**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра водоснабжения и водоотведения

# ТРУБЫ, ВИДЫ ИХ СОЕДИНЕНИЙ И СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Методические указания к проведению лабораторной работы для студентов направления подготовки 270800.62 «Строительство», специальности 271100.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Казань
2015

УДК 696.1.5
ББК 38.761
Х51

Х51 Трубы, виды их соединений и средства крепления систем внутренней канализации. Методические указания к проведению лабораторной работы для студентов направления подготовки 270800.62 «Строительство», специальности 271100.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Сост.: Л.Р. Хисамеева, А.Х.Низамова, А.А.Хамидуллина. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2015. – 22 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Методические указания определяют цели, объем, содержание, методику проведения и обработку результатов данной лабораторной работы на стендах лаборатории «Санитарно-техническое оборудование зданий» кафедры ВиВ КазГАСУ.

Методические указания предназначены для студентов направления 270800.62 «Строительство», специальности 271100.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

**Рецензент**
Доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой профессионального обучения, педагогики и социологии КГАСУ
**Р.С. Сафин**

УДК 696.1.5
БКК 38.761

© Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2015

© Хисамеева Л.Р., Низамова А.Х., Хамидуллина А.А., 2015

**Цель работы –** изучение на стенде виды трубопроводов, применяемых в системах внутренней канализации зданий различного назначения, фасонных частей, виды их соединений и способов крепления к строительным конструкциям.

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Трубы

Основным фактором, определяющим эффективность работы систем водоотведения и ее долговечность, является правильный выбор материала труб для систем канализации, который следует производить с учетом назначения и условий работы, а также срока службы трубопроводов.

Трубы и фасонные изделия, применяемые при устройстве внутренней системы канализации, должны соответствовать требованиям СП 30. 13330.2012 [1].

В производственных и многофункциональных зданиях допускается предусматривать несколько систем канализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу, агрессивности, температуре и другим показателям, с учетом которых смешение их недопустимо, а разделение целесообразно для экономии расходов воды питьевого качества.

Безнапорные и напорные системы канализации должны выполняться из труб и соединительных деталей, срок службы которых не менее 25 лет, при этом гидравлические сопротивления должны оставаться неизменными в течение всего срока эксплуатации. Предпочтение следует отдавать трубам и соединительным деталям из полимерных материалов (полиэтилена, поливинилхлорида, полипропилена, сшитого полиэтилена, полибутена, стеклопластика и т.п.) [1].

Для систем канализации с учетом требований прочности, коррозионной стойкости, экономии расходуемых материалов необходимо предусматривать следующие трубы [2]:

– для самотечных систем – чугунные, асбестоцементные, бетонные, железобетонные, пластмассовые, стеклянные;

– для напорных систем – напорные чугунные, железобетонные, пластмассовые, асбестоцементные.

Для внутренних водостоков надлежит применять трубы из полимерных материалов и чугунных напорных труб. Допускается применение стальных труб, имеющих антикоррозионное покрытие внутренней и наружной поверхности [1].

Необходимо выбирать трубы канализационного сортамента с учетом конструкции канализационной системы конкретного здания. Главным условием правильного проектирования системы канализации являются:

– полное соответствие предъявляемым требованиям к трубным элементам внутренней канализации;

– правильное определение расчетных расходов сточных жидкостей;

– достоверность оценки гидравлических сопротивление канализационных труб;

– выбор труб на основании гидравлического расчета с учетом гидравлической спецификации горизонтальных и вертикальных трубопроводов.

Трубы классифицируются по материалу изготовления на металлические и неметаллические.

Виды труб, выпускаемые промышленностью, приведены в табл. 1.

К металлическим канализационным трубам относятся трубы ***из серого и ковкого чугуна*** [3].

Трубы и фасонные части из ***серого чугуна***, предназначенные для систем внутренней канализации зданий, изготавливают по ГОСТу 6942.0-98 и ГОСТу 6942.30-98. Наружные и внутренние поверхности их покрывают нефтяным битумом. Это покрытие должно быть гладким, прочным, сплошным, нелипким, не растворимым в воде и не размягчающимся при температуре ниже 60°С. Чугунные канализационные трубы и фасонные части к ним делят на два класса. К классу А относят трубы и фасонные части, выдерживающие гидравлическое давление 0,1 МПа (1 кгс/см$^2$) до нанесения антикоррозионного покрытия. Их используют для замоноличенных систем канализации и открытых трубопроводов в зданиях, к отделке которых предъявляются повышенные требования. К классу Б относят трубы и фасонные части, выдерживающие гидравлическое давление 0,1 МПа (1 кгс/см$^2$) после нанесения антикоррозионного покрытия. Их используют для систем канализации зданий массового строительства. Трубы производятся с внутренними диаметрами 50, 100 и 150 мм.

***Напорные чугунные раструбные трубы*** классов ЛА, А и Б изготавливают по ГОСТу 9583-98 и со стыковым соединением под резиновые уплотнительные манжеты по ГОСТу 21053-98.

Трубы должны быть покрыты нефтяным битумом или другим нетоксичным материалом.

Канализационные ***трубы из ковкого чугуна*** производят безраструбными по DIN EN 877 и DIN EN 19522.

Таблица 1

Трубы для систем внутреннего водопровода

| Наименование | Стандарт | Диаметр $Д_у$ ($Д_н$), мм | Тип соединения труб |
|---|---|---|---|
| Трубы пластмассовые канализационные и фасонные части из:<br>а) полиэтилена высокого давления ПВД<br>б) полиэтилена низкого давления ПНД | ГОСТ 22689.0-89…<br>…22689.20-89 | $Д_н$= 32,40,50,100, 160 | В раструб с уплотнительным кольцом |
| Трубы из полипропилена | ТУ4926-010-42943419-97<br>ТУ4926-010-41989945-98<br>ТУ4926-003-33137731-2004 | $Д_н$= 50,110,160 | Контактная сварка, раструбная, накидная гайка, контактная сварка |
| Трубы чугунные канализационные и фасонные части | ГОСТ 6942.3-98…6942.24-98 | $Д_н$= 50,100,150 | Раструбная |
| Трубы чугунные напорные | ГОСТ 9583-98 | $Д_н$ = 50,100 | Раструбная, стыковое соединение под резиновые уплотнительные манжеты |
| Трубы напорные канализационные из полиэтилена ПЭ100 | ГОСТ 18599-2001 | $Д_н$= 63…630 | Контактная стыковая сварка |

***Пластмассовые безнапорные канализационные трубы*** для систем внутренней канализации изготавливают по ГОСТ 22689.0-89 и ГОСТу 22689.20-89 из полиэтилена высокого давления (ПВД), полиэтилена низкого давления (ПНД), полипропилена (ПП) и непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). Максимальная температура постоянных стоков для труб из ПВД и ПНД 60°С, из ПП 70°С, из ПВХ 50°С.

Трубы по ГОСТу 22689.3-89 изготавливают в виде прямых отрезков, а по требованию потребителя с раструбами и с подготовленными под соединение гладкими концами и в виде соединенных с фасонными частями узлов, поэтажных стояков и разводок. Раструбы труб из ПВХ формуют, а из ПВД, ПНД и ПП получают привариванием к трубам патрубков по ГОСТу 22689.4-89 или муфт по ГОСТу 22689.13-89. Раструбы и гладкие концы должны соответствовать ГОСТу 22689.2-89. На гладких концах труб, соединяемых с помощью резинового уплотнительного кольца по 22689.19-89 нанесены монтажные метки [3].

***Трубы из поливинилхлорида*** (ПВХ), применяемые для устройства систем внутренней канализации и внутренних водостоков диаметром 50 и 110 мм, должны соответствовать ТУ 6-19-307-86 и ТУ 6-49-33-92.

***Трубы из непластифицированного поливинилхлорида (НПВХ)*** должны соответствовать требованиям ТУ 6-19-307-86 и ТУ 2248-057-72311668-2007. Длина труб составляет от 2 до 6 м, патрубков от 0,5 до 1,0 м.

***Трубы напорные из полиэтилена ПЭ 100 SDR 21*** для систем канализации по ГОСТу 18599-2001(техническая), применяются при проектировании выпусков из зданий различного значения, при прокладке магистральных трубопроводов (скрытая прокладка в конструкции пола) и водосточных систем.

Трубы изготавливают наружным диаметром от 63 до 1200 мм.

Напорные трубы изготавливают в виде прямых отрезков номинальной длиной 6, 8, 10 и 12 м. Отклонение от номинальной длины не более 50 мм.

Поверхность трубы должна быть ровной и гладкой. Допускаются незначительные следы и сыпь, остающиеся от калибровки, а также углубления не более 0,5 мм. Трубы, поставляемые в виде прямых отрезков, должны быть связаны в пачки массой не более 80 кг. Трубы диаметром 110 мм и более допускается поставлять не связанными в пачки.

***Трубы из полипропилена (ПП)*** должны соответствовать требованиям ТУ 4926-010-42943419-97, ТУ 4926-010-41989945-98, ТУ 4926-003 33137731-2004. Применяют при проектировании безнапорных систем канализации. Полипропилен способен выдержать транспортируемую среду в условии перегрева жидкости до 80-90˚С.

Пластмассовые трубы по сравнению с металлическими имеют меньшую массу, большую коррозионную стойкость, гладкую поверхность обеспечивающую незасоряемость и небольшое гидравлическое сопротивление, не требуют окраски, быстрый монтаж, долговечность, возможность скрытой и внешней прокладки. Однако при использовании этих труб необходимо учитывать их меньшую механическую прочность и значительный коэффициент линейного расширения.

## 1.2. Соединение труб

Виды соединения следует принимать из условий обеспечения герметичности и прочности трубопровода на весь проектируемый срок эксплуатации канализационной системы, а также технологичности монтажа и возможности ремонта трубопровода [4].

Канализационные трубы из серого чугуна изготавливаются с гладкими раструбами, имеющими желобок.

При соединении труб между собой и соединительными частями в раструб одной трубы вставляют гладкий конец другой. Зазор уплотняется заполнителем. Твердеющий заполнитель (обычный расширяющийся цемент, асбестоцементная смесь и т.д.) обеспечивает стыку требуемую прочность и водонепроницаемость. Эластичные заполнители (резиновые кольца, манжеты, шнуры, герметики) обеспечивают гибкость.

Канализационные трубы из серого чугуна изготавливаются с гладкими раструбами либо с раструбами, имеющими желобок (рис. 1).

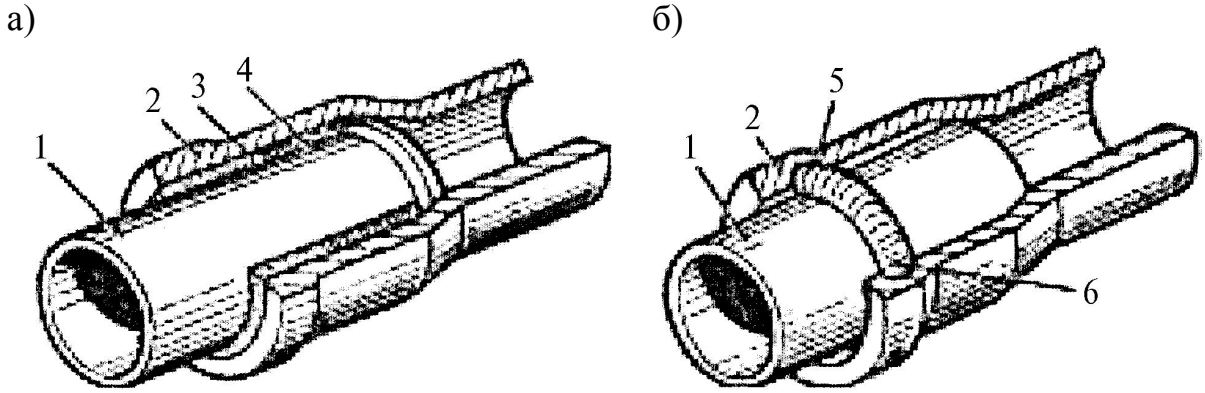
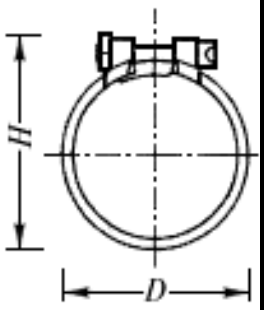
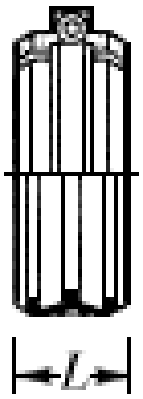



Рис. 1. Раструбное соединение чугунных труб с заполнителем:
*а* – твердеющим; б – эластичным; 1 – гладкий конец трубы; 2 – раструб; 3 – цемент; 4 – смоляная прядь; 5 – желобок; 6 – резиновое кольцо

Монтаж канализационных безраструбных труб и соединительных частей из ковкого чугуна между собой при устройстве канализационных трубопроводов следует осуществлять с использованием специальных соединителей (табл. 2) .

Таблица 2

Соединители для сборки канализационных безраструбных труб из ковкого чугуна

| Вид спереди | Вид сбоку | Общий вид | **DN** | **D** | **H** | **L** |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   |   | | 40 | 53 | 64 | 41 |
| | | | 50 | 70 | 80 | 39,5 |
| | | | 100 | 125 | 135 | 45,4 |
| | | | 150 | 172 | 187 | 54,5 |

Полиэтиленовые трубы соединяют с помощью резиновых уплотнительных колец, склеиванием, с помощью накидной гайки и резиновой прокладки, а также сваркой. Раструбы и гладкие концы фасонных частей изготавливают четырех типов (ГОСТ 22689.2-89):

I - для соединения изделий из ПВХ, ПВД и ПП с помощью резинового уплотнительного кольца или склеиванием (только ПВХ);

II - для соединения изделий из ПВП, ПНД и ПП контактной раструбно-стыковой сваркой;

III - для соединения изделий из ПВД, ПНД и ПП с помощью накидной гайки и резиновой прокладки;

IV - для соединения изделий из ПВД, ПНД и ПП с помощью муфты с вкладкой электроспиралью или контактной стыковой сваркой (только ПВД).

Способы соединения пластмассовых труб, места их расположения устанавливаются в зависимости от назначения трубопровода, свойств материала, вида и размеров труб, соединительных деталей, рабочего давления и температуры транспортируемых стоков, способа прокладки трубопровода, температуры окружающей среды и планировочных решений.

Проход канализационного выпуска через фундамент здания производят с использованием гильзы, диаметр которой должен быть больше диаметра труб (на случай неравномерной осадки), зазор заделывают водонепроницаемо.

Способы соединения полимерных труб представлены в табл. 3.

Таблица 3

Способы соединения полимерных труб [2]

| Способ соединения | Схема соединения | Материал труб | Область применения соединения |
|---|---|---|---|
| Стыковая контактная сварка | | ПВД, ПНД, ПП, | Трубопроводы диаметром 50 мм и более с толщиной стенки более 4 мм |
| Раструбная контактная сварка | | ПВД, ПП, | Напорные трубопроводы диаметром до 140 мм с толщиной стенки менее 4 мм |
| Контактная сварка с формованным раструбом | | ПНД, ПП, | То же, до 160 мм |
| Сварка нагретым газом с применением присадочного материала | | ПВД, ПНД, ПП, НПВХ | Безнапорные трубопроводы |
| Склеивание | | НПВХ, ПВХ | Напорные и безнапорные трубопроводы диаметром до 225 мм |
| Раструбное с резиновым кольцом | | ПВД, ПНД, ПП, НПВХ | Безнапорные трубопроводы внутренним диаметром до 160 мм |

Соединение полимерных труб с чугунными раструбными трубами выполняют с помощью резиновых колец с последующим заполнением раструба раствором расширяющегося цемента. При отсутствии колец допускается заделка раструба смоляной прядью и расширяющимся цементом (рис. 2).

а) б)

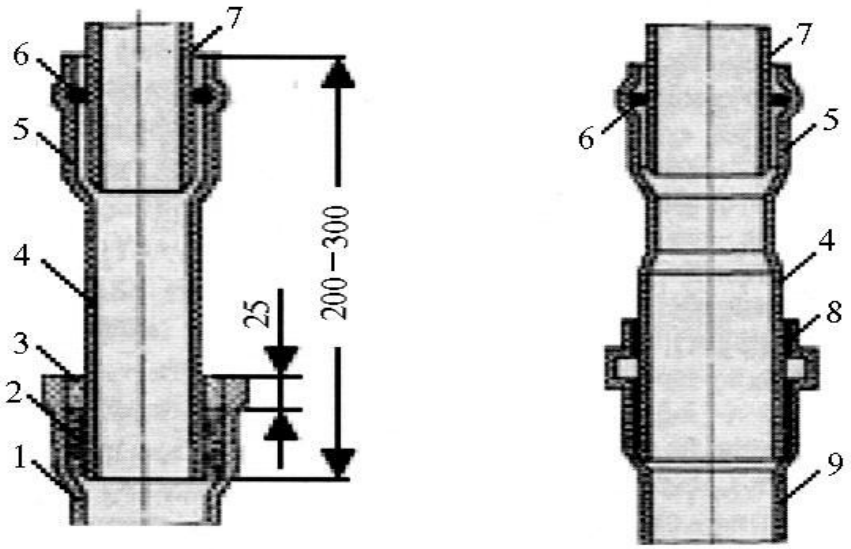



Рис. 2. Соединение полимерных труб с трубами из других материалов: а – труб из ПВХ с Ч/К; б – труб из ПВХ с ПЭ (ПП); 1 – чугунная труба; 2 – смоляной жгут; 3 – цемент; 4 – патрубок; 5 – раструб; 6 – резиновое кольцо; 7 – полиэтиленовая (полипропиленовая) труба; 8 – клей; 9 – труба из ПВХ

### 1.3. Соединительные части

Участки канализационной сети следует прокладывать прямолинейно. Изменять направление прокладки канализационного трубопровода и присоединять приборы следует с помощью соединительных деталей, следует учитывать, что изменять уклон прокладки на участке отводного (горизонтального) трубопровода не допускается.

В комплекте с канализационными трубами используются соединительные части, с помощью которых возможно изменять направление прокладки канализационного трубопровода и присоединять санитарно-технические приборы. В комплекте могут быть отводы для устройства поворотов, косые крестовины и тройники для присоединения к стояку отводных трубопроводов, располагаемых под потолком помещений, в подвалах и технических подпольях, а также ревизии или прочистки для ликвидации засоров в канализации. Соединительные части принимают согласно действующим нормативным документам и техническим условиям [4].

К фасонным (соединительным) частям, которые используются в системе канализации: колено, отводы с углом 110,120 и 135˚, крестовины прямые (под углом 90˚), косые (под углом 45˚ и 60˚),тройники прямые и косые, отступы, патрубки переходные и компенсационные. Для облегчения монтажа и сокращения числа соединительных частей используют комбинированные фасонные части: тройники-переходы, позволяющие из-

менять направление трубопроводов и присоединение труб меньшего диаметра, двухплоскостные крестовины – позволяющие присоединять к стояку горизонтальное ответвления, расположенные в разных плоскостях и др. [3].

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из труб из серого чугуна следует использовать соединительные части из серого чугуна. Для трубопроводов из труб из ковкого чугуна используются соединительные части так же из ковкого чугуна, которые изготавливаются безраструбными.

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из полимерных труб рекомендуется использовать канализационные соединительные части из соответствующего материала.

Пластмассовые фасонные (соединительные) части по конфигурации и номенклатуре аналогичны чугунным фасонным частям.

В табл. 4 представлены узлы для канализационных труб диаметром 50 и 100 мм.

## 1.4. Средства крепления труб

Эксплуатационная надежность работы канализационных трубопроводов зависит от правильной расстановки креплений, фиксирующих в нужных местах трубы и соединительные части.

Крепления для трубопроводов из канализационных труб – это опоры и подвески, которые являются несущими конструкциями. Они предназначены для крепления горизонтальных и вертикальных трубопроводов к строительным конструкциям зданий (стенам, колоннам, панелям покрытия и перекрытия и др.) с помощью опорных конструкций − закладных деталей, консолей, кронштейнов.

К креплениям для трубопроводов из канализационных труб предъявляются требования, предусматривающие [5]:

– возможность многократного применения с обязательным сохранением высокого качества крепежных элементов;

– возможность крепления труб в различных условиях строительства трубопроводов, в том числе под средние и тяжелые нагрузки;

– универсальность, унифицированность и взаимозаменяемость;

– высокую механическую прочность;

– обязательную коррозиеустойчивость в окружающей среде;

– простоту монтажа и удобство его проведения.

Таблица 4

Узлы для проектирования систем канализации

| № | Наименование | Dy | Эскиз | Узел |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Отвод 90˚ | 100 | | |
| 2 | Тройник 90˚ | 100 | | |
| 3 | Узел из двух отводов 135˚ | 50, 100 | | |

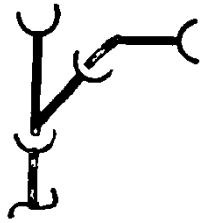
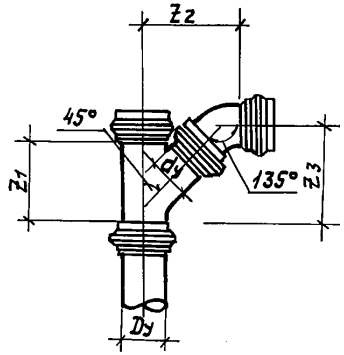
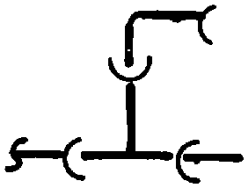
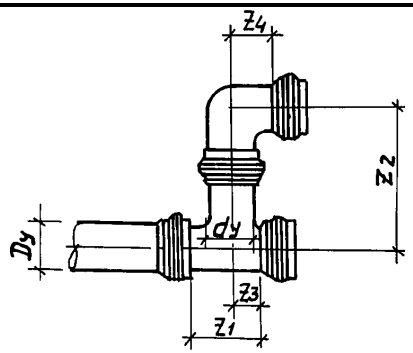
Продолжение табл. 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Узел из двух тройников 90˚ | 50, 100 | | |
| 5 | Узел из двух отводов 90˚,135˚,150˚ | 50, 100 | | |



13

Продолжение табл. 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Узел из тройника 45˚ и отвода 135˚ | 50, 100 |  |  |
| 7 | Узел из тройника 90˚ и отвода 90˚ | 50, 100 |  |  |

Продолжение табл. 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Узел из тройника 45˚ и отвода 135˚ | 50, 100 | | |
| 9 | Узел из тройника 60˚ и отвода 150˚ | 50, 100 | | |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Узел из тройника 90˚ и отвода 135˚ | 50, 100 | | |
| 11 | Узел из крестовины 45˚ и двух отводов 135˚ | 50, 100 | | |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 12 | Узел из крестовины 60˚ и двух отводов 150˚ | 50, 100 | | |
| 13 | Узел из крестовины 90˚ и четырех отводов 135˚ | 50, 100 | | |
| 14 | Узел из тройника 90˚, тройника 45˚ и отвода135˚ | 50,100 | | |

Окончание таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 15 | Узел из тройника 90˚, тройника 60˚ и отвода 150˚ | 50, 100 | | |
| 16 | Узел из тройника 90° и отвода 150° | 50, 100 | | |
| 17 | Узел из компенсационного патрубка и ревизии | 50,100 | | |

Надежность самотечных трубопроводов из канализационных труб зависит от их правильного закрепления, которое должно выполняться с учетом специфических свойств материалов труб.

Физическими свойствами труб обусловлены определенные технические требования к конструкциям опор и подвесок, а также правилам закрепления канализационных трубных изделий на опорах и подвесках.

Расстояние между средствами крепления чугунных канализационных труб не более 2 м при горизонтальной прокладке, а для стояков – одно крепление на этаж но не более 3-х метров между средствами крепления. Крепление необходимо располагать под раструбами [3].

Для крепления пластмассовых труб, следует применять изделия согласно каталогам или иные опоры. Крепления должны иметь гладкую внутреннюю поверхность из-за подверженности труб механическим повреждениям.

При креплении горизонтальных трубопроводов из канализационных ПП-труб с соединениями на резиновых кольцах расстояния не должны превышать [4]:

– 1600 мм ($D$ = 50 мм) и 2000 мм ($D$ = 110 мм) между неподвижными креплениями;

– быть не более 10 $D$ между подвижными креплениями.

Расстояния между креплениями горизонтальных трубопроводов из канализационных ПВХ-труб с соединениями на резиновых кольцах не должны превышать:

– 1000 мм ($D$ = 50 мм) и 2000 мм ($D$ = 110 мм) между неподвижными креплениями;

– 10 $D$ между подвижными креплениями.

Точно такие же расстояния рекомендуются для крепления канализационных трубопроводов из шумопоглощающих труб диаметром 110 мм.

Канализационные трубопроводы необходимо прокладывать в зависимости от объемно-планировочного решения подвальных помещений на кронштейнах по стенам или на подвесках под потолком.

Узлы крепления канализационных трубопроводов представлены на рис. 3, 4 и в табл. 5.

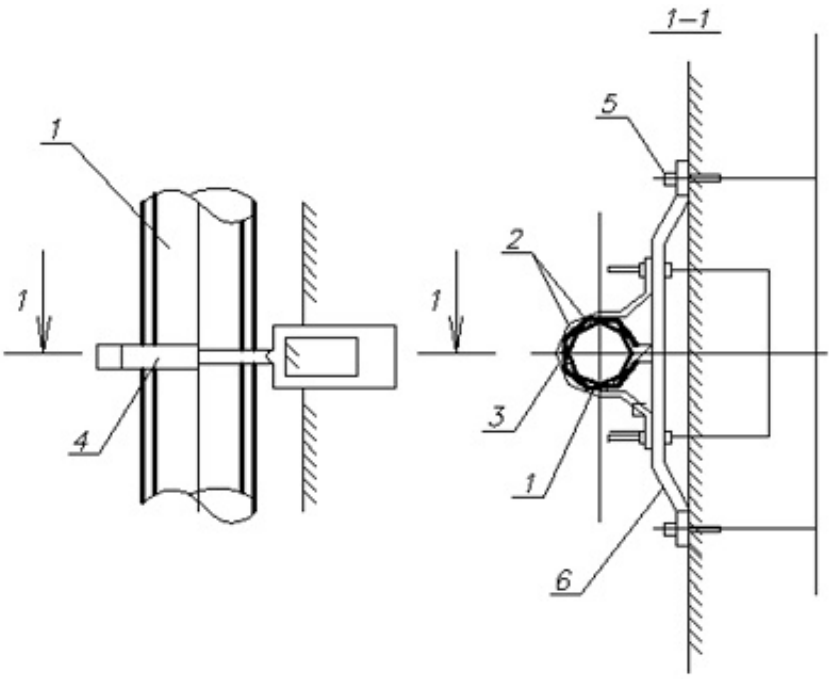



Рис. 3. Крепление вертикального участка трубопровода:
1- труба ПНД D110(63); 2-уплотнительная резиновая прокладка; 3-фланец стальной приварной; 4-обжимные кольца; 5-дюбель (пристрелить); 6-опора из листовой стали

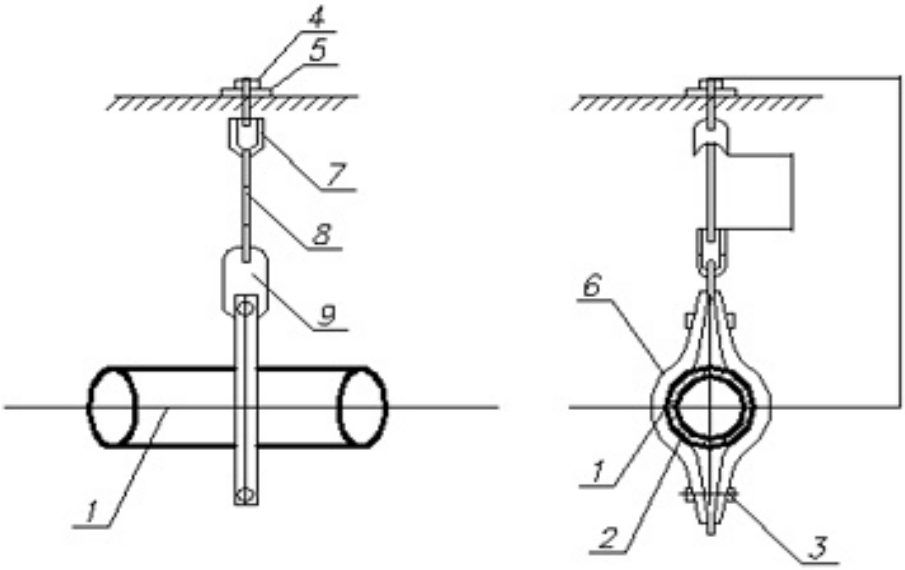



Рис. 4. Крепление горизонтального подвесного участка трубопровода:
1-труба ПНД D110(63); 2-уплотнительная резиновая прокладка; 3-болт; 4-гайка; 5-шайба; 6-обжимное кольцо; 7-ушко; 8-тяга; 9-серьга

Таблица 5

Узлы крепления канализационных труб

| № | Наименование | Наружный диаметр трубопровода, мм | Эскиз |
|---|---|---|---|
| 1 | Опора подвесная для канализационных трубопроводов | 50-110 | |
| 2 | Опора подвесная для канализационных трубопроводов | 50-110 | |
| 3 | Опора для вертикальных канализационных трубопроводов в бетонной стене | 50-110 | |
| 4 | Опора для крепления канализационных трубопроводов к полу | 50-110 | |
| 5 | Опора для крепления канализационных трубопроводов к полу | 50-110 | |
| 6 | Опора для вертикальных канализационных трубопроводов к бетонной стене | 50-110 | |

## 2. ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Стенды с образцами труб, фасонных частей из различного материала; видов крепления.

2. Информационные плакаты по данной теме.

3. Раздаточный материал:

– технические каталоги различных производителей трубопроводов;

– учебное пособие по трубопроводам для систем внутренней канализации.

4. Мультимедийные презентации по теме «Трубы, виды их соединений и средства крепления систем внутреннего водопровода».

## 3. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с теоретической частью данного методического указания.

2. Изучить на информационных плакатах виды, способы соединения, монтаж труб из различных материалов.

3. Определить на стендах виды труб, фасонные части, средства крепления.

4. Выполнить эскизы соединений металлических и пластмассовых труб.

5. Сделать сравнительный анализ использования различных видов труб в системах внутреннего водопровода

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Минстрой России. – М.: ГУПЦПП, 2012. – 65 с.

2. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий. - М.: Стройиздат, 1989.– 495 с.

3. Журавлев Б.А. «Справочник мастера сантехника». – М.: Стройиздат, 1981. – 432 с.

4. СП 40.102.2000. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов / СантехНИИпроект, 2000. – 35 с.

5. Р 017 НОСТРОЙ 2.15.1-2013. Рекомендации по устройству внутренних водопроводных систем водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением полимерных труб.

# ТРУБЫ, ВИДЫ ИХ СОЕДИНЕНИЙ И СРЕДСТВА КРЕПЛЕНИЯ СИСТЕМ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Методические указания к проведению лабораторной работы
для студентов направления подготовки 270800.62 «Строительство»,
специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Составители: Хисамеева Лилия Рахимзяновна
Низамова Аида Ханифовна
Хамидуллина Алсу Абриковна