



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

Колледж Сам ГТУ

Якупова Г.И.

**ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПО РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ
14621 МОНТАЖНИК САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ**

*Методические указания к
практическим занятиям*

САМАРА
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
2024

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

Составитель: Якупова Г.И.

Производство работ по рабочей профессии 14621 Монтажник санитарно-технических систем и оборудования: методические указания к практическим занятиям для студентов СПО/Якупова Г.И. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2024.

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

Методические указания включают в себя комплект методических материалов, необходимых для успешной подготовки и участия в выполнении практических работ по междисциплинарному курсу Выполнение работ по профессии рабочего: 14621 Монтажник санитарно-технических систем и оборудования студентам СПО: методические указания для обучающихся по освоению междисциплинарного курса, планы практических занятий, перечень вопросов к экзамену, библиографический список.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Методические указания для обучающихся по освоению междисциплинарного курса	5
Планы практических занятий	7
Практическое занятие 1. Проверка комплектности и выполнение подготовительных работ при монтаже систем водоснабжения и канализации	7
Практическое занятие 2. Пользование слесарными инструментами	9
Практическое занятие 3. Проведение натурных обмеров и комплектование узлов обвязки санитарно-технических приборов арматурой и фитингами	11
Практическое занятие 4. Изготовление, испытание и маркировка узлов из чугунных канализационных труб	14
Практическое занятие 5. Группировка и трубная обвязка радиаторов	17
Практическое занятие 6. Монтаж санитарно-технических систем водоснабжения и канализации	20
Практическое занятие 7. Сборка узла системы отопления	21
Практическое занятие 8. Монтаж вентилятора	23
Практическое занятие 9. Монтаж воздуховода на отм. + 2.700	25
Перечень вопросов к экзамену	29
Библиографический список	30

1.ВВЕДЕНИЕ

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции и осваивающих междисциплинарный курс МДК.05.01 Производство работ по профессии 14621 Монтажник санитарно-технических систем и оборудования

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающимися заданий самостоятельно и под руководством преподавателя.

Дидактическая цель практических заданий – формирование у обучающихся профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин, а также подготовка к применению этих умений в профессиональной деятельности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (выполнение определенных действия, операций, предписаний, необходимых в последующей профессиональной деятельности) или учебных (решение задач), необходимых в последующей учебной деятельности.

Наряду с формированием умений и навыков, в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

В методических указаниях приведены: методические указания для обучающихся по освоению междисциплинарного курса, планы практических занятий, перечень вопросов к экзамену, библиографический список.

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

В рабочей программе междисциплинарного курса МДК.05.01 «Производство работ по профессии 14621 Монтажник санитарно-технических систем и оборудования» запланировано 9 практических занятий.

Практические работы выполняются в тетради для практических работ. Индивидуальный вариант по практическим работам выдается преподавателем. При оформлении работы указывается номер варианта, затем текст задачи и решение задачи. При необходимости записи сопровождаются схемами, рисунками, таблицами.

Графическая часть практической работы выполняется аккуратно, с использованием чертёжных инструментов. На рисунках (схемах) необходимо нанести известные и искомые параметры.

При оформлении работ необходимо соблюдать следующие требования:

а) работы надо выполнять аккуратно почерком с интервалами между строками;
б) тексты условий задач переписывать обязательно, схемы к задачам должны быть выполнены четко;

в) решение задачи делить на пункты. Каждый пункт должен иметь подзаголовок;

При возврате практической работы обучающийся должен ознакомиться с ошибками и выполнить рекомендации преподавателя. Работа над ошибками выполняется в той же тетради и сдается на проверку повторно.

Выполненная практическая работа оценивается оценкой по пятибалльной шкале. При оценивании практической работы учитываются следующие критерии:

- правильность решения задачи;
- оформление работы;
- срок сдачи работы;
- защита.

Практическая работа, выполненная небрежно, не по своему варианту возвращается обучающемуся без проверки.

Обучающиеся, не выполнившие практические работы по междисциплинарного курса, к дифференцированному зачету не допускаются.

Необходимым условием подготовки к практическим занятиям являются правильно организованные и планомерно осуществляемые самостоятельные занятия со всеми доступными видами литературы: публицистической, научной, художественной, а также с текстом учебных пособий.

Одним из самых эффективных способов усвоения прочтенного материала является фиксация его в виде записей. В качестве основных форм записей, доступных для студентов, можно назвать план изложенного материала, выписку из текста, тезисы сочинения, аннотацию, резюме и конспект.

План – самый компактный вид записи, включающий в себя перечень проблем, поднимаемых в тексте

План является наиболее удобной формой записей для подготовки ко всем видам практических занятий, а также промежуточной аттестации и при выполнении письменной работы.

Конспект – одна из самых глубоких форм ведения записей. При его составлении

студенты должны выделить из текста наиболее главные вопросы. Прежде чем приступать к конспектированию, необходимо получить полное представление об исследуемом вопросе.

При работе с научной и учебной литературой необходимо освоить возможности, предоставляемые научно-справочным аппаратом книги.

В современном информационном обществе значимым источником получения информации является глобальная сеть Internet. Свободный доступ «во всемирную паутину» сегодня все больше формирует единое информационное пространство. Однако оперируя ресурсами Internet необходимо принимать во внимание, что часть информации, размещенной в сети, не всегда является достаточно достоверной.

В то же время Internet может способствовать раскрытию творческого потенциала студентов, помочь им раздвинуть рамки традиционной методики освоения учебной дисциплины. Этому может способствовать использование ряда специализированных ресурсов сети Internet.

Наиболее целесообразно рекомендовать студентам использовать специализированные электронные библиотеки, научно-образовательные порталы, материалы тематических сайтов, опубликованные библиографические базы данных, официальные сайты периодических изданий.

Для того, чтобы студенты могли эффективно ориентироваться в информационной среде, они должны понимать топологию Internet-пространства, научиться отчетливо понимать свои потребности в информации, точно формулировать поисковые вопросы.

3. ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие 1

Тема: Проверка комплектности и выполнение подготовительных работ при монтаже систем водоснабжения и канализации

Цель занятия: закрепить теоретический материал и научиться пользоваться измерительным и ручным инструментом.

Проверка комплектности и выполнение подготовительных работ при монтаже систем водоснабжения включают следующие этапы:

1. **Подготовительный этап.** Включает проверку строительной готовности объекта, наличие мест для складирования труб, оборудования и материалов, а также помещения для размещения линейного персонала.
2. **Общестроительные работы.** До начала монтажа систем водоснабжения должны быть выполнены и документально оформлены общестроительные работы, обеспечивающие функционирование всех внутренних санитарно-технических систем.
3. **Входной контроль.** Перед началом монтажа проверяют качество применяемых материалов, трубной заготовки, водоразборной арматуры, измерительных инструментов. Внешним осмотром устанавливают соответствие их требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.
4. **Подготовительные работы.** Включают изучение и анализ проектной, нормативной и технической документации, внешний осмотр смонтированного оборудования на отсутствие механических повреждений, проверку соответствия установленного оборудования и выполненных монтажных работ проектной документации, исполнительной документации, а также требованиям технической документации предприятий-изготовителей.
5. **Проверка комплектности.** Проверяют комплектность оборудования, запасных частей, инструмента и приспособлений, правильность расстановки оборудования.

Методические указания

Состав работ при проверке комплектности и проведении подготовительных работ при монтаже систем:

1. Распаковка санитарно-технического оборудования
2. Контрольный осмотр трубопроводов, фитингов и арматуры санитарно-технического оборудования на наличие вмятин, трещин и повреждений
3. Выбраковка труб, фитингов, фасонных частей, арматуры и средств крепления трубопроводов и санитарно-технических приборов для монтажа систем труб, фитингов, фасонных частей, арматуры и средств крепления трубопроводов и санитарно-технических приборов для монтажа систем
4. Заготовка уплотнительных прокладок по размеру труб
5. Пригонка резьбы на болтах и гайках
6. Заготовка бирок для труб, фитингов, фасонных частей, арматуры и средств крепления трубопроводов и санитарно-технических приборов
7. Подготовка вспомогательных материалов: герметизирующей ленты из фторопластового уплотнительного материала (ленты ФУМ), льняной пряжи
8. Установка уплотнительных прокладок на трубы санитарно-технического оборудования
9. Комплектование сгонов муфтами и контргайками, болтов — гайками
10. Установка и снятие предохранительных пробок и заглушек на трубах санитарно-

технического оборудования

11. Транспортировка деталей трубопроводов, санитарно-технических приборов и других грузов

Необходимые знания:

1. Виды и назначение санитарно-технических систем и оборудования
2. Сортамент труб, фитингов, фасонных частей, арматуры и средств крепления
3. Способы измерения диаметров труб, фитингов и арматуры, прокладочных материалов
Правила строповки и перемещения грузов
4. Назначение и правила применения ручных инструментов и приспособлений, необходимых при монтаже санитарно-технических систем и оборудования
5. Виды основных деталей санитарно-технических систем, соединений труб и креплений трубопроводов
6. Требования охраны труда

Необходимо уметь до начала монтажа систем:

1. Использовать сопроводительную документацию для проверки комплектности и качества изготовления санитарно-технического оборудования
2. Использовать монтажные чертежи внутренних санитарно-технических систем
3. Транспортировать детали трубопроводов, санитарно-технические приборы и другие грузы
4. Использовать ручной инструмент, необходимый для выполнения подготовительных работ при монтаже санитарно-технических систем и оборудования
5. Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ

Задание на практическую работу:

Измерить диаметр трубы линейкой, рулеткой, штангенциркулем, измерительной лентой. Сравнить полученные результаты.

Таблица результатов измерения диаметра трубы

	Измерение линейкой	Измерение рулеткой	Измерение штангенциркулем	Измерение лентой
диаметр				

Вывод: _____

Практическое занятие 2

Тема: Пользование слесарными инструментами

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить навыки пользования слесарным инструментом

Для пользования слесарными инструментами в монтаже сантехники могут применяться следующие инструменты:

- **Гаечный ключ.** Необходим для работы с гайками разного диаметра.
- **Отвёртки** (с плоским лезвием). Используются для откручивания и закручивания крепёжных элементов (болтов, винтов и шурупов).
- **Стальной молоток.** Применяется для ударов по инструменту.
- **Деревянный молоток** (для простукивания труб).

- **Напильники** (плоские, трёхгранные, круглые).
- **Зубило** для работы с листовыми материалами.
- **Шлямбур** для пробивания отверстий в стенах.
- **Электродрель** с набором сверл.
- **Ножовка по металлу**. 1 Используется для резки труб.
- **Стальная щётка (коршкетка)**. Применяется для обработки «грубых» поверхностей металла — очистки от коррозии, неровностей, окалины, старой краски и т. п.
- **Плоскогубцы и круглогубцы**.
- **Плашки и метчики** для нарезания резьбы.
- **Слесарные тиски**.

От качества рабочего инструмента зависит комфортность рабочего процесса, а также скорость и качество выполняемых работ.

Верстак.

Представляет собой стол, на котором расположены все инструменты для проведения определенного набора слесарных операций по обработке деталей, а также устройство для закрепления чертежей. Обычно он создается из прочных сортов древесины, а сверху покрывается листовой сталью толщиной около миллиметра. Важным элементом верстака является защитный металлический экран, который необходимо использовать при проведении работ. Его отсутствие считается нарушением техники безопасности. В столе верстака обычно устанавливаются ящики, предназначенные для хранения инструмента.

Тиски.

Они применяются при выполнении практически всех видов работ, начиная от незначительной обработки металла до изготовления и подгонки сложных деталей. Существуют виды тисков: ручные, ступовые, параллельные. Последние пользуются наибольшей популярностью в силу простоты конструкции и универсальности. Как и следует из названия, их губки остаются параллельными в разжатом состоянии.

Тиски, как и сам верстак, необходимо подогнать под рост слесаря.

Методические указания

Виды слесарных работ и их назначение

1. Подготовительные. Они направлены на подготовку детали к дальнейшей обработке.
2. Обработочные. Их основная задача — придать детали необходимую форму.
3. Подгонные (пригоночные). Включают в себя сборку узлов и доводку деталей.

Подготовительные работы

1. Разметка.
2. Рубка.
3. Рихтование.
4. Резка и гибка.

Размерная обработка

1. Нарезка резьбы;
2. Сверление;
3. Опиливание контуров

Подгоночные работы

1. Полирование.
2. Притирка.
3. Доводка.
4. Припасовка.
5. Шабрение.

Инструменты, необходимые для выполнения слесарных работ

1. Мерительный инструмент: линейка, рулетка, штангенциркуль.

2. Разметочный инструмент: кернеры, циркули и чертилки.
3. Фиксирующий инструмент: тиски.
4. Режущий инструмент: труборез.
5. Сборочный инструмент: отвертки, динамометрические ключи.

Задание на практическую работу:

1. Измерить диаметр трубы штангенциркулем и длину трубы рулеткой.
2. Сделать на трубе отметку заданной длины чертилкой.
3. Зафиксировать отрезок трубы в тисках.
4. Отрезать трубную заготовку по заданной отметке ножовкой по металлу.
5. Зачистить край отрезанной трубной заготовки

Все работы выполнять на верстаке с соблюдением правил пользования слесарным инструментом, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 3

Тема: Проведение натурных обмеров и комплектование узлов обвязки санитарно-технических приборов арматурой и фитингами.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить навыки нанесения разметки и комплектования узла подключения радиатора к стояку.

Для проведения обмеров и комплектования узлов обвязки санитарно-технических приборов арматурой и фитингами необходимо выполнить следующие шаги:

1. **Составить схему сантехники.** На чертеже в масштабе обозначить стояки и определить места монтажа сантехнических приборов. Затем нанести на схему канализационные и водопроводные отводы, которые нужны для подключения каждого прибора.
2. **Рассчитать системы.** Определить требуемый диаметр труб, их протяжённость, необходимое количество сантехнической арматуры и уплотнительных элементов.
3. **Подготовить трубы.** Отобрать трубы и соединительные детали, прошедшие входной контроль. Затем разметить трубы в соответствии с проектом или по месту с учётом припуска на последующую обработку. После этого выполнить резку труб по размеченным отметкам и откалибровать концы труб.
4. **Подобрать комплектующие.** В соответствии с монтажным проектом подобрать, доставить, разгрузить и складировать пачки труб, связок гнутых деталей, заготовок, упаковок фитингов и арматуры, ящиков с деталями крепежа.

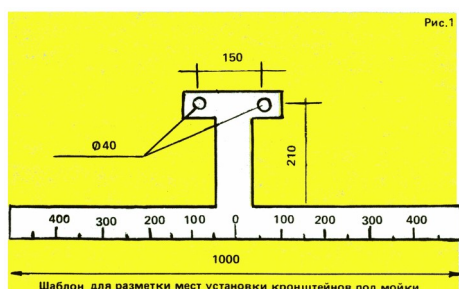
Методические указания

Натурные обмеры включают разметку мест установки средств крепления санитарных приборов после оштукатуривания поверхностей стен и монтажа вертикальных и горизонтальных трубных блоков водоснабжения и канализации. Разметку выполняют с помощью универсального шаблона, а места отверстий отмечают масляной краской.



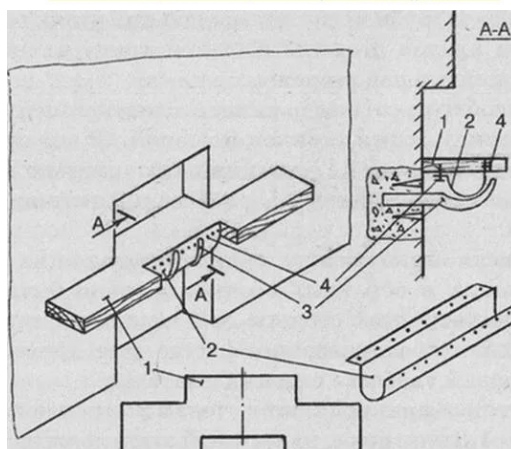
1. Шаблон для разметки инсталляции подвесного унитаза.

Изготовлен из фанеры толщиной 6-8 мм с помощью лазерной резки. Имеет отверстия для крепления — 20 мм, слива воды — 60 мм, канализации — 110 мм.



2. Шаблон для разметки мест установки кронштейнов под мойку

3. Шаблон для разметки мест установки кронштейнов под радиатор



1 — доска;

2 — полуцилиндр;

3 — кронштейн; 4 — гвоздь

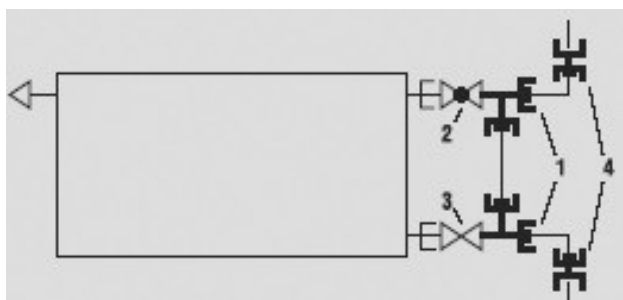
Кронштейны каждого ряда — верхнего и нижнего — располагают на одной горизонтальной линии перпендикулярно к стене. Количество кронштейнов принимают из расчета, что один кронштейн должен приходиться на 1 м² поверхности нагрева радиатора. Диаметры гнезд должны быть такого размера, чтобы в них можно было свободно ввести кронштейн и замуровать цементным раствором. Кронштейн вводится в гнездо на глубину не менее 120 мм. Далее применяют

второй шаблон для фиксации кронштейнов в цементной массе. В месте выхода кронштейна из массы его расклинивают отрезками арматуры, стального листа или щебнем. После застывания раствора шаблон снимается.

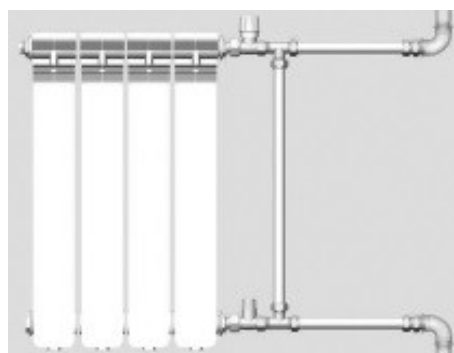
Комплектование радиаторных узлов

Комплектование узлов происходит на верстаке, где проверяют соответствие эскизу деталей узла, добавляют необходимые стандартные детали (например, сгоны) и комплектуют узел. Проверенные и скомплектованные детали связывают проволокой в пакет, привязывают к нему металлическую бирку с шифром узла, а затем направляют на склад готовой продукции.

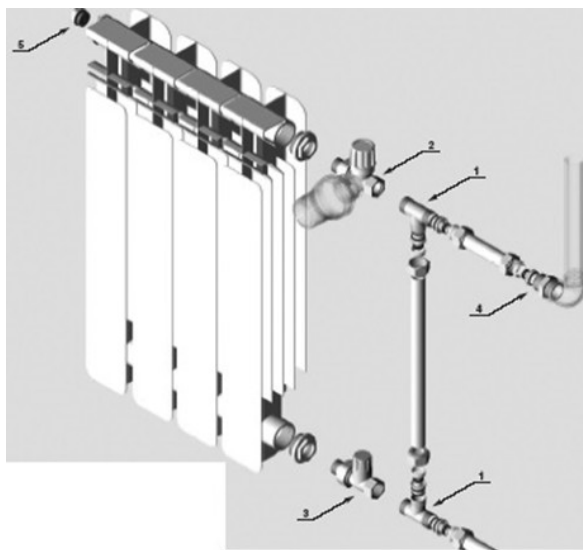
Схема



Узел в сборе



Детализировка узла



1. Тройник для металлопластиковых труб с двумя концевками
2. Прямой регулирующий вентиль для стальных труб, 1/2 дюйма
3. Прямой запорный вентиль для стальных труб, 1/2 дюйма
4. Переходник для металлопластиковых труб с концевкой и накидной гайкой, 3/4 дюйма-20х2
5. Вращающийся клапан для выпуска воздуха, 1/2 дюйма.

Задание на практическую работу:

1. Выполнить разметку мест установки кронштейнов под радиатор по шаблону.
2. По заданному эскизу выполнить детализовку и сборку деталей узла.

Все работы выполнять с соблюдением правил техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 4

Тема: Изготовление, испытание и маркировка узлов из чугунных канализационных труб.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить навыки сборки простейшего узла из чугунной канализационной трубы и соединительной детали.

Изготовление узлов из чугунных труб включает следующие этапы:

1. Разметка и резка труб.
2. Снятие заусенцев с концов деталей под сварку.
3. Нарезка резьбы с раззенковкой.
4. Сверление отверстий в трубах.
5. Гнутьё труб.
6. Разметка патрубков на «седло» и гнёзд для них.
7. Высечка седловин на концах труб.
8. Изготовление раструба (при необходимости).
9. Поддерживание при электроприхватке.
10. Установка трёхходового крана или крана двойной регулировки.
11. Навёртывание фитингов.
12. Пневматическое испытание давлением 0,1 МПа (1 кгс/см²) в течение 0,5 мин.
13. Проверка узла, маркировка.

Испытание чугунных узлов включает проверку герметичности раструбных соединений. Для этого узел заполняют водой и выдерживают его с водой в течение 10 минут.

Маркировка упакованных узлов должна содержать номер заказа, обозначение узла по техническим условиям, дату выпуска и испытаний. К каждому контейнеру чугунных узлов на видном месте прикрепляют табличку с маркировкой.

В процессе изготовления чугунных узлов осуществляют входной, операционный и приёмочный контроль.

Методические указания

Трубы выпускаются условным проходом, Ду, мм: 400; 500; 600; 700; 800; 900 и 1000.

Трубы изготавливаются с раструбом под зачеканку. Герметичность стыковых соединений обеспечивается пеньковой смоляной или битуминизированной уплотнительной прядью и устройством асбоцементного замка или только герметиком.

Для уплотнения стыков труб и фасонных частей чугунных узлов применяются следующие материалы:

- комовая или молотая сера
- обогащенный каолин
- гипсоглиноземистый расширяющийся цемент
- пеньковый пропитанный канат;
- пакля ленточная пропитанная
- прокладки из тепломорозокислотоустойчивой резины

Перед сборкой в узлы следует проверить качество чугунных канализационных труб и фасонных частей путем внешнего осмотра и легкого обстукивания деревянным молотком.

На концах чугунных труб допускаются трещины длиной не более 15 мм и волнистость кромок не более 10 мм.

Перед заделкой стыков концы труб и раструбы должны быть очищены от грязи.

Стыки чугунных канализационных труб должны быть уплотнены.

Основные технологические операции при изготовлении узлов

Разметка и резка труб:

- разметка одной (первой) детали и установка упора на партию деталей;
- резка трубы;
- маркировка детали и укладка ее на стеллаж;
- передвижение трубы до упора.

Сборка узлов чугунной канализации:

- подбор и установка трубы или фасонной части в приспособление;
- установка концов труб или фасонных частей в раструбы с предварительным наворачиванием на концы труб пряди;
- цементирование стыка и конопатка раструба;
- подготовка заполняющих стык материалов;
- заливка раструба заполняющим стык материалом;
- выдержка до затвердевания уплотняющего материала (до схватывания цементного раствора);
- в случае необходимости последующий уход за материалом стыка (обертывание стыков мокрой мешковиной и его увлажнение и т.д.);
- маркировка узлов.

Проверка герметичности труб, узлов и фасонных частей:

Трубу (фасонную часть) располагают на стенде и на ближайшее к насосу отверстие изделия устанавливают заглушку с патрубком для присоединения к насосу, а на другое отверстие устанавливают заглушку с патрубком для слива воды; если изделие имеет другие отверстия, то на них устанавливают глухие заглушки; после этого испытуемое изделие при помощи насоса заполняют водой, перекрывают вентилем, или другим запорным устройством патрубок для слива воды и в изделии создают давление 0,1 МПа ($1,0 \text{ кгс/см}^2$); такое давление поддерживают не менее 15 с, в течение которых производят осмотр изделия; изделие считают герметичным, если при его осмотре не будет обнаружено течи воды через его стенку, или запотевание наружной поверхности.

Узлы монтажные из чугунных труб

Под изготовлением монтажных узлов предусматривается изготовление узлов, собранных из двух и более деталей.

По техническим условиям выпускаются следующие чугунные узлы:

- узлы водостоков из чугунных труб;
- узлы бытовой канализации из чугунных труб;
- узлы производственной канализации из чугунных труб.

Маркировка узлов из канализационных труб

1. Узлы чугунные бытовой канализации Ду 150/50 ТУ 36-737-85;
2. Узлы чугунные водостоков Ду 100/50 ТУ 36-737-85;
3. Узлы чугунные производственной канализации Ду 150/50 ТУ 36-737-85.

Для изготовления чугунных узлов должны применяться чугунные канализационные трубы и фасонные части диаметрами условного прохода 50-150 мм по ГОСТ 6942-98.

Гидравлическим испытаниям подвергается 5% узлов от партии, но не менее 2 узлов.

Герметичность раструбных соединений чугунных узлов проверяется гидравлическим испытанием путем заполнения узла водой и выдержкой его с водой в течение 10 минут.

Выдержавшими испытания считаются чугунные узлы, в местах соединений которых отсутствуют просачивание воды или запотевание. Для испытаний должна применяться вода с температурой не ниже 5 °С и не выше 40 °С.

Задание на практическую работу:

1. подобрать трубу и фасонную часть;
2. установить конец трубы или фасонной части в раструбы с предварительным наворачиванием на конец трубы пряди;
3. выполнить цементирование стыка и конопатку раструба;
4. подготовить заполняющий стык материал;
5. залить раструб заполняющим стык материалом;
6. выдержать до затвердевания уплотняющего материала;
7. произвести маркировку узлов.

Все работы выполнять с соблюдением правил техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Тема: Группировка и трубная обвязка радиаторов.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить навыки группировки секций радиатора.

Группировка радиаторов. Радиаторы отопления можно разделить на две основные группы: секционные (биметаллические или алюминиевые) и панельные (из стали). Для секционных радиаторов обычно используется подключение бокового или диагонального типа, а для панельных — бокового или нижнего.

Трубная обвязка радиаторов — это набор трубопроводов и арматуры, с помощью которых радиатор подсоединяется к магистралям подачи и отвода теплоносителя.

Существует два способа обвязки отопительных приборов:

1. **Боковое подключение.** Подразумевает подсоединение к радиатору труб подачи и возврата теплоносителя сверху вниз.
2. **Нижнее подключение.** Подразумевает подсоединение подачи и возврата теплоносителя внизу радиатора снизу. Внизу находятся патрубки для подсоединения теплоносителя, при этом исполнение радиатора может быть правым или левым.

Также есть три способа подключения радиаторов:

1. **Диагональное подключение.** Входной патрубок радиатора с одной стороны и сверху, выходной — с противоположной и снизу. Достигается равномерный прогрев и максимальная теплоотдача радиатора.
2. **Боковое подключение.** Входной патрубок сверху, выходной — снизу, оба с одной стороны. Классическая схема подключения в домах «советского» типа с однотрубной системой.
3. **Нижнее подключение.** Подключение может быть сквозным (весь теплоноситель идёт через радиатор) или с обходом (байпасом — трубной перемычкой между верхней и нижней трубой). Наличие такого обхода позволяет отключать радиатор.

Для подбора комплектующих при замене или установке радиаторов необходимо знать два параметра: какое подключение радиаторов (боковое, нижнее, диагональное) и какая система отопления (одно- или двухтрубная).

Для разработки проекта и монтажа системы отопления рекомендуется обратиться к специалистам.

Разметка труб — это нанесение на трубу разметочных линий, которые указывают места резки под различными углами, места вырезки или сверления отверстий в трубе, начала и конца изгиба при гибке труб и др.. Перед разметкой трубы нужно очистить от загрязнений (масла, пыли).

Для разметки рекомендуется применять стандартные инструменты: для измерения длин — рулетки и метры металлические, линейки измерительные; для разметки и измерения углов — угольники плоские и бортовые, угломеры, а также штангенциркули, циркули с мелом, специально изготовленные шаблоны и приспособления. Разметочные линии наносят металлической чертилкой.

Для нарезания труб используют различные инструменты, например:

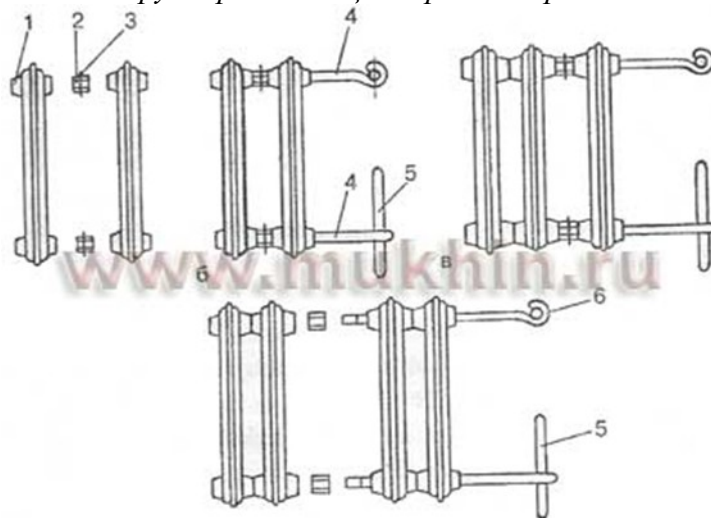
- **Ножовка.** Трубу зажимают в параллельных тисках в горизонтальном положении и режут по риске. При разрезании трубы ножовку держат горизонтально, а по мере врезания полотна в трубу слегка наклоняют на себя.
- **Труборез.** У установленного на трубе трубореза поворачивают рукоятку на 1/4 оборота, поджимая подвижный ролик к поверхности трубы так, чтобы линия разметки совпала с острыми гранями роликов. Смазывают место реза маслом для охлаждения режущих кромок роликов. Вращают труборез вокруг трубы, перемещая подвижный ролик до тех пор, пока стенки трубы не будут полностью прорезаны. Длину отрезанных труб проверяют линейкой, а плоскость среза по отношению к наружной стенке — угольником.

Также для разметки и нарезания труб можно использовать компьютерные программы,

которые создают лекала для резки труб в любой размер. Распечатанный на принтере чертёж шаблона вырезают и приклеивают к обрабатываемой заготовке для разметки контура.

Методические указания

Группировка секций и радиаторов:



а — захватывание ниппелями на две-три нитки резьбы секций;

б — окончательное доворачивание ниппелей и стыковка секций;

в — подсоединение третьей секции;

г — группировка двух радиаторов:

1 — секция; 2 — ниппель; 3 — прокладка; 4 — короткий радиаторный ключ; 5 — ломик; 6 — длинный радиаторный ключ.

Радиаторы поступают с завода - изготовителя собранными в 7—8 секций. На месте монтажа их перегруппировывают, чтобы получить количество секций, предусмотренное проектом.

Для развертывания и ввертывания ниппелей радиаторных секций при их группировании применяют радиаторные ключи. Ключ имеет с одной стороны ушко для ручки, а с другой — плоскую отвертку надлежащей ширины. Ширина должна быть такой, чтобы отвертка с небольшим зазором проходила через отверстия ниппелей и упиралась в их внутренние выступы.

При группировании приходится либо отсоединять часть секций от радиатора, либо прибавлять. В первом случае радиатор закрепляют на верстаке и в открытые ниппельные отверстия, верхние и нижние, вставляют на соответствующую глубину два радиаторных ключа. Это делают одновременно два работника — ключами они развертывают одновременно оба ниппеля. При необходимости увеличения числа секций в радиаторе на верстак укладывают обе соединяемые части прибора, смазывают верхний и нижний ниппели олифой, надев на них прокладки, ввертывают ниппели от руки на 1-2 нитки резьбы. После этого подводят к ниппелям присоединяемую часть радиатора и, действуя одновременно двумя ключами, завертывают ниппели в секции до отказа.

Ниппели и радиаторные секции имеют с одной стороны правую, а с другой — левую резьбу, поэтому необходимо вращать ключ влево, если свертывание производится со стороны секции с правой резьбой, и вправо, если свертывание делается со стороны секции с левой резьбой. При разборке радиатора поступают наоборот.

Сгруппированные радиаторы подвергают гидравлическому испытанию на специальном стенде. Радиатор с помощью специального приспособления подключается к гидравлическому прессу, заполняется водой, одновременно выпускается воздух. Гидравлический пресс создает

необходимое давление (не менее 4 кгс/см² и не более 8 кгс/см²). Если течи нет, т. е. если стрелка манометра гидравлического пресса не падает, радиатор считается выдержавшим испытание. Течь, обнаруженную в местах соединений, устраняют подтягиванием ниппелей.

Обвязка радиатора

Обвязка – обобщённое название материалов и комплектующих, используемых для подключения радиатора отопления к контуру отопления. Это набор трубопроводов и арматуры, с помощью которых радиатор подсоединяется к магистралям подачи и отвода теплоносителя.

Материалы для обвязки радиатора:

- вентиль терморегулирующий ручной (устанавливается на «подачу» для регулирования объема теплоносителя);
- клапан с термостатической головкой (устанавливается на «подачу» для автоматического регулирования объема теплоносителя);
- клапан настроечный (устанавливается на «обратку» для балансировки системы отопления);
- шаровый кран (устанавливается для перекрытия потока теплоносителя);
- кронштейны;
- труба для обвязки радиатора;
- муфты комбинированные, уголки, тройники.

Задание на практическую работу:

Соединить две секции нагревательного прибора.

Порядок выполнения работы:

1. На верстак уложить обе соединяемые части прибора
2. Смазать верхний и нижний ниппели олифой, надеть на них прокладки
3. Ввернуть ниппели от руки на 1–2 нитки резьбы
4. Подвести к ниппелям присоединяемую часть радиатора
5. Двумя ключами одновременно завернуть ниппели в секции до отказа.

Все работы выполнять на верстаке с соблюдением техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 6

Тема: Монтаж санитарно-технических систем водоснабжения и канализации

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить первичные навыки монтажа унитаза с подключением воды для смывного бачка и подключением к стояку канализации.

Процесс монтажа сетей водопровода и канализации включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка проекта системы трубопроводов, адаптированного под заданный объект недвижимости. Мастера составляют схему разводки с учётом расположения сантехники и бытовой техники.
2. Выбор, покупка, доставка строительных материалов и комплектующих (запорная арматура и счётчики воды).
3. Бурение скважины при необходимости подготовки автономного водоснабжения.
4. Прокладка трубопровода.
5. Подключение точек водопользования.
6. Установка очистного, водонагревательного, сантехнического оборудования.
7. Установка подводов к центральной канализации.
8. Монтаж водоснабжения и водоотведения.
9. Установка фильтров грубой очистки и дополнительных фильтров тонкой очистки воды по желанию заказчика.
10. Тестирование системы.

Методические указания

Порядок монтажа унитаза:

1. Подготовка основания под унитаз (выравнивание поверхности, кладка плитки или другого напольного покрытия).
2. Разметка отверстий для установки.
3. Компоновка механизма слива, монтирование бака на чашу в моделях типа компакт, проверка и установка поплавка.
4. Крепление выпускной трубы унитаза к системе канализации с помощью гибкой гофры.
5. Монтаж унитаза на полу с помощью дюбелей.
6. Подведение воды к баку с использованием гибких шлангов.
7. Обработка силиконовым герметиком всех стыков нижней части с полом и соединения с канализацией.

Подключение к стояку канализации:

1. Для унитаза с вертикальным выпуском в точке выхода сливной трубы ставят винтовой фланец с фиксатором. По центру фланца проводят канализационную трубу, прижимая её на поворотах. На фланец ставят унитаз, прикрепляя выходной патрубок.
2. Для унитаза с горизонтальным выпуском выпускной выход совмещают с входным отверстием канализации уплотнительной манжетой. Для предотвращения протекания используют герметик. После соединения выходов друг с другом и полного высыхания герметика обязательно проводят проверку наличия течей.

Задание на практическую работу:

Установить унитаз с подключением воды для смывного бачка и подключить к стояку канализации.

Порядок выполнения работы:

1. Собрать бачок
2. Установить бачок на чашу
3. Подключить унитаз к канализации
4. Прикрепить унитаз к полу
5. Подключить унитаз к водопроводу

Все работы выполнять с соблюдением техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 7

Тема: Сборка узла системы отопления.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить первичные навыки сборки узла системы отопления.

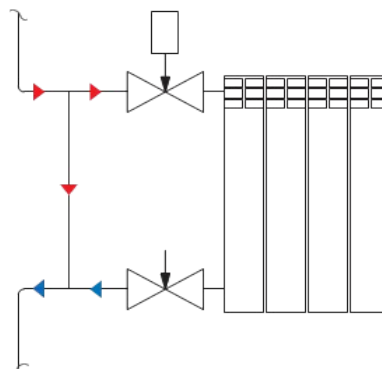
Методические указания

Порядок сборки радиаторного узла:

1. Собрать радиатор.
Вкрутить пробки, к которым подсоединить заглушку, кран Маевского, верхний и нижний распределители потока, термостатический клапан.
2. Закрепить радиатор на стене с помощью кронштейнов.
Для хорошей теплоотдачи важно выдержать расстояния от пола и подоконника (не менее 10 см) и стеной (не менее 3 см).
3. Присоединить отопительный прибор к узлу бокового подключения.

4. Соединить узел бокового подключения с трубопроводом с помощью соответствующего компрессионного фитинга типа «Евроконус».
5. Проверить герметичность соединений путём гидравлических испытаний (потребуется давление в 1,5 от значения рабочего давления, но не меньше 0,2 МПа).

Монтажная схема узла



Спецификация на радиаторный

узел

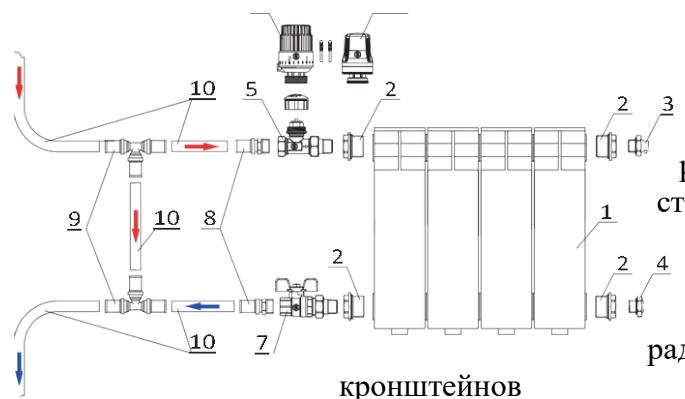
поз	наименование	Кол-во
1	Радиатор	1
2	Переходники	4
3	Воздухоотводчик	1
4	Заглушка	1
5	Клапан термостатический	1
6	Головка термостатическая	1
7	Кран шаровый с «американкой»	1
8	Переходник наружной резьбой пресс	2
9	Тройник переходной	2
10	Трубы металлопластиковые	-

Обвязка радиатора

Задание на работу:
Собрать
закреплением на

Порядок

1. Собрать
2. Закрепить
помощью
3. Собрать по схеме обвязки радиатора узел бокового подключения
4. Присоединить прибор к узлу бокового подключения
5. Присоединить узел бокового подключения к стояку



практическую

радиаторный узел с
стенде.

выполнения работы:
радиатор
радиатор на стене с

кронштейнов

Все работы выполнять с соблюдением техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 8

Тема: Монтаж вентилятора.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить первичные навыки монтажа канального вентилятора.

Монтаж вентилятора рекомендуется доверить специалистам, которые имеют аттестацию для работы с электротехническими устройствами и соответствующий допуск.

Некоторые общие рекомендации по монтажу вентилятора:

1. **Подготовительный этап.** Уточняются виды техники, особенности объекта и другие нюансы. В некоторых случаях требуется дополнительное формирование основания или фундамента, особенно для тяжёлых моделей.
2. **Установка корпуса вентилятора.** Вентилятор выравнивается в строго горизонтальной плоскости основания, что проверяется по уровню его опорных планок (допустимое отклонение не более 1–2°).
3. **Монтаж на специальном фундаменте или раме.** Рама должна обеспечивать надёжное удержание вентилятора с 1,5–2-кратным запасом по основным нагрузкам.
4. **Установка корпуса на виброопорах.** Виброопоры жёстко закрепляются на опорных планках и конструкции опоры.
5. **Подключение к воздуховоду.** Вентилятор соединяется с воздуховодом в зависимости от формы сечения.
6. **Проверка наличия щелей.** Их заделывают герметиком или пеной.
7. **Подключение к питающей сети.** Изучаются схемы подключения от производителя вентилятора, подключаются электродвигатель и заземляющий провод (часто на корпусе он отмечен специальным значком).
8. **Проверка работы вентилятора.** Выполняется быстрое включение, чтобы проверить работу вентилятора.

Также при определении места установки вентилятора важно учесть возможность беспрепятственного доступа к нему во время монтажа и при его дальнейшем обслуживании.

Для монтажа канального вентилятора нужно:

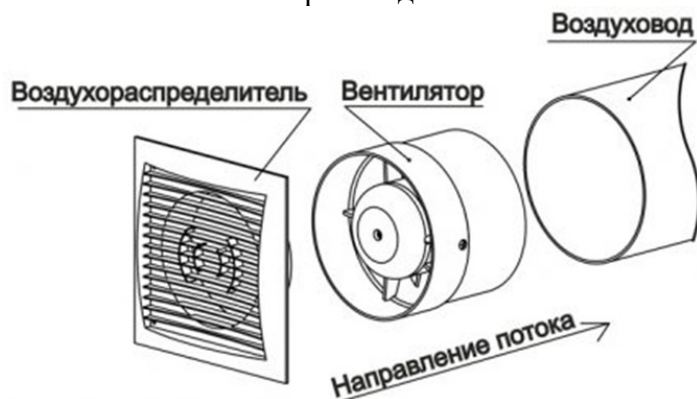
1. Изучить инструкцию к вентилятору.
2. Соединить вентилятор с воздуховодом в зависимости от формы сечения.
3. Закрепить его с помощью кронштейнов к стене или потолку.
4. Выполнить присоединение к воздуховоду с помощью патрубков.
5. Проверить наличие щелей и заделать их герметиком или пеной.
6. Изучить схемы подключения от производителя вентилятора.
7. Подключить электродвигатель и заземляющий провод (часто на корпусе он отмечен специальным значком).
8. Использовать пускозащитную аппаратуру.
9. Проверить, чтобы оборудование соответствовало сети с номинальным током.
10. Выполнить быстрое включение, чтобы проверить работу вентилятора.

Для монтажа потребуется:

1. канальный вентилятор;
2. воздуховод или составные части воздуховода;
3. соединители каналов и уплотняющие вставки;
4. кабели и заземлители;
5. монтажная пена или герметик.

Задание на практическую работу:

Выполнить монтаж канального вентилятора с подключением к питающей сети.



Порядок выполнения работы по монтажу вентилятора:

1. Изучить инструкцию к вентилятору.
2. Соединить вентилятор с воздуховодом.
3. Закрепить его с помощью кронштейнов к стене.
4. Выполнить присоединение к воздуховоду с помощью патрубков.
5. Проверить наличие щелей.

Порядок выполнения работы по подключению вентилятора к питающей сети:

1. Изучить схему подключения от производителя вентилятора.
2. Подключить электродвигатель и заземляющий провод.
3. Проверить, чтобы оборудование соответствовало сети с номинальным током.
4. Выполнить быстрое включение, чтобы проверить работу вентилятора

Все работы выполнять с соблюдением техники безопасности, в защитном костюме и очках.

Практическое занятие 9

Тема: Монтаж воздуховода на отм. + 2.70.

Цель занятия: закрепить теоретический материал и получить первичные навыки монтажа воздуховода.

Для монтажа воздуховода на отметке +2,7 необходимо выполнить следующие шаги:

1. **Изучить рабочие и монтажные чертежи вентиляционной системы.** Затем проверить строительную готовность объекта к монтажу.
2. **Подготовить отверстия** в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимых для прокладки воздуховодов.
3. **Устроить фундаменты, основания и площадки** для установки вентиляционного оборудования.
4. **Нанести на внутренних и наружных стенах** всех помещений вспомогательные отметки, равные проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм.
5. **Оштукатурить** (или облицевать) поверхности стен и ниш в местах прокладки воздуховодов.
6. **Подготовить монтажные проёмы** в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов и смонтировать кран-балки в вентиляционных камерах.
7. **Установить** в соответствии с рабочей документацией закладные детали в строительных конструкциях для крепления оборудования и воздуховодов.

При монтаже металлических воздуховодов нужно соблюдать следующие требования СНиП:

- воздуховоды необходимо надёжно прикреплять к строительным конструкциям здания;
- не допускается опирание воздуховодов на вентиляционное оборудование;
- вертикальные воздуховоды не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 метр высоты;
- воздуховоды, предназначенные для транспортирования увлажнённого воздуха, в нижней части не должны иметь продольных швов;
- разводящие участки воздуховодов, на которых возможно выпадение конденсата из транспортируемого влажного воздуха, монтируют с уклоном 0,01–0,015 в сторону дренажных устройств.

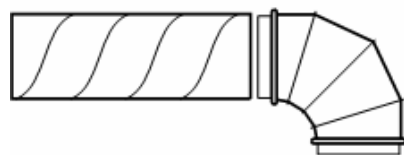
Методические указания

Порядок работ при монтаже вентиляционной трубы:

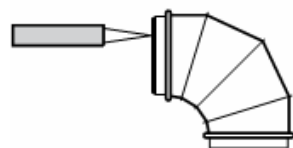
1. Осуществить разметку расположения хомутов по трубе: в норме — шаг 100 см на прямых участках и 75–80 см на изогнутых. При большом весе или повышенной вибрации шаг можно уменьшить.
2. Напротив разметок в стене просверлить отверстия для дюбелей, которыми хомут будет крепиться к стене или потолку.
3. Установить решётку на вентиляционном отверстии при помощи дюбелей.
4. На решётке закрепить один конец вентиляционной трубы с использованием вентиляционного хомута.
5. Проложить трубу в направлении вытяжки с закреплением в размеченных местах при помощи вентиляционных хомутов выбранного типа и шпилек.
6. При необходимости укоротить трубу для выпрямления, и второй её конец зафиксировать на отверстии вытяжки при помощи хомута для вентиляционной системы.
7. Перед введением в эксплуатацию проверить систему на герметичность и шумность: частично подавить звук поможет использование резиновых прокладок в вентиляционных хомутах.

При монтаже воздуховодов следует учитывать нагрузку на хомуты и рассчитывать расстояние между соседними креплениями. При этом расстояние не должно быть более 4 метров.

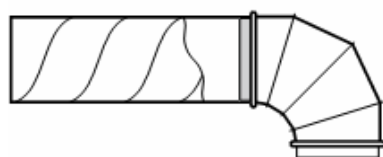
Монтаж круглых металлических воздуховодов без резинового уплотнения



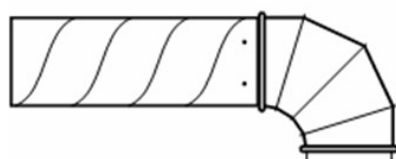
1. Подобрать необходимые детали.



2. Нанести на край шейки фасонной детали или ниппеля тонкую (2мм) полосу герметика.

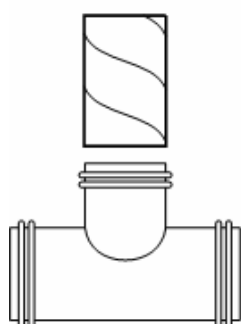


3. Вставить фасонную деталь или ниппель в прямой участок. При этом герметик равномерно распределится по всей поверхности соединения.

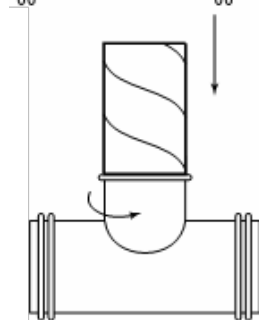


4. Зафиксировать стык саморезами или заклепками. (см. Таблицу)

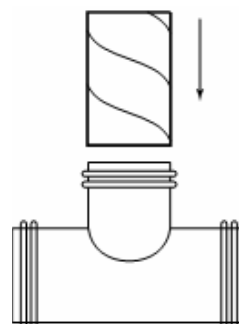
Монтаж круглых металлических воздухопроводов с резиновым уплотнением



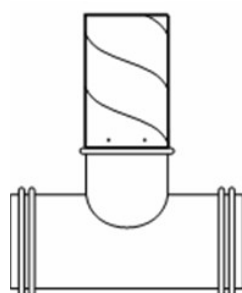
1. Подобрать необходимые детали.



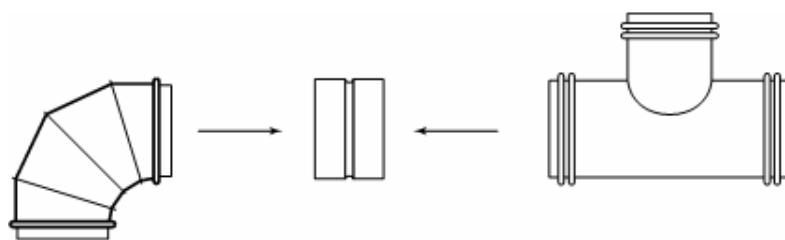
3. Вставить фасонную деталь или ниппель в прямой участок. Небольшой поворот делает установку прочнее.



2. Соединить детали.



4. Зафиксировать стык саморезами или заклепками (см. Таблицу).



Для соединения двух фасонных деталей используется муфта.

Диаметр d, мм	Мин. диаметр скрутки, мм	Количество
80-125	3,2	2
140-250	3,2	3
280-630	3,2	4
710-1250	4,0	6

Распределите саморезы или заклепки равномерно по окружности так, чтобы резиновые прокладки не были повреждены, то есть разместите их приблизительно в 10 мм от ограничителя и конца трубы. В случае неправильной сборки дырки, прорезанные шурупами или заклепками должны быть загерметизированы.

Задание на практическую работу:

Выполнить монтаж воздуховода круглого сечения.

Порядок выполнения работы:

1. Подобрать воздуховод и фасонную деталь
2. Нанести на край воздуховода и фасонной детали тонкий слой герметика
3. Вставить фасонную часть в воздуховод
4. Зафиксировать стык саморезами
5. Выполнить разметку места прокладки воздуховода на отм.+2.700
6. Выполнить монтаж деталей крепления воздуховода к потолку по линии разметки
7. Установить дюбели и хомуты по линии разметки воздуховода
8. Выполнить крепление воздуховода хомутами

Монтаж вентиляционных воздуховодов отличается повышенной опасностью для системы вентиляции в целом и для человеческой жизни. Поэтому в целях безопасности нужно придерживаться следующих правил при монтаже воздуховодов:

1. при внутреннем монтаже обязательно использовать прочные леса и подмости;
2. при монтаже на стремянке или другом возвышении наличие страховки и предметов личной защиты обязательно;
3. работу по обрезке секций осуществлять только в перчатках и очках;
4. для обрезания материала использовать специализированные инструменты;
5. обработку всех материалов осуществлять исключительно на земле;
6. сборку и подъем воздуховодов осуществлять методом оттяжки для исключения чрезмерного раскачивания

4.ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Виды и назначение санитарно-технических систем и оборудования
2. Сортамент труб, фитингов, фасонных частей, арматуры
3. Средства крепления труб, фасонных частей, арматуры
4. Способы измерения диаметров труб, фитингов и арматуры, прокладочных материалов
5. Правила строповки и перемещения грузов
6. Назначение и правила применения ручных инструментов
7. Назначение и правила применения приспособлений, необходимых при монтаже

- санитарно-технических систем и оборудования
8. Виды основных деталей санитарно-технических систем,
 9. Соединение труб и креплений трубопроводов
 10. Требования охраны труда
 - 11.Подготовительные работы (разметка ,рубка, рихтование, резка и гибка)
 - 12.Размерная обработка (нарезка резьбы, сверление, опилование контуров)
 - 13.Подгоночные работы (полирование, притирка, доводка, припасовка, шабрение)
 - 14.Виды слесарных работ и их назначение
 - 15.Что включают натурные обмеры
 - 16.Маркировка узлов из чугунных канализационных труб
 - 17.Группировка секций и радиаторов
 - 18.Соблюдение требований охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ
 - 19.Какие материалы применяют для уплотнения стыков труб и фасонных частей чугунных узлов
 - 20.Основные технологические операции при изготовлении узлов

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Павлинова, И. И. Устройство систем водоснабжения и водоотведения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 174 с.
2. Сазонов, Э. В. Вентиляция: теоретические основы расчета : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с.
3. Павлинова, И. И. Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Павлинова, В. И. Баженов. — 6-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с.
4. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко ; под редакцией М. И. Шиляева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 250 с.
5. Дроздов, В.Ф. Санитарно-технические устройства зданий : [Учеб.]- М., Стройиздат, 1969.- 207 с.
6. Экономия энергии в системах теплоснабжения и вентиляции гражданских зданий : сб. науч. тр. [Текст] / Центр. науч.-исслед. и проект.-эксперим. ин-т инж. оборудования городов, жилых и обществ. зданий; [отв. ред. Тарнопольский М. Д.].- Москва, ЦНИИЭП инж. оборудования, 1985.- 148 с.
7. Богуславский, Леонтий Давыдович Санитарно-технические устройства зданий : [учеб. для жил.-коммун. и строит. техникумов] [Текст] .- 5-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1988.- 254 с.
8. Строительный каталог. СК-8 // Инженерное оборудование зданий и сооружений.Разд.86.Оборудование насосное для санитарно-технических систем и котельных установок .Насосыцентробежные. Фекальные насосы : Унифицир. каталож.л. [Текст] / Всерос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИНТПИ), Гос. проект., конструктор. и науч.-исслед. ин-т САНТЕХНИИПРОЕКТ.- Москва, 1992.- 49л. С
9. Михеев, Олег Павлович Проектирование санитарно-технических приборов и устройств зданий [Текст] .- Москва, Стройиздат, 1982.- 224с.: ил.
10. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. Кн. 1. // Вентиляция и кондиционирование воздуха: в 3 ч. [Текст] / под ред. Н. Н. Павлова, Ю. И. Шиллера.- 4-е изд., перераб. и доп..- Москва, Стройиздат, 1992.- 319 с.
11. Исаев, Вячеслав Николаевич Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий:

[учеб. для ПТУ] [Текст].- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Высш. шк., 1989.- 352 с.: ил.

12. Устройство и монтаж санитарно-технических систем зданий: практ.пособие для слесаря-сантехника [Текст] .- Москва, Изд-во "НЦ ЭНАС", 2007.- 212с.

Электронные издания(электронные ресурсы)

1. Акимов, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и ремонт общего имущества многоквартирного дома : учебник / В.Б. Акимов, Н.С. Тимахова, В.А. Комков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 295 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1031593. - ISBN 978-5-16-015410-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844028> (дата обращения: 15.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю. М. Варфоломеев, В. А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю. М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012602-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222806> (дата обращения: 15.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3.Санитарно-техническое оборудование зданий. Методические указания : методические указания / составитель Е. Р. Кормашова. – Иваново : ИВГПУ, 2018. – 52 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170885> (дата обращения: 08.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сологаев, В. И. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебное пособие / В. И. Сологаев. – Омск : Омский ГАУ, 2018. – 65 с. – ISBN 978-5-89764-714-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105589> (дата обращения: 08.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники

1. ГОСТ 34059-2017 Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения Москва, Стандартинформ,2018. – 26 с.

2.СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий» Минстрой России, 2020.

3.Технический регламент операционного контроля качества строительно-монтажных и специальных работ при возведении зданий и сооружений. Монтаж санитарно-технических систем, Москва – 2000.