. Основные положения по эксплуатации оборудования систем водоотведения

7. Эксплуатационные требования к системам канализации и водостоков
8. Неисправности канализации и водостоков и их устранение
9. Безопасные методы эксплуатации и обслуживания систем водоотведения
10. Особенности эксплуатации систем внутреннего водоотведения из пластмасс
11. Эксплуатация канализационных систем из пластмасс
12. Устранение повреждений санитарных приборов.

Тема 4 Эксплуатация оборудования систем отопления жилищно-коммунального хозяйства

1. Системы отопления зданий.
2. Классификация систем отопления зданий
3. Отопительные приборы и арматура
4. Возможные неисправности и способы их устранения в системах отопления
5. Основные положения по эксплуатации оборудования систем отопления
6. Эксплуатационные требования к системам отопления
7. Неисправности в работе систем отопления и их устранение
8. Наладка систем отопления
9. Безопасные методы эксплуатации и обслуживания систем отопления
10. Подготовка внутридомовых систем отопления к сезонной эксплуатации
11. Выполнение консервации внутридомовых систем отопления
12. Промывка систем отопления.

Тема 5 Контрольно-измерительные приборы и средства автоматического управления и регулирования систем водоснабжения, водоотведения, отопления жилищно-коммунального хозяйства.

1. Классификация, принцип действия измерительных приборов, применяемых в системах водоснабжения жилищно-коммунального хозяйства.
2. Классификация, принцип действия измерительных приборов, применяемых в системах водоотведения жилищно-коммунального хозяйства
3. Классификация, принцип действия измерительных приборов, применяемых в системах отопления жилищно-коммунального хозяйства
4. Правила применения контрольно-измерительных приборов
5. Влияние температуры на точность измерений
6. Приборы учёта, контроля и управления системами водоснабжения, водоотведения, отопления
7. Основные понятия об автоматическом управлении и регулировании систем водоснабжения, водоотведения, отопления.

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

№ занятия	Тема	Количество часов
1.	Практическое занятие № 1 Работа ручным, механизированным, электрифицированным инструментом при выполнении санитарно-технических работ.	2
2.	Практическое занятие № 2 Работа универсальными и специальными приспособлениями при выполнении санитарно-технических работ.	2
3.	Практическое занятие № 3 Ревизия запорной арматуры.	2
4.	Практическое занятие №4 Чтение рабочих чертежей систем водопровода. Построение аксонометрической схемы системы водопровода.	4
5.	Практическое занятие №5 Заполнение технической документации по результатам осмотра систем водопровода.	4
6.	Практическое занятие №6 Устранение утечек воды в водоразборной и запорной арматуре.	4
7.	Практическое занятие №7 Устранение утечек воды в санитарных приборах.	2
8.	Практическое занятие №8 Чтение рабочих чертежей систем водоотведения. Построение аксонометрической схемы системы канализации	4
9	Практическое занятие №9 Заполнение технической документации по результатам осмотра систем водоотведения.	2
10	Практическое занятие №10 Чтение рабочих чертежей систем отопления. Построение аксонометрической схемы системы отопления	4

11	Практическое занятие №11 Заполнение технической документации по результатам осмотра систем отопления.	4
12	Практическое занятие №12 Устранение утечек воды в отопительных приборах.	2
13	Практическое занятие №13 Нанесение изоляции на трубы.	2
14	Практическое занятие №14 Работа с контрольно-измерительными приборами, устанавливаемых в системах водопровода, отопления.	2
15	Практическое занятие №15 Снятие показаний приборов при автоматическом управлении и регулировании систем водопровода и отопления.	2

Практическое занятие №1.

Тема урока: Работа ручным, механизированным, электрифицированным инструментом при выполнении санитарно-технических работ .

Тип урока: урок - комбинированный.

Методы обучения: словесные (беседа, обсуждение), практические, анализа и синтеза, обобщения, стимулирование, поощрение

Формы работы: индивидуальная, фронтальная, работа в группе.

Цель урока: Закрепить знания назначению и приемам работы с инструментами для санитарно-технических работ, а также по устройству водопроводного крана, сливного бачка и способам устранения возникающих в них основных неисправностей.

Задачи:

Образовательная: закрепить имеющиеся знания учащихся об устройстве водопроводного крана; сливного бачка сформировать представление об основных неисправностях водопроводного крана, сливного бачка и методах их устранения; а также знания по применению инструментов.

Развивающая: способствовать работать инструментами и приспособлениями, формированию у учащихся умения разьяснять особенности устройства водопроводного крана, сливного бачка и основных неисправностей; создать условия для развития практических умений по ремонту основных неисправностей водопроводного крана; сливного бачка, активизировать логическое мышление, умение анализировать результаты своей деятельности и делать обоснованные выводы; развивать коммуникативные и информационные компетенции

Воспитательная: активизировать познавательный интерес учащихся к теме урока и предмету; способствовать развитию кругозора, углублению знаний о культуре дома и желания познавать новое

Планируемые результаты обучения:

1. Называть и показывать элементы водопроводного крана.
2. Определять основные неисправности водопроводного крана, обосновывать способы ремонта водопроводного крана.
3. Применять знания об устройстве водопроводного крана для устранения его

основных неисправностей.

Оборудование и методические материалы, используемые на уроке:

Рабочее место учителя:

- «Технология. Трудовое обучение. 6 класс» под ред. В. Д. Симоненко. «Вентана – Граф», 2010 г.
- К.Л. Дерендяев. Поурочные разработки по технологии (вариант для мальчиков): 6 класс. – М.: ВАКО, 2011 г.
- Дидактические материалы: раздаточный материал.
- Средства ТСО: компьютер, проектор, экран

Рабочее место ученика:

- Учебник: «Технология. Трудовое обучение. 6 класс» под ред. В. Д. Симоненко. «Вентана – Граф», 2010 г.
- Рабочая тетрадь по технологии
- Верстак слесарный, наборы инструментов (гаечные ключи, отвёртки и т.д.)
- Водопроводные краны, вентильные головки, запчасти к водопроводному

крану.

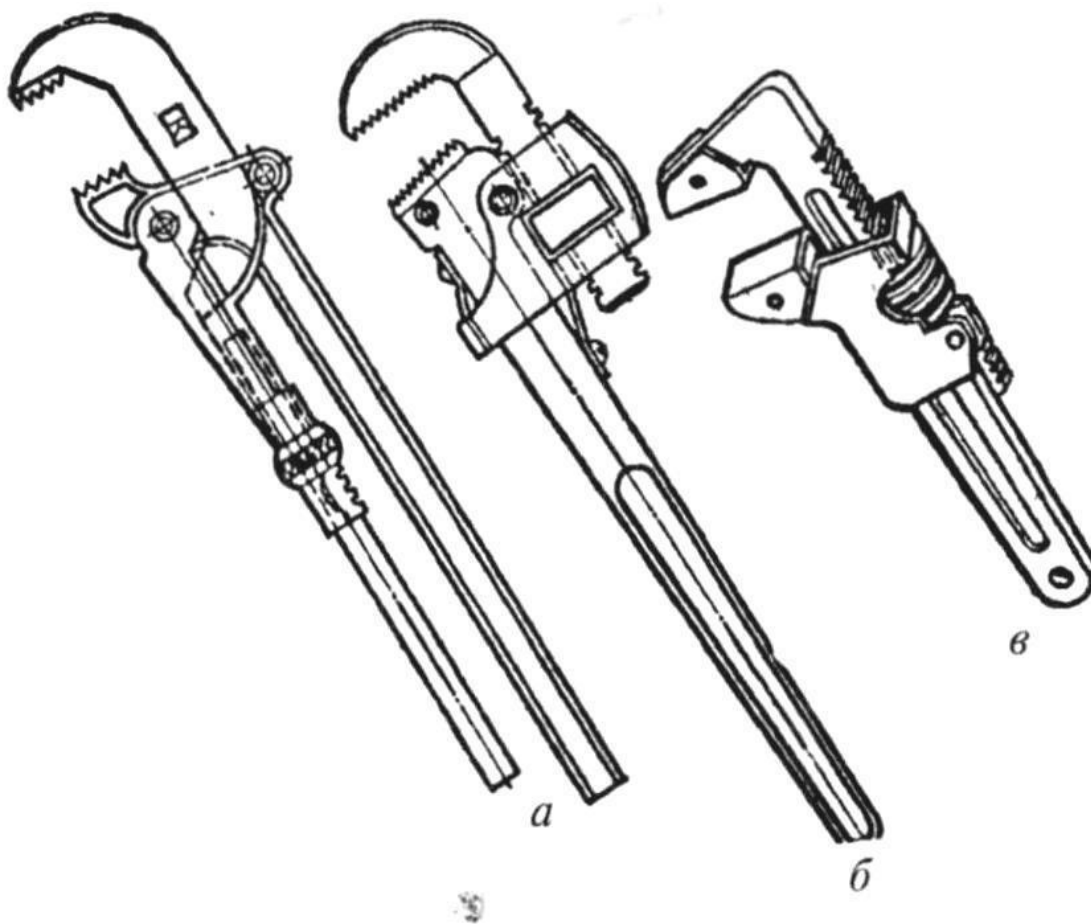
Основные представления и понятия: водопроводный кран, смеситель, вентильная головка, сальник,

Изложение нового материала

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
Слесарный стальной молоток	<p>С. 2 ГОСТ 2310—77</p> <p>Тип 1</p> <p>1 — головка молотка; 2 — рукоятка; 3 — клив</p>
Кузнечная остроносая кувалда массой 3 кг	ГОСТ 11402-75

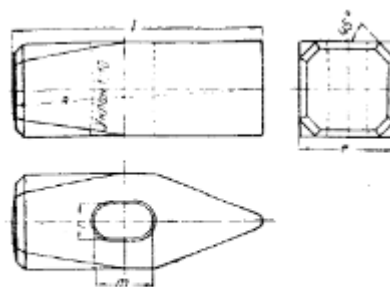
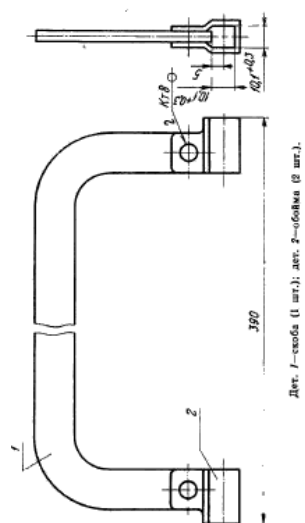


Рис. 73. Кувалда кузнечная
остроносая

Ножовочная ручная рамка с набором полотен

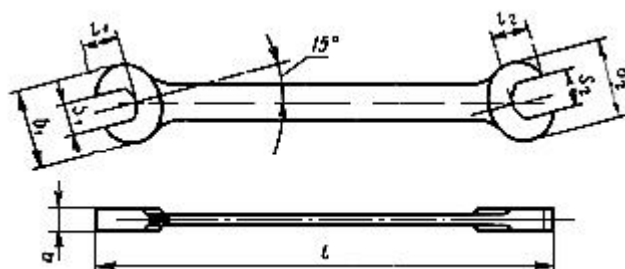
ГОСТ 17270-71



Ключи:

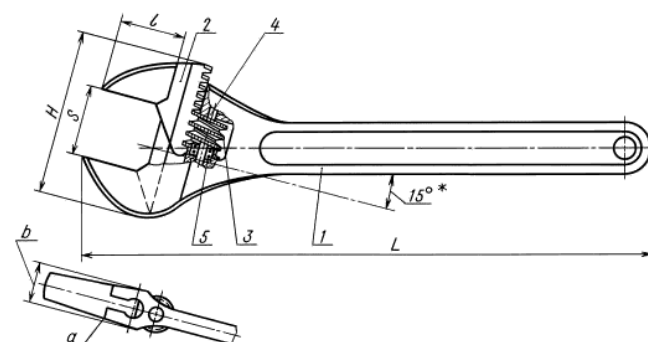
ГОСТ 2839-80*

гаечные двусторонние с открытым
зевом (комплект)



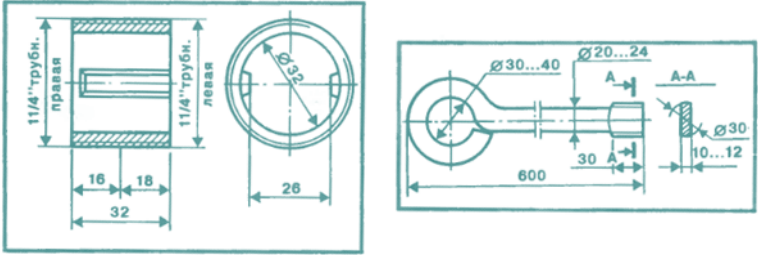
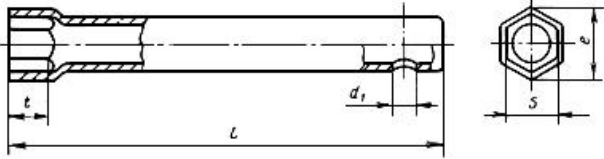
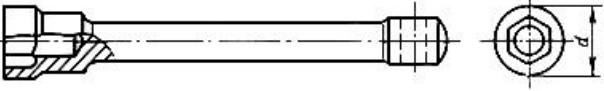
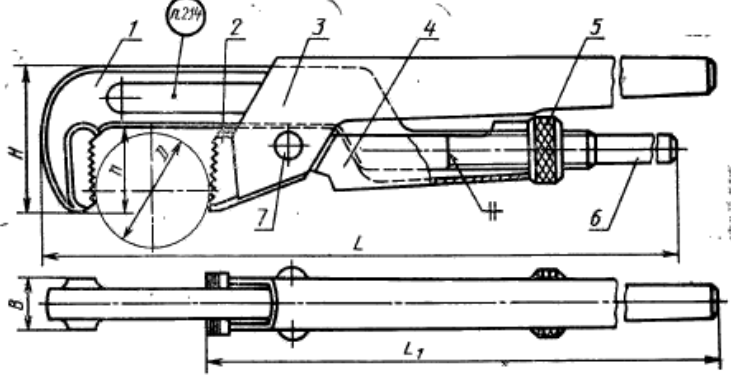
гаечные разводные (комплект)

ГОСТ 7275-75



* Допускается изготавливать с углом наклона $22^{\circ}30'$.

1 — корпус ключа; 2 — губка подвижная; 3 — червяк; 4 — ось червяка; 5 — пружина

радиаторные ниппельные типа К-1	 <p>Рис. 4. Ниппель, Рис. 5. Радиаторный ключ</p>
гаечные торцовые (комплект)	<p>ГОСТ 25787-83</p>  <p>Исполнение 2</p> 
трубные рычажные (комплект)	<p>ГОСТ 18981-73</p>  <p>1 — подвижной рычаг; 2 — губка; 3 — неподвижный рычаг; 4 — поводок; 5 — гайка; 6 — рукоятка подвижного рычага; 7 — ось (закленка по ГОСТ 10299—80).</p>
трубные накидные (комплект) с мягкими губками	ГОСТ 19733-74
Малогобаритный труборез ЭЗМА	ТУ 26-1224-77
Слесарно-монтажная отвертка	ГОСТ 17199-88
Слесарное зубило 20х60	ГОСТ 7211-86
Слесарная бородка с конической частью диаметром 4 и 8 мм	ГОСТ 7214—72*Е
Твердосплавный шлямбур типа ШТ (комплект)	ТУ 22-3240-75

Ручной секторный трубогиб	ТУ 36-1263-72
Плоский тупоносый напильник длиной 300 мм	ГОСТ 1465-80*
Полукруглый, круглый напильник (комплект)	ГОСТ 1465-80*
Напильник трехгранный, ромбический	ГОСТ 6476-80*
Стальная конопатка типа К-40	-
Чеканка № 2 ИР-318	-
Скарпель типа 2—3	ТУ 22-2781-73
Трубная клуппа	-
Плашка резьбовая к клуппам	-
Сверла:	
спиральное (комплект)	ГОСТ 2034-80Е
спиральное с твердосплавными пластинами	ГОСТ 5756-81Е
Стальная прямоугольная щетка	ТУ 494-01-104-76
Комбинированные плоскогубцы 200 (пассатижи)	ГОСТ 17439-72* Е
Круглогубцы (типоразмеры 140,180)	ГОСТ 7283-93
Ножницы ручные для резки металла типа 1	ГОСТ 7210-75
Пробойник (просечка)	ГОСТ 11414-75
Гибкий вал для прочистки канализации длиной, м:	
5	-
25	-
50	-
Вантуз	ТУ 38 106432-82
Метчик для трубной цилиндрической резьбы	ГОСТ 19090-93
Кусачки	ГОСТ 5547-93
Штангенциркуль типа 1-ИП-1У-250	ГОСТ 166-80
Линейка измерительная	ГОСТ 427-75

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

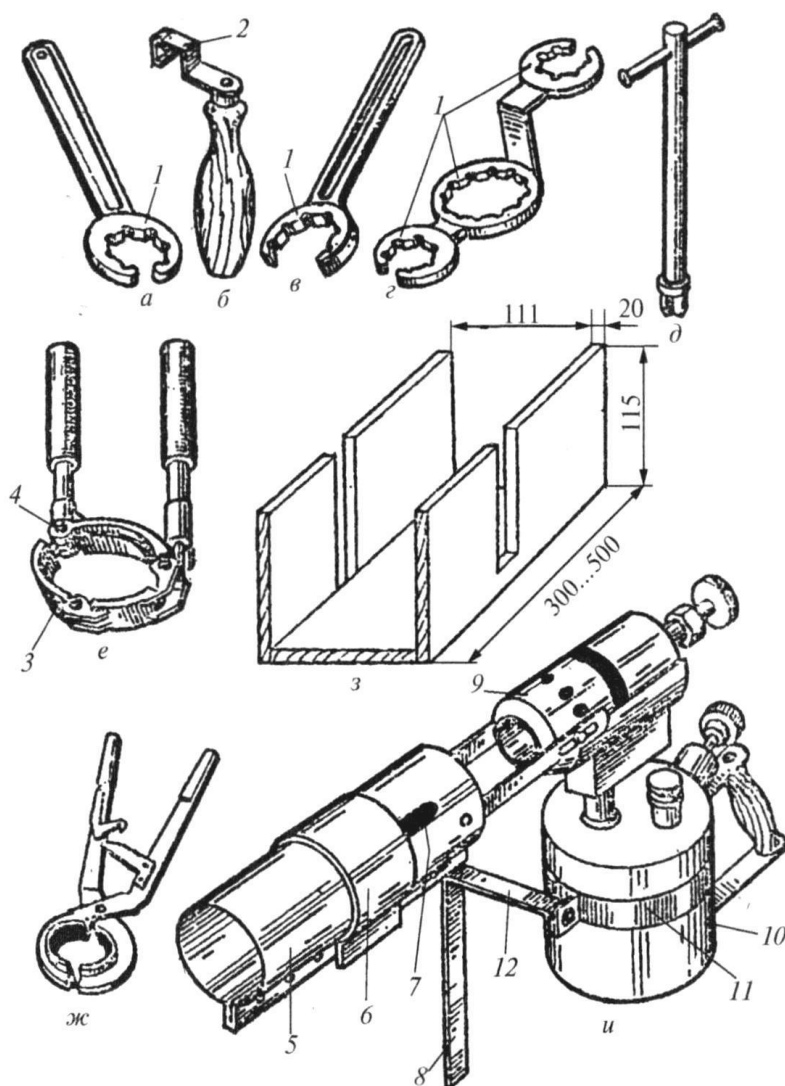
инструментов в мягкой сумке или металлическом раздвижном ящике. При ремонте систем используют электрифицированный инструмент.

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 шиберам 6, которым регулируют объем подсасываемого воздуха и, следовательно, его температуру. Насадок закреплен на корпусе горелки 9 хомутом 8 и с подкосом 12 и опирается на стойку 10.

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 - шиббер; 7 - окно; 8 — стойка; 9 - горелка; 10 - корпус; 11 - хомут; 12 - подкос

Простейший ремонт сантехнического оборудования

Сантехническое оборудование, имеющееся в вашем доме,— это умывальник, ванна, мойка, сливной бачок и др.

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

На рис. 84 показано устройство простейшего водопроводного крана. При повороте маховичка 1 по часовой стрелке шпindel 2 вворачивается внутрь корпуса 4, прокладкой 5 перекрывает отверстие (гнездо) 6 и вода не поступает.

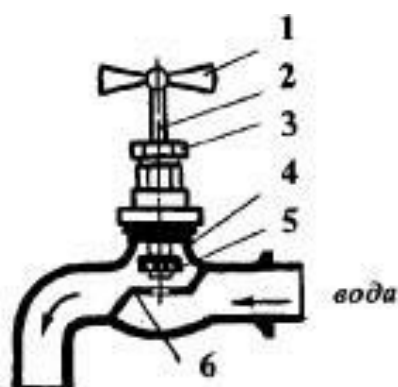


Рис. 84. Водопроводный кран:
1 — маховичок; 2 — шпindel;
3 — уплотнительная гайка; 4 — корпус; 5 — шайба с прокладкой;
6 — гнездо

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.

Так как смесители работают в постоянном контакте с водой, их металлические детали изготавливают из латуни, бронзы, маховички — из пластмассы, уплотнительные прокладки — из резины, кожи, пластмассы и др., в связи с тем, что стальные детали подвержены Коррозии (от лат. *corrodo* — разъедать *коррозией* называется - называется самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под влиянием окружающей среды).

На рис. 85 показан смеситель для умывальника центральный. Он состоит из корпуса 2 с двумя вентильными головками 1 и водоизливной трубки 3.

Вентильная головка, входящая в конструкцию смесителя — это запорное устройство для управления движением воды (рис. 86). Так же как и в водопроводном кране, при вращении маховичка по часовой стрелке прокладка прижимается к отверстию в корпусе смесителя, по которому поступает вода, и перекрывает его.



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

При работе смесителя могут возникнуть следующие неисправности:

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

Для устранения подтекания воды надо подтянуть (закрутить сильнее по часовой стрелке) гайку 3 (рис. 86). Если это не поможет, то нужно полностью отвернуть гайку и вытащить тонкой отверткой старый сальник (набивку) из зазора между шпинделем 2 и корпусом 6. После этого наматывают на шпиндель несколько витков пропитанной маслом льняной или конопляной нити (пакли). Гайку 3 заворачивают в корпус 6, уплотняя сальник, и проверяют легкость вращения шпинделя маховичком. Можно также, вытащив старый сальник, заменить его новым — резиновым.

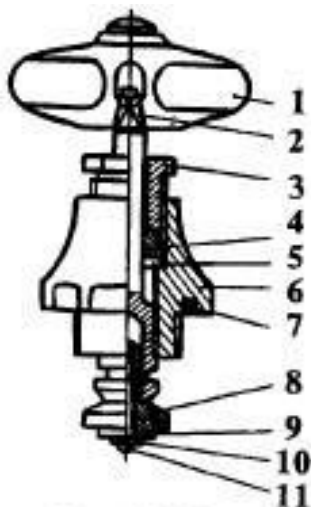


Рис. 86. Устройство вентильной головки: 1 — маховичок; 2 — шпиндель; 3 — гайка; 4 — сальник; 5 — шайба; 6 — корпус; 7 — прокладка; 8 — клапан; 9 — прокладка; 10 — шайба; 11 — винт

1. При закрытой вентильной 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 вентильную головку, чтобы проверить надежность перекрытия воды. Откручивают винт крепления маховичка и снимают его. После этого ключом вывинчивают корпус вентильной головки 6 (рис. 86) из смесителя и заменяют прокладку 9 на новую.

Если клапан 8 с прокладкой 9 выпадает из шпинделя, нужно вывинтить шпиндель из корпуса, вынуть клапан и слабыми ударами молотка слегка уменьшить отверстие для клапана. Постукиванием вставить клапан в отверстие шпинделя, после чего можно с помощью кернера завальцевать отверстие.

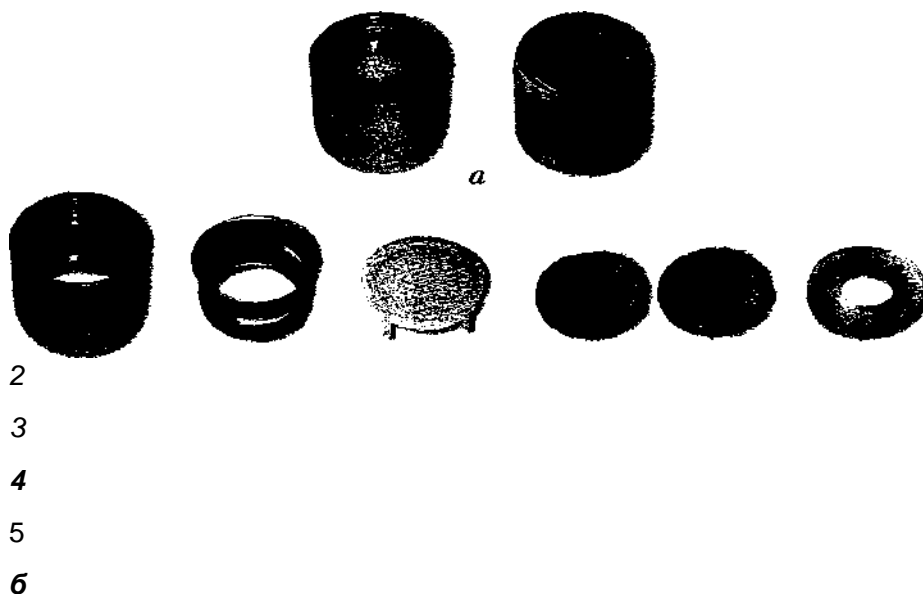
3. Маховичок невозможно завернуть до конца, вода постоянно вытекает струйкой.

Причиной этого является износ резьбы на шпинделе 2 или в корпусе 6 (рис. 86). Для устранения этой неисправности необходимо заменить вентильную головку.

Кроме описанной выше вентильной головки, применяют конструкции со сменным картриджем, в котором находятся две прочные керамические пластины с отверстиями, прижатые друг к другу. При повороте пластин относительно друг друга отверстия совпадают, горячая и холодная вода поступает в смеситель, смешивается и попадает в водоизливную трубку.

Аэратор (рис. 89) предназначен для насыщения воды воздухом, устранения из неё посторонних запахов, рассечения потока воды на отдельные струи. С течением времени напор воды из водоизливной трубки уменьшается. Это происходит из-за того, что аэратор засоряется частичками из проржавевших труб системы водоснабжения. При засорении аэратора его отвинчивают от водоизливной трубки, разбирают и прочищают щёткой, собирают и устанавливают на место. Конструкция аэратора показана на рисунке 89, б.

1



2

3

4

5

6

Рис. 89. Аэратор: *а* — общий вид; *б* — составные части: 1 — корпус; 2 — стакан; 3 — рассекатель; 4 — металлические сетки; 5 — резиновая прокладка

В настоящее время начинают применяться автоматические смесители, которые включаются самостоятельно при приближении рук человека, поддерживают по заданной программе необходимую температуру воды и её напор.

Сливной бачок обеспечивает порционное поступление воды на смыв (слив) в результате кратковременного открывания выпускного клапана.

Бачки бывают *высокоразмещаемые* и *низкоразмещаемые* (рис.

97). **Высокоразмещаемые** изготавливают из чугуна с жестким металлическим или гибким резиновым сифоном внутри, **низкоразмещаемые** — из керамики или пластмассы.

В бачке с металлическим сифоном (рис. 97, а) слив воды происходит после поднятия вверх выпускного клапана. В бачке с гибким сифоном (рис. 97, б) вода сливается, когда при помощи ручки горловину сифона опускают в воду.

В низкоразмещаемых бачках выпускной клапан поднимается пусковой ручкой, находящейся сбоку или сверху (рис. 97, в).

В сливных бачках бывают две простейшие неисправности: вода не вытекает при нажатии на ручку или течет непрерывно.

В первом случае необходимо проверить, не разрушилась ли ось рычага или не отсоединился ли рычаг от выпускного клапана. Если это так, то необходимо поставить ось на место или соединить рычаг со штоком выпускного клапана.

Непрерывное вытекание воды из бачка может происходить из-за неполного закрывания поплавкового крана (рис. 98). Для устранения этой неисправности надо немного подогнуть латунный рычаг, чтобы поплавок был опущен в воду. Если при поднятом поплавке вода продолжает поступать, следует, предварительно перекрыв поступление воды из водопровода, разобрать кран для его ремонта: замены изношенной резиновой пробки, очистки от грязи отверстия для подачи воды.

Непрерывное вытекание воды из бачка может происходить также из-за перекоса выпускного клапана. В этом случае его нужно поставить на место. Если выпускной резиновый клапан (груша) износился, то его заменяют на новый.

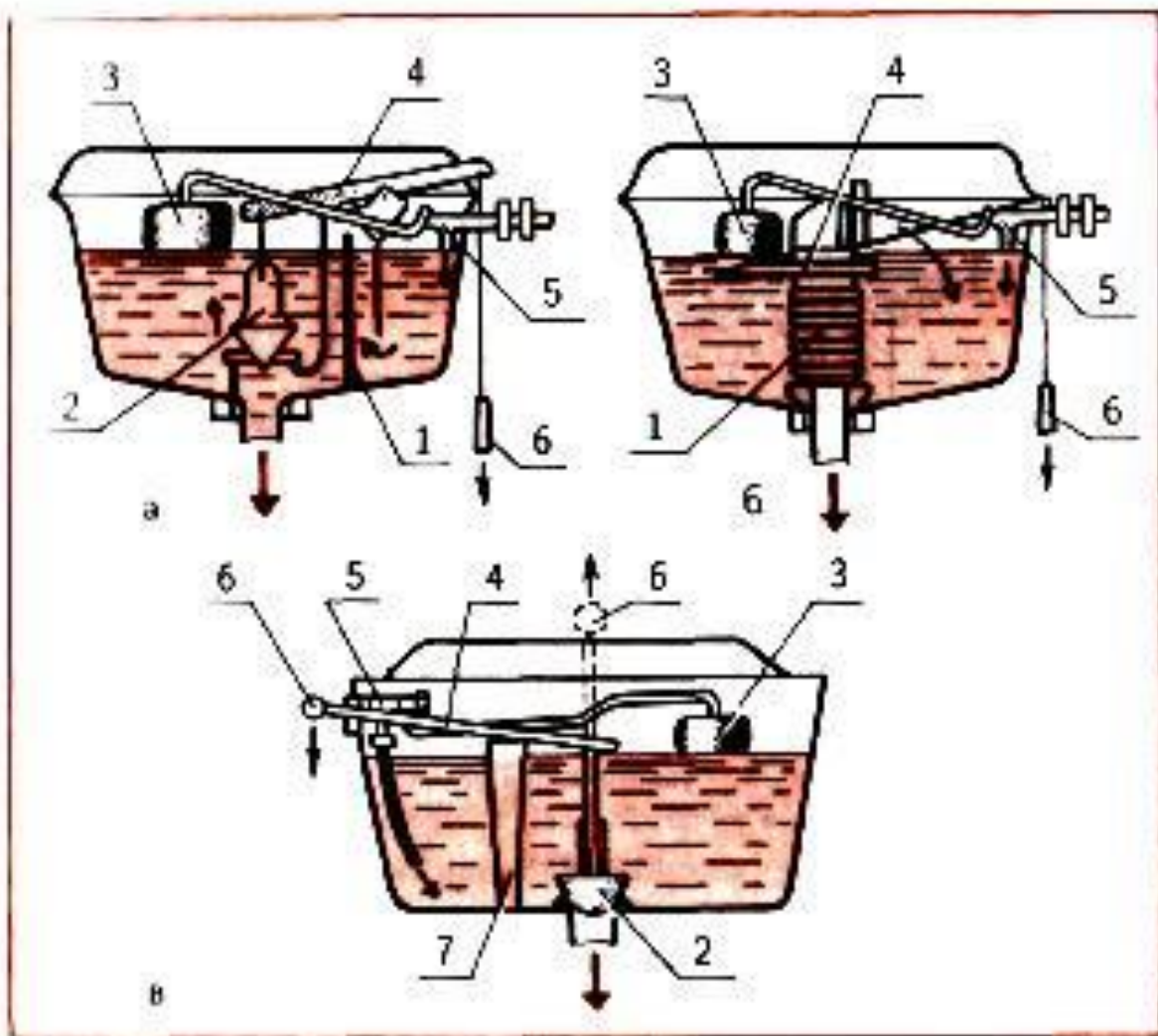


Рис. 97. Устройство сливных бачков:
 а — высокоразмещаемый с металлическим сифоном; б — высокоразмещаемый с резиновым сифоном; в — низкоразмещаемый; 1 — сифон; 2 — выпускной клапан; 3 — поплавок; 4 — рычаг; 5 — поплавковый кран; 6 — ручка; 7 — переливная трубка

Работы по обслуживанию систем водоснабжения в домах выполняют слесари-сантехники. Они устанавливают и ремонтируют раковины, ванны, унитазы и т. д. Слесари-сантехники должны хорошо разбираться в чертежах, умело пользоваться слесарными инструментами, быстро находить неисправности и уметь их устранять.

Правила безопасности

1. Перед тем как ремонтировать сантехническое оборудование, обязательно отключить подачу воды.
2. Нельзя выкручивать вентильную головку плоскогубцами, так как они повреждают поверхность головок.
3. Аккуратно, без перекосов закручивать детали крана и вентильной 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

Изучение и ремонт смесителя и вентильной головки

1. Рассмотрите смеситель. Определите, для чего он предназначен: для умывальника, для ванны и умывальника и т. д. Найдите в смесителе вентильные головки для холодной и горячей воды, корпус, водоизливную трубку.
2. Разберите водопроводный кран и найдите в нём шпindel, маховичок, корпус, уплотнительную гайку.
3. Рассмотрите вентильную головку. Найдите все её части, указанные на рис. 86.
4. Разберите аэратор, изучите его конструкцию, соберите.
5. Подберите резиновые шайбы или прокладки к вентилям и кранам.
6. Закончив работу, вымойте руки с мылом.

Ознакомление с устройством сливного бачка

1. Изучите по рисунку 97 устройство сливных бачков различных типов.
2. Осторожно снимите крышку сливного бачка и рассмотрите принцип его работы.

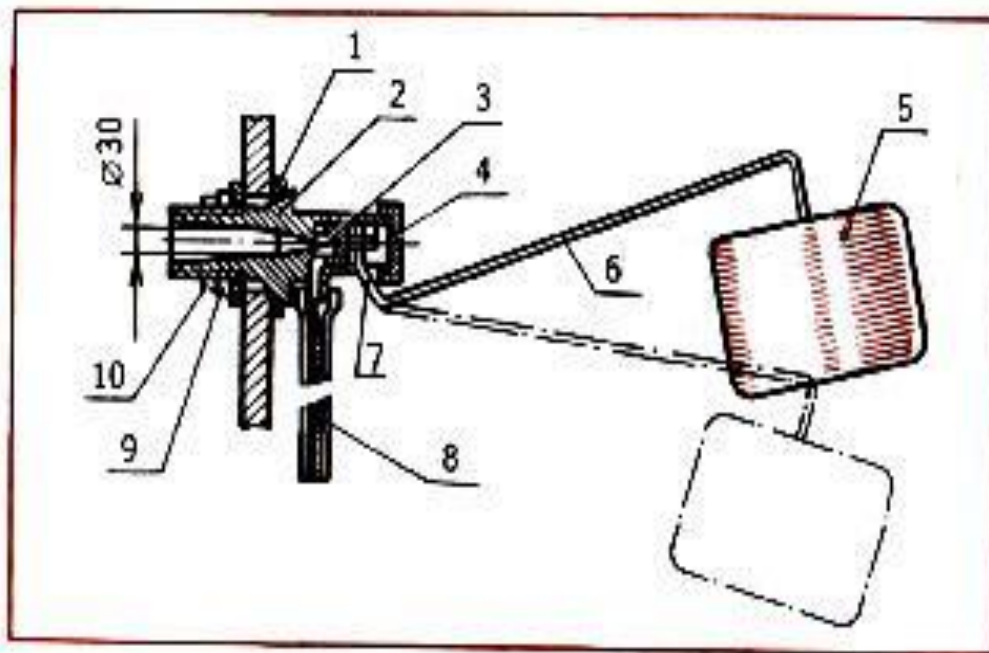


Рис. 98. Поплачковый кран:

1 — прокладка; 2 — корпус; 3 — уплотняющая резиновая пробка; 4 — заглушка;
5 — поплавок; 6 — латунный рычаг; 7 — ось; 8 — резиновый шланг; 9 — шайба;
10 — гайка

3. Если в работе сливного бачка имеются неисправности, попытайтесь совместно со взрослыми устранить их.

- Сливной бачок (высокоразмещаемый, низкоразмещаемый), выпускной клапан, поплачковый кран.

1. Что такое сантехническое оборудование?
2. Какие бывают сливные бачки?

3. Назовите основные части сливного бачка.
4. Для какой цели предназначен пусковой клапан?
5. По какой причине вода из сливного бачка может не вытекать? Как устранить эту неисправность?
6. Что нужно делать, если вода из сливного бачка вытекает непрерывно?

III. Итог урока.

Вопросы самоконтроля:

- 1) Что такое сантехническое оборудование?
- 2) Назовите основные части водопроводного крана.
- 3) Что представляет собой смеситель?
- 4) Из каких частей состоит вентильная головка?
- 5) Перечислите виды неисправностей вентильных головок и пути их устранения.
- 6) Почему почти все детали водопроводных кранов сделаны из латуни или бронзы?
- 7) Как вы думаете, почему с течением времени прокладка клапана вентильной головки приходит в негодность?
- 8) Как заменяют прокладку клапана и сальник вентильной головки?

Правила безопасности

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

2. Нельзя выкручивать вентильную головку плоскогубцами, так как они повреждают поверхность головок.

3. Аккуратно, без перекосов закручивать детали крана и вентильной 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.

♦ Водопроводный кран, смеситель, вентильная головка, слесарь-сантехник.

1. Что такое сантехническое оборудование?
2. Назовите основные части водопроводного крана.
3. Что представляет собой смеситель?
4. Из каких частей состоит вентильная головка?
5. Перечислите виды неисправностей вентильных головок и пути их устранения.
6. Почему почти все детали водопроводных кранов сделаны из латуни или бронзы?
7. Как вы думаете, почему с течением времени прокладка клапана вентильной головки приходит в негодность?
8. Как заменяют прокладку клапана и сальник вентильной головки?

2 Работа универсальными и специальными приспособлениями при выполнении санитарно-технических работ

ПРЕСС-ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МОНТАЖА САНТЕХНИКИ (С ФОТО И ВИДЕО)

В последнее время при монтаже отопительных систем и сантехники все большую популярность приобретают пресс-соединения труб, выполнение которых производится с помощью специального пресс-инструмента. На сегодняшний день существует пресс-техника двух разновидностей: радиальная и аксиальная (другое название — оборудование проскальзывающей муфты).

Понятие «профессиональный пресс-инструмент сантехника» включает в себя все приводы, посредством которых вручную или за счет электрической энергии приводятся в действие соответствующие пресс-колодки или пресс-клещи. У профессионалов в повседневном обиходе часто встречается выражение «пресс-фитинг», которое означает соединение труб с помощью необходимого пресс-инструмента.

Как видно на фото, современный пресс-инструмент сантехника позволяет производить отформованное динамичное соединение труб:



В результате работы уплотнительное кольцо (О-кольцо) устанавливается в круговую полость и запрессовывается на самой трубе.

Пресс-фитинг использует в целом проверенные способы. При этом они постоянно совершенствуются за счет того, что пресс-инструмент широко используется при работе с фитингами и сантехническими трубами из нержавеющей стали.

Посмотрите, как используется пресс-инструмент сантехниками, на этом видео:
В следующих разделах статьи пойдет речь о сантехническом оборудовании и материалах для изготовления канализационных труб.

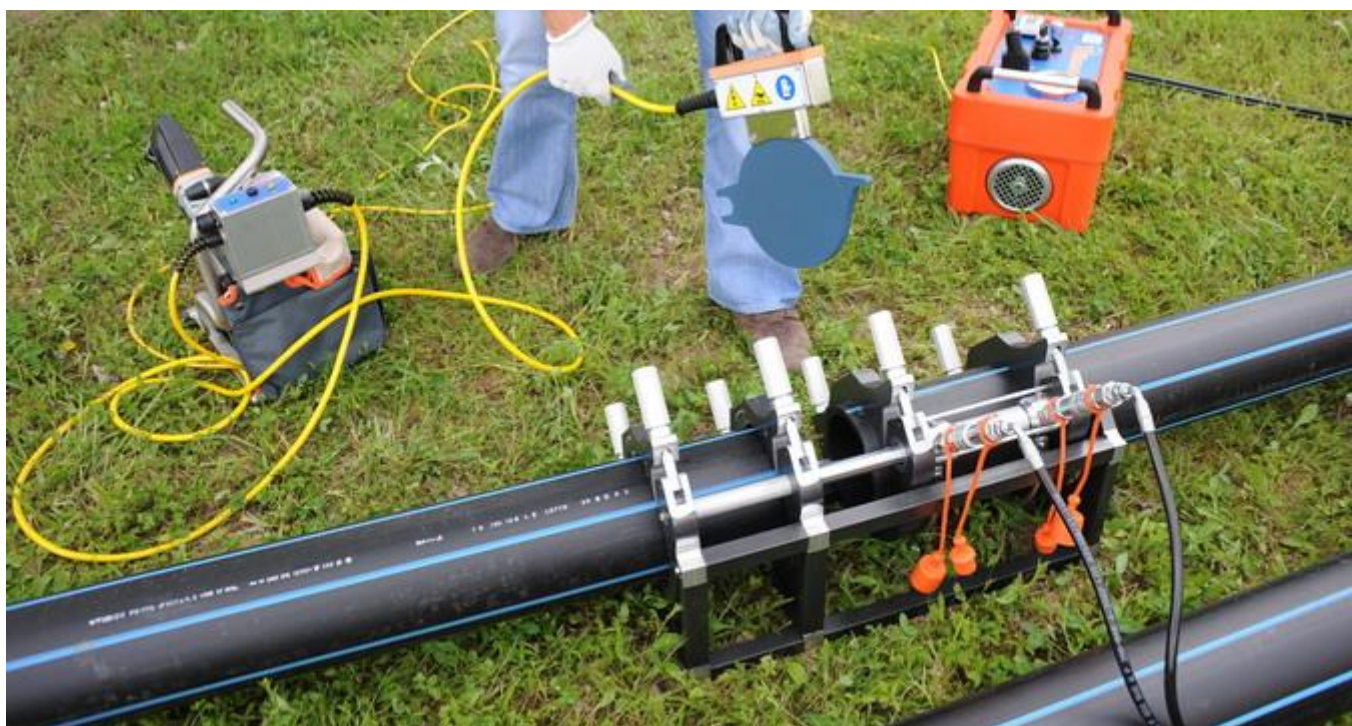
ЧТО ОТНОСИТСЯ К САНТЕХНИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ

К основным видам сантехнического оборудования можно отнести автоматы для сварки, термофены, экструдеры, прочистные машины и аппарат для видеодиагностики труб.

Автоматы для сварки, термофены, экструдеры.

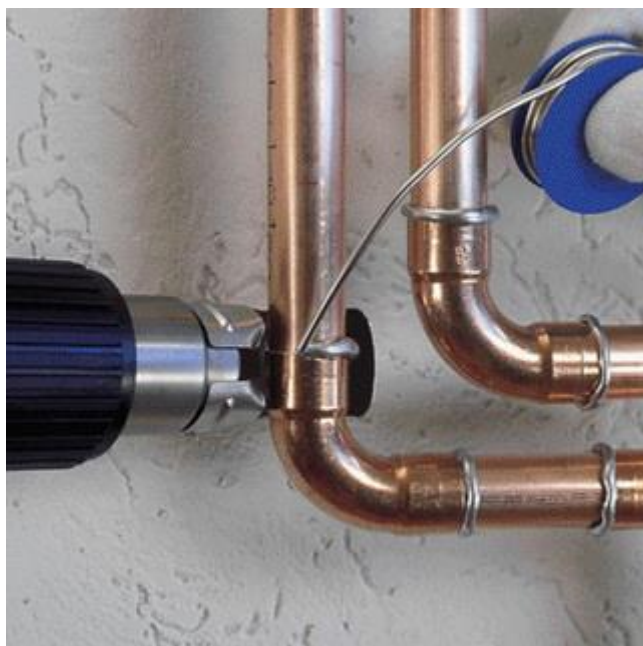
Сегодня очень многие слесарные работы можно совершить без сварки. Но все же иногда без этой процедуры не обойтись, и тогда на помощь приходит сварочный автомат. Закрепление таким автоматом производится посредством плавления электрода под слоем флюса.

Современные модели оснащены специальной сварочной головкой для дуговой сварки стыков стальных труб различного диаметра.



Автоматы для сварки имеют достаточно простую конструкцию и небольшой вес. Сегодня этой техникой можно управлять с помощью пульта. Кроме того, современные модели могут сваривать трубы газопровода толщиной до 27 мм.

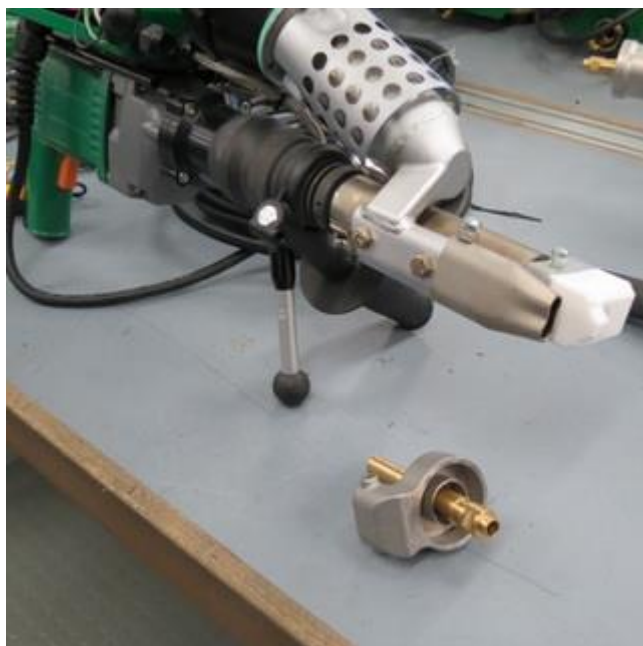
Еще один вид сантехнического оборудования имеет несколько названий. Это и термопистолет, и пистолет горячего воздуха, и электротехнический фен. Но чаще всего его называют термофеном, что отражает принципы его работы. Применяется термофен в различных областях. Раньше для этих же целей использовались паяльные лампы, которые с появлением новейших моделей канули в прошлое.



Современные термофены создают мощный поток горячего воздуха, который затем служит для разогрева, пайки или обжига. В отличие от допотопных моделей, работающих на легковоспламеняющемся топливе, этот инструмент работает от электричества и совершенно безопасен. Мощность инструмента составляет 1000-2300 Вт, температура воздушного потока достигает до 650 °С, а производительность — 200-650 л/мин. С помощью термофена можно легко и быстро выполнять множество сантехнических операций.

Говоря об оборудовании и инструментах, необходимых для сантехника, необходимо рассказать об экструдере, использующем потоки горячего воздуха. Область его применения — экструзия полимерных материалов. С помощью экструдера можно размягчить некоторые материалы и придать им желаемую форму.

Современные модели экструдеров делятся на два вида: многошнековые и дисковые. Инструмент обладает компактностью, легкостью и простотой в применении. Кроме того, прибор экономичен, но в то же время мощен.



Ручной экструдер — это инструмент нового поколения. Он используется для сварки изделий из полиэтилена и полипропилена, а также для гидроизоляции труб и трубопроводов. В работе с прибором можно использовать различные насадки, что расширяет диапазон его функций. Современные модели безопасны, а их двигатель имеет специальную электронную защиту.

Прочистные машины.

Прочистная машина относится к высокоэффективным типам сантехнического оборудования, что используется при чистке канализационных труб. Наиболее распространенными сегодня являются механическая, гидромеханическая и электрическая модели.



Простая прочистная машина содержит ручной привод. Такие устройства эффективны при удалении небольших засоров. Аппараты с мощным бензиновым и электрическим приводом широко применяются для прочистки внешней канализационной системы и промышленных труб.

Электрическую прочистную машину необходимо использовать, если все засоры ликвидированы. В новейших моделях таких устройств существует огромное количество спиралей, которые позволяют использовать технику для прочистки труб разного диаметра от наименьших до максимальных размеров.

Прочистная машина включает в себя барабан из пластика, в который встраивается спираль. Данное оборудование слесаря-сантехника обладает существенным преимуществом: скорость прочистной спирали можно регулировать. Это дает гарантию того, что машина справится со своей задачей при работе с засорами любой сложности. Также существует прочистная машина барабанного типа, в которой применяется гибкая спираль.

Современное прочистное оборудование характеризуется высокой эффективностью и производительностью работы.

Такие машины экологически безопасны, поскольку не выделяют газ, пар и шлаки. Во время процесса налет и засор устраняется бережно и мягко, не повреждая целостность покрытия. Кроме того, на обрабатываемую поверхность не оказывается никакого химического воздействия.

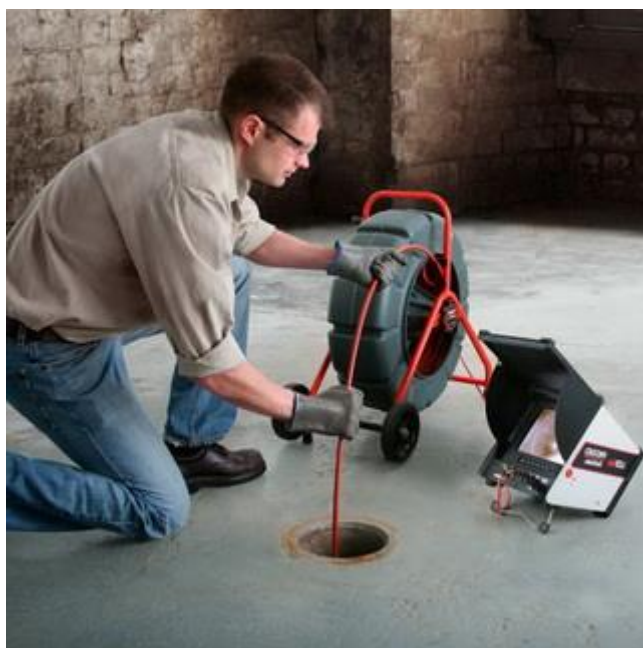
Прочистная машина очень проста в эксплуатации, и ее удобно переносить.

Данное оборудование слесаря-сантехника может использовать как опытный специалист, так и любой человек, заботящийся о состоянии окружающей его среды.

Аппарат для видеодиагностики труб.

После монтажа инженерных систем необходимо провести их техническое обслуживание и диагностировать состояние различных трубопроводов. Данное исследование осуществляется с помощью разнообразных систем, к которым относится телеинспекция и видеодиагностика труб.

Для того чтобы обнаружить засоры, и повреждения, сегодня не обязательно прибегать к таким традиционным методам, как рытье траншей. Телевизионная инспекция позволяет найти повреждения трубопроводов и сетей оперативно и с наименьшими затратами.



К видеодиагностике прибегают на всех этапах проведения ремонтных и профилактических работ для систем трубопровода. Сюда относится выявление повреждений и засоров, а также контроль качества ремонтных работ для труб диаметром 50-120 мм.

Современная система диагностики включает следующие элементы: видеокамеру, датчик, определяющий пройденное расстояние, и передающее устройство. Полученные результаты являются очень точными и позволяют ликвидировать различные повреждения инженерных систем. Телеинспекция

позволяет выявить неисправности инженерных коммуникаций, а также сохранять данные на цифровых носителях, что дает возможность проанализировать ситуацию и провести соответствующие ремонтные работы.

Практическое занятие №3 **Ревизия запорной арматуры и выявление дефектов в процессе эксплуатации**

Содержание статьи



Своевременное выявление дефектов запорной арматуры — важный этап процесса её эксплуатации. Причины выхода арматуры из строя могут быть разными: производственными, конструкционными, или эксплуатационными. Кроме производственного брака, причиной дефектов могут стать нарушения условий хранения арматуры на складе или в процессе транспортировки. Как бы то ни было, чтобы выявить и устранить любые неисправности, перед монтажом следует провести тщательную проверку запорной арматуры.

Что входит в ревизию запорной арматуры?

Комплекс работ и операций, проводимых с целью такой проверки, называется ревизией запорной арматуры. Состав работ ревизии запорной арматуры обычно таков:

- Внешний осмотр;
- Проверка наличия всех необходимых составных частей;
- Очистка от консервационной смазки;
- Промывка деталей;
- Гидравлические (пневматические) испытания в положениях «закрыто» и «открыто».

Во время осмотра внешнего состояния арматуры особое внимание уделяют качеству деталей, уплотнительных материалов, сальниковой набивки. На поверхности деталей не должно быть трещин, сколов, раковин и других подобных дефектов. Резьба должна иметь полный профиль, без заусенцев и сорванных витков.

Отдельно проверяют плавность хода запорных органов арматуры. Проводя ревизию задвижек, необходимо убедиться, что шпindel отполирован.

Для проверки качества уплотнительных поверхностей на них в нескольких местах наносят мелом риски, после чего проворачивают на четверть оборота в обоих направлениях. Риски должны стираться равномерно, что говорит о хорошо притёртых уплотнительных поверхностях.

Действия, которые включает в себя ревизия запорной арматуры, могут различаться. Проводимые в процессе ревизии операции определяются следующими критериями:

- Категория трубопровода;
- Тип рабочей среды;
- Материал, из которого изготовлена арматура;
- Продолжительность её хранения;
- Наличие документации.

Так, например, запорная арматура, предназначенная для установки на трубопроводах I категории, подлежит обязательной ревизии перед монтажом, безотносительно срока хранения, материала и наличия документации. Но даже не подлежащая обязательной ревизии арматура должна быть тщательно осмотрена, проверена на комплектность и лёгкость открытия/закрытия.

Местом проведения ревизии запорной арматуры служат либо специально приспособленные для этого помещения, либо непосредственно монтажная площадка, при условии наличия на ней необходимого оборудования и приспособлений.

Задвижки, краны и вентили испытывают гидравлическим или пневматическим давлением.

После проведения всех необходимых операций составляют Акт ревизии запорной арматуры* (пример бланка такого акта приведен в приложении к данной статье).

Практическое занятие № 4 Тема: Чтение чертежей по монтажу водопровода

Цели: - Обеспечить усвоение и углубление знаний по теме, научиться читать чертежи, составлять спецификацию на материалы.

-Воспитывать мотивы учения, дисциплинированности, самостоятельность, творческого начала личности;

-Развивать умения учебно-познавательной деятельности, мышление, волевой и эмоциональной сферы

Тип урока: практическая работа.

Методы изложения: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, проблемный.

Форма урока: изучение документации

Оборудование и материалы: учебники, методические указания по ПР, компьютер, доска.

Самостоятельная работа: работа с методическими указаниями

Формируемые понятия:

Домашнее задание:

Ход урока

1. Организационный момент. Постановка цели.

Проверка студентов, наличие тетрадей, принадлежностей, домашнего задания.

2.Актуализация опорных знаний.

Мы с вами изучили монтаж водопровода и вам было задание повторить условные обозначения трубопроводов и трубопроводной арматуры

Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся
? как обозначаются трубопроводы на чертежах? ? как обозначается трубопроводная арматура на чертежах ? Из каких труб монтируют внутренний водопровод зданий ? правильно, если трубопровод смонтирован строго горизонтально ? Что такое ввод в здание ? Назначение подводки ? Как делается уклон	

Сегодня мы закрепим пройденный материал практической работой

Тема урока: **Чтение чертежей водопроводов**

Цель: изучить проекты внутреннего холодного и горячего водоснабжения

Общие сведения. Внутренние водопроводные сети состоят из одного или нескольких вводов, магистральных трубопроводов, распределительных трубопроводов (стояков), ответвлений к приборам (подводок), водоразборных кранов, повысительных насосных установок иногда с напорными баками для хранения запасов воды и устройств для регулирования давления.

Ввод - это подземный участок сети от наружной магистрали до водомера, установленного в здании для учета расхода потребляемой воды. Перед водомером устанавливают задвижку или запорный вентиль для отключения внутреннего водопровода от ввода, после водомера - тройник со спускным краном, а за тройником - вторую задвижку или вентиль.

Магистральные трубопроводы подводят воду к распределительным трубопроводам - стоякам, от которых она поступает к водоразборным приборам, установленным на разных этажах, или к пожарным кранам.

Ответвления (подводки) служат для подачи воды к отдельным кранам и приборам.

Проект внутреннего холодного и горячего водоснабжения в зависимости от типа здания состоит из планов подвала, этажей (поэтажные планы приводят только для этажей с различной планировкой), схемы трубопроводов, рабочих чертежей и пояснительной записки.

Планы этажей и схему трубопроводов выполняют в масштабе 1:100 или 1:200, рабочие чертежи - 1:10 или 1:50, а планы и схему трубопроводов теплового пункта - 1:50 или 1:100.

На планах этажей показывают водопроводные стояки с нумерацией по каждой системе в отдельности, разводящие магистрали водоснабжения с указанием их диаметров, пожарные краны, вентили и прочую арматуру.

На схемах трубопроводов наносят разводящие магистрали водоснабжения с указанием их диаметров, водопроводные стояки с их нумерацией и указанием диаметров, уклоны, вентили, задвижки и прочую арматуру, а на схемах бойлерных - тип водоподогревателей, насосов, их количество и приборы автоматики.

Порядок выполнения

1. Изучите монтажные положения водопроводных стояков.
2. Определить, какая система запроектирована в здании: с местной насосной установкой, с водонапорным баком, с верхней или нижней разводкой.
3. Что означает Ст В1
4. Определить, из каких труб запроектирована система внутреннего холодного и горячего водоснабжения, тип запроектированной запорной арматуры
5. Определить из каких труб запроектирована система водопровода.
6. Ответить на вопросы к чертежу (карточка 257). Ответы должны быть полные.
7. Ответить на вопросы к чертежу (карточка 258). Ответы должны быть полные.
8. Ответить на вопросы к чертежу (карточка 259). Ответы должны быть полные.
9. Ответить на вопросы к чертежу (карточка 260). Ответы должны быть полные.

Составить отчет о выполненной работе, в котором описать состав проекта, тип запроектированной системы, арматуры и другие данные, характеризующие систему водоснабжения.

4. Задание на дом.

Дать определение: стояк, строительная длина, монтажная длина, эскизный чертеж

Построение аксонометрической схемы внутреннего холодного водоснабжения:

Схема вычерчивается в масштабе плана, обычно 1:100.

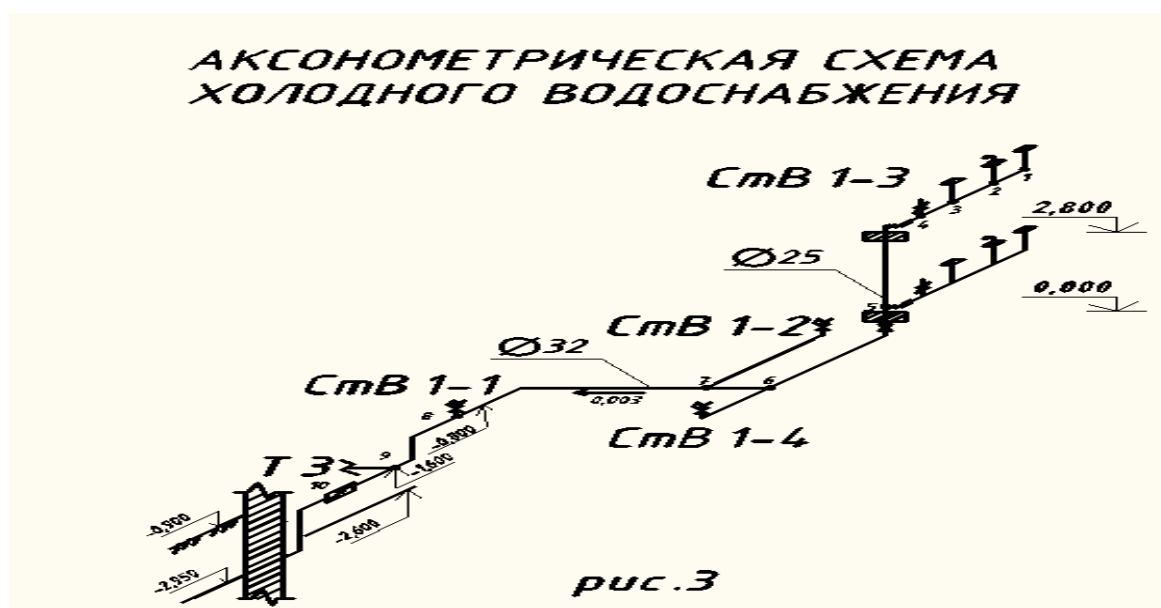
На аксонометрической схеме показывают (см. рис. 3):

- 1. Ввод с указанием диаметра и отметки оси трубопровода.**
- 2. Водомерный узел.**
- 3. Магистральный трубопровод, размер которого снимается с плана подвала.**
- 4. Разводящие магистральные трубопроводы, идущие к стоякам чертятся под углом 45° к горизонтальной линии, их размеры также снимаются с плана подвала.**
- 5. Вычерчиваются стояки в виде вертикальных линий, высота их высчитывается в зависимости от высоты этажа, этажности и принятой схемы водоснабжения.**
- 6. Стояки вычерчиваются с подводными трубопроводами по этажам.**
- 7. На схеме показывается запорная арматура (у основания стояков, на поквартирной разводке), водоразборная арматура, квартирный водосчетчик.**

8. Расстояние от пола до:

- смесителя моек и раковин - 850 мм;
- смесителя умывальников - 800 мм;
- смывного бачка - 600 мм;
- смесителя ванны - 800 мм;
- смесителя общего для ванн и умывальников - 1100 мм;
- смесителя душа - 1200 мм.

9. На аксонометрической схеме указываются отметки этажей, уклон и диаметр магистрального трубопровода, обозначаются стояки с указанием их диаметров.



Вывод:

Практическое занятие № 5

— **Тема:** Составление акта технического обследования систем водоснабжения

Цель работы: Научиться составлять акт технического обследования систем водоснабжения

Теоретические сведения:

Техническое обследование систем водоснабжения проводится в соответствии с ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Первое обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем обследование технического состояния зданий и сооружений

проводится не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях (агрессивные среды, вибрации, повышенная влажность, сейсмичность района 7 баллов и более и др.).

Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводят также:

- по истечении нормативных сроков эксплуатации зданий и сооружений;
- при обнаружении значительных дефектов, повреждений и деформаций в процессе технического обслуживания, осуществляемого собственником здания (сооружения);
- по результатам последствий пожаров, стихийных бедствий, аварий, связанных с разрушением здания (сооружения);
- по инициативе собственника объекта;
- при изменении технологического назначения здания (сооружения);
- по предписанию органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.

При обследовании технического состояния систем холодного водоснабжения проводят следующие работы:

- описывают систему (тупиковая, кольцевая), включающую в себя: ввод в здание, водомерный узел, разводящую сеть, стояки, подводы к санитарным приборам; водоразборную, смесительную и запорно-регулирующую арматуру;
- обследуют водопроводные вводы в здание и выявляют повреждения (расстройства раструбных и сварных соединений чугунных и стальных трубопроводов под действием изгибающих усилий из-за неравномерной осадки);
- обследуют придомовую территорию (газон) и отмостки в зоне ввода (наличие осадок, провалов, неутрамбованного грунта);
- обследуют водомерный узел и контрольно-измерительные приборы; проверяют калибр и сетку водомера (при нарушениях поступления воды к водоразборным точкам помещений верхних этажей);
- обследуют насосные установки;
- обследуют трубопроводы, запорную арматуру и краны, водомеры и выявляют повреждения в подвале и помещениях (течи на трубопроводах в местах врезки кранов и запорной арматуры, повреждения трубопроводов, следы ремонтов трубопроводов, поражение коррозией трубопроводов, расстройство запорной арматуры и смывных бачков);
- проводят следующие измерения в системе:
 - 1) давления в подающем трубопроводе (на узле ввода);
 - 2) свободного напора у водоразборных кранов (в помещениях верхнего этажа, наиболее удаленных от ввода в стояках).

На основе результатов обследования составляется акт технического обследования.

Порядок выполнения работы:

1. Запишите в тетрадь тему и цель работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическими сведениями.
3. Составьте акт технического обследования по примерной форме.
4. Ответьте на контрольные вопросы.
5. Сделайте вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. В соответствии с каким стандартом проводят техническое обследование систем водоснабжения?
2. С какой периодичностью проводят обследование технического состояния зданий и сооружений?
3. Какие измерения проводят в системе холодного водоснабжения при обследовании технического состояния?

Примерная форма согласованного Акта технического обследования

СОГЛАСОВАНО

Председатель (курирующий
заместитель председателя)
Комитета по энергетике и
инженерному обеспечению

_____/_____
(личная подпись, расшифровка
подписи согласующего лица)

"__" _____ 20__ г.
М.П.

Акт технического обследования

Место составления акта

Дата составления акта

В соответствии с пунктом 30 Требований к проведению технического обследования централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и(или) водоотведения, утвержденных приказом Минстроя России от 05.08.2014 N 437/пр, акт технического обследования должен содержать:

а) перечень объектов, в отношении которых было проведено техническое обследование;

б) перечень параметров, технических характеристик, фактических показателей деятельности организации, осуществляющей водоснабжение и(или) водоотведение, или иных показателей объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и(или) водоотведения, выявленных в процессе проведения технического обследования;

в) описание выявленных дефектов и нарушений с привязкой к конкретному объекту с приложением фотоматериалов, результатов инструментальных исследований (испытаний, измерений);

г) заключение о техническом состоянии объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения;

д) оценка технического состояния объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения в момент проведения обследования;

е) заключение о возможности, условиях (режимах) и сроках дальнейшей эксплуатации объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения;

ж) ссылки на строительные нормы, правила, технические регламенты, иную техническую документацию;

з) анализ технико-экономической эффективности существующих технических решений, применяемых в соответствующей централизованной системе, в сравнении с лучшими отраслевыми аналогами;

и) предлагаемые рекомендации, в том числе предложения по плановым значениям показателей надежности, качества, энергетической эффективности, по режимам эксплуатации обследованных объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения, по мероприятиям с указанием предельных сроков их проведения (включая проведение капитального ремонта и инвестиционные проекты), необходимых для достижения предложенных плановых значений показателей надежности, качества, энергетической эффективности, рекомендации по способам приведения объектов централизованных систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения, водоотведения в состояние, необходимое для дальнейшей эксплуатации, и возможные проектные решения.

(наименование должности, _____, подпись и расшифровка подписи
уполномоченного лица заявителя)

Практическое занятие № 6

0000: 0000000000 000000 0000 0 00000000000000 0 00000000 00000000.

000 000000 0000000000 00000 00000000000 0000000000 00000000000000:

- **000 00000000 0000000000 0000000 0000 000000000 00 00000000 0 00000000 0000000000.**

**000 0000000000 0000000000 0000 0000 0000000000 (0000000000 00000000 00 00000000 00000000) 000000
000000000000000000 0000000000. 0000 000 00 00000000, 00 000000 000000000000 0000000000 000000 0 0000000000
00000000 00000000000 00000000 00000000 (00000000) 00 00000000 000000 0000000000 0 0000000000. 000000 000000
000000000000 00 0000000000 00000000000 00000000 00000000000000 00000000 00000000 000 000000000000 0000 (000000).
0 000000000000 0000 000000000000 000000 000000 00000000000000 00000000000000 00000000000000 000000000000
(0000 000000 «0000»), 000000000000 000000000000 000000000000. 000000 0000000000000000 0 000000, 0000000000
00000000, 0 000000000000 0000000000 0000000000 0000000000 000000000000. 000000 000000, 00000000 00000000
00000000. 0000000000 000 000000 – 00000000000.**

- **በጥሩ የሚታዩ የጥናት ዓላማዎች ለጥናታዊ ጥራት ማረጋገጫ ስራ ማስተካከልና ለጥናታዊ ጥራት ማረጋገጫ ማስተካከል ያለውን ጥራት ማረጋገጥ ይቻላል።**

[illegible][illegible]

- **0000000000 0000000000 0000000000 00 00000, 0000 0000000000 00000000 00000000.**

အထောက်အကူပြုသည့် အချက်အလက်များ

5.4.00000 000000000000 000 0000000000 00000000

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

- 1) **අගනුවර ප්‍රදේශයේ ප්‍රජාව 2310 – 77, ප්‍රජාව 0,5 ක්**
- 2) **ප්‍රදේශ ප්‍රදේශයේ ප්‍රජාව 7211 – 72, ප්‍රජාව 160 ක්**
- 3) **ප්‍රජාව ප්‍රදේශය ප්‍රදේශයේ ද ප්‍රදේශයේ ප්‍රජාව ප්‍රජාව 2839 – 80, ප්‍රජාව ප්‍රජාව: 12, 13, 14, 17, 19, 24 ක්.**
- 4) **ප්‍රජාව ප්‍රදේශය ප්‍රදේශයේ ප්‍රජාව 18981 – 73, ප්‍රජාව-1 (ප්‍රදේශය ප්‍රජාව 25 ක්).**
- 5) **ප්‍රජාව ද ප්‍රදේශය ප්‍රදේශය ප්‍රජාව 916/4**
- 6) **ප්‍රජාව ප්‍රදේශය ප්‍රදේශයේ ප්‍රජාව 7275 – 75, ප්‍රජාව ප්‍රජාව ප්‍රජාව 30 ක්.**

7) **ООО «СВЕТЛОТЕХ» – ООО «СВЕТЛОТЕХ» 17199 – 71, ООО «СВЕТЛОТЕХ» 30 00.**

8) **000000000000 0000000000000000 0000 5547 – 75.**

9) Оцените, пожалуйста, насколько вы согласны с утверждениями, приведенными в таблице 1, 2, 3 (по 5-балльной шкале)

10) **00000 0000000000 0 000000 000000000 0000 4045 -75.**

11) Оцените количество информации в сообщении о том, что выиграл один из 125 участников.

5.5. 00000000 0000000000000000.

1. **Сторона, которая не выполнит обязательства, предусмотренные настоящим Соглашением, возмещает другой стороне все понесенные ею расходы, включая расходы на оплату услуг адвокатов и иных лиц, привлекаемых к ведению дела, а также возмещает другой стороне упущенную выгоду, которую та могла бы получить, если бы обязательства были выполнены.**

2. **000000 000000000000 0000000000 00000000 00000000000000, 0. 0. 000 0000000000 000000000000 00000000.**

[illegible][illegible]

5. **අපරාධ පරීක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුවේ පරීක්ෂකවරයෙකු පරීක්ෂණ පදවියේ පවතින තුරු ද පරීක්ෂණදෙපාර්තමේන්තුවේ පරීක්ෂණ පදවියේ පරීක්ෂණයක් පරිබාහිරව පවත්වා, ඒ පරිබාහිරව පරීක්ෂණයක්, ඒවා ද පරීක්ෂණදෙපාර්තමේන්තුවේ පරීක්ෂණ පදවියේ පවතින තුරු පරිබාහිරව, පරීක්ෂණයක් පරිබාහිරව පවත්වා.**

[illegible]

6. ဂုဏ်သိက္ခာမဂ္ဂ ဝိသုဒ္ဓိ ဝိပဿနာ. (10-12 နာရီ)

000000000000 00000000 00 0000000000. 0000000 00 000000000000 000000000000 00000000.

0000000000

7 000000000000 00000. 000)

«ООО «СВЕТЛО» ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ»

0000000 0 00000000:

1. 0000000 - 0000000000000 000000000 000 00000 00000000000 0000000

(0000000000 0000000000000000 00000000000 00000000000000000. 00000000000)

2. **Содержание** – наименование предмета исследования, в котором указывается объект исследования, а также предмет исследования.

7.1. 00000000 000000000000.

Практическое занятие № 7 Устранение утечек воды в санитарных приборах

Течет бачок унитаза: частые причины. Унитаз – сантехническое оборудование, которым пользуются постоянно. Неполадки в санузле омрачают повседневную жизнь. Что делать, если течет бачок унитаза.

Мелкий ремонт составных элементов работы устройства можно выполнить самому, если в наличии есть минимальный набор инструментов.

Смыв системы осуществляется с помощью бачка для слива, который наполняется и опустошается водой. Нажимая на кнопку смыва, начинается слив воды из бачка, прекращается подача воды произвольно либо после повторного нажатия. В старых моделях вместо кнопочного слива бывает ручка либо рычажок. Кнопка управляет работой сливного клапана, который напрямую связан с запорным устройством. Запорный механизм преграждает путь, либо открывает его для набора воды в бачок из водопровода. Поэтому слив воды осуществляется только под контролем человека.

При подтекании воды из бачка после остановки смыва временно либо постоянно, значит, какой-то элемент арматуры пришел в негодность. Устранить неполадки можно своими руками либо вызвать сантехников. Перед ремонтными работами стоит убедиться в наличии протечки.

Основные признаки неполадки устройства:

1. Постоянно и временно журчит вода в санузле.
2. Ржавчина и известковые отложения в чаше унитаза, где течет вода из бачка.
3. Ближняя стенка от бачка внутри чаши прибора сохраняет влажность даже при долгом простое сантехнического прибора.
4. Слабы напор воды при сливе, либо длинный сливной процесс при норме залпового сброса из бачка.
5. Бачок и труба постоянно в конденсате.

Конденсат свидетельствует от постоянной транспортировке по холодному водопроводу воды. Хотя обычно вода, применяемая периодически для смыва, прогревается до температуры помещения и препятствует образованию капель воды на трубах.

Грязь, скопившаяся на дне сливного бачка, тоже может стать причиной протечек. В данной ситуации можно хорошо прочистить бачок внутри. Необходимо перекрыть подачу воды в слив, спустив воду из емкости, вынуть арматуру. Далее чистящими средствами, щеткой счищают отложения со дна и стенок. Если процедура не помогла, значит, надо менять сливное устройство.

Нечастые виды подтекания

Иногда причиной протечек становится шланг подачи воды, подведенный к бачку от [холодного водопровода](#). Две причины неполадок: появление трещин в резиновом материале шланга, который находится под металлической оплеткой; либо пришедшая в негодность гайка, которая крепит шланг к резервуару.

Шланг может дать течь, если имеет перегиб, также износа материала после долгой службы, или температура в помещении высокая, а влажность при этом низкая. Причиной поломки гайки может стать срыв резьбового сечения во время монтажных работ, наличие трещины в элементе, либо она выполнена из некачественного материала с самого начала. В данной ситуации следует заменить детали.

Из чего состоит бачок

Емкости для слива имеют несколько видов внутреннего устройства:

1. С грушей из резины. Самый старый тип устройства, который имеет простую сборку, применяется для сантехники с подводом воды сбоку бачка.
2. Современный тип арматуры имеет два модуля –сливной, поплавковый. Поплавок теперь не размещается на проволоке, как раньше, а систему усложнили. Поплавковое устройство теперь перекрывает воду снизу. Сменяя положение поплавкового механизма можно регулировать дозы выпускаемой из бачка воды.

!Как работает арматура: нажатием на кнопку, запускается сливной механизм. Резервуар опустошается и срабатывает клапан, впускающий воду в бачок, он открыт, пока вода не достигнет определенной отметки.

Модели разных унитазов имеют типовой механизм, поэтому отремонтировать и заменить деталь арматуры не составляет труда даже новичку. К примеру, нужно поменять поплавок, сливное устройство, либо отрегулировать сливной рычажок.

Разобраться в том, как устроена арматура, можно, если изучить элементы устройства. Для этого надо перекрыть воду в стояке либо водопроводной трубе, затем слить воду из бачка. Открутить элементы с помощью строительных ключей. Все детали выполнены из пластика, они отличаются прочностью, противостоят негативному воздействию известковыми отложениями, не поддаются коррозии, очищаются при помощи химических веществ.

!Внутреннее устройство бачка имеет неподвижные элементы конструкции, прикрепленные болтами, пластиковыми уплотнителями. Наряду с ними, устройство оснащено регулируемыми деталями, которые называются ползунками. Они имеют специфические насечки-деления.

Производители могут придавать разные, цвет и размер деталям, при этом они несут одинаковые функции. Поэтому найти подобные элементы для замены очень просто. Чтобы не ошибиться с размером детали, можно принести ее в магазин и подобрать в соответствии с размером.

В основе протечки воды служит множество причин:

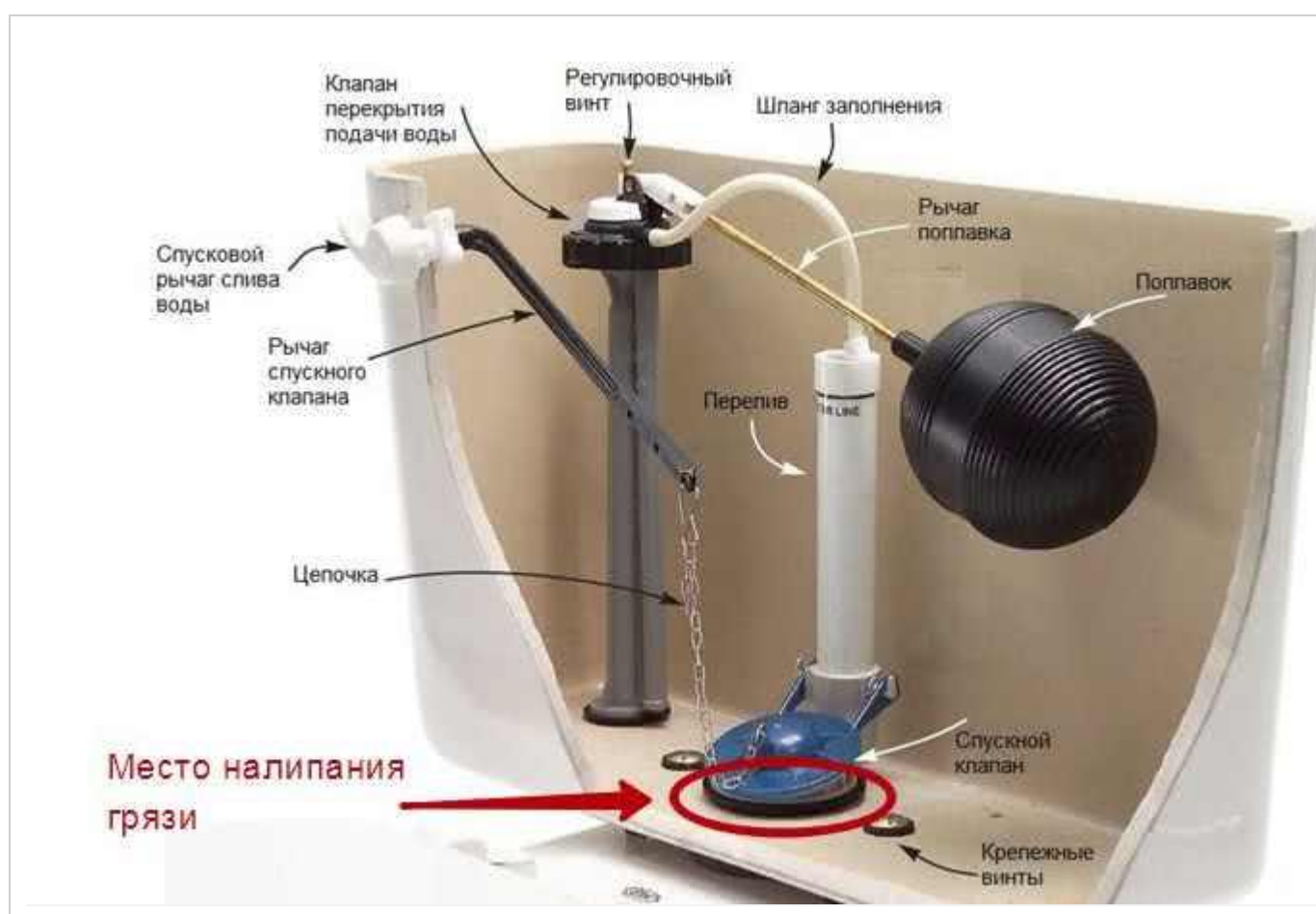
- сломался поплавковый механизм.
- сломалась сливная колонка.
- грязь мешает работе детали.
- износились прокладки.

Рассмотрим часто встречающиеся неполадки устройства и разберем способы устранения протечек:

1. **Постоянное подтекание воды.** Если вода течет тонкой струйкой из емкости, это свидетельствует о необходимости ремонта. Если выходная труба из магистрали не имеет фильтров, то из-за постоянной протечки на чаше унитаза образуется ржавчина. Сначала необходимо выявить причину, по которой течет вода. Явная причина кроется внутри емкости для слива. Подняв крышку бачка, определяют место протечки на глаз. Если выяснить в чем дело, не получается, значит, надо демонтировать клапаны.

Демонтаж клапанного устройства:

- Остановить подачу воды.
- Открутить сливную кнопку.
- Снять крышку.
- Достать все детали. При необходимости можно демонтировать бачок. Сначала открутить крепежные винты, соединяющие бачок с полочкой унитаза. Данная инструкция универсальна для всех типов унитазов. Рассмотрим распространенные поломки.



1. **Сломалось поплавковое устройство.** Увидеть поломку можно, заглянув под крышку бачка. Если поплавок не двигается, либо со слабой амплитудой, то надо менять элемент. Поплавок перестает реагировать на воду, которая превышает контрольную отметку, поэтому происходит срабатывание переливной системы, вода из бачка вытекает впустую. Как правило, это происходит потому, что в поплавке появилась трещина, он тонет. Возможно причиной служит поломка креплений поплавка. Старый элемент надо поменять на новый. Надо снять изношенный поплавок, купить такой же образец в магазине. **Как снять поплавок и установить новый:**
 - открутить кнопку слива.
 - снять крышку.

- тестируем поплавковое устройство.
 - выявляем проблему.
 - осуществляем демонтаж бачка.
 - заменяем поплавков.
 - крепим бачок к полочке.
 - тестируем устройство. Если во время тестового испытания протески не стало, значит, проблему устранили.
2. **Износилась уплотнительная прокладка.** Резиновый или пластиковый уплотнитель в виде кольца имеет самое уязвимое положение. Элементы расположены при выходе воды из бачка, служат барьером для грязи, разных осадков, поэтому кольца могут загрязняться либо изнашиваться.

Если прокладка загрязнилась, ее надо очистить, если протерлась, то заменить. Другие детали слива надежные, не могут ломаться. Для очистки механизма, его надо вынуть из сливной емкости, для этого арматуру надо повернуть в левую сторону на пол – оборота, чтобы раздался щелчок.

Как очистить клапан:

- произвести демонтаж сливной арматуры.
- подготовить чистящее средство.
- прочистить клапанные элементы.
- установить механизм на место.

При чистке можно увидеть трещины, деформацию на кольце уплотнительном, в таком случае надо заменить его на новую. Изношенную деталь не стоит оставлять, потому что со временем она станет причиной протечки.

Протечки, которые происходят после слива бачка

При данной виде поломки наблюдается протекание воды после смыва бачка. Вода может течь некоторое время либо течь постоянно. Струйка может перестать течь, как только бачок наполнится. Такая поломка расходует деньги, заплаченные за воду, так же сантехника покрывается ржавчиной.

Причины протечек:



-
- Некачественные элементы клапана.
- Перекос колонки для слива.
- Образование небольших засоров там, где происходит выпуск воды.
- Сломался малый элемент клапана.

Если определить причину поломки не удалось, надо вынуть сливное устройство либо поплавков. **!** Бракованные элементы арматуры во время покупки заметить достаточно сложно, но через какое-то время недостатки проявляются в виде образования протечек. Приходится менять сливной механизм.

1. **Поломка кнопки.** Если перекосялся механизм для слива, то, как правило, кнопка слива заедает, либо уходит вниз. Надо снять крышку с бачка и определить причину. Чаще всего ее нужно вставить в гнездо, и она заработает правильно. Другой причиной является кусочек минерала, который проник под уплотнитель. Когда объем воды в емкости небольшой, клапан не работает, вода стекает прямо в чашу унитаза. С наполнением воды в бачок, вода давит на уплотнитель, зажимая минеральную частичку, протечка останавливается. В данной ситуации стоит прочистить бачок.
Совет домашних мастеров! Для плотного прилегания уплотнителя к отверстию слива, даже когда бачок полупустой, надо на ось колонки подвесить свинцовый грузик.
2. **Поломка корпуса бачка.** Произведя ремонт механизма для слива, вода все равно течет, значит, поломка в корпусе емкости. Резервуар надо тщательно осмотреть на наличие небольших трещинок. Часто трещинки могут появляться снизу емкости, во время установки бачка. Их можно замазать герметиком, но лучше заменить бачок на новый, потому что любое механическое воздействие может полностью разрушить резервуар.

Самому провести ремонт или доверить специалисту. Ремонтные работы в бачке унитаза легко поддаются самостоятельному устранению. Для этого необходимы инструменты в виде отверток, герметика, гаечного ключа, немного опыта в сантехнике. Посмотреть схему замены можно в интернете. Если бачок приобретен в комплекте с унитазом, то к нему прилагается схема, по которой можно произвести сборку.

Как предотвратить протечки

Чтобы неполадки арматуры не возникли непредвиденно, стоит периодически проверять работу элементов и чистить клапаны, поверхность бачка от загрязнений. Как часто проводить очистку деталей, зависит от состава протекающей в трубах воды.

Внимание! Чтобы бачок не засорять известковыми отложениями, надо разводку унитаза оснастить фильтрами. Очистные механизмы монтируют на водопроводной трубе с холодной водой недалеко от центрального стояка.

Также надо производить замену прокладок, соединяющих детали, и подтягивать гайки.

Практическое занятие № 8

Тема: Чтение рабочих чертежей системы водоотведения . Построение аксонометрической схемы системы канализации.

Цель:

- 1 научиться читать чертежи и схемы системы канализации зданий;
- 2 научиться трассировать сети внутренней канализации на плане зданий;

Задание:

- 1 закрепить графические обозначения элементов трубопровода и системы канализации зданий на планах и разрезах;
- 2 выполнить трассировку сети внутренней канализации зданий;
- 3 ответить письменно на контрольные вопросы;
- 4 по результатам работы составить отчет.

Порядок выполнения работы

1. Трассировка сети внутренней канализации приведена на плане (план выдаётся);
2. Ответить письменно на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. *Каким образом устраивается вытяжная часть при образовании в здании больших расходов сточных вод?*

Вытяжная часть при образовании в здании больших расходов сточных вод устраивается в виде отдельных вентиляционных стояков. Когда в основном стояке засор, вентиляционный работает как резервный, пропуская часть стоков. Вентиляционный стояк прокладывает параллельно основному и соединяют с ним перемычками через один этаж снизу – ниже последнего нижнего прибора, или сверху – к направленному вверх отростку косоугольного тройника, установленного выше бортов санитарно-технических приборов или ревизий, расположенных на данном этаже.

2. Опишите способы прокладки внутренних канализационных сетей. Внутренние канализационных сетей.

1. открыто – в подпольях, подвалах, коридорах, технических этажах с креплением трубопровода к стенам, колонам, потолкам и др.
2. скрыто – с заделкой в строительные конструкции перекрытий, в земле, каналах, бороздах стен, в подшивных потолках и др.

3. Какие устройства для прочистки внутренней канализационной сети показаны на вашей аксонометрической схеме? Почему?

Ревизии позволяют прочищать трубу в обоих направлениях. Прочистки позволяют прочистить канализационную сеть только в одном направлении. На схеме прочистки установлены в начале отводных трубопроводах, в местах изменения направления движения сточной воды и на выпуске перед наружной капитальной стеной, чтобы прочистить часть ту часть выпуска, которая находится под землей.

Аксонометрическую схему внутренней канализации K1 выполняют во фронтальной изометрии с левой системой осей (см. рис. 10). При этом можно ограничиться одной секцией здания.

Пример аксонометрии K1 показан на рис. 19.

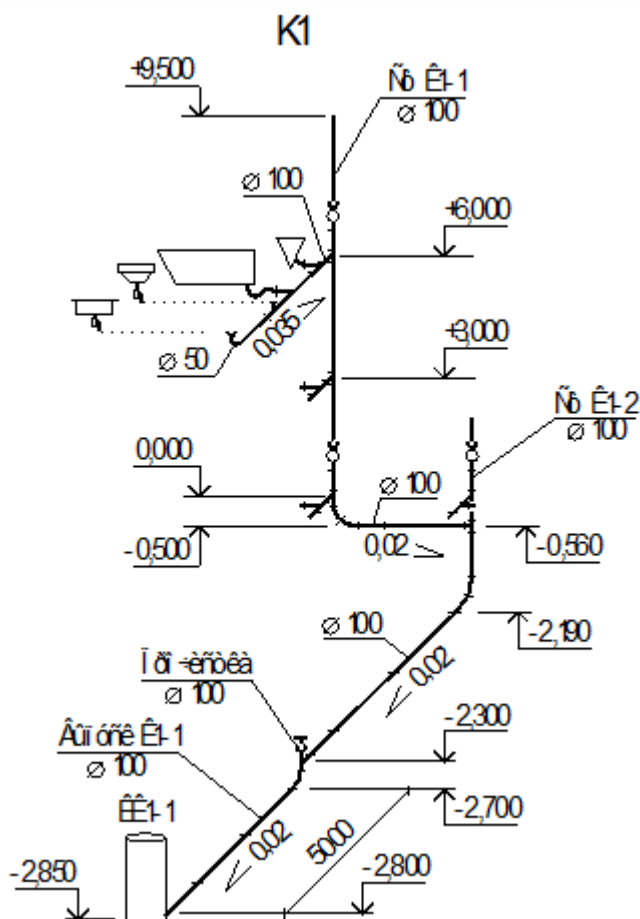


Рис. 19

Аксонометрию K1 в курсовой работе достаточно показать не всю, а вычертить полностью канализационный стояк, для которого имеется

фрагмент плана этажа с сетью К1 (фрагмент 1). С этим стояком надо показать канализационную сеть в техподполье (подвале) и выпуск до первого смотрового колодца КК1-1 (см. рис. 19).

На стояке поэтажные отводы и санитарно-технические приборы можно вычертить лишь для верхнего этажа, причём, если чертёж загромождается, то их изображения можно пунктирной линией перенести на ближайшее свободное поле чертежа, как показано на стояке Ст К1-1 на рис. 19. На нижележащих этажах достаточно указать тройники или прямые крестовины $\frac{3}{4}$ фасонные детали для присоединения поэтажных отводящих трубопроводов к стояку (на рис. 19 на стояках Ст К1-1 и Ст К1-2 показаны прямые тройники ТП-100х100).

Ревизии Р-100 установлены на стояках согласно п. 17.18 СНиП 2.04.01-85. Прочистки перед выпусками у наружной стены в нашем примере собраны из прямых тройников ТП-100х100 с пробками-заглушками, хотя это не единственно возможное решение $\frac{3}{4}$ можно было бы поставить стандартные прочистки по ГОСТ 6942-98. Шаг прочисток принимают по п. 17.24 СНиП 2.04.01-85.

Вентиляция стояка и устройство выпуска, показанные на аксонометрической схеме К1 (см. рис. 19), с необходимыми высотными отметками назначены с учётом положений, рассказанных в лекционном курсе. При постановке вакуумных клапанов выводить стояк над кровлей не нужно (в нашем примере такой клапан не применён).

Поясним, как определены высотные отметки выпуска К1-1 на рис. 19. Вначале определена отметка лотка выпуска у наружной стены здания. Глубина заложения от поверхности земли до лотка трубы в этом месте принята на 0,3 м меньше глубины промерзания грунта 2,1 м, то есть $2,1 - 0,3 = 1,8$ метра согласно п. 4.8 СНиП 2.04.03-85. По генплану абсолютная отметка земли около здания 99,10 м соответствует относительной отметке -0,900 м, так как относительный ноль (пол первого этажа) имеет абсолютную отметку 100,00 (см. выше) $\frac{3}{4}$ это вычислено как $100 - 99,1 = 0,900$ и присвоен знак минус отметке ниже нуля (пола 1-го этажа). Тогда при глубине заложения лотка выпуска у наружной стены 1,8 м относительная отметка лотка будет $-0,900 - 1,800 = -2,700$ м, что и показано в начале выпуска на рис. 19.

Далее принята длина выпуска 5 метров от прочистки до смотрового колодца по рекомендациям п. 17.28 СНиП 2.04.01-85. Уклон выпуска диаметром 100 мм принят без расчёта 0,02 по п. 18.2 СНиП 2.04.01-85. Попутно отметим, что на этажах для участков труб диаметром 50 мм уклон также принят без расчёта равным 0,035, а для 100 мм $\frac{3}{4}$ уклон 0,02 (см. рис. 19).

Умножением уклона на длину получен перепад лотка выпуска $5 \cdot 0,02 = 0,1$ м. Поэтому отметка выпуска около колодца показана -2,800 м (см. рис.19).

Выпуск К1-1 должен быть присоединён к первому смотровому колодцу КК1-1 способом "шелыга в шелыгу", то есть с совпадением верхов труб разных диаметров. Дело в том, что дворовая канализационная сеть $\frac{3}{4}$ это уже наружная сеть. Поэтому согласно п. 2.33 СНиП 2.04.03-85 наименьший диаметр этой сети 150 мм, что и принято у нас в виде керамических труб по ГОСТ 286-82 (см. далее на профиле дворовой канализации). Поэтому лоток первого колодца КК1-1 будет на 5 см ниже лотка выпуска из-за несовпадения диаметров труб выпуска и дворовой сети $150 - 100 = 50$ мм. Относительная отметка лотка колодца КК1-1 получена -2,850 м (см. рис. 19), что соответствует абсолютной отметке $100 - 2,85 = 97,15$ м. Абсолютная отметка лотка первого колодца 97,15 м использована далее в таблице гидравлического расчёта дворовой канализации.

Другие отметки горизонтальных участков на аксонометрической схеме К1 (см. рис. 19) назначены с учётом уклонов и длин труб, а также толщины междуэтажного перекрытия 0,3 м и удобства сборки раструбных трубопроводов.

После построения аксонометрической схемы К1 составляют спецификацию оборудования системы внутренней канализации, которую выносят на лист.

Практическое занятие № 9 Заполнение технической документации по результатам осмотра систем водоотведения.

Для проверки качества работ по сооружению внутренней и наружной канализационных сетей составляется комиссия, в состав которой включаются представители:

Проектировщик (представители авторского надзора);

Компании, исследующие геологию, гидрологию и другие характеристики местности (профильные специалисты);

Подрядчик (специалисты, руководители СМР, работники ПТО);

Заказчик (инспекторы технадзора);

Возможно участие представителей Госнадзора.

Каждая из сторон отвечает за свою область тестирования и несёт за неё ответственность. В случае обнаружения несоответствия нормативным требованиям или проектной документации (по ошибке или недогляду), виновники могут нести определённую законодательно ответственность. После проведения испытаний сети составляется акт о проведении и результатах. Акт подписывается всеми участниками комиссии

Объекты тестирования

Испытанию подлежат внутренняя и наружная канализационные сети, в состав которых входят:

Трубопроводы (ТП);

Запорно-регулирующая аппаратура;

Колодцы;

Стояки;

Подключения сантехнического оборудования.

Экзамен для системы внутренней канализации

Проверка правильности монтажа системы внутренней канализации и экзаменовка проводятся перед началом работ по внутренней отделке. Тестирование проводится методом пролива. Участки сети – трубопроводы, проложенные в подпольных каналах или в земле, испытываются наливанием воды до того же уровня, что и половина первого этажа. Все участки внутреннего ТП тестируют до того, как они будут закрыты в процесс последующих работ.

Состав системы внутренней канализации

В состав сети внутренней канализации входят следующие объекты: сантехнические приборы (ванны, мойки, душевые поддоны, унитазы и подключаемая бытовая техника, из которой осуществляется слив воды в канализационную сеть и т.д.), запорная арматура, канализационные стояки, трубопроводы, соединяющие санитарно технические устройства со стояками.

Визуальная проверка элементов сети внутренней канализации

Все элементы внутренней канализационной сети должны быть выполнены из качественных деталей и правильно состыкованы. Все сантехнические устройства должны быть подключены к ТП посредством сифонов. Трубы — идти под уклоном в сторону стояка. Раструбы соединительных элементов (муфт это не касается) должны раскрываться навстречу водному потоку, присоединение к трубопроводу допускается под углом до 45 градусов. Диаметр труб вдоль магистрали по ходу потока может увеличиваться, но никак не уменьшаться. Фановая труба должна иметь диаметр не меньший, чем стояк, а стояк – быть строго вертикальным. Все сантехнические устройства, врезки и соединения должны находиться на местах, указанных в проекте и на оговоренной нормами высоте. Проверка всех этих условий – часть проверки внутренней канализации.

Если все эти требования соблюдены, проверяется, есть ли в магистрали строительный мусор. Если мусор имеется, трубопровод необходимо прочистить.

Испытание трубопровода проливкой

Поскольку внутренняя канализация самотёчная, то есть безнапорная, проверяется прочность труб и герметичность всех соединений проливом. Делается это просто. Проверяемый участок «лежака» (часть основного ТП) отгораживается при помощи заглушек, устанавливаемых в ревизиях, от остальной сети и через патрубки сантехнических устройств заполняется водой. Согласно СНиП испытания считаются правильными, если в наполнении участвовало 75% сантехнических устройств, подключенных к этому участку. Если за 10-15 минут (с момента наполнения) соединения тестируемого участка не дали течь, экзамен считается успешно пройденным. Однако, для проведения тестирования методом пролива необходима температура воздуха не ниже 5°C. Если это условие не выполняется или нет воды, проводится пневматическая проверка.

Пневматический экзамен

Это проверка соединений нагнетанием в сеть сжатого воздуха. Для полимерных труб давление составляет 0,05 МПа. Оно поддерживается в ТП в течение 15 минут. В это время осматриваются все соединения. Для контроля на соединения деталей наносится мыльная эмульсия. При прохождении сквозь неё выходящие пузырьки воздуха становятся видимыми. Также можно определить выход воздуха по звуку. Если утечек не наблюдается, система считается выдержавшей тестирование.

Практическое занятие № 10

Тема: Чтение чертежей системы отопления зданий. Построение аксонометрической схемы системы отопления.

Цель:

- 1 научиться читать чертежи и схемы систем отопления ;
- 2 научиться строить монтажные схемы систем отопления зданий.

Задание:

- 1 изучить графические обозначения элементов трубопровода и систем отопления и вентиляции зданий;
- 2 выполнить трассировку трубопроводов системы отопления, расположить отопительные приборы (радиаторы) в жилых помещениях на плане здания;
- 3 вычертить монтажную схему системы отопления здания и описать по-рядок конструирования;
- 4 описать порядок конструирования системы отопления здания;
- 5 ответить письменно на контрольные вопросы и по итогам работы составить отчёт.

Исходные данные:

- 1) система отопления – централизованная;
 - 2) вид теплоносителя – горячая вода;
 - 3) количество этажей в жилом здании пэт = 2;
 - 4) фрагмент плана здания принять из практической работы 1, остальные исходные данные принять согласно порядковому номеру в таблице 6.1.
- Таблица 6.1 – Исходные данные для практической работы
- | № п/п | Схема системы отопления | Схема системы отопления | Расположение стояков | Способ побуждения |
|-------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|
|-------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|

27 С попутным движением воды, двухтрубная С верхней разводкой Вертикально Искусственное

Порядок выполнения работы

6.1 Внимательно изучили и перечертили графические обозначения элементов трубопровода и систем отопления и вентиляции зданий в таблицу 6.2 согласно [1], соблюдая при этом точность и аккуратность.

Таблица 6.2 – Графические обозначения элементов трубопровода и систем отопления и вентиляции здани

6.2 Выполнили трассировку трубопроводов системы отопления. Расположили отопительные приборы (радиаторы) в жилых помещениях в нишах под световыми проёмами (см. рисунок 6.1).

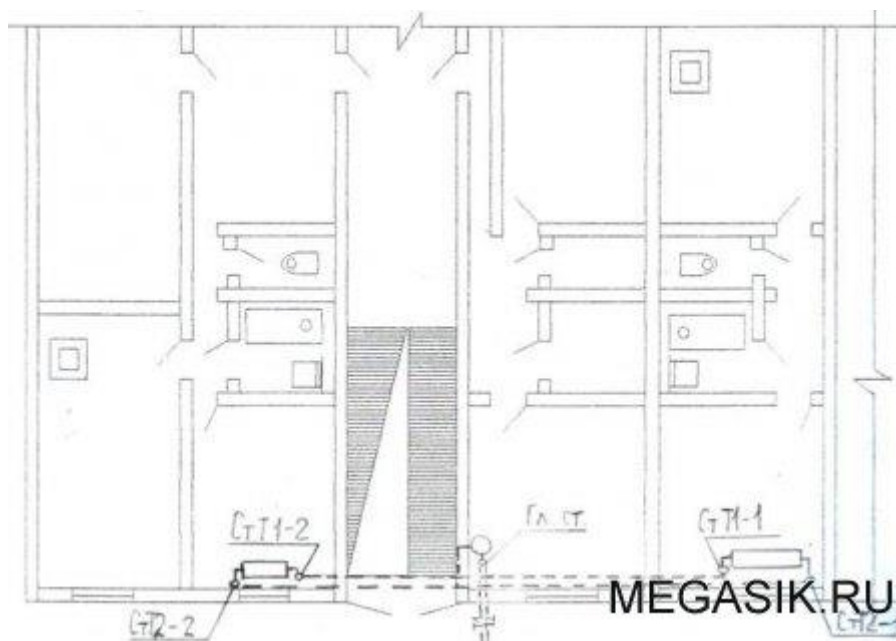
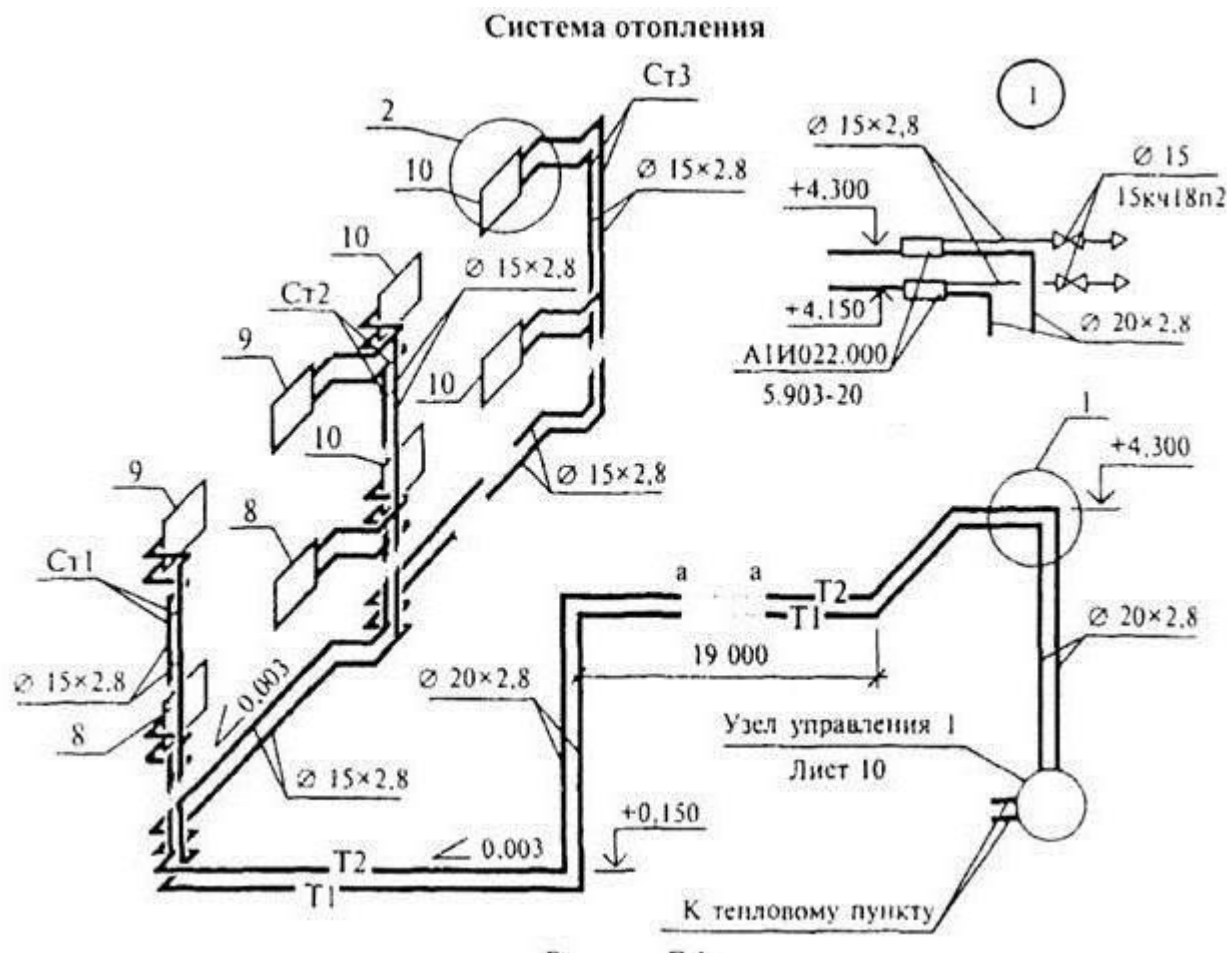


Рисунок 6.1 – Трассировка трубопроводов системы отопления здания

2) Вычертили монтажную схему системы отопления здания . Описали порядок конструирования системы отопления здания.

Рисунок 6.2 – Монтажная схема системы отопления здания

Приступая к работе над аксонометрическим чертежом, в первую очередь определяют основное кольцо движения теплоносителя – путь к самому удаленному из элементов от котла и обратно.



Подытожив изученное, скажем, что аксонометрию выполняют в обязательном порядке, независимо от типа системы коммуникации для сооружений любого типа назначения. Имея перед глазами графический чертеж, монтажники быстрее определяют, какой объем работ предстоит проделать и как именно выглядит сеть.

Практическое занятие № 11 Заполнение технической документации по результатам осмотра систем отопления

Акт опрессовки системы отопления – важный документ, который является результатом проведения гидравлических испытательных работ и гарантией нормального функционирования одной из основных систем жизнеобеспечения россиян в холодное время года.

В каких случаях составляется

Акт обязателен при:

- Вводе в эксплуатацию нового оборудования. Акт будет подтверждением того, что каждый элемент находится на своем месте, монтаж произведен ответственно, система работает.
- Наступлении отопительного сезона. После летнего перерыва в работе трубы могли выйти из строя. После проверки их пропускной способности и составляется акт.
- Уже проведенных ремонтных работах.

- Возникновении купированных аварийных ситуаций на трубопроводе. Специалисты таким образом выявляют объем необходимых работ, слабые места существующей отопительной сети.

Для бесперебойной работы системы отопления необходимы контрольные профилактические проверки, достоверная информация о качественном функционировании системы при запуске.

Кто производит

Самостоятельно частные лица опрессовку системы отопления никогда не проводят, так как это сопряжено с риском для здоровья. Для проведения опрессовки нужны специфические навыки и знания.

Поэтому для осуществления проверки отопления обращаются в специализированные организации. Это может быть теплоснабжающая компания. Также имеет право проводить такие работы обслуживающая компания, если в ее штате есть специалист с подходящим образованием и навыками.

Суть и виды опрессовки

Сейчас отопление чаще всего осуществляется системой «водяного контура». При этом нагретая вода циркулирует по трубам, сообщая свою тепловую энергию в помещения. Недопустимы протечки, трубопровод для нормальной работы должен быть полностью герметичен. Опрессовка же специально создает в трубе объем больше нормального.

Когда это производится с помощью воздуха – это называется пневмоопрессовкой.

Когда с помощью воды, то гидроопрессовкой. Последний способ считается более безопасным и поэтому более популярен. По этой причине в качестве бланка приведен пример гидроопрессовки.

При испытаниях рекомендуется не превышать давление внутри трубы более чем 15 мПа. Если речь идет о поднятии давления с помощью воды, то здесь есть ограничения. Максимально возможное давление не должно превышать обычно рабочее более чем на 30%.

В многоэтажных домах прибегают к пневмоопрессовке, если трубы очень старые и есть вероятность затопления. Но тогда возникает уровень риска и все жильцы должны быть уведомлены о проводимых испытаниях.

Процесс работы несложный, но многоэтапный. Алгоритм выглядит так:

- Происходит подготовка необходимых материалов и оборудования.
- Слив жидкости, которая была в отопительной системе ранее.
- Закачивание новой.
- Создание максимально возможного проверочного давления.
- Снятие контрольных замеров через 10 минут.
- Промывка, регулировка отопительной системы до нормальных показателей давления внутри.
- Документальное оформление проведенных работ, формирование отчетов и актов.

Но так список процедур выглядит только в случае, если никаких «тонких мест» в системе отопления нет и, соответственно, герметичность в ней не нарушается. Если же давление быстро

падает, не держится, значит, система нуждается в проведении ремонтных работ. В такой ситуации специалист выполняет нужные действия (замена трубы, герметизация соединений, прочистка и пр.), а потом начинает опрессовку с самого начала. Только выдержавшая испытание система отопления бывает допущена к отопительному сезону.

Важный нюанс! Опрессовка должна производиться после чистки и промывки труб. Иначе соляные и другие отложения внутри их могут замаскировать возможные внешние повреждения и прорывы.

Если на внутренней поверхности есть отложения порядка 1 см, то это снижает общую теплоотдачу и КПД на 15 и более процентов от общих показателей. Для документального подтверждения прочистки тоже составляется специальный акт.

Является ли бумага обязательной

Приведенные бланк и образец являются примером, рекомендуемой формой для составления акта, но никак не обязательным для всех документом. Возможно, в некоторых случаях более удобными будут другие варианты фиксации проводимых работ по проверке коммунальных систем. К слову, также, путем гидравлического испытания, проверяется система горячего водоснабжения.

Составные части акта опрессовки системы отопления

Вверху слева указывается информация об организации, которая проводила проверку. В идеале должна стоять подпись для утверждения главным энергетиком теплоснабжающей организации.

Вверху справа должны содержаться сведения об абоненте. То есть о том, кто является клиентом и потребителем отопительных услуг. Это может быть товарищество жильцов конкретного дома, какая-либо организация, которая занимает здание, владелец частного дома и пр.

Важно указывать наименования и другие сведения точно и подробно. Адрес в этом случае необходим.

В основной части акта указываются:

- Город.
- Число подписания акта (и самой опрессовки).
- Теплоснабжающая организация: ее форма собственности, наименование, ФИО представителя.
- Кто из представителей абонента осуществлял приемку системы отопления после испытания: ФИО, должность.
- До каких показателей было поднято давление в системе, указываются кгс/см².
- До каких показателей оно упало после 10 минут, последующих за отключением (единицы измерения здесь тоже кгс/см², допустимо также измерять его в мПа при наличии точных данных на этот счет).
- Прошла или не прошла система испытание (заполняющему нужно подчеркнуть верный вариант).

«УТВЕРЖДАЮ»
Главный энергетик ООО «КЭТК»
_____ П. К. Костерин

АБОНЕНТ _____
_____ ТСЖ «Крутые перцы»

« 12 » сентября _____ 2019 г

АКТ гидравлического испытания системы отопления (рекомендуемая форма)

г. (город)

«12» сентября 2019

Дома № 123 по ул. Александровской _____

Мы, нижеподписавшиеся, представитель теплоснабжающей организации (форма собственности + название организации) в лице: Иванова А.А. _____

Представитель абонента _____ ТСЖ «Крутые перцы» _____

В лице _____ Петрова М.А. _____

Заключительная часть состоит из подписей и печатей (при наличии) представителей:

- Абонента.
- Теплоснабжающей организации.
- Обслуживающей организации.

В целом акт опрессовки системы отопления – удобный первичный документ, за заполнение которого несет ответственность теплоснабжающая организация.

Практическое занятие № 12 Устранение утечек воды в отопительных приборах

Потечь может радиаторная пластина или стык между секциями. В первом случае лучше сразу заменить поврежденный элемент. Если это невозможно, то с небольшой течью справляются с помощью холодной сварки. Ее можно купить в любом строительном магазине. Инструкция по применению должна быть на упаковке.

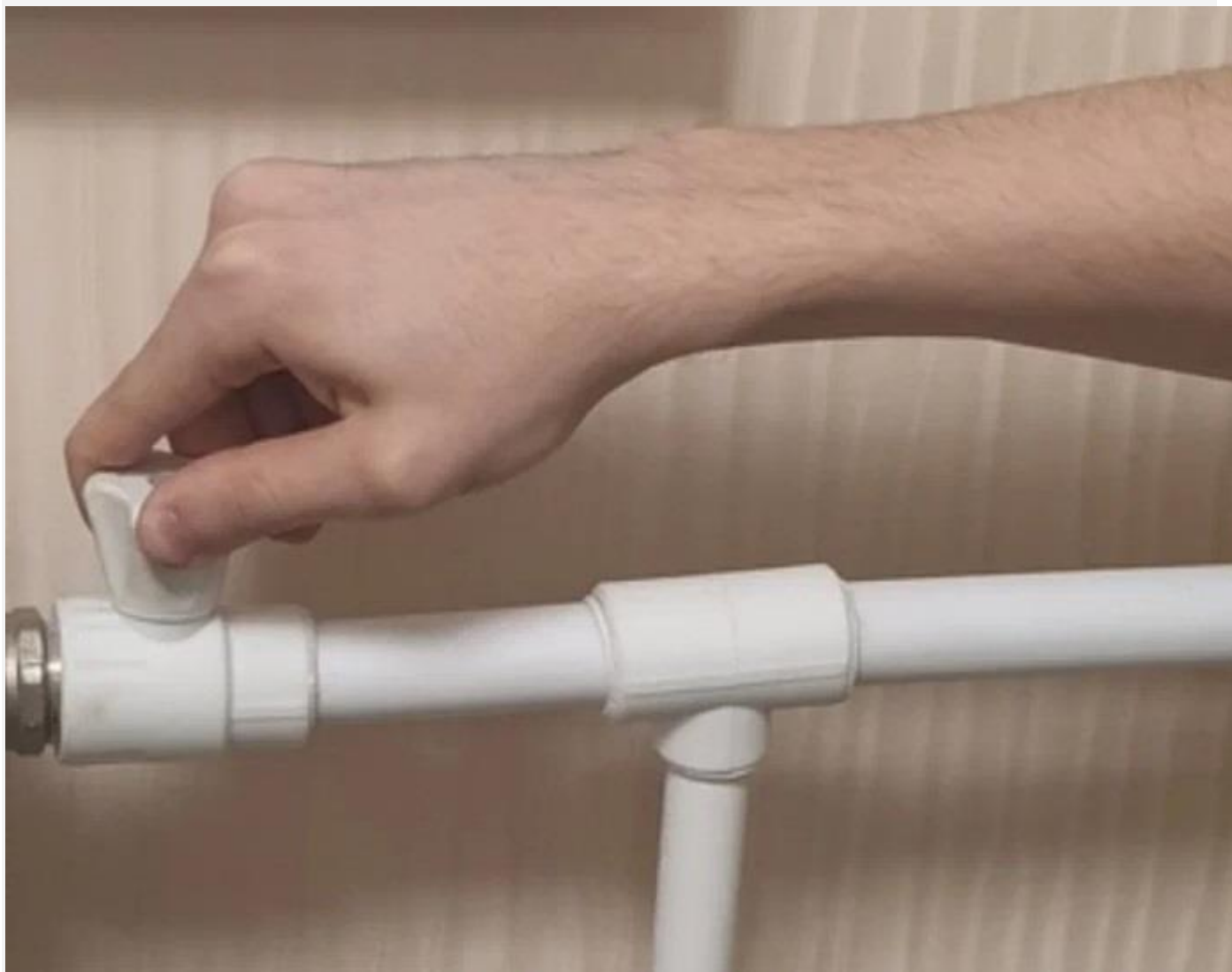
Для ремонта радиатора перекрывают стояк, зачищают, обезжиривают поврежденное место, после чего наносят герметизирующий состав на саму дыру и область вокруг нее. Сварка должна закрыть примерно 3-4 см трубы вокруг свища. Состав быстро застывает. После полного высыхания можно запустить отопление.

Если течет между секциями, то радиатор демонтируют и плотно затягивают ниппельное соединение. При закреплении ниппеля нужно приложить максимум усилий. Его практически невозможно сломать, поэтому бояться не стоит. По окончании работ радиатор устанавливают на старое место и включают подачу теплоносителя.

КАК УСТРАНИТЬ ТЕЧЬ В ЧУГУННОЙ БАТАРЕЕ

В первую очередь, нужно собрать вытекающий теплоноситель. Для этого подставьте таз, ведро или другую емкость. При разбрызгивании воды накройте батарею одеялом, концы которого опустите в таз или ведро.

Параллельно перекройте поступление воды. Если на трубе рядом с батареей установлен запорный кран, просто поверните его.



Если запорная арматура установлена на лестнице или в подвале, позвоните в диспетчерский отдел управляющей компании. Номера телефонов аварийных служб есть на стендах в каждом подъезде, а если их нет, посмотрите информацию в интернете на сайте УК. Вызов зафиксируют в аварийном журнале, и по указанному адресу выедет сотрудник, который перекроет подающую линию. Владельцы частных домов перекрывают тепловые линии самостоятельно.

КТО ДОЛЖЕН ЧИНИТЬ ПОСТРАДАВШУЮ БАТАРЕЮ

Согласно Постановлению Правительства РФ от 13.08.06 № 491 в редакции от 29.06.2020 г., этим должна заниматься управляющая компания. Разговоры о том, что УК ремонтирует

батареи только в случае, если между ними и общедомовой системой не установлен запорный кран, противоречит закону.

Согласно п 6 ст.1 Постановления №491, стояки, радиаторы, запорная арматура, и другое оборудование расположенное на коллективных сетях, относится к общедомовому имуществу и должно обслуживаться управляющей компанией. Наличие запорного вентиля там не оговаривается. Такой же позиции придерживаются Минрегион России и Верховный суд.



Владельцы частных домовладений организуют ремонт своими силами или с привлечением сторонних специалистов, даже если дом присоединен к линии центрального теплоснабжения.

Если во время ремонта был перекрыт кран в подвале или подъезда, сразу после окончания ремонта снова вызовите мастера, который его откроет. Длительное отключение тепловой линии может вывести из строя батареи во всем стояке.

Большинство методов самостоятельного устранения дефектов в радиаторах дают временный эффект. Без квалифицированного ремонта такой отопитель будет постоянно подтекать. Поэтому после окончания отопительного периода нужно пригласить специалиста, который обследует пострадавшую батарею и заварит поврежденный чугун. Тепловые приборы, установленные 25-30 лет назад, лучше заменить, поскольку велика вероятность, что из-за износа металла ситуация повторится.

КАК ЗАДЕЛАТЬ ТРЕЩИНУ ИЛИ СВИЩ НА СЕКЦИИ

Метод, которым можно устранить дефект, зависит от размера повреждения. Небольшую дырочку достаточно заткнуть деревянным колышком, а линейные дефекты заделывают холодной сваркой. Крупные повреждения на чугуне ремонтировать бесполезно – лучше не тратить время и купить новый радиатор.

1. Применение деревянного колышка.

Чтобы заткнуть отверстие, надо слегка рассверлить образовавшийся свищ и воткнуть в него заранее подготовленный кусочек дерева. Плотный, но хрупкий чугун сложно сверлить. Для работы понадобятся мощная высокооборотная дрель и победитовые сверла. Во время сверления обязательно делайте перерывы и не допускайте перегрева металла. Иначе чугун разрушится еще сильнее, а сверло сломается. После сверления обработайте края отверстия герметиком, который замедлит коррозию и закрепит колышек внутри корпуса.

2. Холодная сварка.

При покупке средства убедитесь, что выбранное средство подходит для чугуна. Перед использованием очистите место протекания от краски, ржавчины и просушите феном. Смешайте компоненты холодной сварки согласно инструкции, и нанесите смесь на поврежденное место.



Вновь подключать отопление можно только после полного застывания композита. Метод подходит только для небольших дефектов – крупные повреждения таким способом заделать невозможно.

КАК ЗАДЕЛАТЬ ТЕЧЬ МЕЖДУ СЕКЦИЯМИ ЧУГУННОЙ БАТАРЕИ

Повреждения в этой зоне возникают из-за коррозии металла корпуса, разрушения ниппелей и прокладок, установленных между секциями. Для устранения подтеканий нужно устранить возникшие неисправности.



Устранить проблему можно несколькими способами:

- Заделать проржавевшее место заплаткой из бинта и термостойкого клея для склеивания металла. Смочите бинт или кусок тряпочки клеящим составом и крепко обмотайте место протекания. Радиатором можно пользоваться только после полного высыхания материалов.
- Наложить гипсово-цементную повязку. Возьмите поровну гипса и цемента, разведите смесь водой, чтобы получился состав, напоминающий густую сметану. Смочите этой смесью бинт или полоску хлопчатобумажной ткани и обмотайте поврежденное место.
- Используйте порошковый герметик. Наиболее удобны марки, предназначенные для склеивания влажных поверхностей. Подготовьте герметизирующий состав согласно инструкции, и наложите его на поврежденный стык. Можете использовать жидкий герметик,

которым просто залейте поврежденное место. Не включайте воду, пока средство полностью не высохнет.

Те, кто имеет навыки домашнего мастера, слесарный инструмент и имеет обращаться с ключами, могут заменить внутренние ниппели и прокладки на них. Работать с тяжелым чугуном удобнее при наличии помощника.

Перед ремонтом снимите радиатор с кронштейнов и уложите его на прочную поверхность. Разберите корпус, чтобы добраться до поврежденного стыка. Для этого понадобятся два радиаторных ключа. Вставьте их внутрь секций слева и справа, чтобы открутить ниппели в месте протекания. Можно откручивать одним ключом, поочередно вставляя его с каждой стороны.



При работе нужно одновременно откручивать два ниппеля и сдвигать секции без перекоса относительно друг друга. Разобрать старый чугунный отопитель довольно сложно, поэтому придется применять силу. Не нужно снимать каждую секцию, достаточно демонтировать весь фрагмент батареи до места, где она течет.

После разборки замените поврежденную прокладку или проржавевший ниппель и соберите батарею заново теми же ключами. Установите радиатор обратно на кронштейны и включите воду. Протечка должна исчезнуть.

Замена межсекционных ниппелей и прокладок – сложная процедура. При отсутствии уверенности в своих силах лучше не пытаться починить поломку самостоятельно, а вызвать специалиста. Не имея нужных навыков, можно повредить батарею, испортить трубы и даже получить травму.

КАК УСТРАНИТЬ ПОДТЕКАНИЕ ИЗ-ПОД КОНТРГАЙКИ

Причина, по которой капает жидкость из-под контргайки – отхождение трубы от радиатора. Такая ситуация вызывается несколькими причинами:

1. Выходом из строя уплотнителя в месте соединения.
2. Коррозией – проржаветь может радиатор на стыке, труба или сама контргайка.
3. Механическим воздействием – если кто-то случайно встанет ногой на трубу, идущую к батарее, или поставит на нее что-то тяжелое, из-под контргайки потечет вода.



Способ устранения дефекта зависит от его причины, поэтому сначала нужно выяснить, почему потек стык. Газовым ключом открутите контргайку, удалите старую смазку и подмотку. Осмотрите место протекания. Обратите внимание на целостность металла, наличия ржавчины или трещин:

1. Если место подтекания целое, намотайте новый льняной уплотнитель, смазанный герметиком, или фум-ленту. Накрутите контргайку на место. Откройте подачу воды. Подтекание должно прекратиться.
2. Если течь вызвана разрушением шайбы-втулки, расположенной внутри корпуса, или контргайки, замените их новыми.
3. При протеканиях, вызванных коррозией трубы, сдвиньте контргайку, обрежьте дефектный участок и плашкой подкрутите несколько новых ниток резьбы. Чтобы облегчить работу, смажьте это место техническим маслом. Затем намотайте на трубу новый уплотнитель и закрутите все обратно.

ПРОТЕЧКИ, СВЯЗАННЫЕ С ЗАПОРНО-РЕГУЛИРОВОЧНОЙ АРМАТУРОЙ

На большинстве старых чугунных батарей установлены запорные краны, позволяющие закрыть воду после протечки и спустить воздух. Они, в основном, текут из-за износа прокладок.



Ремонтировать запорные шаровые устройства нерентабельно – комплектующие к ним подобрать сложно, и велика вероятность, что протекание после ремонта усилится. Поэтому лучше сразу купить новый кран – тем более, что его стоимость невелика.

Чугунные радиаторы часто оснащают регулировочными кранами. Их ставят на подающую линию для регулировки температуры или позади батареи – для устранения воздушных пробок.



Причины их поломки – износ прокладок, сальников или бус. При возникновении неполадок нужно определить причину подтекания:

1. Если кран не только течет, но и не регулирует подачу воды – в нем износились прокладки. Нужно выкрутить вентиль, вращая его против часовой стрелки, снять изношенную прокладку и заменить ее новой. Затем подмотать уплотнитель под уплотнительную кромку и собрать кран обратно.
2. Подтекание воды между гайкой и стержнем вентиля указывает на износ уплотнительного сальника. В таких случаях бывает достаточно подкрутить корпус головки, чтобы протечка исчезла. Если это не помогло, потребуется поменять сальник или бусу.

Подробнее о ремонте этих устройств можно прочитать в статье [о протечках кранов на отопительных приборах](#).

Оптимальное решение – вместо изношенного регулировочного крана на верхней части корпуса установить современный воздухоотводчик, который автоматически ликвидирует образующиеся воздушные пробки.

Практическое занятие №13 Нанесение изоляции на трубы

На улице изоляция трубопроводов отопления требуется и при открытом наземном размещении, и при скрытой прокладке – под землей.

Последний способ бывает канальным – в траншею сперва укладывается железобетонный желоб, а в нем уже размещаются трубы. Бесканальный способ размещения – непосредственно в грунте.

Применяемые изоляционные материалы различаются не только по теплопроводности, но и паро-, водонепроницаемости, долговечности и способам монтажа.

Не столь очевидна необходимость утепления труб холодного водоснабжения. Однако без нее не обойтись в том случае, когда водопровод проложен открытым наземным способом — трубы требуется защищать от промерзания и последующего повреждения. Но и внутри зданий изолировать трубы водопровода тоже приходится — для предотвращения конденсации влаги на них.

Стекловата, минеральная вата

Проверенные практикой эксплуатации изоляционные материалы. Отвечают требованиям СП 61.13330.2012, СНиП 41-03-2003 и нормам пожарной безопасности при любом способе прокладки. Представляют собой волокна диаметром 3-15 мкм, по структуре близкие к кристаллам.

Стекловата изготавливается из отходов стекольного производства, минвата из кремнийсодержащих шлаков и силикатных отходов металлургии. Различия их свойств незначительны. Выпускаются в виде рулонов, прошивных матов, плит и опрессованных цилиндров.

С материалами важно соблюдать осторожность и уметь правильно обращаться. Любые манипуляции должны выполняться в защитном комбинезоне, перчатках и респираторе.

Монтаж

Трубу оборачивают или обкладывают ватой, обеспечивая равномерную плотность заполнения по всей поверхности. Затем изоляцию, не слишком передавливая, фиксируют с помощью вязальной проволоки.

Материал гигроскопичен и легко намокает, поэтому изоляция наружных трубопроводов из минеральной или стеклянной ваты требует установки пароизоляционного слоя из материала с низкой паропроницаемостью: рубероида или полиэтиленовой пленки.

Поверх него размещается покровный слой, препятствующий проникновению осадков – кожух из кровельной жести, оцинкованного железа или листового алюминия.

Базальтовая (каменная) вата

Более плотная, чем стекловата. Волокна изготавливаются из расплава габбро-базальтовых пород. Абсолютно негорюча, кратковременно выдерживает воздействие температур вплоть до 900° С. Далеко не любые изоляционные материалы могут как базальтовая вата длительно контактировать с поверхностями, нагретыми до 700°С.

Теплопроводность сопоставима с полимерами, варьируется от 0,032 до 0,048 Вт/(м·К). Высокие эксплуатационные показатели позволяют использовать ее теплоизоляционные свойства не только для трубопроводов, но и при обустройстве горячих дымоходов.

Выпускается в нескольких вариантах:

- как и стекловата, рулонами;
 - в форме матов (прошитых рулонов);
 - в виде цилиндрических элементов с одной продольной прорезью;
 - в виде прессованных фрагментов цилиндра, так называемых скорлуп.
- Последние два исполнения имеют разные модификации, отличающиеся плотностью и наличием теплоотражающей пленки. Прорезь цилиндра и края скорлуп могут быть выполнены в виде шипового соединения.

СП 61.13330.2012 содержит указание о том, тепловая изоляция трубопроводов обязана соответствовать требованиям безопасности и защиты окружающей среды. Сама по себе базальтовая вата этому указанию соответствует в полной мере.

Производители часто прибегают к хитрости: чтобы улучшить потребительские показатели – придать ей гидрофобность, большую плотность, паропроницаемость они используют пропитки на основе фенолоформальдегидных смол. Поэтому 100% безопасной для человека ее назвать нельзя. Перед применением базальтовой ваты в жилом помещении желательно изучить ее гигиенический сертификат.

Монтаж

Волокна утеплителя прочнее, чем у стекловаты, поэтому попадание его частиц в организм через легкие или кожу почти исключено. Однако при работах все же рекомендуется использовать перчатки и респиратор.

Монтаж рулонного полотна не отличается от того способа, каким осуществляется изоляция труб отопления стекловатой. Теплозащита в виде скорлуп и цилиндров крепится на трубы с помощью монтажного скотча или широкого банджа. Несмотря на некоторую гидрофобность базальтовой ваты, на изолированные с ее помощью трубы также требуется гидрозащитная паропроницаемая оболочка из полиэтилена или рубероида, и дополнительная, из жести либо плотной алюминиевой фольги.

Вспененный полиуретан (пенополиуретан, ППУ)

Более чем в два раза сокращает тепловые потери по сравнению со стекловатой и минеральной ватой. К числу его преимуществ относят: низкую теплопроводность, отличные гидроизоляционные свойства. Заявляемый производителями срок службы – 30 лет;. Диапазон рабочей температуры от -40 до +140 °С, максимальная выдерживаемая в течении короткого времени – 150 °С.

Основные марки ППУ относятся к группе горючести Г4 (сильногорючие). При изменении состава с помощью добавки антипиренов им присваивается ГЗ (нормальногорючие).

Хотя пенополиуретан отлично подходит как изоляционный материал для труб отопления, имейте в виду, что СП 61.13330.2012 разрешает применение подобной теплоизоляции только в многоквартирных жилых домах, а СП 2.

13130.2012 ограничивает их высоту двумя этажами.

Теплоизоляционное покрытие выпускается в виде скорлуп – полукруглых сегментов со шпунтовыми замками на торцах. В продаже имеются и готовые стальные трубы в изоляции из **пенополиуретана** с предохраняющей оболочкой из полиэтилена.

Монтаж

Скорлупы закрепляются на отопительной трубе с помощью стяжек, хомутов, пластикового или металлического бандажа. Как и многие полимеры, материал не переносит длительного воздействия солнечного света, поэтому открытый наземный трубопровод при использовании ППУ-скорлуп нуждается в покровном слое, к примеру, из оцинкованной стали.

Для подземного бесканального размещения теплоизоляционные изделия укладывают на водостойких и термостойких мастиках либо клеях, а снаружи изолируют водонепроницаемым покрытием.

Необходимо также позаботиться об антикоррозионной обработке поверхности металлических труб – даже проклеенное замковое соединение скорлуп недостаточно плотно, чтобы предотвратить конденсацию водяного пара из воздуха.

Пенополистирол (пенопласт, ППС)

Выпускается в виде скорлуп, внешне практически не отличающихся от пенополиуретановых – те же размеры, такое же замковое соединение «шип-паз». Но диапазон температуры применения, от -100 до +80 °С, при всей этой внешней схожести делает невозможным или ограниченным его применение для тепловой изоляции трубопровода отопления.

В СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» указано, что в случае двухтрубной системы теплоснабжения максимальная температура подачи может достигать 95°С. Что же касается обратных стояков отопления, то здесь не все так однозначно: считается, что в них температура не превышает 50 °С.

Утепление пенопластом чаще используется для труб холодного водопровода и канализации. Однако он может быть использован поверх других утеплителей с более высокой допустимой температурой применения.

Материалу присущ ряд некоторых недостатков: сильногорюч (даже с добавкой антипиренов), плохо переносит химические воздействия (растворяется в ацетоне), осыпается шариками при длительном воздействии солнечного излучения.

Существуют и другие, не полистирольные пенопласты – формальдегидные, или коротко, фенольные. По сути это совершенно другой материал. Он лишен указанных недостатков, успешно применяется как теплоизоляция трубопроводов, но не настолько широко распространен.

Монтаж

Скорлупы закрепляются на трубе с помощью бандажа либо фольгированным скотчем, допускается приклеивание их к трубе и между собой.

Вспененный полиэтилен

Диапазон температур, при которых допускается применение вспененного полиэтилена высокого давления, от -70 до +70 °С. Верхняя граница не сочетается с максимальной температурой трубы отопления, обычно принимаемой при расчетах. Это значит, что как тепловая изоляция трубопроводов материал малоприменим, но может использоваться в роли изолирующего слоя поверх жаростойкого.

Пенополиэтиленовая изоляция нашла практически безальтернативное применение в качестве защиты от промерзания труб водопроводных. Очень часто она используется как пароизоляция и гидроизоляция.

Выпускается материал в виде листов либо в виде гибкой толстостенной трубы. Последняя форма чаще применяется, так как более удобна для утепления водопровода.

Стандартная длина – 2 метра. Цвет варьируется от белого до темно-серого. Возможно наличие покрытия из алюминиевой фольги, отражающей ИК излучение. Различия касаются внутренних диаметров (от 15 до 114 мм), толщины стенок (от 6 до 30 мм).

Применение обеспечивает температуру на трубе выше точки росы, а значит препятствует появлению конденсата.

Монтаж

Простой путь с худшими пароизоляционными результатами – разрезать пенистый материал по небольшому углублению вдоль боковой поверхности, раскрыть кромки и одеть на трубу. Затем обмотать по всей длине монтажным скотчем.

Более сложное решение (и далеко не всегда осуществимое) – перекрыть воду, полностью разобрать утепляемые участки водопровода и надеть цельные отрезки. Затем собрать все обратно. Полиэтилен закрепить стяжками. В этом случае уязвимым местом станет только стык отрезков. Его можно склеить либо также замотать скотчем.

Вспененный каучук

Вспененный синтетический каучук с закрытопористой структурой – наиболее универсальный материал для сохранения тепла и холода. Рассчитан на диапазон температур от -200 до +150 °С. Соответствует всем требованиям экологической безопасности.

Применяется как изоляция трубопроводов холодной воды, изоляция труб отопления, часто встречается в холодильных системах и системах вентиляции. Трубы для отопления, проложенные внутри зданий и изолированные каучуком, не требуют установки пароизоляционного слоя.

Внешне похож на вспененный полиэтилен, выпускается также в виде листов и гибких толстостенных труб. Монтаж тоже практически не отличается, за исключением того, что такая тепловая изоляция труб может крепиться на клей.

Жидкие утеплители

Успешно применяется технология, которая позволяет самостоятельно напылять пену из полиуретанового состава на уже готовые конструкции.

Отличные адгезионные свойства позволяют использовать его не только для изоляции трубопроводов, но и наносить на прочие элементы, нуждающиеся в утеплении: фундамент, стены, кровлю.

Покрытие, помимо теплозащиты, обеспечивает гидро, пароизоляцию, обеспечивает антикоррозионную устойчивость.

Заключение

Правильно выполненный монтаж тепловой изоляции — залог того, что труба не потеряет тепло, а потребитель не замерзнет.

Замерзание же трубопровода холодного водоснабжения неизменно приводит к его разрыву. Вплоть до последнего времени на скрытых и открытых теплотрассах обычными изоляционным материалом была стекловата.

Ее недостатки проистекают один из другого. Такое покрытие требует постоянного контроля.

Даже при незначительном повреждении защищающего поверхностного слоя паропроницаемость и гигроскопичность сводят всю экономию на нет.

Влага является причиной низкого термического сопротивления и преждевременного разрушения.

Значительно улучшить ситуацию помогут современные изоляционные материалы с ячеистой структурой, инертные к воздействию пара и воды: пенополиуретан, вспененный каучук.

Практическое занятие №14 Работа с контрольно-измерительными приборами.

Для контроля за работой арматуры и оборудования внутреннего водопровода используют контрольно-измерительные приборы. Водомеры (водосчетчики) применяют для измерения количества подаваемой воды в здание или квартиры. На входном патрубке водосчетчика обязательно стоит фильтр. В системах внутреннего водопровода применяют скоростные счетчики воды: *крыльчатые, турбинные и комбинированные.*

Крыльчатые водосчетчики (рис. 2.14, а) используют для учета небольших расходов воды. Калибр (диаметр прохода) таких счетчиков составляет 10 – 40 мм с резьбовым соединением. Крыльчатые счетчики всегда изготавливают с вертикальной осью, с рабочим колесом в виде вертушки.

Турбулентные водосчетчики (рис. 2.14, б) применяют при больших расходах. Их изготавливают диаметром 50 – 200 мм, с вертикальной и горизонтальной осью, в качестве рабочего колеса – турбинка. Турбинные водосчетчики можно устанавливать вертикально, горизонтально или наклонно. Соединение фланцевое.

При больших колебаниях воды применяют **комбинированный** водосчетчик (рис. 2.14, в), состоящий из двух: малого и большого. При малых расходах специальный клапан направляет поток через малый счетчик (крыльчатый). Если расход увеличивается, то включается в работу большой счетчик.

Если невозможно установить водосчетчики, то используют сопла, диафрагмы, трубки Вентури. Водосчетчик подбирают на максимальный расчетный расход воды, подаваемый в здание (с учетом противопожарного расхода) и проверяют на пропуск малых расходов (6 – 8 % от среднечасового расхода).

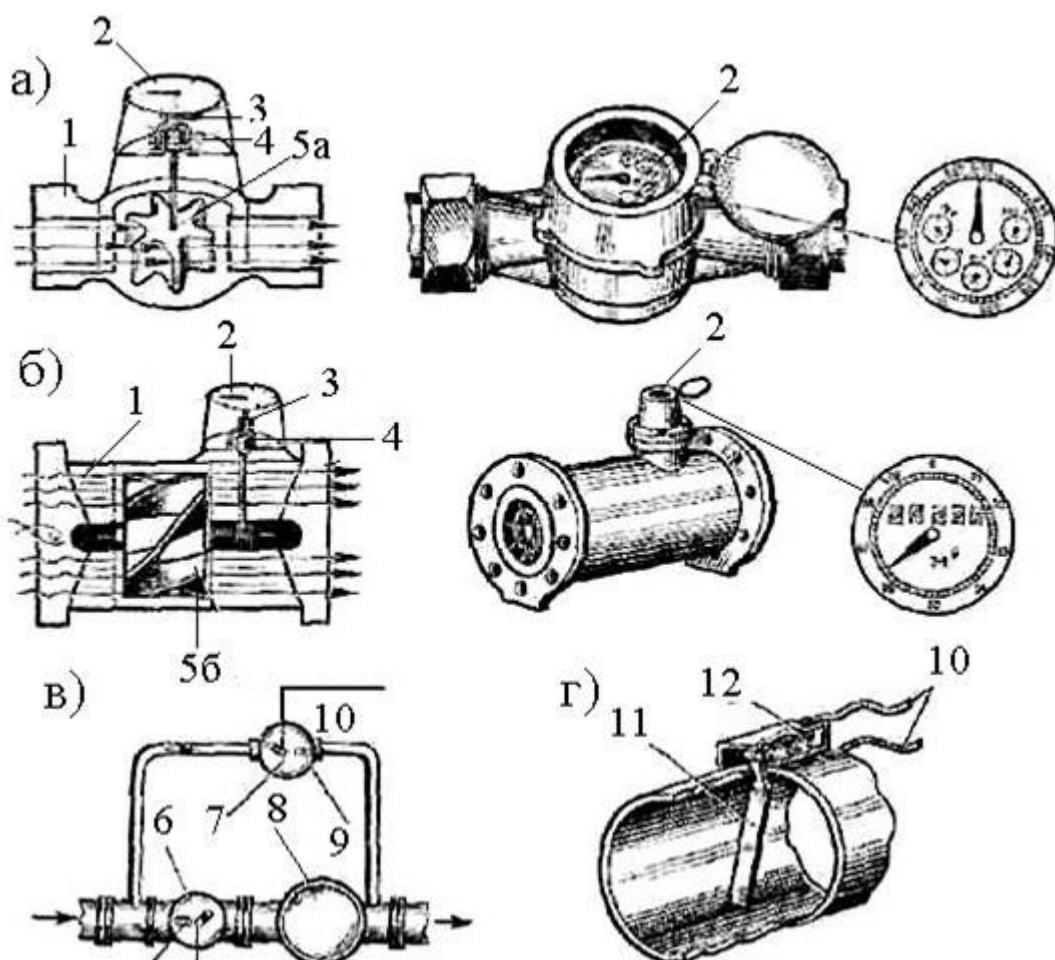


Рис. 2.14. Счетчики воды: а – крыльчатый; б – турбинный; в – комбинированный (с дистанционной передачей показаний); г – струйное реле;

1 – корпус; 2 – циферблат; 3 – счетный механизм; 4 – магнитная муфта; 5 – рабочее колесо (5а – крыльчатка; 5б – турбинка); 6 – счетчик большого диаметра; 7 – счетчик малого диаметра (крыльчатый); 8 – переключающий клапан; 9 – датчик; 10 – линия связи; 11 – пластина; 12 – контакты

Если проектируемое здание оборудуется системой горячего водоснабжения, то при подборе водомера следует рассчитывать расход воды и на нужды горячего водоснабжения. При установке счетчика необходимо обязательно предусмотреть перед ним и после него прямые участки: для счетчиков калибром 15 – 40 мм по 0,2 м; калибром 50 – 200 мм до счетчика 1 м, после него – 0,5 м.

Давление в системе внутреннего водопровода измеряется манометрами с пределами измерения давления до 1 МПа. Аппаратура для измерения давления, как и всякая, непрерывно совершенствуется. Манометр служит для измерения избыточного давления в сети. Основными характеристиками манометров являются диапазон измеряемых давлений, точность и чувствительность. Стандартные манометры с пружинным чувствительным элементом, имеют погрешность от 1 до 3 % от предела шкалы. Повышение точности пружинных манометров может быть достигнуто уменьшением или устранением трения в передаточном механизме.

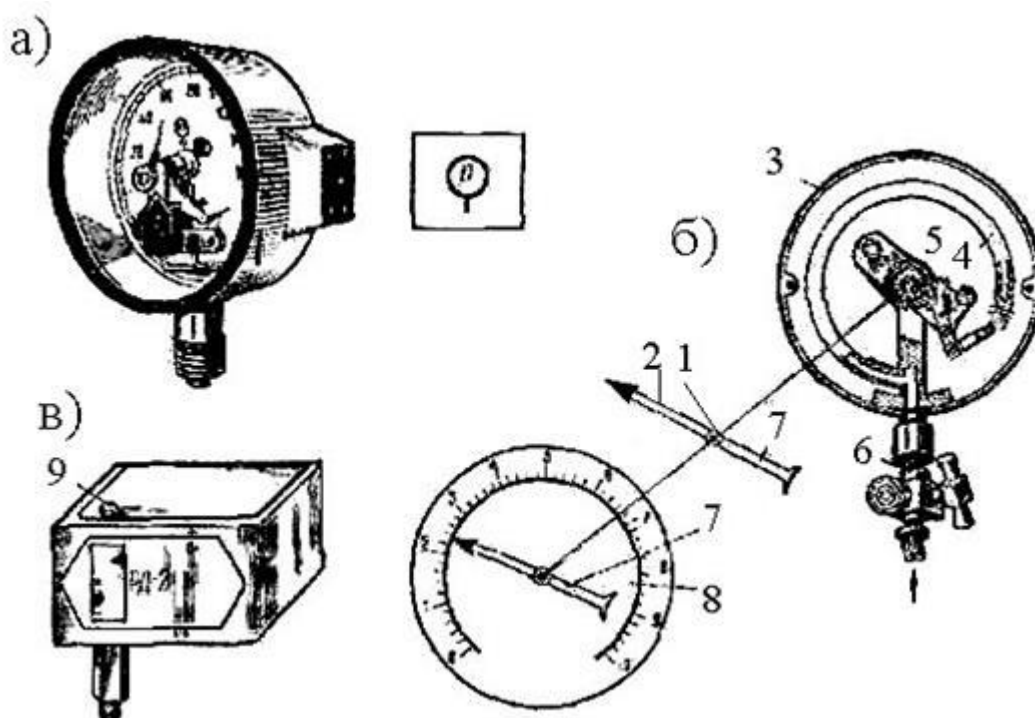


Рис. 2.15. Приборы для контроля давления: а – электроконтактный манометр; б – трубчатый показывающий манометр; в – реле давления

Принцип действия и устройство пружинного манометра показано на рис. 2.15, а. Под действием внутреннего давления пружина стремится разогнуться. Смещение конца пружины передается по стрелке, связанной с ней через передаточный механизм, на шкалу. Шкала разградуирована в единицах измерения величины давления. При движении воды по трубопроводу стрелка манометра устанавливается на значении, показывающим давление в трубопроводе. Манометры устанавливают вертикально на трубопроводе. Для удаления воздуха используют трехходовой кран, который монтируется между манометром и штуцером. Электроконтактный манометр применяют для получения сигнала о предельных значениях давления в водопроводной сети (рис. 2.15, б). Он отличается тем, что на его шкале у заданных значений давления имеются контакты, а на стрелке – переключатель. Если давление в трубопроводе достигает предельного значения, то стрелка замыкает контакты сигнальной системы. Уровень воды в водонапорном баке измеряется с помощью поплавкового реле. Поплавковое реле автоматически включает электродвигатель насоса при понижении уровня воды в баке и включает при наполнении выше расчетного уровня. В случае отсутствия водонапорного бака насосы можно включать и выключать с помощью реле электроконтактного манометра. При минимальном расчетном давлении воды в сети через передаточный механизм и контактную стрелку (рис. 2.15) происходит замыкание контакта, и насос включается. При достижении давления в сети максимально расчетной величины контакты разъединяются, и насос выключается. Автоматические установки обычно имеют световую и звуковую сигнализацию, оповещающие о включении или выключении насосов. Автоматизация насосных установок повышает надежность работы водопроводной сети и снижает эксплуатационные расходы.



Сегодня счетчики учета потребления воды используются в разных сферах промышленных отраслей. Существуют устройства для учета только питьевой

воды, сетевой и сточной холодной и отдельно горячей воды, и теплосчетчики для учета теплоносителей. Классика – это приборы тахометрические или крыльчатые. Конечно, они претерпели изменения с позапрошлого века, но основной принцип работы остался неизменным – это крыльчатка, которая связана со счетным механизмом и помещена в жидкостную струю. Счетный механизм преобразует количество оборотов в число литров или в количество метров кубических. Сегодня приборы с подобным устройством широко представлены на рынке, малогабаритны и вполне доступны по стоимости. Но они имеют и некоторые недостатки:

- возможность реакции на магнитную составляющую (у некоторых), что может привести к неточным итоговым показателям;
- склонность к загрязнению в случае установки без предварительного фильтра;
- возможность счета в обратном порядке, что может быть использовано неправомерно;
- обязательное прохождение поверки раз в 3-4 года.

В некоторых системах специалисты используют электромагнитные расходомеры, которые определяют усредненную скорость напора жидкости по его площади и не зависят от показателя вязкости теплоносителя, его плотности и мгновенной температуры. Их недостатки – это и загрязнение в средах с осадками, влияние химических и физических свойств жидкостей на точность измерений, постоянная потребность в стационарном электропитании, отсутствие которого приводит к полному прекращению работы.

Пока еще редко используются вихревые и ультразвуковые счетчики, которые тоже имеют свои преимущества и свои недостатки.

Выбор того или иного счетного устройства всегда должен быть сделан профессионалами с учетом конкретной ситуации и зависеть от расходных характеристик: температуры и давления воды в системе, условий потребления (продолжительности и уровня максимального или минимального расходов).

КИП для измерения и контроля давления и температуры в инженерных системах

Еще один очень важный класс измерительных приборов – большое семейство манометров или специальных устройств, измеряющих давление в трубах газов или жидкостей. Как в человеческом организме необходимо периодически проверять артериальное давление, так и для сантехнических и газовых систем принято постоянно контролировать и регулировать показатели давления в трубопроводах. Это обеспечивает их работу в заданных параметрах, должный уровень безопасности, необходимый учет и научные исследования.



Принцип действия таких КИП основан на **сравнении силы мембраны или пружины**, связанных со специальным механизмом, **и контролируемого давления**. И уже специальный механизм преобразует перемещение этого чувствительного датчика в движение стрелки по кругу циферблата.

Семейство измеряющих давление устройств довольно велико, их типы и виды так же разнообразны и многочисленны, как и счетчики. Кроме собственно манометров – приборов, показывающих давление избыточное, или так называемую плюсовую разницу между давлением барометрическим и абсолютным, сюда входят:

- вакуумметры и напоромеры;
- мановакуумметры;
- тягомеры и тягонапоромеры.

Все они делятся по пределам измерений, классам точности – от самого точного 0.15 до 4.0, чувствительности элемента – *недеформационные, грузопоршневые и жидкостные*. Конечно, в их видах и градациях сложно разобраться неспециалисту, поэтому решение о применении того или иного вида измерителей давления в разных теплоэнергетических системах должны принимать только профессионалы.

Так как манометры часто устанавливаются на газо- и нефтехимических предприятиях, предприятиях пищевой и фармацевтической промышленности, их корпуса в зависимости от разных сред часто окрашивают в разные цвета: для водорода – это темно-зеленый цвет, для кислорода – светло-синий, для аммиака – желтый. Манометры для газа пропана и аналогичных горючих газов характеризует красный цвет корпуса, для негорючих газов – черный.

Для случаев, когда необходим контроль и одновременное измерение двух взаимозависимых показателей – давления жидкости (пара) и температуры – применяются комбинированные приборы – термоманометры.



Конструктивно они выполнены единым прибором с двумя разными шкалами – температуры и давления. Термоманометры часто используются для постоянного контроля показателей **в системах водоснабжения, отопительных системах** или **в бойлерных установках**.

Термометры, как КИП для измерения температуры воды, газов или других сред, могут быть конструктивно совершенно отдельными приборами. Особенно они важны в системах отопления. Среди термометров самыми распространенными сегодня остаются измерители с механическим принципом, основанные на свойствах металлов сжиматься и разжиматься при разных температурах. Самой высокой прочностью и точностью при данном принципе измерения обладают так называемые биметаллические термометры, почти мгновенно реагирующие на изменение температуры. Они состоят из двух типов металлов, а по формату такие термометры делятся на осевые, где циферблат расположен в одной плоскости с термостатом термометра, и радиальные, когда термостат перпендикулярен циферблату.

Практическое занятие № 15 Снятие показаний приборов при автоматическом управлении и регулировании систем водопровода и отопления

Автоматическое управление и регулирование санитарно-техническими системами.

- Приборы учета, контроля и управления системами водоснабжения, водоотведения, отопления.
- Основные понятия об автоматическом управлении и регулировании систем водоснабжения, водоотведения, отопления.

Основные понятия об автоматическом управлении и регулировании систем водоснабжения, водоотведения, отопления.

К **основным видам** автоматических устройств, используемым в водоснабжении и водоотведении, можно отнести:

- дистанционное управление,

- телеуправление,
- автоматический контроль,
- технологическую сигнализацию,
- автоматическую защиту и блокировку,
- автоматическое регулирование и управление.

Автоматизация от автоматического управления отличается участием человека в управлении.

Под дистанционным управлением в водоснабжении и водоотведении (ВиВ) понимается ручное управление на расстоянии регулирующими и запорными органами или отдельными механизмами, которое выполняется гидравлическим, пневматическим или электрическим способом.

Телеуправление – управление на **значительном** расстоянии различными объектами с помощью *телемеханических систем (ТМС)*. Они же выполняют функции телеизмерения (ТИ), телесигнализации (ТС), телерегулирования (ТР). С помощью измерительных систем можно выполнить измерение любой физической величины, которая после преобразований в электрический сигнал может быть передана на значительное расстояние на устройствах ТМС. Измерение параметров объекта ВиВ является основой для их регулирования, в том числе, и средствами ТР. Контроль за состоянием объекта ВиВ и отдельного оборудования выполняет технологическая сигнализация, включая и ТС.

Для обеспечения нормальной работы оборудования ВиВ, его защиты от ненормальных режимов и повреждений используется релейная защита и автоматика (РЗА). Функции РЗА в микропроцессорном исполнении увеличились многократно: от автоматических блокировок, защиты и управления до мониторинга питающей сети и состояния оборудования.

При автоматическом регулировании параметров объекта ВиВ используются разнообразные системы автоматического регулирования (САР), в стандартный состав которых входит сам объект с его параметрами, измерительная система для регулируемых параметров, система управления и силовые исполнительные устройства.

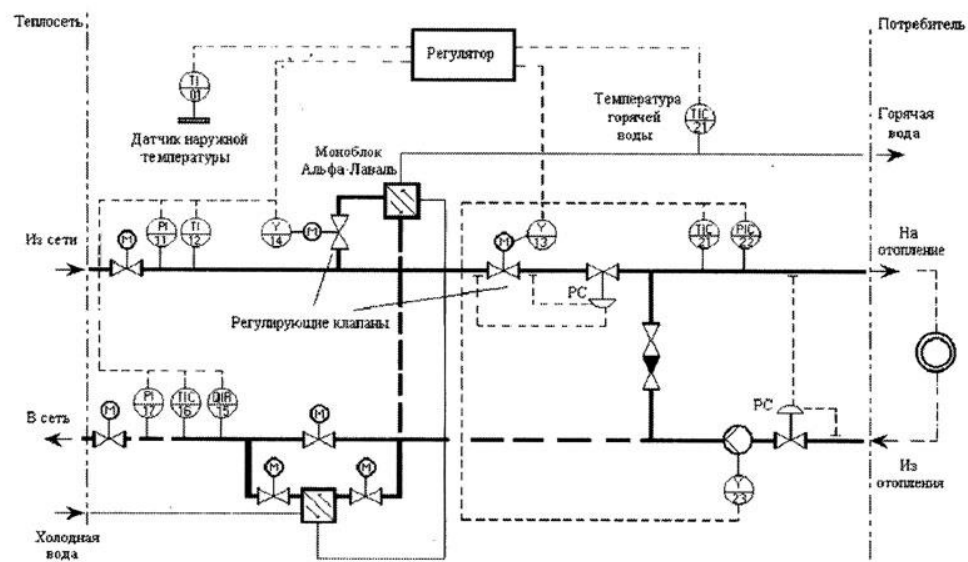
Регулируемыми параметрами объекта ВиВ могут быть *напор и производительность насосных агрегатов, давление в трубопроводе, уровень воды в резервуаре, температура воды, химический состав и мутность воды, положение объекта в пространстве и его перемещение и т.д. !!!!!*

Система измерения регулируемых параметров строится, прежде всего, на датчиках электрической и неэлектрической природы. Датчики линейного и углового перемещения: потенциометрические, индуктивные и индукционные, емкостные, сельсины и индуктосины. Датчики температуры: манометрические,

Датчики – чувствительный элемент «АУ», воспринимающий контролируруемую величину и преобразующий её в сигнал, удобный и достаточный для передачи на расстояние и для воздействия на исполнительные устройства «АУ»

В параметрических изменение величины неэлектрической природы преобразуется в изменение параметра электрической цепи: активное, индуктивное, ёмкостное сопротивление.

Датчики могут быть пневматические, в котором преобразуется изменение результирующего параметра в выходной сигнал в виде давления сжатого воздуха.



На рис. 2.13 показана принципиальная схема системы автоматического регулирования отопления и горячего водоснабжения в индивидуальном тепловом пункте (ИТП) с зависимым присоединением системы отопления и двухступенчатой схемой подогревателей горячего водоснабжения.

