

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**Методические рекомендации
по выполнению практических работ**

ПМ 02 «Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения»

МДК 02.01 Эксплуатация оборудования и автоматизация систем
водоснабжения и водоотведения

**Тема 2.2 Монтаж и наладка систем водоснабжения и
водоотведения**

для студентов
специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение
(Учебный план 2020)

Челябинск 2020

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**на методические рекомендации по выполнению практических работ
по ПМ 02 Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения
МДК 02.01 Эксплуатация оборудования и автоматизация систем водоснабжения и
водоотведения**

Раздел 1 Контроль технологических режимов, систем и элементов сооружений водоснабжения и водоотведения

Тема 1.1 Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения
разработанные преподавателем ПЦК Водоснабжение и водоотведение

Ершовой И.И., для студентов специальности

08.02.04 Водоснабжение и водоотведение (базовая подготовка)

ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж»

Методические рекомендации по выполнению практических работ предназначены для обучающихся базовой подготовки специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Данные методические рекомендации соответствуют современным требованиям к уровню подготовки студента среднего профессионального учебного заведения в овладении профессиональными компетенциями по специальности Водоснабжение и водоотведение.

Методические рекомендации содержат пояснительную записку, из 7 практических работ для практической работы студентов.

Методические рекомендации по выполнению практических работ предлагается использовать для проведения практических занятий со студентами, а так же для самостоятельного изучения студентами практической части дисциплины.

Методические рекомендации могут использовать студенты обучающиеся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение (базовая подготовка) ЮУрГТК очной и заочной формы обучения.

Генеральный директор ООО «Архитектурная Мастерская
Маркштетера»  А.А. Маркштетер



Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ 02 Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения. МДК 02.01 Эксплуатация оборудования и автоматизация систем водоснабжения и водоотведения Раздел 2 Контроль технологических режимов, систем и элементов сооружений водоснабжения и водоотведения, тема 2.2 Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения предназначены для обучающихся по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Практические занятия являются важным элементом ПМ 02. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Программой предусмотрено выполнение 7 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам..

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентам

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК2.1 Эксплуатировать сети и сооружения водоснабжения и водоотведения.

ПК 2.2 Оценивать техническое состояние систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

ПК 2.3 Контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов, сбросов сточных вод, соблюдение экологических стандартов и нормативов.

ПК 2.4 Планировать обеспечение работ в условиях нестандартных ситуаций.

уметь:

- обеспечивать безотказную и эффективную работу систем водоснабжения и водоотведения
- внедрять передовые технологии при строительстве, эксплуатации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения
- определять и анализировать основные технико-экономические показатели

знать:

- эксплуатировать сооружения и оборудование систем водоснабжения и водоотведения
- способы повышения эффективности работы элементов систем водоснабжения и водоотведения, энергосберегающие технологии
- методику определения основных технико-экономических показателей
- требования охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности

Перечень лабораторных работ

ПМ 02 Эксплуатация сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

МДК 02.01 Эксплуатация оборудования и автоматизация систем

водоснабжения и водоотведения

Раздел 1. Контроль технологических режимов, систем и элементов сооружений

водоснабжения и водоотведения

специальность 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

| № практической работы | Наименование | Формат | Кол-во часов |
|---|--|--------|--------------|
| Монтаж и наладка систем водоснабжения и водоотведения | | | |
| Практическая работа №1 | Изготовление монтажного эскиза узла водоподготовки для смесителя | A4 | 2 |
| Практическая работа №2 | Крепление санитарной арматуры к конструкциям при помощи дюбеля | A4 | 2 |
| Практическая работа №3 | Крепление трубопроводов к строительным конструкциям | A4 | 2 |
| Практическая работа №4 | Определение последовательности монтажа холодного водоснабжения | A4 | 4 |
| Практическая работа №5 | Монтаж трубопровода в подземной части здания | A4 | 2 |
| Практическая работа №6 | Определение последовательности работ при монтаже раковины и ее присоединение к канализации | A4 | 4 |
| Практическая работа №7 | Установка и присоединение ванны к системе канализации | A4 | 4 |
| Всего: | | | 20 часов |

Требования к оформлению отчета

Каждая отчетная работа должна содержать:

1. Номер и название практической работы
2. Цель работы
3. Схемы, графики, расчеты с результатами
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Вывод по работе

Каждая отчетная работа должна быть аккуратно оформлена и вложена в папку с файлами. Отчет можно выполнять в рукописном варианте или с применением ПК. Первый файл в папке должен содержать титульный лист установленного образца (приложение А). Каждая отчетная работа подписывается преподавателем после её защиты и хранится в папке у студента до конца текущего семестра. В конце семестра студент обязан сдать папку со всеми, подписанными преподавателем, работами и получить зачет по практическим работам за семестр. Зачет по практическим работам за семестр ставится при наличии в папке всех отчетных работ, проведенных в группе.

Критерии оценивания практических работ

Отметка «5» ставиться, если

Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показывают необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформляется аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка «4» ставиться, если

Работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студент использует, указанные учителем источники знаний. Работа показывает знание учащимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельно выполнения работ. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работ.

Отметка «3» ставиться, если

Работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленные и уже выполнившие на «отлично» данную работу студенты. На выполнение работы затрачивается много времени. Студент показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами.

Отметка «2» ставиться, если

Результаты, полученные студентами, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Руководство и помощь со стороны студент оказывается неэффективны в связи с плохой подготовкой студент.

Практическое занятие № 1

«Изготовление монтажного эскиза узла водоподготовки для смесителя»

Цель работы: 1) Углубить теоретические знания о технологии и организации монтажных работ;

2) Приобрести навыки составления эскизов монтажных узлов.

В результате выполнения работы студент должен:

знать: 1) Основы организации выполнения монтажных работ;

2) Основы составления эскизов монтажных узлов.

уметь: 1) Составлять эскизы монтажных узлов.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения заданной работы установили, что перед замерами необходимо иметь в наличии инструмент (отвес, уравнимер, универсальные шаблоны, металлический метр, цветные карандаши). Измерения начинали с разметки монтажных положений приборов.

ХОД РАБОТЫ:

- 1) Проверить строительную готовность объекта.
- 2) Изучить чертежи проектной организации.
- 3) Проверить наличие необходимого инструмента.
- 4) Разметку установки приборов проводить согласно СНиПа.
- 5) Оформить отчет.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Узел водоподводки входит в комплект технического оборудования и обеспечивает фильтрацию, контроль и учет питьевой воды. Узел водоподводки должен присоединяться к водопроводной сети с давлением воды от 0,6 до 6 кг/см. качество воды при поступлении в систему должно соответствовать требованиям действующих санитарных норм и правил для питьевой воды, утвержденных в установленном порядке.

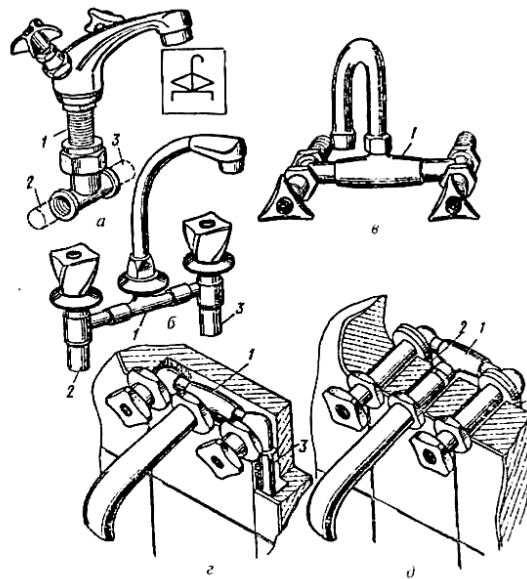


Рис.2.1. Водоразборная арматура:
а, б – настольная, в – настенная, г – встроенная, д – застенная;
1- корпус, 2 – подводка холодной воды, 3 – подводка горячей воды

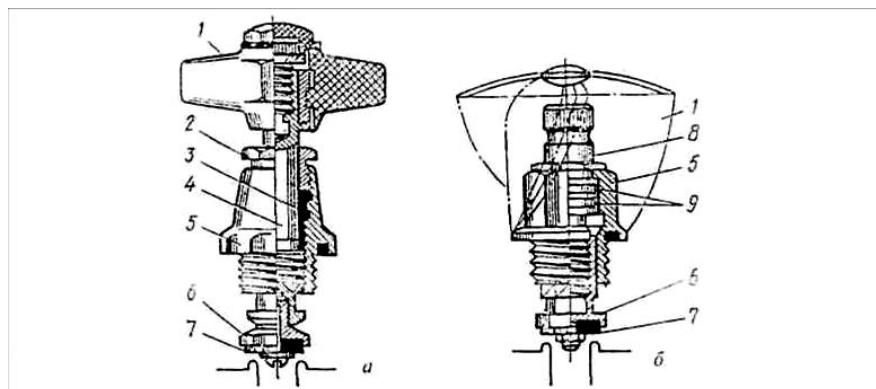


Рис.2.2. Вентильные головки с вращательно-поступательным (а)
и возвратно поступательным движением (б):
1 – маховичок, 2 – гайка, 3 – набивка, 4 – шпindel, 5-корпус,
6- клапан, 7 – прокладка, 8 – поворотная часть шпинделя, 9-кольцо

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) В чем заключается технология монтажных работ?
- 2) Кто разрабатывает проект производства работ?
- 3) Какая роль принадлежит заготовительному производству при выполнении монтажных работ?

Практическое занятие № 2

«Крепление санитарной арматуры к конструкциям при помощи дюбеля»

Цель работы: 1) Углубить теоретические знания о технологии крепления сантехнической арматуры к бетонным конструкциям;
2) Упрочить практические навыки крепления арматуры к строительным конструкциям.

В результате выполнения заданной работы студент должен:

- знать:* 1) Основы использования пробойника;
2) Осевую нагрузку, действующую на закрепленную деталь.
- уметь:* 1) Составлять технологическую карту по креплению санитарной арматуры к конструкциям при помощи дюбеля.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения практического занятия установили, что размеры дюбеля зависят от осевой нагрузки закрепленной арматуры к строительным конструкциям, т.е. деревянной, кирпичной и бетонной.

ХОД РАБОТЫ:

- 1) Установить точный вес устанавливаемой арматуры.
- 2) Установить материал строительной конструкции, к которой крепиться арматура.
- 3) Составлять технологическую карту по креплению санитарной арматуры к конструкциям при помощи дюбеля.
- 4) Оформить отчет.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

Технологическая карта – документ, который содержит в себе полный процесс тех или иных операций.

Крепление унитаза на дюбеля

Перед установкой унитаза настоятельно рекомендуется разобраться с креплением. Если размещение болтов старого крепления совпадает с новым, то

устанавливать новый унитаз можно на прежнем месте. Не должны быть слишком большие отверстия для дюбелей, которые в свою очередь не должны проваливаться, но в обязательном случае не должны быть меньше нужного размера, ненужно дюбель забивать насильно. Если треснут крепления или повредятся другим образом, то это снизит устойчивость унитаза. При перемещении унитаза необходимо найти самое подходящее размещение его в помещении, а также стоит помнить, что гофрированная труба присоединиться к раструбу канализации должна без препятствий. При помощи гофры, если это нужно, можно самостоятельно определить угол подключения и требуемое расстояние от трубы до стен.

Найдя для установки наилучшее место, нужно наметить контур посадочной плиты сантехнического прибора фломастером или карандашом, также нужно отметить для дюбелей крепежные отверстия. Отодвинув унитаз, следует сверлить алмазным сверлом, отверстия для крепления, что отмечены раньше.

Самой сложной работой считается сверление плитки. Нужно сверлить ударным сверлением дрелью, но верхний слой рекомендуется сверлить без удара, а затем можно делать и удары. Главное сверлить стоит практически без давления на дрель, функции удара она сделает сама. Перфоратор считают не подходящим оборудованием для подобной работы, но после того, как вы пройдете плитку, можно применять и перфоратор.

Крепление унитаза к тафте

До начала работы стоит подготовить отверстия под унитаз. Если под типовые отверстия подходят выходные отверстия унитаза - это хорошо, но, когда это не так, рекомендуется применять специальные насадки, присутствующие в комплекте с сантехническим прибором.

Внутреннее крепление унитаза

Крепление унитаза бывает внутренним и наружным. Однако наряду с этим внутреннее крепление считается более распространенным. Необходимо поставить унитаз и обозначить разметку. На плитке следует отметить с внутренней стороны место крепления, после этого нужно отметить место сверления под крепления, которые к полу закрепляются при помощи болтов.

Следующим шагом является сверление отверстия под крепления сантехнического прибора. Принципы сверления аналогичны тому, которые были описаны выше. Чтобы сверло во время сверления не уходило в стороны, нужно сделать сколы в ранее отмеченных местах, для этого понадобятся молоток и керн.

В подготовленные отверстия вставьте дюбеля, установите таким способом унитаз, чтобы с дюбелями совпали крепежные отверстия. Не забудьте перед закреплением поставить прокладку. Если она отсутствует, нужно с внутренней

стороны обведенного на полу контура выдавить силикон по всему периметру. Силикон, впрочем, не будет лишним, и когда прокладка есть.

При установке нанесенный силикон заполнит неровности и щель между полом и унитазом, а также перекроет доступ попадания под унитаз пыли и во свою очередь означает, что там не будут размножаться микробы и плесень. А еще предотвращается ржавление креплений унитаза, которые вы сможете открутить с легкостью спустя много лет.

Затем нужно вставить в отверстия в посадочной пяте сантехнического прибора винты с шайбами, и соответственно закрутить их плотно в дюбеля, но не следует во избежание повреждений унитаза их слишком пережимать. Крепления рекомендуются закрутить попеременно по диагонали, чтобы унитаз не перекосялся.

УСТАНОВКА СМЫВОЧНОГО БАЧКА НА БЕТОННУЮ СТЕНУ



С1 приставляет планку крепления к отверстиям бачка. Нижний конец смывной трубы вставляет в патрубок унитаза, а бачок прижимает к стене и мелом отмечает место установки планки.

С1 снимает с бачка и приставляет планку к стене в отмеченном месте. С помощью пистолета пристреливает планку двумя дюбелями.

С1 навешивает бачок на планку крепления, надевает резиновый манжет на нижний конец смывной трубы и вставляет трубу в патрубок унитаза. Затем

сдвигает манжет на патрубок так, чтобы уширенная часть его плотно обжала патрубок.

С1 навертывает ключом накидную гайку полиэтиленовой трубки на резьбу водопроводной подводки, а другой конец трубки так же соединяет со штуцером шарового крана.

Включено 16% времени на подготовительно-заключительные работы и отдых.

УСТАНОВКА И ПРИСОЕДИНЕНИЕ УНИТАЗА К СИСТЕМЕ КАНАЛИЗАЦИИ



С1 подносит унитаз к месту установки, после чего надевает резиновый манжет на патрубок отводной линии канализации, выполненной из полиэтиленовых труб.

С1 обмазывает выпуск унитаза мыльным раствором, вставляет его в отверстие резинового манжета и устанавливает унитаз на заделанную ранее в пол деревянную тафту.

С1 с помощью отвертки крепит унитаз к тафте шурупами, подкладывая под них прокладки из резины.

Включено 16% времени на подготовительно-заключительные работы и отдых.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Как определить толщину и длину дюбеля?
- 2) Есть ли необходимость пробивать отверстие для установки дюбеля?

Практическое занятие № 3

«Крепление трубопроводов к строительным конструкциям»

Цель работы: 1) Углубить теоретические знания о возможности перемещения в осевом направлении трубопроводов при их удлинении от нагревания;

2) Приобрести навыки в надежном креплении трубопроводов к конструкциям.

В результате выполнения работы студент должен:

знать: 1) Правила установки подвижных и неподвижных опор;
2) Правила крепления металлических трубопроводов к бетонным и другим конструкциям.

уметь: 1) Закреплять трубопроводы к строительным конструкциям.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения практического занятия установили, что трубопроводы крепятся при помощи подвесок, скоб, кронштейнов, хомутов, крючков.

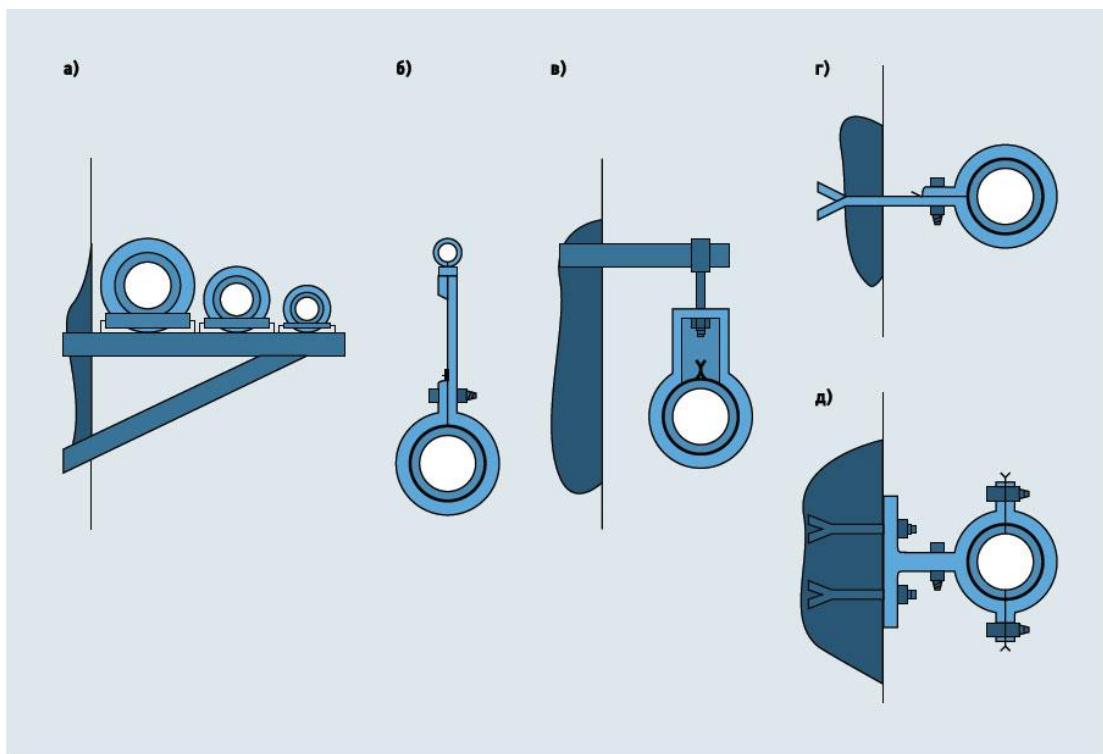
ХОД РАБОТЫ:

- 1) Установить назначение трубопровода.
- 2) Установить вес одного погонного метра трубопровода.
- 3) Определить тип крепления.
- 4) Выбрать кронштейны для крепления трубопроводов на стенах и колоннах.
- 5) Составить технологическую карту по креплению трубопроводов к строительным конструкциям
- 6) Оформить отчет.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

При монтаже все элементы (приборы и др. оборудование) должны быть закреплены на строительных конструкциях. Способ крепления зависит от материала строительной конструкции. К деревянным конструкциям элементы крепят шурупами, крючками. Их ввертывают или вбивают. На бетонных или кирпичных конструкциях крепят винтами, ввертываемыми в дюбеля, дюбель-гвоздями или дюбель-винтами, забиваемые специальными инструментами, крупные элементы (кронштейны, крючки, хомуты и т.п.) заделывают в отверстия бетонных или кирпичных конструкций цементным раствором.

Все элементы внутренних водопроводов, независимо от материала трубных изделий, следует прочно закреплять. В статье приведены общие правила и требования, применяемые к качественному монтажу внутренних трубопроводов с учетом требований действующих строительных норм и правил.

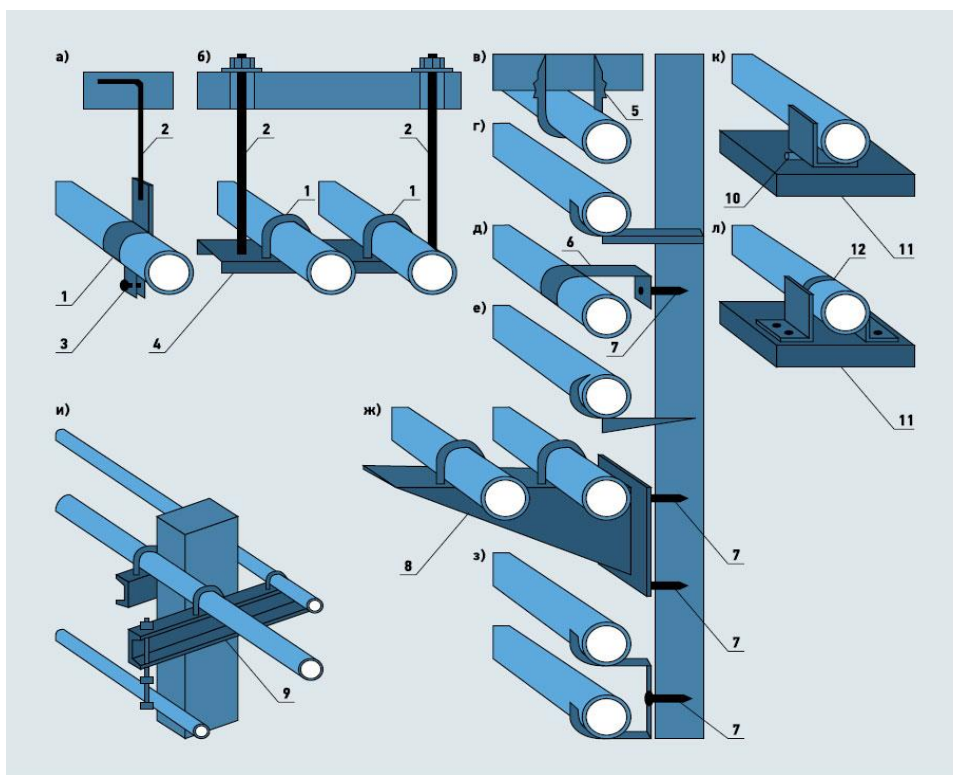


❖ **Рис. 2. Крепления трубопроводов** (а — на кронштейне; б — на подвеске к потолку; в — на подвеске к стене, на одинарном хомуте к стене; г — на парных хомутах к стене).

Закреплённые трубопроводы должны оставаться параллельными. Опоры не должны вызывать изнашивания трубы или шума при перемещении. Опоры для труб должны быть такими, чтобы трубы не могли вибрировать в них под влиянием возможных гидравлических ударов в водопроводных сетях.

Вертикальные трубопроводы следует закреплять таким образом, чтобы собственный вес, силы, вызванные содержащейся в трубах водой, а также возможной изоляцией, приходились на соответствующую опору, а ни в коем случае не на горизонтальный трубопровод, соединённый с вертикальным трубопроводом.

Крепления должны быть защищены от коррозии. Если металлическое крепление изготовлено не из того же материала, что и, например, медная труба, то между креплением и медной трубой следует установить пластмассовую либо резиновую прокладку.

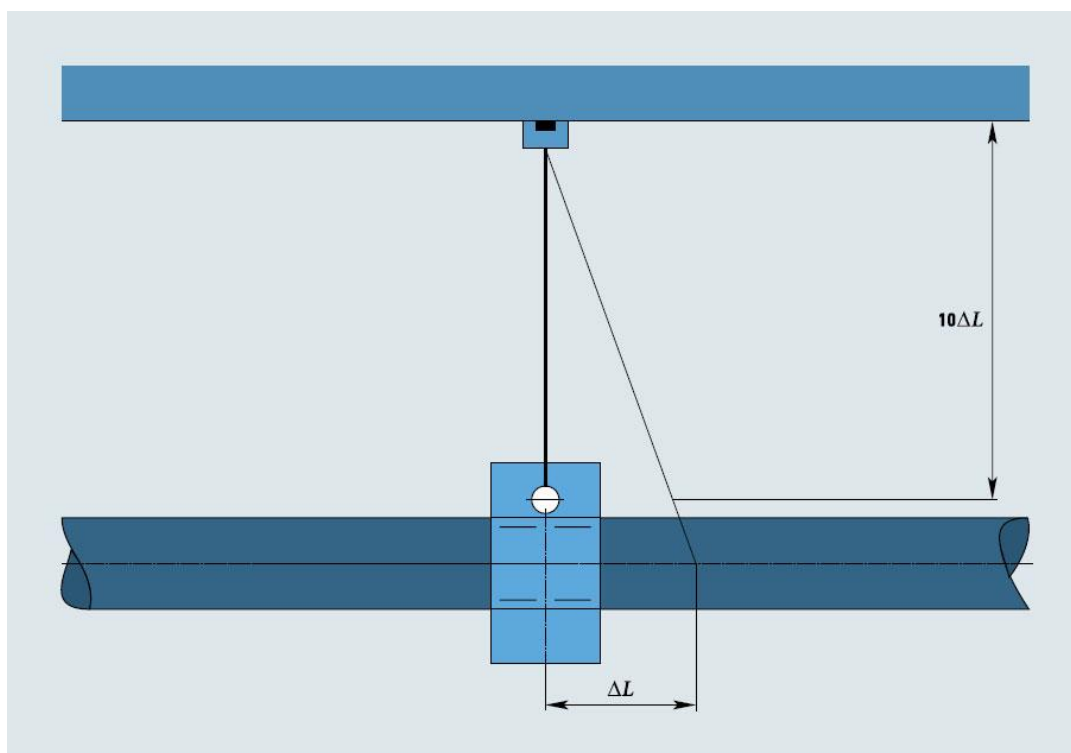


❖ **Рис. 3. Схемы расположения трубопроводов** (а — на подвеске; б — на подвеске с опорной балкой; в — скобой; г — на кронштейне; д — хомутом; е — крючком; ж — на кронштейне с подкосом; з — приварной скобой; и — на колоннах; к — на подвижной опоре; л — на неподвижной опоре; 1, 6 — хомуты; 2 — тяга; 3 — болт; 4 — балка; 5 — скоба; 7 — дюбель; 8 — подкос; 9 — швеллер; 10 — каток; 11 — основание; 12 — сварка с использованием различного вида креплений).

Полимерные трубопроводы следует крепить так же, как и металлические, но с учетом их меньшей прочности и жесткости. К строительным конструкциям их следует крепить металлическими скобами с двумя крепежными болтами. Скобы должны иметь гладкую внутреннюю поверхность и скругленные кромки. В качестве подвижных креплений для полимерных трубопроводов следует применять хомуты, внутренний диаметр которых на 1-3 мм больше наружного диаметра монтируемых трубопроводов.

Между хомутом и трубопроводом следует помещать прокладку из полиэтиленовой ленты или из резины шириной больше ширины хомута или подвески не менее чем на 5 мм в каждую выступающую часть. Закрепляя трубопроводы (рис. 3), особенно полимерные, в проектное положение одновременно следует обеспечивать им возможность перемещения в осевом направлении при удлинении (укорочении) при воздействии на них температурных перепадов. Например, для медных труб подвеска должна быть изготовлена из стали диаметром не менее 6 мм и длиной не менее десятикратного расстояния DL , на которое возможно тепловое перемещение трубопровода от точки крепления (рис. 4). Неподвижные крепления следует выполнять посредством приварки (для ПВП, ПНП, ПЛ и ПБ) или приклейки (для НПВХ, ПВХ-Х и АБС) к поверхности трубопровода упорных колец или сегментов так, чтобы между ними мог быть расположен хомут крепления. Устройство неподвижных креплении путем обжатия трубопроводов не

допускается. Расстояние между неподвижными опорами принимается обязательно в соответствии с монтажным проектом с учетом требований компенсации температурных.



❖ Рис. 4. Крепление водопровода из медных труб хомутом на подвеске, учитывающей температурные перемещения.

Трубопроводная арматура и металлические соединительные части должны иметь самостоятельное крепление, предотвращающее передачу на трубопроводы их собственного веса и усилий, возникающих при пользовании арматурой. Трубопроводы водопроводных вводов из любых труб проводят через стены таким образом, чтобы отверстие не мешало их свободному движению при тепловых деформациях.

Внутренние водопроводы следует собирать в помещениях, где температура воздуха зимой выше 2 °С. При более низкой температуре необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие замерзание воды в трубах. В помещениях с повышенной влажностью трубы следует теплоизолировать, чтобы исключить конденсацию на их поверхности водяных паров.

Водопроводную сеть в здании целесообразно монтировать в такой технологической последовательности: разнести трубы и трубные заготовки, установить крепления, проложить магистральные трубопроводы — собрать и закрепить их элементы, смонтировать стояки и соединить их с магистралями, установить арматуру, смонтировать подводы к водоразборной арматуре и присоединить их к стоякам, провести гидравлические испытания водопроводной системы, затем промыть и сдать в эксплуатацию.

Магистральные водопроводы в зданиях следует прокладывать по стенам, по полу или под потолком подвалов в технических подпольях, в подпольных каналах вместе с трубопроводами отопления. Допускается прокладка труб в общих каналах с другими трубопроводами, за исключением трубопроводов, транспортирующих ядовитые, горючие жидкости и газы, а также трубопроводов канализации и водостоков. Трубопроводы холодного водопровода размещают ниже трубопроводов горячего водоснабжения и пара. Магистральные трубопроводы следует прокладывать с уклоном. Трубы должны быть проложены прямолинейно, не иметь переломов, быть прочно закреплены и опираться на все крепления. Приваривать крепления к трубопроводам не допускается. Не следует располагать крепления в местах соединения трубопроводов.

Для того, чтобы можно было проложить и разобрать магистральный трубопровод, устанавливают стоны. В пониженных местах трубопровода монтируют спускные тройники. Повороты стального трубопровода устраивают с помощью соединительных частей или изогнутых труб. Если магистраль кольцевая, то на ней должны быть установлены задвижки; замена их вентилями не допускается.

Водопроводные стояки обычно прокладывают совместно со стояками канализации. При расположении стояков в бороздах в местах установки

арматуры и сгонов оставляют люки. Располагать соединения трубопроводов в местах, где они пересекают строительные конструкции, не разрешается. Стояки крючками или хомутами на высоте, равной половине высоты этажа. В местах пересечения трубопроводов со строительными конструкциями на них надевают гильзы. Зазор между гильзой и трубой заполняют герметиком (мастикой). У основания стояков устанавливают сгоны и далее через этаж, а также на ответвлениях от стояка после запорной арматуры. Соединение водопроводных стояков и водопроводных магистралей производят так, чтобы врезка была произведена с образованием очертаний утка. Причем на врезке должен быть установлен вентиль или пробковый (шаровой) кран и обязательно сгон. Подводки при традиционной трассировке рекомендуется прокладывать с уклоном 2-5 % в сторону стояка (для их опорожнения на случай ремонта) и крепить в соответствии с монтажным проектом. При его отсутствии стальные и медные подводки следует крепить крючками, которые располагают у водоразборных точек; при длине подводки 1,5-2,5 м крючки размещают посередине, при большей длине на расстоянии 2-2,5 м один от другого. Для полимерных подводок следует не пользоваться специальным крепежом из пластика. Подводки к водоразборной арматуре прокладывают открыто или скрыто в плинтусе или борозде. Подводки по длине должны соответствовать монтажному проекту, а по диаметру - параметрам арматуры (табл. 3).

:: Параметры водоразборной арматуры

табл. 3

| Арматура | Диаметр, мм | Высота установки, мм |
|--|-------------|----------------------|
| Водоразборные краны и смесители к раковинам | 15 | 1100 |
| Водоразборные краны и смесители к мойкам | 15 | 1050 |
| Туалетные краны | 15 | 1000 |
| Смывные краны | 20-25 | 800 |
| Смесители общие для ванн и умывальников | 15 | 1100 |
| Смесители общие для ванн и глубоких поддонов | 15 | 800 |
| Душевые сетки | – | 2100-2250 |
| Смесители для душей | 15 | 1200 |
| Пожарные краны | 50; 65 | 1350 |

Трубопроводную арматуру следует монтировать в местах, доступных для эксплуатации, осмотра и ремонта. Для возможности замены на эксплуатируемом водопроводе ветхой арматуры на подводках из стальных труб следует предусматривать сгоны (на пластмассовых трубах роль сгонов выполняют накидные гайки); на подводке к поплавковому клапану следует устанавливать вентиль. При скрытой прокладке труб в местах установки арматуры и разъемных соединений следует устраивать ниши со смотровыми люками.

Обратные клапаны устанавливают горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции. Шпиндели задвижек и вентиля должны быть расположены вертикально или наклонно. Водоразборную арматуру

следует устанавливать после проведения гидравлических испытаний системы и установки санитарных приборов.

При пересечении пластмассовых трубопроводов горячего водопровода с трубами отопления скобы делают на стальных трубах, а расстояние между стенками пересекающихся труб принимают не менее 50 мм. При параллельной прокладке этих трубопроводов пластмассовые трубы располагают ниже на расстоянии не менее 100 мм.

Трубы горячего водопровода отопления, проложенные в каналах и шахтах совместно с пластмассовыми, должны быть покрыты теплоизоляцией. Гибкие полиэтиленовые подводы монтируют после их осмотра и проверки жесткости крепления стальных труб: они не должны проворачиваться в креплениях. Сборку соединений гибких подводок целесообразно производить наворачиванием вручную накидных металлических гаек до упора с последующей доверткой их рожковым ключом на один-полтора оборота. Пластмассовые накидные гайки рекомендуется затягивать специальными ключами с небольшими усилиями.

После сборки подвода не должна проворачиваться в отверстии накидной гайки. Если это наблюдается, соединение разбирают и устанавливают две резиновые прокладки. При обнаружении течи в местах соединений накидные гайки аккуратно подтягивают либо заменяют резиновые прокладки. При монтаже пластмассовых подводок не допускают скручивания, перегибов и переломов, причем при прокладке их по кривой внутренний радиус сгиба не должен быть менее четырех-пяти наружных диаметров. Запорная и водоразборная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы усилия, возникающие при пользовании ею, не передавались на трубопроводы. Водомерный узел монтируют после прокладки ввода из стальных (чугунных ВЧШГ) труб и соединительных частей. Водомерный узел следует жестко крепить к полу или стенам так, чтобы ось водосчетчика находилась на высоте 0,3- 1 м от пола. В местах поворотов следует предусматривать упоры, если возникающие усилия не могут быть восприняты стыками, например, сварными стальными трубами.

При проверке качества монтажа внутреннего водопровода устанавливают соответствие диаметров трубопроводов проекту, взаимное расположение труб и уклоны, прочность крепления и качество соединения трубных изделий, а также создание условий на случай компенсации температурных перемещений труб, расстояние между осями стояков, их прямолинейность и вертикальность, исправность водоразборной арматуры.

Сварные соединения труб из полиолефинов (ПЭ, ПП и ПБ) контролируют на всех стадиях технологического процесса. до начала сварочных работ, в процессе (операционный контроль) и по окончании сварки. До начала

сварочных работ проверяют размеры соединяемых деталей и сварочного инструмента. При операционном контроле проверяют, как подготовлены места соединений, производят контроль технологического режима сварки (температуры нагревательного элемента, времени нагрева и т.д.).

После окончания сварки все сварные швы подлежат внешнему осмотру. При этом выявляют зоны непровара (пустоты), перегрева материала, величину и равномерность валика, наличие инородных включений и их размеры, перекосы в соединении. Качественный сварной стык должен иметь ровную поверхность без трещин и складок, вызванных перегревом деталей. Валик оплавленного материала должен быть сплошным и равномерным по ширине по всему периметру и слегка выступать за наружную поверхность трубы или торцовую поверхность раструба. Высота валика должна быть в пределах 1,5-2 мм при толщине стенки до 10 мм и 2,5-3 мм при большей толщине, смещение кромок допускается $\leq 10\%$ от толщины стенки, а отклонение углов между осевыми линиями соединительных трубных изделий в месте сварного стыка $\leq 10^\circ$.

При склеивании трубных изделий из НИВХ (ГТВХ-Х и АБС) контролируют равномерность и непрерывность клеевой пленки по всему периметру соединения и выявляют возможные дефекты: непрочности, наличие мягкой клеевой прослойки, пористости клеевого шва, перекося соединения, разъедание трубы клеем на сильном растворителе (по причине несвоевременного удаления лишнего выдавленного из раструба клеевого состава) и т.д. Сварные и клеевые стыки с дефектами вырезаются и монтируются вновь.

Горячие водопроводы монтируются так же, как и холодные. Их с целью снижения теплопотерь покрывают теплоизоляцией (за исключением подводов).

Для компенсации температурных перемещений горячие трубопроводы следует крепить так, чтобы имеющиеся на них гнутые детали (отводы. Скобы, утки) выполняли бы роль температурных компенсаторов. Стояки горячего водопровода, как правило прокладывают справа от стояков холодного водопровода, если смотреть на них со стороны помещения.

При горизонтальной прокладке горячие трубопроводы прокладывают выше холодных.

На подводках к групповым смесителям на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к циркуляционной насосной установке или водонагревателю устанавливают обратные клапаны. В случаях, когда имеется необходимость в учете расходов воды, устанавливают водосчетчики для горячей воды. Давление контролируют манометрами, устанавливаемыми до и после циркуляционных насосов на распределительном трубопроводе, температуру - термометрами, смонтированными до и после водонагревателей, и на циркуляционном трубопроводе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Как крепятся пластмассовые трубопроводы?
- 2) Как укладываются трубопроводы на полу?
- 3) В каком случае устанавливаются подряд две неподвижные опоры?

Практическое занятие № 4

«Определить последовательность монтажа холодного водоснабжения»

- Цель работы: 1) Углубить теоретические знания о правилах монтажа внутридомовых систем водоснабжения;
- 2) Приобрести навыки последовательного монтажа водопроводной сети здания.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать:* 1) Ввод водопроводной трубы в здание через фундамент или стену;
- 2) Правила прокладки трубопроводов по стенам, полу, под потолком подвалов.
- уметь:* 1) Читать как строительные, так и монтажные чертежи.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В процессе выполнения работы установили, что монтаж водопроводной сети выполняют в следующей последовательности: разносят трубы и трубные заготовки, устанавливают крепления, прокладывают магистральные трубопроводы, монтируют стояки, монтируют к водопроводной арматуре.

ХОД РАБОТЫ:

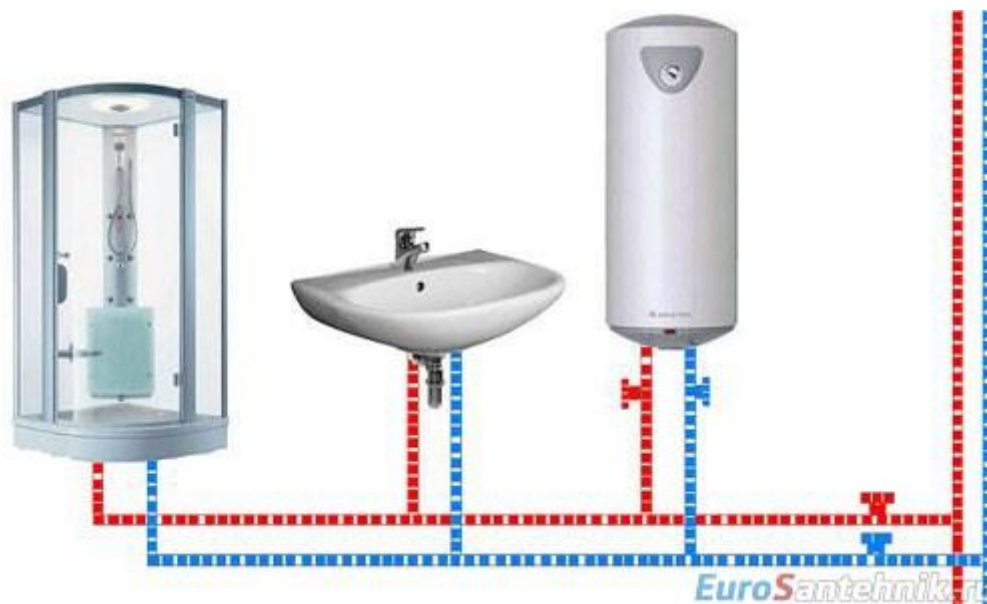
- 1) Составить технологическую карту по способу подключения труб холодного и горячего водоснабжения;
- 2) Оформить отчет.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

Необходимо начать с монтажа холодного водоснабжения по нескольким причинам:

1. Точек холодного водоснабжения зачастую больше, чем горячего.
2. Необходимо использовать еще одно правило. Это когда трубы холодного водоснабжения должны быть под трубами горячего водоснабжения.

для
если



Это
делается
того
чтобы,
будет

конденсат на холодной трубе, то он не капал на трубу с горячей водой.

3. Так как тепло от трубы горячего водоснабжения идет вверх, необходимо, чтобы это тепло не грело трубу с холодной водой. Иначе у вас в обеих трубах какое-то время будет идти горячая вода. Особенно это ощутимо утром при наличии системы рециркуляции горячего водоснабжения.

4. Трубопроводы укладывают с уклоном для выпуска воздуха при заполнении их водой.

5. Трубопроводы диаметром до 40 мм крепят разъемными хомутами, а более 40 мм – с помощью кронштейнов и подвесок

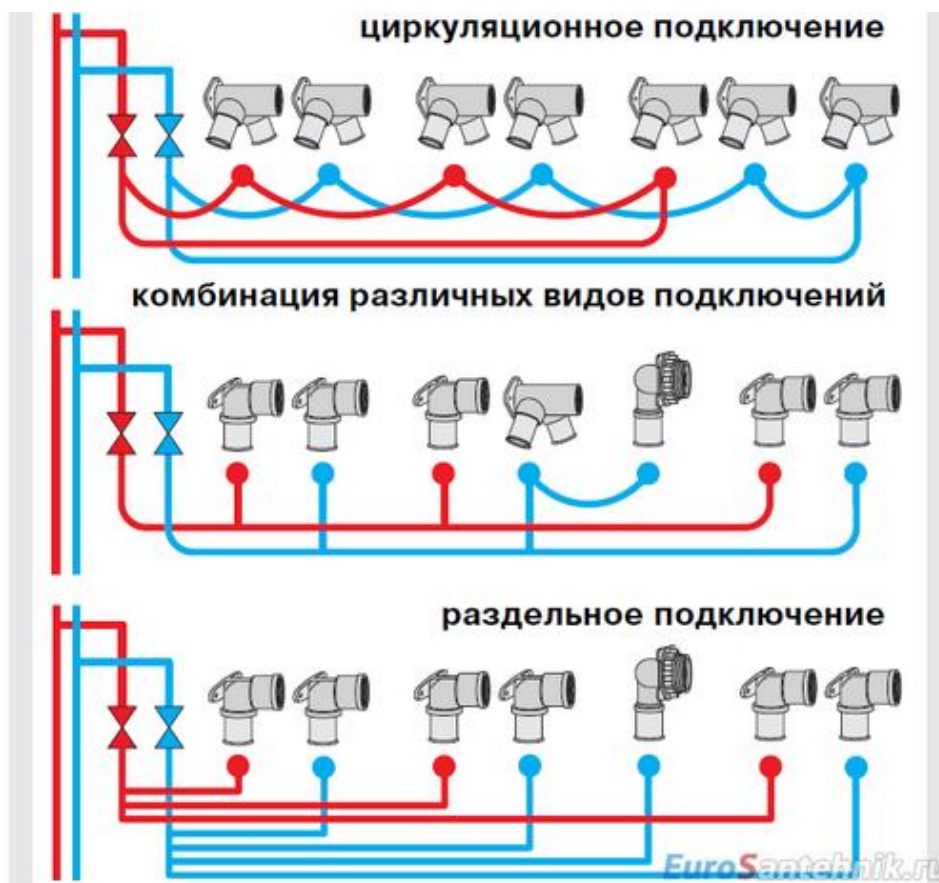
6. Трубопроводную арматуру монтируют в местах доступных для эксплуатации, осмотра и ремонта.

Начинаем монтаж холодной воды с подключения ее к воду и дальше идем о принципе тройникового подключения водоразеток к сантех. Приборам. Конечно, трубу к вводу отключаем не напрямую, а через фильтр и счетчик холодной воды.

Ведем трубу в санузел до первой по пути точки подключения холодной воды. Прикладываем тройник, отмечаем на трубе. К тройнику припаиваем стоячок для подключения водоразетки. И после тройник со стоячком варим к трубе. И так далее до самой последней точки.

При монтаже труб горячего водоснабжения дома есть еще труба рециркуляции. Эту трубу монтируют в основном в квартирах для подогрева полотенцесушителей и в больших домах при использовании для приготовления горячего водоснабжения бойлеров косвенного нагрева.

Вот несколько схем монтажа рециркуляции. Попробуйте реализовать эти схемы на вашем доме или объекте.



После монтажа труб водоснабжения дома и их закрепления переходим к монтажу самих водоразеток. Вот здесь и понимаем, почему нужны ровные тени и правильная разметка на стене, чтобы водоразетки не утонули или не торчали. Водоразетки монтируем подряд по очереди.

После монтажа водоразеток их необходимо заглушить. Лучше всего для этого подходят специальные пластиковые заглушки красного и синего цвета. Но если таких заглушек у вас в магазинах нет, то подойдут латунные заглушки с резинкой или без резинки под подмотки льном.

После глушки водоразеток, крепим их на ваших стенах сборных при помощи шурупов, а в штробах крепим с помощью гипса или алебастра. Это необходимо сделать самому и очень точно. Иначе после монтажа кафеля вы ничего не сможете исправить.

После закрепления водоразеток необходимо опрессовать систему водоснабжения и пролить систему канализации. Опрессовка труб делается с помощью рабочего давления в вашей системе водоснабжения или с помощью воздушного компрессора. Второй способ более безопасный, так как строительство может затянуться до холодов, и Вам придётся сливать систему, опрессованную водой. Ко всему молекула воздуха меньше воды. И если у вас система герметична при опрессовке воздухом, то вода точно не просочится.

Давление при опрессовке воздухом должно составлять 4 бар на время 60 мин. При этом падения давления не должно быть. После можно сбросить

воздух и приступить к отделке или оставить манометр для того, чтобы контролировать целостность системы, так как некоторые кафельщики умудряются забивать в стены и пол дюбеля для натяжки маяков и часто попадают в трубы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Как просчитать превышения оси трубопроводов при уклоне 0,003 на длине участка в 2 метра?
- 2) Как заделываются зазоры между трубопроводом и футляром?
- 3) Как производить разметку мест прокладки трубопроводов и установку мест крепления?

Практическое занятие № 5

«Монтаж трубопровода в подземной части здания»

Цель работы: 1) Расширить теоретические знания о правилах монтажа внутридомовых сантехнических систем;

2) Приобрести навыки монтажа трубопровода в подземной части здания.

В результате выполнения работы студент должен:

знать: 1) Правила крепления трубопроводов к строительным конструкциям;

2) Правила засечки стыков.

уметь: 1) Определять уклон, укладываемого трубопровода.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В результате выполнения работы установили, что монтаж трубопровода следует вести в следующей последовательности: разносят трубы и заготовки по подземной части подвала, определяют необходимый уклон и установили места крепления трубопровода.

ХОД РАБОТЫ:

- 1) Определить превышение трубопровода в начале участка, при длине в 2 метра, и в конце участка при уклоне 0,003. Оно составляет 6 мм.
- 2) Обозначить ось прокладки трубопровода.
- 3) Определить места крепления трубопроводов.
- 4) Выполнить технологическую карту по монтажу трубопроводов в подземной части здания.

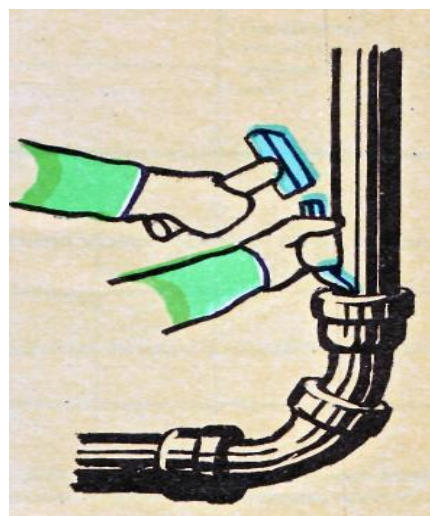
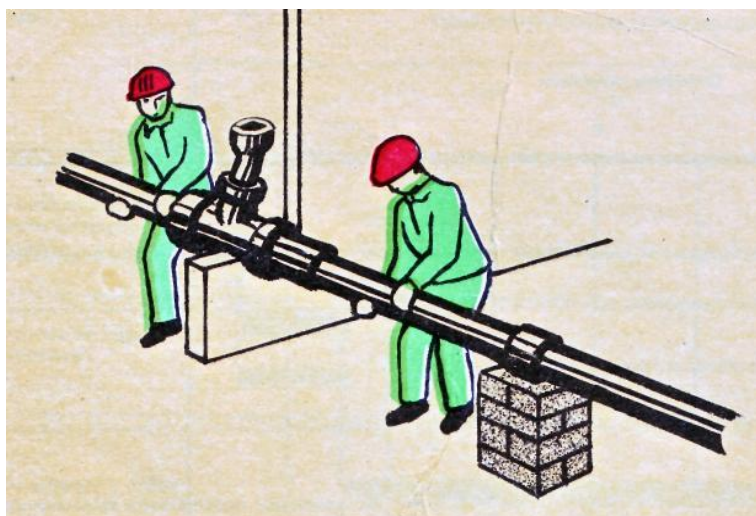
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Слесарь 1 при помощи метра размечает трассу прокладки трубопровода канализации согласно проекту, а слесарь 2 подносит к месту прокладки заготовки.

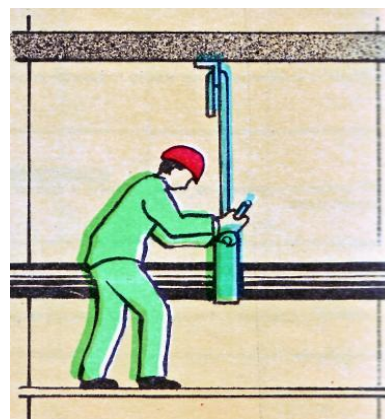
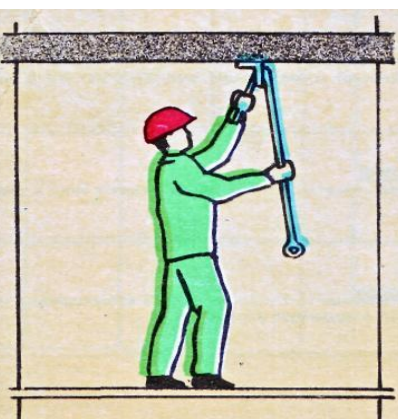
Слесарь 1 и слесарь 2 укладывают трубы и узлы на выложенные столбики и другие опоры.

Слесарь 2 вставляет трубную заготовку в раструб, затем укладывает в раструб смоляной канат и с помощью конопатки и молотка уплотняет его.

Затем он готовит цементный раствор и заделывает им раструбное



соединение.



Слесарь 1 с помощью метра определяет место установки подвесной опоры для серьги и мелом делает отметку на плите перекрытия. Затем он приставляет к отмеченному месту стальной уголок (серьгу) и пистолетом пристреливает его к панели перекрытия двумя дюбелями.

Слесарь 1 метром определяет высоту тяги и делает на ней отметку мелом, затем вдевает тягу в отверстие серьги до отметки и загибает свободный конец вниз.

Слесарь 2 надевает хомут на трубу и совмещает отверстия хомута с ушком тяги. В совмещенные отверстия он вставляет болт и затягивает гайку гаечными ключами. Уклон трубопровода проверяют с помощью уровня.

Примечание. При работе с пистолетом ПЦ52-М необходимо следовать инструкции по его эксплуатации, прилагаемой к каждому пистолету.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Для какой цели составляется монтажный эскиз внутридомового трубопровода?
- 2) Заделки стыка на чугунном трубопроводе канализации?
- 3) Как определяется высота тяги при подвесном способе крепления трубопровода?

Практическое занятие № 6

«Определение последовательности работ при монтаже раковины и ее присоединения к канализации»

Цель работы: 1) Укрепить знания о правилах монтажных работ;
2) Приобрести навыки выполнения монтажных работ.

В результате выполнения работы студент должен:

- знать:* 1) Последовательность выполнения работ;
2) Назначение тех или иных инструментов.
- уметь:* 1) Выполнять последовательность работ по монтажу раковины и ее присоединение к канализации.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Умывальники устанавливают на кронштейнах или скобы и оборудуют гидрозатворами или сифонами-ревизиями.

ХОД РАБОТЫ:

- 1) Наметить разметку отверстий для крепления.
- 2) Выполнить технологическую карту по установке и креплению раковины, установке гидрозатвора к раковине и присоединение выпуска от раковины к канализации.

Всю процедуру подготовки можно разделить на несколько этапов:

- Определение высоты
- Разметка
- Монтаж креплений

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

По стандарту раковину закрепляют на высоте 85 см. На этой высоте прочерчивается горизонтальная линия. Если ваша раковина имеет пьедестал или идет в комплекте с тумбочкой, тогда высота ее монтажа напрямую будет зависеть от высоты опорной ножки или тумбочки.

1. Разметка отверстий. Что касается разметки, то здесь необходимы точные замеры для отверстия крепежного элемента. Вымерять места крепления можно двумя методами. Первый вариант заключается в том, чтобы приложить раковину к стене и поставить отметки сквозь отверстия. Второй метод сложнее,

он заключается в том, чтобы осуществить все измерения рулеткой. Как в первом, так и во втором случае, разметку удобнее делать вдвоем. Один может справиться, если раковина имеет опорную ножку или тумбочку.

2. Монтаж крепления - самый последний шаг подготовки. По отмеченным местам просверливаются отверстия. В них забивается дюбель, в который вкручивается нужный крепеж.

Для подключения раковины в обязательном порядке необходимо использовать гайки, шпильки и специальные пластиковые вкладыши.

3. Крепление на шпильки. Шпильку следует вкручивать на такую глубину, чтобы при установке раковины было достаточное расстояние для крепежной гайки с подложенной под нее прокладкой. Шпилька должна превышать толщину раковины на 15 мм. Теперь подошло время узнать, как подключить раковину к водопроводу и канализации.

Пошаговая инструкция подключения смесителя:

1. Берете шпильку из комплекта смесителя и вкручиваете ее.

2. После подключаете шланг для холодной/горячей воды. При помощи рожкового ключа затягиваете их. Затягивать следует аккуратно, так как есть риск сорвать неглубокую резьбу.

3. Далее устанавливаете смеситель в отверстие на умывальнике.

4. С обратной стороны смесителя одеваете на крепежные шпильки уплотнительные прокладки и прижимную шайбу. Теперь вручную наживите гайку.

5. По окончании остаётся затянуть гайку при помощи ключа.

Подсоединение раковины к канализации проходит в такой последовательности:

1. Вставляете выпуск сифона в раковину и закрепляете его.

2. К сифону под раковину прикручиваете патрубок для отвода стоков.

3. Этот патрубок направляет в канализационный спуск. Некоторые сифоны в своей комплектации имеют патрубки меньшего диаметра. Поэтому потребуется использование резинового перехода с большого на меньший диаметр.

4. По завершении остается проверить всю систему на предмет течи.

С1 (сантехник 1) вынимает раковину из упаковки, подносит к месту установки и ставит к стене на ребро.

С1 размечает на стене места крепления раковины и спинки, соблюдая симметричность расположения водопроводной трубы относительно подводки.

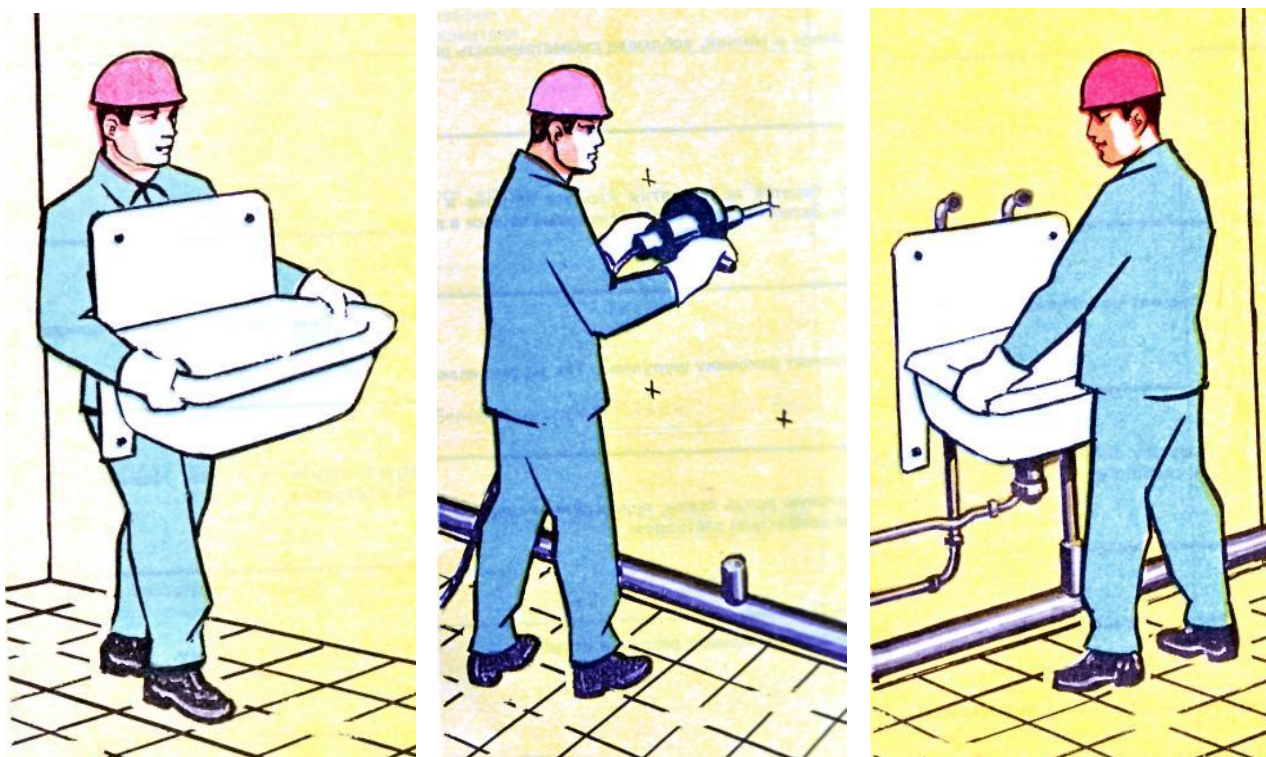
С1 включает электросверлильную машинку, берется за рукоятки корпуса

патрона и подносит острие сверла к метке. Нажимая на рукоятки, сверлит отверстие нужной глубины. Затем вставляет хлорвиниловые втулки в просверленные отверстия.

С1 устанавливает в проектное положение и закрепляет раковину шурупами. Так же закрепляет стальную эмалированную спинку.

С1 наматывает на выпуск раковины просмоленную прядь пакли, присоединяет сифон к выпуску и отводной трубе канализации, а затем зачеканивает и заделывает раструбное соединение цементным раствором.

УСТАНОВКА И ПРИСОЕДИНЕНИЕ РАКОВИН К КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ



Включено 16% времени на подготовительно-заключительные работы и отдых.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Принцип работы гидрозатвора?
- 2) Как производят разметку отверстий для крепления умывальника?

Практическое занятие № 7

«Установка и присоединение ванны к системе канализации»

Цель работы: 1) Укрепить теоретические знания о правилах монтажных работ;
2) Приобрести практические навыки установки и присоединения ванны.

В результате выполнения работы студент должен:

знать: 1) Последовательность выполнения работ;
2) Назначение всех элементов ванны.

уметь: 1) Присоединять уравниватель потенциалов.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Борт ванны устанавливают по уровню горизонтально, подкладывая под ножки ванны пластинки из влагостойкого материала.

ХОД РАБОТЫ:

- 1) Определить последовательность установке ванны в проектное положение.
- 2) Выполнить технологическую схему по установке и присоединению ванны к системе канализации.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ.

Замена трубопроводов в системе водоснабжения и водоотведения состоит из двух этапов демонтаж и монтаж. Естественно, первое означает удаление старых труб, а второе - установку новых. Для того чтобы эти процессы прошли на должном уровне, необходимо собрать целый набор инструментов:

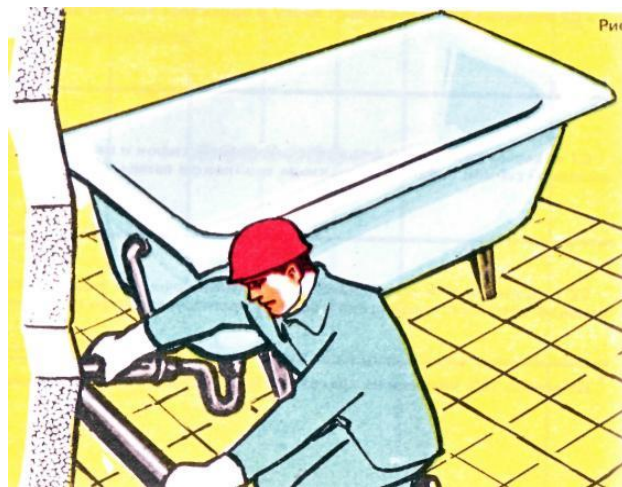
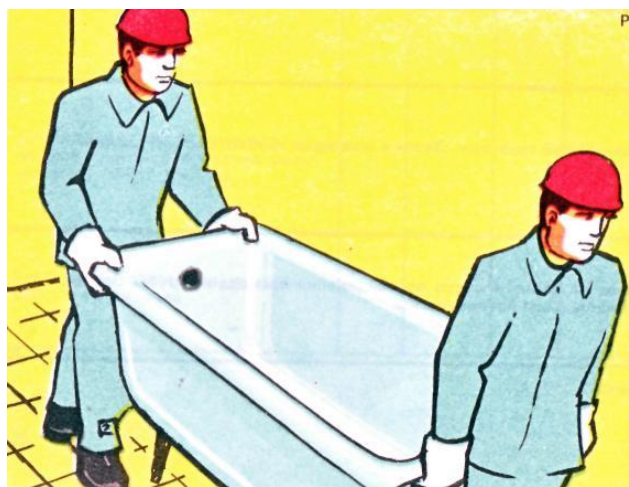
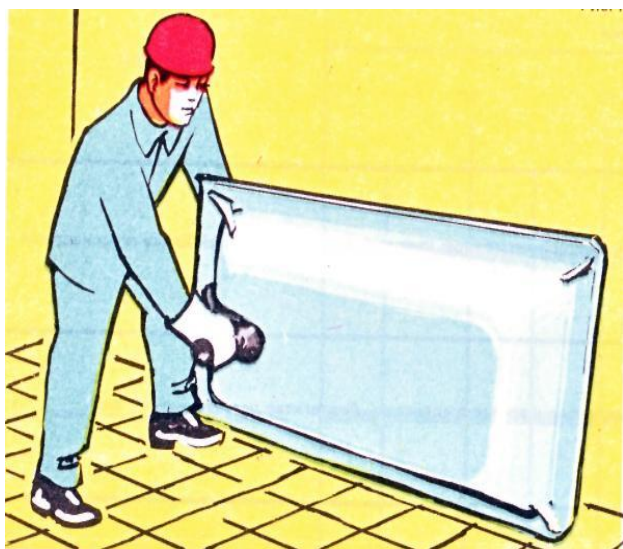
1. Ножовка по металлу.
2. Молоток.
3. Дрель.
4. Перфоратор.
5. Болгарка.
6. Зубило.
7. Гаечные ключи разных размеров.

Помимо данных инструментов, необходимо правильно подобрать трубы. Для этого нужно хотя бы примерно ориентироваться в том, какого диаметра они должны быть для каждого из мест применения. Так, для унитаза требуются самые большие изделия. Минимальный диаметр трубы, которая используется

для данной цели, должен составлять не менее 100 мм. В противном случае ваша канализация рискует засориться даже после короткого периода работы. Для умывальника, мойки, стиральной машинки вполне достаточно будет трубы диаметром 50 мм.

Также вам обязательно понадобятся такие элементы трубопровода, как гофры. Это так называемые переходники, которые используются для подсоединения самой трубы к тому или иному устройству. К примеру, размер гофр для ванной и мойки может составить 50, 40 или 32 мм, а для стиральной машины достаточно будет всего лишь 20 мм. Главное, чтобы данный материал имел хорошее качество.

УСТАНОВКА И ПРИСОЕДИНЕНИЕ ВАННЫ К СИСТЕМЕ КАНАЛИЗАЦИИ



С1 приставляет снизу к отверстию ванны тройник, а изнутри ванны торцовым ключом ввертывает в него выпуск. Затем соединяет перелив с

тройником и торцовым ключом затягивает накидную гайку.

С2 приставляет чугунную ножку к ванне и с помощью молотка и стального клина закрепляет ее. Аналогично устанавливает ножки.

С1 и С2 подносят и устанавливают ванну в проектное положение, рихтуя ее по месту для присоединения к выпуску канализации.

С1 надевает резиновый манжет на напольный сифон и на тройник канализационной гребенки. Затем с помощью трубного ключа соединяет накладной гайкой сифон с выпускным тройником ванны.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

- 1) Назначение уравнивателя потенциалов?
- 2) Требуется ли при установке ванны производить замерно-монтажную карту?

Список литературы:

Нормативно – техническая литература:

1. СП 31.13330.2016 Актуализированный СНиП 2.04.02.-84*
Водоснабжение. Наружные сети и сооружения

2.СП 30.13330.2016 Актуализированный СНиП 2.04.01 - 85*. Внутренний водопровод и канализация зданий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода, Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

5. СНиП II - 89 - 80. Генеральные планы промышленных предприятий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.

6. СНиП II - 60 - 75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов / ФГУП ЦПП, 2004

Электронные:

Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Жмаков. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 237 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=969987>

Краснов, В. И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Краснов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 238 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=772457>

Орлов, В. А. Строительство, реконструкция и ремонт водопроводных и водоотводящих сетей бестраншейными методами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Орлов, Е. В. Орлов. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 221 с. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=942796>

О водоснабжении и водоотведении [Электронный ресурс] : федер. закон : вып. 4(538). – М. : Инфра-М, 2012. – 63 с. – (Федеральный закон). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=308556>

Журналы для техников, проектировщиков.

<https://www.book.ru/book/918366>