НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Рекомендации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2011

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Рекомендации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011

Издание официальное

Закрытое акционерное общество «ИСЗС-Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью Издательство «БСТ»

Москва 2011

Предисловие

1	РАЗРАБОТАНЫ	Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт»
2	ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 25.08.2011 № 9
3	УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 14.10.2011 № 20
4	ВВЕДЕНЫ	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2011

Распространение настоящих рекомендаций осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей

Содержание

Введение ... X
1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 2
3 Термины и определения, обозначения и сокращения ... 5
4 Общие положения ... 10
5 Напорные трубные изделия ... 11
5.1 Требования к напорным трубным изделиям ... 11
5.2 Напорные трубы ... 13
5.2.1 Напорные стальные трубы ... 13
5.2.1.1 Соединительные части для стальных труб ... 16
5.2.1.2 Соединения для стальных труб ... 19
5.2.2 Напорные медные трубы ... 23
5.2.2.1 Соединительные части для медных труб ... 26
5.2.2.2 Соединения для медных труб ... 31
5.2.3 Напорные металлополимерные трубы ... 36
5.2.3.1 Соединительные части для металлополимерных труб ... 38
5.2.3.2 Соединения для металлополимерных труб ... 45
5.2.4 Напорные трубы из полипропилена ... 50
5.2.4.1 Соединительные части для труб из полипропилена ... 51
5.2.4.2 Соединения для труб из полипропилена ... 60
5.2.5 Напорные трубы из сшитого полиэтилена ... 61
5.2.5.1 Соединительные части для труб из сшитого полиэтилена ... 63
5.2.5.2 Соединения для труб из сшитого полиэтилена ... 66

5.2.6 Напорные трубы из хлорированного поливинилхлорида 67
5.2.6.1 Соединительные части для труб из хлорированного поливинилхлорида 68
5.2.6.2 Соединения для труб из хлорированного поливинилхлорида 71
5.2.7 Напорные трубы из полибутена 72
5.2.7.1 Соединительные части для труб из полибутена 73
5.2.7.2 Соединения для труб из полибутена 74
5.2.8 Напорные трубы из акрилнитрилбутадиенстирола 74
5.2.8.1 Соединительные части для труб из акрилнитрилбутадиенстирола 74
5.2.8.2 Соединения для труб из акрилнитрилбутадиенстирола 75
5.3 Технологические особенности соединения напорных полимерных труб 75
5.3.1 Виды соединений напорных полимерных труб 75
5.3.2 Сварка напорных трубных изделий из полиолефинов 78
5.3.3 Соединения напорных трубных изделий из непластифицированного поливинилхлорида, хлорированного поливинилхлорида и акрилнитрил-бутадиенстирола 82
5.3.4 Сварка напорных трубных изделий из полипропилена 84
5.4 Крепеж напорных трубопроводов 85
6 Канализационные трубные изделия 98
6.1 Требования к канализационным трубным изделиям 98
6.2 Канализационные трубы 99
6.2.1 Канализационные трубы из серого чугуна 99

6.2.1.1 Соединительные части для канализационных труб из серого чугуна 100
6.2.1.2 Соединения для канализационных труб из серого чугуна 102
6.2.2 Канализационные трубы из ковкого чугуна 106
6.2.2.1 Соединительные части для канализационных труб из ковкого чугуна 106
6.2.2.2 Соединения для канализационных труб из ковкого чугуна 110
6.2.3 Канализационные трубы из непластифицированного поливинилхлорида 111
6.2.3.1 Соединительные части для канализационных труб из непластифицированного поливинилхлорида 112
6.2.3.2 Соединения для канализационных труб из непластифицированного поливинилхлорида 118
6.2.4 Толстостенные канализационные трубы из поливинилхлорида 121
6.2.4.1 Соединительные части для толстостенных канализационных труб из поливинилхлорида 123
6.2.4.2 Соединения для толстостенных канализационных труб из поливинилхлорида 130
6.2.5 Канализационные трубы из полиэтилена 131
6.2.5.1 Соединительные части для канализационных труб из полиэтилена 131
6.2.5.2 Соединения для канализационных труб из полиэтилена 132
6.2.6 Канализационные трубы из наполненного полиэтилена 133

6.2.6.1 Соединительные части для канализационных труб из наполненного полиэтилена ... 133
6.2.6.2 Соединения для канализационных труб из наполненного полиэтилена ... 140
6.2.7 Канализационные трубы из полипропилена ... 141
6.2.7.1 Соединительные части для канализационных труб из полипропилена ... 141
6.2.7.2 Соединения для раструбных канализационных труб из полипропилена ... 145
6.2.8 Канализационные трубы из наполненного полипропилена ... 147
6.2.8.1 Соединительные части для канализационных труб из наполненного полипропилена ... 148
6.2.8.2 Соединения для канализационных труб из наполненного полипропилена ... 153
6.2.9 Соединения для сборки разных канализационных труб ... 153
6.3 Крепеж для самотечных трубопроводов ... 154
7 Трубозаготовительные работы ... 160
7.1 Гнутье труб для напорных и канализационных трубопроводов ... 160
7.2 Изготовление трубозаготовок из напорных труб для водопроводов ... 169
7.3 Изготовление подводок из напорных полиэтиленовых труб для водопроводов ... 171
7.4 Изготовление трубозаготовок для внутренних пожарных водопроводов ... 175
7.5 Изготовление гидрозатворов для внутренних водостоков ... 177
7.6 Изготовление узлов из полимерных канализационных труб ... 177
7.7 Комплектование шахт-пакетов напорными водопроводными и канализационными трубозаготовками ... 187

7.8 Комплектование сантехкабин напорными водопроводными и канализационными трубозаготовками ... 193
7.9 Изготовление бухт-стояков для внутренних водостоков ... 195
8 Монтаж внутренних водопроводов ... 195
8.1 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водопроводов ... 195
8.2 Техническая документация на монтажно-сборочные работы ... 197
8.3 Организация работ по монтажу внутренних водопроводов ... 202
8.4 Подготовительные работы ... 204
8.5 Вспомогательные работы ... 209
8.6 Сборка внутренних водопроводов ... 216
9 Монтаж канализационных трубопроводов ... 224
9.1 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренней канализации ... 224
9.2 Требования к проекту внутренней канализации ... 225
9.3 Требования к монтажному проекту внутренней канализации ... 226
9.4 Сборка внутренней канализационной системы ... 226
9.5 Контроль качества сборки канализационных трубопроводов ... 233
10 Монтаж внутренних водостоков ... 234
10.1 Устройство систем внутренних водостоков ... 234
10.2 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водостоков ... 237
10.3 Производство монтажных работ по сборке внутренних водостоков ... 238
10.4 Контроль качества сборки внутренних водостоков ... 246
11 Испытания внутренних трубопроводных систем ... 247
11.1 Испытание холодных и горячих водопроводов ... 247
11.2 Испытание противопожарных водопроводов ... 248

11.3 Испытания канализационных трубопроводов 249
11.4 Испытание внутренних водостоков 250
12 Сдача-приемка внутренних трубопроводов 251
12.1 Общие положения 251
12.2 Сдача-приемка внутренних водопроводов 252
12.3 Сдача-приемка внутренней канализации 253
12.4 Сдача-приемка внутренних водостоков 253
13 Техника безопасности, пожарная безопасность и экологическая безопасность при устройстве внутренних трубопроводных систем 254
Приложение А (справочное) Условные обозначения канализационных трубных изделий 262
Приложение Б (рекомендуемое) Форма акта освидетельствования скрытых работ по внутренним системам водоснабжения и водоотведения 267
Приложение В (рекомендуемое) Форма акта по результатам испытаний холодного/горячего водопровода 270
Приложение Г (рекомендуемое) Форма акта по результатам испытаний системы внутренней канализации 272
Приложение Д (рекомендуемое) Форма акта по результатам испытаний системы внутренних водостоков 274
Приложение Е (рекомендуемое) Образец акта испытаний внутреннего противопожарного водопровода на работоспособность 276
Приложение Ж (рекомендуемое) Образец протокола испытаний внутреннего противопожарного водопровода на водоотдачу 278
Приложение И (рекомендуемое) Образец протокола испытаний пожарных кранов на исправность 280

Приложение К (рекомендуемое) Образец акта сдачи-приемки внутренних противопожарно-хозяйственного и горячего водопроводов 281
Приложение Л (рекомендуемое) Образец акта сдачи-приемки внутренней канализации 283
Приложение М (рекомендуемое) Образец акта сдачи-приемки внутренних водостоков 284
Библиография 286

Введение

Настоящие рекомендации разработаны в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлены на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Целью разработки рекомендаций является обеспечение безопасности и эффективности видов работ, влияющих на безопасность объектов капитального строительства, а также обеспечение специалистов практическими материалами и справочными данными, необходимыми при разработке систем горячего и холодного водоснабжения, канализации и систем противопожарной безопасности и для практического использования при монтаже внутренних трубопроводных систем.

В рекомендациях даны характеристики трубных изделий (труб и соединительных частей) из металлов (стали, чугуна, меди, латуни) и полимеров (непластифицированного и хлорированного поливинилхлоридов, обычных и сшитого полиэтиленов, полипропилена, полибутена и акрил-

нитрилбутадиенстирола), а также способы их соединения между собой (сварка, пайка, склеивание, на резиновых уплотнителях и опрессовка).

Приведены структуры типовых технологических процессов, в наибольшей степени охватывающих трубные изделия из различных материалов, для каждого вида внутренней системы. Для каждого сочетания внутренней системы (водопровод, канализация, водосток) и трубных изделий (по материалу) рекомендуются технологии производства монтажных работ (подготовительных, основных и второстепенных, включая трубозаготовительные).

Рекомендации развивают и конкретизируют правила выполнения работ по устройству внутренних трубопроводных систем водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, требования к которым изложены в СП 30.13330.2010 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»; СП 73.13330.2011 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы»; СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические требования».

При разработке учтен опыт применения действующих нормативных документов, а также многолетний практический опыт разработчиков.

Авторский коллектив: канд. техн. наук *А.В. Бусахин* (ООО Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»); канд. техн. наук *А.А. Отставнов* (ГУП НИИМосстрой); *А.Н. Колубков* (ООО ППФ «АК»); *Ф.В. Токарев* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

Internal buildings and structures utilities

Recommendations for constructing internal pipelines of water supply systems, canalization and fire safety, including polimeric pipes applications

Дата введения – 2011–12–20

1 Область применения

1.1 Настоящие рекомендации распространяются на технологию выполнения работ по устройству внутренних трубопроводных систем горячего и холодного водоснабжения, канализации и систем противопожарной безопасности в зданиях и сооружениях промышленного, бытового и общественного назначения.

Рекомендации предполагают использование при устройстве внутренних систем горячего и холодного водоснабжения, включая противопожарные, канализационные и водосточные водопроводы, труб и соединительных частей из стали, чугуна, меди, латуни, непластифицированного и хлорированного поливинилхлоридов, обычного и сшитого полиэтиленов,

Издание официальное

полипропилена, полибутена и акрилнитрилбутадиенстирола, соединяемых между собой сваркой, пайкой, склеиванием, на резиновых уплотнителях и (или) механической опрессовкой.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 12.3.003–86 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 380–2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 2246–70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 3262–75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 6942–98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним. Технические условия

ГОСТ 8944–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Технические требования

ГОСТ 8954–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты прямые короткие. Основные размеры

ГОСТ 8965–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P = 1,6 МПа. Технические условия

ГОСТ 8966–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P = 1,6 МПа. Муфты прямые. Основные размеры

ГОСТ 8967–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P = 1,6 МПа. Ниппели. Основные размеры

ГОСТ 8968–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P=1,6 МПа. Контргайки. Основные размеры

ГОСТ 8969–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P = 1,6 МПа. Сгоны. Основные размеры

ГОСТ 11262–80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 14332–78 Поливинилхлорид суспензионный. Технические условия

ГОСТ 15139–69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы)

ГОСТ 16037–80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 18599–2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 19185–73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 22689.0–89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия

ГОСТ 22689.1–89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Сортамент

ГОСТ 22689.2–89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Конструкция

ГОСТ 24157–80 Трубы из пластмасс. Метод определения стойкости при постоянном внутреннем давлении

ГОСТ 25150–82 Канализация. Термины и определения

ГОСТ 25151–82 Водоснабжение. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 17659–2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений

ГОСТ Р 51043–2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 51844–2009 Техника пожарная. Шкафы пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 52134–2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ Р 52318–2005 Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности

СП 30.13330.2010 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 73.13330.2011 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы»

СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические требования

Примечание - При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования - на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании на-

стоящими рекомендациями следует руководствоваться новым (измененным) нормативным документом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящих рекомендациях применены термины по ГОСТ 19185, ГОСТ 25150, ГОСТ 25151, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **внутренний водопровод**: Система трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, пожарным кранам и технологическому оборудованию, обслуживающая одно здание или группу зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от сети водопровода населенного пункта или промышленного предприятия.

[СП 30.13330.2010 (СНиП 2.04.01-85*, пункт 1.4)]

3.1.2 **внутренний водосток**: Система трубопроводов для отвода жидких атмосферных осадков с кровли здания в систему отведения сточных вод снаружи здания либо на земную поверхность.

3.1.3 **внутренняя канализация**: Система трубопроводов и устройств в объеме, ограниченном наружными поверхностями ограждающих конструкций и выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных вод от санитарно-технических приборов и технологического оборудования и при необходимости локальными очистными сооружениями, а также дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта или промышленного предприятия.

[СП 30.13330.2010 (СНиП 2.04.01-85*, пункт 1.4)]

3.1.4 **внутренний противопожарный водопровод (ВПВ)**: Совокупность трубопроводов и технических средств, обеспечивающих подачу воды к установкам пожаротушения и пожарным кранам.

3.1.5 **водосточная воронка**: Санитарно-техническое устройство для приемки и отвода с кровли здания жидких атмосферных осадков.

3.1.6 **высота компактной части струи**: Условная высота (длина) водяной струи, вытекающей из ручного пожарного ствола, сохраняющей свою сплошность.

Примечание – Высота компактной части струи принимается равной 0,8 высоты вертикальной струи.

3.1.7 **горячий водопровод**: Внутренний водопровод для подачи горячей воды.

3.1.8 **грат**: Избыточный металл или полимерный материал, выдавленный при сварке давлением.

3.1.9 **закаты**: Дефект в виде двух продольных складок на поверхности прокатного металла вследствие износа прокатного механизма.

3.1.10 **дренчерный ороситель**: Ороситель с открытым выходным отверстием.

[ГОСТ Р 51043, пункт 3.1.3]

3.1.11 **индустриальные методы изготовления**: Изготовление узлов и элементов инженерных систем на стационарном оборудовании.

Примечание – Предполагается использование стационарного оборудования в условиях завода-изготовителя, заготовительного предприятия, а также стационарного оборудования, временно размещенного вблизи места проведения пусконаладочных работ.

3.1.12 **клеевое соединение**: Сопряжение двух трубных изделий, обеспечиваемое процессом заполнения пространства между склеиваемыми

поверхностями составом (клеем), частицы которого плотно сцепляются со склеиваемыми поверхностями.

3.1.13 **напорные трубные изделия**: Трубные изделия, предназначенные для трубопроводов, осуществляющих подачу воды в здания и сооружения, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также подачу других жидких и газообразных веществ.

3.1.14 **соединение опрессовкой**: Сопряжение двух трубных изделий с использованием соединяющей муфты, обеспечивающей плотное прилегание к поверхностям труб при внешнем обжиме.

3.1.15 **паяное соединение**: Неразъемное соединение двух трубных изделий, образуемое силами молекулярного взаимодействия между соединяемыми деталями и присадочным материалом, называемым припоем.

3.1.16 **плена**: Дефект в виде окисленного слоя металла, возникающий при разливке стали.

3.1.17 **пожарный кран (ПК)**: Комплект, состоящий из клапана, установленного на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным пожарным стволом.

[ГОСТ Р 51844, пункт 3.2]

3.1.18 **пожарный стояк**: Распределительный трубопровод ВПВ с размещенными на нем пожарными кранами.

3.1.19 **пожарный шкаф**: Вид пожарного инвентаря, предназначенного для размещения и обеспечения сохранности технических средств, применяемых во время пожара.

[ГОСТ Р 51844, пункт 3.1]

3.1.20 **раструбное соединение**: Сопряжение двух трубных изделий, конец одного из которых на определенной длине имеет расширение (раструб).

Примечание – Зазор между нормальным и расширенным концами соединяемых труб герметизируется набивочным материалом (свинец, резина, цемент и т.д.).

3.1.21 **резьбовое соединение**: Сопряжение двух трубных изделий с помощью резьбы, в котором одно из трубных изделий имеет наружную резьбу, а другое – внутреннюю.

3.1.22 **сварное соединение**: Неразъемное сопряжение двух трубных изделий, осуществляемое оплавлением сопрягаемых поверхностей с добавлением обычно (но не обязательно) расплавленного присадочного металла (по ГОСТ Р ИСО 17659 –2009).

3.1.23 **система водоснабжения**: Инженерные системы зданий и сооружений, обеспечивающие подачу потребителям холодной и горячей воды.

3.1.24 **соединительная часть**: Деталь для соединения трубопроводных изделий с различными или одинаковыми конструктивными характеристиками.

3.1.25 **соединение:** Место сопряжения двух труб, трубы и соединительной части, двух соединительных частей.

3.1.26 **спринклерная система пожаротушения**: Автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально закрытыми спринклерными оросителями, вскрывающимися при достижении определенной температуры (по ГОСТ 12.2.047–86).

3.1.27 **срок службы трубопроводной сети**: Период времени в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния всех элементов с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации или необходимости демонтажа трубопроводной сети.

3.1.28 **трап**: Устройство для приема и отвода в канализацию сточных вод с полов санитарно-технических помещений.

3.1.29 **фитинг**: Соединительная часть для использования при устройстве внутреннего водопровода.

3.1.30 **фасонная деталь**: Соединительная часть для использования при устройстве внутренней канализации.

3.1.31 **холодный водопровод**: Внутренний водопровод для подачи холодной воды.

3.2 В рекомендациях применены следующие обозначения и сокращения, в том числе по ГОСТ Р 52134:

АБС – акрилнитрилбутадиенстирол;

ВЧШГ – высокопрочный чугун с шаровидным графитом;

лента ФУМ – резьбоуплотнительная лента из фторопластового уплотнительного материала;

ПВД – полиэтилен высокого давления;

ПНД – полиэтилен низкого давления;

МПТ – металлополимерная труба;

$D_{нар}$ – наружный диаметр трубопровода, мм;

МОР – максимальное рабочее давление воды в трубопроводе, МПа;

$P_{пр}$ – избыточное давление, МПа;

(РВ) ПБ – полибутен;

РЕ-Х (ПЭ-С) – сшитый полиэтилен;

PN – номинальное давление;

РР (ПП) – полипропилен;

PPRC (ППРС) – трубы из полипропилена;

PVC-C (ХПВХ) – поливинилхлорид хлорированный;

PVC-U (НПВХ) – непластифицированный поливинилхлорид;

SDR – размерный ряд трубы (SDR=2S+1, где S – трубная серия);

4 Общие положения

4.1 Устройство внутренних трубопроводных систем водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением полимерных труб, рекомендуется осуществлять при соблюдении требований стандартов, приведенных в разделе 2, технических условий и инструкций заводов – изготовителей трубных изделий и оборудования, а также настоящих рекомендаций.

4.2 Устройство внутренних трубопроводных систем водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением полимерных труб, рекомендуется выполнять индустриальными методами из узлов трубопроводов и скомплектованного оборудования, поставляемых крупными блоками.

4.3 Монтаж трубопроводных систем водоснабжения, канализации и систем противопожарной безопасности рекомендуется производить при строительной готовности зданий к проведению монтажных работ с учетом пунктов 4.2 – 4.5 СТО НОСТРОЙ 2.15.3.

4.4 Сварку стальных труб, деталей и узлов рекомендуется производить любым способом (пункт 4.6 СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011), с соблюдением требований ГОСТ 12.3.003. Типы сварных соединений стальных трубопроводов, форма, конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037.

4.5 Квалификация сварщика должна соответствовать требованиям по проведению трубозаготовительных и монтажных работ (разделы 8 – 10) и подтверждаться правилами аттестации [1].

4.6 Устройство систем внутренней канализации из трубных изделий осуществляется в соответствии с проектной документацией. При монтаже укрупненных узлов пользуются монтажным проектом.

Примечание – Запрещается использование труб из разных материалов для устройства систем внутренней канализации в одном здании.

4.7 При устройстве систем внутренней канализации и водостоков многоэтажных зданий с использованием полимерных трубных изделий следует обеспечивать условия пожарной безопасности. В этих целях рекомендуется предусмотреть скрытую прокладку канализационных и водосточных стояков в коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых имеют нормируемый предел огнестойкости.

5 Напорные трубные изделия

5.1 Требования к напорным трубным изделиям

5.1.1 Для хозяйственно-питьевого холодного и горячего водопровода рекомендуется применять трубы из материалов, разрешенных для применения в Российской Федерации.

5.1.2 Трубы и соединительные части из полимерных материалов, предназначенные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, должны иметь в маркировке слово «Питьевая» или букву «П».

5.1.3 Уплотнительные прокладки и сальниковые уплотнители для арматуры системы горячего водоснабжения следует предусматривать из термостойких материалов, разрешенных к применению в Российской Федерации.

Не допускается использовать для этих целей материалы, которые могут ухудшить качество горячей воды (вызвать запах, изменение цвета и др.).

5.1.4 Для устройства внутренних трубопроводных систем водоснабжения допускается применять медные, латунные, а также стальные (с

внутренним и наружным защитным покрытием от коррозии) трубы и соединительные части, которые должны выдерживать:

- пробное давление воды, превышающее рабочее давление в сети в 1,5 раза, но не менее 0,68 МПа, при постоянной температуре холодной воды 20 °С и горячей воды 75 °С;

- пробное давление воды, равное рабочему давлению в сети горячего водоснабжения, но не менее 0,45 МПа, при температуре воды (при испытаниях) 90 °С;

- постоянное давление воды, равное рабочему давлению воды в сети, но не менее 0,45 МПа, при постоянной температуре холодной воды 20 °С в течение 50-летнего расчетного периода эксплуатации, а при постоянной температуре горячей воды 75 °С в течение 25-летнего расчетного периода эксплуатации.

5.1.5 Для трубопроводов всех систем внутреннего водоснабжения, кроме противопожарных систем, рекомендуется применять металлополимерные трубы и соединительные части.

Для внутренних трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения целесообразнее использовать полимерные трубы и соединительные части из полиэтилена, полипропилена, непластифицированного и хлорированного поливинилхлоридов, полибутена (полибутилена), акрилнитрилбутадиенстирола.

5.1.6 Выбор полимерных труб для систем холодного и горячего водоснабжения следует производить с учетом назначения и условий работы трубопроводов, температуры транспортируемой воды, а также расчетного срока службы систем.

5.2 Напорные трубы

5.2.1 Напорные стальные трубы

5.2.1.1 Для устройства внутренних водопроводов рекомендуется использовать стальные трубы, неоцинкованные и оцинкованные, с нарезанной или накатанной цилиндрической резьбой и без резьбы (таблица 5.1), производимые по соответствующим техническим условиям.

Трубы должны выдерживать гидравлическое давление, МПа:

- 2,4 – обыкновенные и легкие;
- 3,1 – усиленные;
- 4,9 – по требованию заказчика.

Примечание – По требованию потребителя могут использоваться трубы легкой серии, предназначенные под накатку резьбы, с другими диаметрами и массами (таблица 5.2).

Таблица 5.1 – Сортамент стальных сварных труб (по ГОСТ 3262)

Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки труб, мм			Масса труб*, кг/м		
		легких	обыкновенных	усиленных	легких	обыкновенных	усиленных
15	21,3	2,5	2,8	3,2	1,16	1,28	1,43
20	26,8	2,35	–	–	1,42	–	–
20	26,8	2,5	2,8	3,2	1,5	1,66	1,86
25	33,5	2,8	3,2	4,0	2,12	2,39	2,91
32	42,3	2,8	3,2	4,0	2,73	3,09	3,78
40	48,0	3,0	3,5	4,0	3,33	3,84	4,34
50	60,0	3,0	3,5	4,5	4,22	4,88	6,16
65	75,5	3,2	4,0	4,5	5,71	7,05	7,88
80	88,5	3,5	4,0	4,5	7,34	8,34	9,32
90	101,3	3,5	4,0	4,5	8,44	9,60	10,74
100	114,0	4,0	4,5	5,0	10,85	12,15	13,44
* Масса 1 м труб подсчитана при плотности стали, равной 7,85 г/см^3. Оцинкованные трубы тяжелее неоцинкованных на 3 %.							

Таблица 5.2 – Параметры резьбы на стальных сварных трубах (по ГОСТ 3262)

Условный проход, мм		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100
Число ниток, шт.		14	14	11	11	11	11	11	11	11	11
Длина резьбы до сбега, мм	длинной	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36
	короткой	9	10,5	11	13	15	17	19,5	22	26	30

5.2.1.2 Стальные трубы изготавливают немерной и мерной (кратной мерной) длин от 4 до 12 м с припуском на каждый рез по 5 мм и предельным отклонением на всю длину плюс 10 мм; в партии немерных труб допускается до 5 % труб длиной от 1,5 до 4 м.

5.2.1.3 На концах труб, подлежащих сварке, с толщиной стенки 5 мм и более должны быть сняты фаски под углом от 35° до 40° к торцу трубы. При этом следует оставить торцовое кольцо шириной от 1 до 3 мм.

Кривизна труб на 1 м длины не должна превышать, мм:

- 2 – для труб с условным проходом до 20 мм включительно;
- 1,5 – для труб с условным проходом свыше 20 мм.

5.2.1.4 На поверхности труб не допускаются трещины, плены, вздутия и закаты. На торцах труб не допускаются расслоения. Допускаются отдельные вмятины, рябина, риски, следы зачистки и другие дефекты, обусловленные способом производства, а также слой окалины, не препятствующий осмотру.

5.2.1.5 На трубах, изготовленных методом печной сварки, допускается в месте шва уменьшение наружного диаметра до 0,5 мм при наличии в этом месте пологого утолщения по внутреннему диаметру не более 1,0 мм.

5.2.1.6 На трубах с условным проходом 20 мм и более на внутренней поверхности шва труб грат должен быть срезан или сплющен, при этом высота грата или его следов не должна превышать 0,5 мм. На трубах услов-

ным проходом более 15 мм, изготовленных методом печной сварки и способом горячего редуцирования, на внутренней поверхности труб в зоне шва допускается пологое утолщение высотой не более 0,5 мм.

5.2.1.7 Концы труб должны быть обрезаны под прямым углом. Допускается величина угла скоса торца не более 2°. Остатки заусенцев не должны превышать 0,5 мм. При снятии заусенцев допускается образование притупления (закругления) торцов. На трубах с условным проходом от 15 до 25 мм, изготовленных методом печной сварки, допускаются заусенцы до 1 мм.

5.2.1.8 Отклонения диаметров, толщины стенок и масс стальных труб не должны превышать установленных ГОСТ 3262 значений (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Значения предельных отклонений для стальных сварных труб (выборка из ГОСТ 3262)

Предельные отклонения	Значения
Наружные диаметры с условным проходом труб:	
до 40 мм включительно	+0,4* мм и –0,5 мм
свыше 40 мм	+0,8 % и –1,0 %
Толщина стенок	–15 %
Масса**	+8 %
* Предельное отклонение в плюсовую сторону по толщине стенки ограничивается предельными отклонениями по массе труб. ** По требованию потребителя предельные отклонения по массе не должны превышать: +7,5 % – для партии; +10 % – для отдельной трубы.	

5.2.1.9 Оцинкованные трубы должны иметь сплошное цинковое покрытие по всей поверхности толщиной не менее 30 мкм. Допускается отсутствие цинкового покрытия на торцах и резьбе труб. На поверхности оцинкованных труб не допускаются пузырчатость и посторонние включения (гартцинк, окислы, спекшаяся шихта), отслаивание покрытия от ос-

новного металла. Допускаются отдельные флюсовые пятна и следы захвата труб подъемными приспособлениями, шероховатость и незначительные местные наплывы цинка.

5.2.1.10 Трубы изготавливают из сталей по ГОСТ 380 и ГОСТ 1050 без нормирования механических свойств и химического состава.

Трубы с условным проходом до 40 мм включительно должны выдерживать испытание на загиб вокруг оправки радиусом, равным 2,5 наружного диаметра, а с условным проходом 50 мм – вокруг оправки радиусом, равным 3,5 наружного диаметра.

Трубы могут быть укомплектованы муфтами (ГОСТ 8944, ГОСТ 8954, ГОСТ 8965, ГОСТ 8966).

Параметры резьбы на стальных трубах должны соответствовать их виду (таблица 5.4).

Таблица 5.4 – Параметры резьбы на стальных сварных трубах (выборка из ГОСТ 3262)

Условный проход трубы, мм		15	20	25	32	40	50	65	80	90	100
Число ниток в короткой резьбе, шт.		14	14	11	11	11	11	11	11	11	11
Длина резьбы, мм, до сбега	короткой	9	10,5	11	13	15	17	19,5	22	26	30
	длинной	14	16	18	20	22	24	27	30	33	36

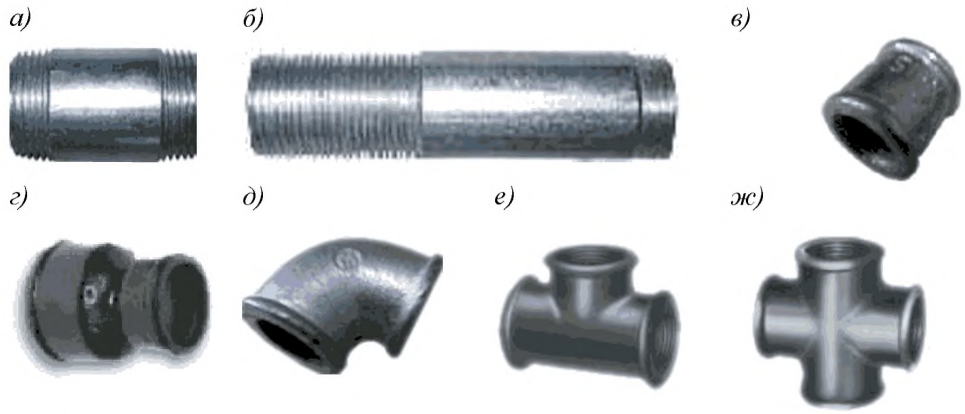
Примечания

1 По требованию потребителя на обыкновенных и усиленных трубах резьбу наносят на оба конца трубы.

2 По требованию потребителя трубы укомплектовывают муфтами, изготовленными по ГОСТ 8944, ГОСТ 8954, ГОСТ 8965 и ГОСТ 8966, из расчета одна муфта на каждую трубу.

5.2.1.1 Соединительные части для стальных труб

Для устройства ответвлений на водопроводах из стальных труб рекомендуется использовать стальные соединительные части – резьбовые (рисунок 5.1 и таблицы 5.5 и 5.6) и под сварку (рисунок 5.2).



а – бочонок; *б* – сгон; *в* – прямая муфта; *г* – переходная муфта (футорка); *д* – угольник; *е* – прямой тройник; *ж* – прямой крест

Рисунок 5.1 – Резьбовые соединительные части (фитинги)

Таблица 5.5 – Номенклатура соединительных частей для сборки труб на резьбе

Контргайка ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Контргайка оцинкованная ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Крест ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Крест ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×20, 32×15, 40×25
Крест оцинкованный ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Крест оцинкованный ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15
Муфта ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Муфта ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25, 40×15, 40×20
Муфта оцинкованная ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Муфта оцинкованная ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25, 40×15, 40×20, 40×25, 40×32, 50×25
Тройник ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Тройник ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25, 40×15, 40×20, 40×25, 50×15, 50×20
Тройник оцинкованный ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Тройник оцинкованный ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25, 40×15, 40×20, 40×25
Угольник ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50

Окончание таблицы 5.5

Угольник ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25, 40×25
Угольник оцинкованный ковкий чугун – Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50
Угольник оцинкованный ковкий чугун – Ду 20×15, 25×15, 25×20, 32×15, 32×20, 32×25

Таблица 5.6 – Характеристики стальных трубных изделий

Изделие	Условный проход, мм	Масса, кг	Норматив
Ниппели	15	0,021	ГОСТ 8967
	20	0,031	
	25	0,052	
	32	0,075	
	40	0,109	
	50	0,148	
Сгон из водогазопроводной трубы	15	0,094	ГОСТ 8969
	20	0,134	
	25	0,243	
	32	0,336	
	40	0,463	
	50	0,608	
Бочонок из водогазопроводной трубы	15	0,06	–
	20	0,07	
	25	0,12	
	32	0,18	
	40	0,27	
	50	0,38	
Контргайка стальная	15	0,037	ГОСТ 8968
	20	0,044	
	25	0,076	
	32	0,105	
	40	0,113	
	50	0,174	
Муфта стальная	15	0,067	ГОСТ 8966
	20	0,086	
	25	0,163	
	32	0,220	
	40	0,255	
	50	0,409	

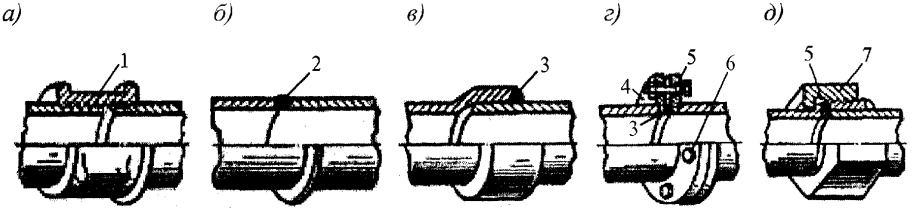


а – условный проход 65 мм; *б* – *1* – 50 мм; *2* – 80 мм; *3* – 100 мм

Рисунок 5.2 – Короткозамкнутые штампованные стальные отводы

5.2.1.2 Соединения для стальных труб

Сборка стальных труб между собой и с соединительными частями из ковкого чугуна (стали) при устройстве водопроводов производится с использованием соединений – резьбовых, электрогазосварных, на фланцах и с накидной гайкой.



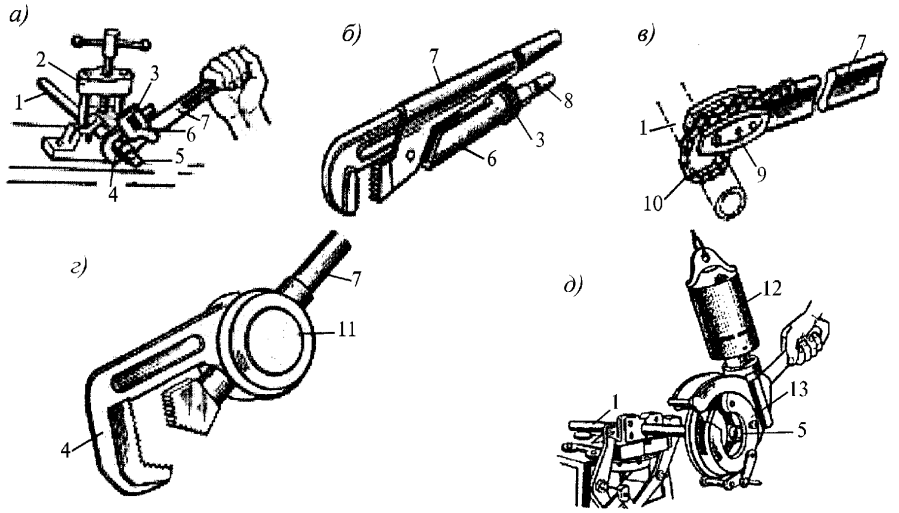
а – резьбовое; *б* – сварное стыковое; *в* – сварное враструб; *г* – фланцевое; *д* – с накидной гайкой; *1* – муфта; *2* – сварной шов; *3* – раструб; *4* – фланец; *5* – уплотнительная прокладка; *6* – болт с гайкой; *7* – накидная гайка

Рисунок 5.3 – Виды соединения стальных труб

Трубы на резьбе рекомендуется соединять в такой технологической последовательности:

- разметить и отрезать нужный кусок стальной трубы;
- нарезать резьбу;
- уложить уплотнительный материал и произвести свертку.

Разъемные резьбовые соединения выполняют с помощью сгонов, которые соединяются с трубами муфтами и уплотняются путем поджатия уплотнительного жгута контргайкой. Соединять стальные трубы на резьбе следует с использованием слесарных инструментов (рисунок 5.4).



а – раздвижной; *б* – рычажный; *в* – цепной; *г* – накидной; *д* – приводной;
1 – труба; *2* – прижим; *3* – гайка; *4* – губка подвижная; *5* – деталь навинчиваемая;
6 – обойма; *7, 8* – рычаги; *9* – щечка; *10* – цепь; *11* – головка; *12* – электродвигатель;
13 – зажим

Рисунок 5.4 – Трубные ключи

При сборке стальных труб рекомендуется следить за тем, чтобы резьбовое соединение было прямолинейным, а соединяемые трубы расположены соосно. Уплотнительный материал в соединении не должен выступать за пределы свертки, его излишки удаляют.

Сварку встык рекомендуется вести с соблюдением ГОСТ 16037. Сварные соединения стальных труб рекомендуется систематически контролировать визуально в процессе сборки и сварки трубных изделий. Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки. Сварной стык не должен

иметь трещин, раковин, пор, наплывов и подрезов, незаваренных кратеров, подтеков наплавленного металла внутри трубы. Поверхность шва по всей его длине должна быть ровная, слегка выпуклая, а ширина шва не более чем от 2 до 2,5 толщины стенки трубы.

Дефекты сварного соединения исправляют следующим образом: свищи и трещины вырубают до основного металла, затем заваривают вновь; плохо проваренные места дополнительно провариваются; лишний металл выплавляют газовыми горелками. Исправлять дефекты подчеканкой сварных швов не допускается.

При сборке фланцевых соединений торцевые поверхности фланцев должны быть перпендикулярны оси трубы. Фланцы, изготовленные из стали, приваривают к трубе. Конец трубы, включая сварной шов, не должен выступать за плоскость фланца.

Уплотнением между фланцами служит прокладка. Уплотнительная прокладка сжимается стяжкой болтами между фланцами и воспринимает нагрузку от внутреннего давления в водопроводе, а также температурные деформации трубопровода. Ее изготавливают путем вырубки или вырезки из листовой резины в форме шайбы. Прокладка при укладке должна доходить до болтовых отверстий и не выступать внутрь трубы, поэтому внутренний диаметр прокладки не должен доходить до края трубы, а наружный диаметр – на расстояние от 2 до 3 мм до болтов.

Перед сборкой фланцевого соединения трубопроводы располагают так, чтобы плоскости фланцев были параллельны одна другой. Отклонения от плоскости фланцев должны быть не более 0,2 мм наружного диаметра фланца. Коническими оправками, вставляемыми в отверстия, фланцы центрируют так, чтобы болтовые отверстия в обоих фланцах совпадали. Далее между фланцами устанавливают одну прокладку. Использовать скошен-

ные прокладки или несколько прокладок для компенсации перекосов фланцев или большого расстояния между ними не допускается.

Болты вводят в отверстия фланцев так, чтобы их головки располагались с одной стороны соединения. На вертикальных трубопроводах головки располагаются сверху. Диаметр болта должен соответствовать диаметру отверстия во фланце. Длину болтов выбирают такой, чтобы болт выступал из гайки не более чем на 0,5 диаметра болта. На болты навертывают гайки без натяга и после выравнивания прокладки их затягивают гаечным ключом. Чтобы обеспечить равномерное уплотнение прокладки и исключить перекос фланцевого соединения, гайки затягивают постепенно и равномерно по окружности фланца (крест-накрест).

Правильность установки прокладок во фланцевом соединении проверяют щупом или контрольной разборкой одного или нескольких соединений. У фланцевых соединений следует постоянно проверять параллельность фланцев, правильность расположения прокладки, болтов и усилие их затяжки. Для выравнивания фланцевых соединений нельзя применять прокладки неравномерной толщины. Соединения на фланцах заделывать в строительные конструкции не допускается.

Соединения с накидными гайками рекомендуется использовать как разъемные для сборки труб малого диаметра. Их качество следует проверять внешним осмотром на соосность и контролировать усилия затяжки накидных гаек.

Сварку оцинкованных стальных труб рекомендуется выполнять самозащитной проволокой марки Св-15 ГСТЮЦА с Се по ГОСТ 2246 диаметром 2 мм, марки Св-ЗОХ25Н16Г7, предназначенной для сварки (наплавки), из стали, выплавленной электрошлаковым переплавом, диаметром 0,8 – 1,2 мм или электродами диаметром не более 3 мм с рутиловым

или фтористо-кальциевым покрытием, если применение других сварочных материалов не предусмотрено рабочей документацией.

Соединение оцинкованных стальных труб, деталей и узлов сваркой при монтаже и на заготовительном предприятии следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений или очистки цинкового покрытия на длину от 20 до 30 мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94 % цинковой пыли (по массе) и 6 % синтетических связующих веществ (полистерина, хлорированного каучука, эпоксидной смолы).

Соединение стальных труб (неоцинкованных и оцинкованных), а также их деталей и узлов с диаметром условного прохода до 25 мм включительно на объекте строительства следует производить сваркой внахлестку (с раздачей одного конца трубы или безрезьбовой муфтой). Стыковое соединение труб диаметром условного прохода до 25 мм включительно допускается выполнять на заготовительных предприятиях. При сварке резьбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла.

В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, незаваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла.

Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять, как правило, путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе. Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допускаемыми отклонениями +1 мм.

5.2.2 Напорные медные трубы

Для устройства внутренних водопроводов, использующих воду с показателями, отвечающими требованиям СанПиН 2.1.4.1074-2001 [2], в зданиях со сроком последующей эксплуатации не менее 50 лет рекоменду-

ется использовать цельнотянутые бесшовные трубы круглого сечения, серийно изготовляемые по техническим условиям (ГОСТ Р 52318) из меди высокой степени чистоты и раскисленные фосфором (в таблице 5.7 обозначены Р).

Таблица 5.7 – Сортамент медных труб (по ГОСТ Р 52318)

Номинальный наружный диаметр, мм	Номинальная толщина стенки, мм										
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
12,0	Р		Р	–	Р	–	–	–	–	–	–
15,0	–	Р	Р	–	Р	–			–	–	–
18,0		–	Р	–	Р	–			–	–	–
22,0				Р	Р		Р	Р	–	–	–
28,0				Р	Р	–	Р	Р	–	–	–
35,0	–			–			Р	Р		–	–
42,0	–	–		–		–	Р	Р		–	–
54,0	–	–		–		–	Р	Р	Р	–	–
64,0	–	–	–	–		–	–		Р		–
66,7	–	–	–	–		–	Р				–
70,0	–	–	–	–	–	–	–	–			–
76,1	–	–	–	–	–	–		Р	Р		–
88,9	–	–	–	–	–	–	–	–	Р		
108,0	–	–	–	–	–	–		Р		Р	
Примечание – Р – раскисленные фосфором.											

Качественные медные трубы не должны иметь:

- вмятин и изломов, скручиваний или сплющиваний, иных механических повреждений на наружной поверхности;

- посторонних включений на внутренней поверхности;

- отклонений толщин стенок и наружных диаметров, выходящих за пределы номинальных отклонений (таблицы 5.8 и 5.9).

Качественные медные трубы должны иметь:

- маркировку с соответствующим содержанием;

- зеркальный блеск на внутренней поверхности.

Таблица 5.8 – Значения предельных отклонений толщины стенок медных труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение по толщине стенки, (±) мм, при номинальной толщине стенки, мм								
	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5	2,5	3,0
12,0	0,06	0,07	0,08	–	0,13	–	–	–	–
14,0	–	0,07	0,08	–	0,13	–	–	–	–
15,0	–	0,07	0,08	–	0,13	0,16	0,20	–	–
16,0	–	–	0,08	–	0,13	0,16	–	–	–
18,0	0,06	–	0,08	–	0,15	0,18	0,23	–	–
22,0	0,06	–	0,08	0,09	0,15	0,18	0,23	–	–
25,0	–	–	–	–	0,15	0,18	0,23	–	–
28,0	0,06	–	0,08	0,09	0,15	0,18	0,23	–	–
35,0	–	0,07	0,08	–	0,15	0,18	0,23	–	–
40,0	–	–	–	–	0,15	–	–	–	–
42,0	–	–	0,08	–	0,15	0,18	0,23	–	–
54,0	–	–	0,08	0,09	0,15	0,18	0,23	_	–
64,0	–	–	–	–	–	–	0,23	0,38	–
66,7	–	–	–	–	0,15	0,18	0,23	0,38	–
70,0	–	–	–	–	–	–	–	0,38	–
76,1	–	–	–	–	–	0,18	0,23	0,38	–
80,0	–	–	–	–	0,15	–	–	–	–
88,9	–	–	–	–	_	_	–	0,38	0,45
108,0	_	–	–	–	–	0,18	0,23	0,38	0,45

Таблица 5.9 – Значения предельных отклонений диаметров медных труб

Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение диаметра, (±) мм		
	среднего	наружного*	
	для состояний		
	всех	твердого	полутвердого
От 12,0 до 18,0 включительно	0,04	0,04	0,09

Окончание таблицы 5.9

Номинальный наружный диаметр, мм	Предельное отклонение диаметра, (±) мм		
	среднего	наружного*	
	для состояний		
	всех	твердого	полутвердого
Свыше 18,0 до 28,0 включительно	0,05	0,06	0,10
» 28,0 » 54,0 »	0,06	0,07	0,11
» 54,0 » 76,1 »	0,07	0,10	0,15
» 76,1 » 88,9 »	0,07	0,15	0,20
» 88,9 » 108,0 »	0,07	0,20	0,30
* Включая овальность (отклонение от круглой формы).			

Медные трубы могут поставляться в бухтах (мягкое состояние) радиусом 0,5 м – длиной 25 м и радиусом 0,9 м – длиной 50 м, а также в отрезках (полутвердое и твердое состояния) длиной 5 м (таблица 5.10).

Таблица 5.10 – Характеристики медных труб (см. ГОСТ Р 52318)

Наименование показателя	Состояние (при 20 °С)		
	мягкое М (R220)*	полутвердое ПТ (R250)*	твердое Т (R290)*
Временное сопротивление, МПа	210	250	280
Относительное удлинение, %	40	20	3
Модуль упругости, МПа·10^{-5}	0,6 – 0,9	0,8 – 1,1	1,0 – 1,3
Коэффициент линейного удлинения, 1/К	17·10^{-5}	17·10^{-5}	17·10^{-5}
Теплопроводность, Вт/(м· К)	365		
Наружный диаметр, мм	12 – 22	12 – 267	12 – 267
* R – обозначение временного сопротивления согласно международной классификации.			

5.2.2.1 Соединительные части для медных труб

Для устройства ответвлений на медных трубопроводах и присоединения к арматуре используются медные соединительные части (таблица 5.11).

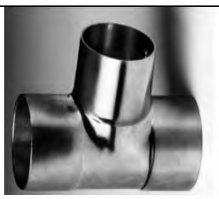
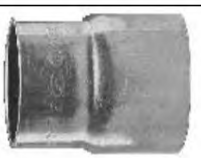
Таблица 5.11 – Соединительные части для медных трубопроводов

Наименование	Общий вид
Разъемный узел – патрубок с отбортовкой, накидная гайка, прокладка, угольник с наружной резьбой	
Крест	
Двухплоскостной прямой равнопроходной тройник	
Разъемный узел – патрубок с отбортовкой, накидная гайка, прокладка, патрубок – гладкий конец с наружной резьбой	
Разъемный узел – патрубок с отбортовкой, накидная гайка, прокладка, патрубок-раструб с наружной резьбой	
Однораструбный короткозамкнутый отвод 90°	
Однораструбный удлиненный отвод 90°	

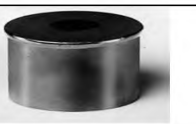
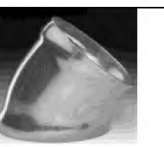
Продолжение таблицы 5.11

Наименование	Общий вид
Двухраструбный короткозамкнутый отвод 90°	
Двухраструбный удлиненный отвод 90°	
Однораструбный отвод 45°	
Двухраструбный отвод 45°	
Двухраструбный калач	
Двухраструбная скоба	
Однораструбная скоба	

Продолжение таблицы 5.11

Наименование	Общий вид
Двухраструбный переходной угольник 90°	
Однораструбный угольник 90°	
Прямой равнопроходной тройник	
Прямой равнопроходной тройник с направленным отводом	
Переходник двухраструбный	
Переходник однораструбный	
Переходник однораструбный удлиненный	

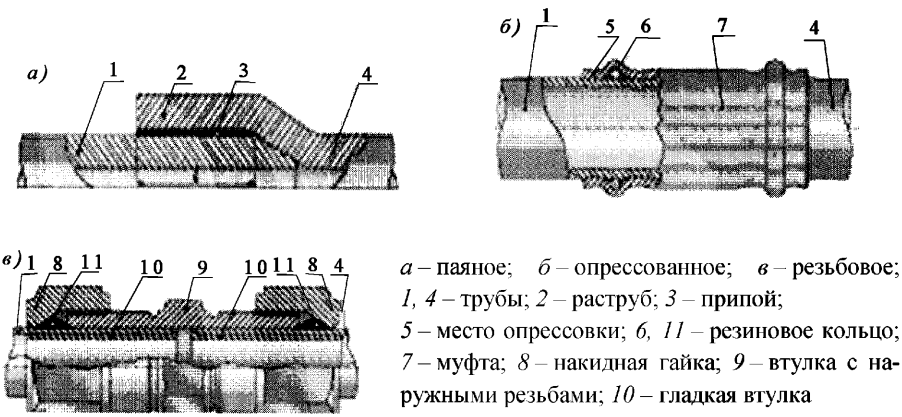
Окончание таблицы 5.11

Наименование	Общий вид
Двухраструбная муфта со стопором	
Муфта надвижная	
Раструбная заглушка	
Заглушка-колпачок	
Скоба безраструбная	
Сильфонный двухраструбный компенсатор	
Прямой переходной тройник с укороченным ответвлением	
Отвод 90° с укороченными раструбами	
Отвод 45° с укороченными раструбами	

5.2.2.2 Соединения для медных труб

Сборка медных труб между собой и с соединительными частями при устройстве водопроводов может производиться с использованием соединений паечных, резьбовых, опрессовываемых, сварных и на фланцах.

Работы проводятся с использованием высокотемпературной либо низкотемпературной пайки и механических соединителей (зажимные соединения – опрессовываемые либо компрессионные). При высокотемпературной пайке припой под влиянием капиллярного натяжения заполняет зазор между сопряженными частями собираемых элементов. Рабочую температуру рекомендуется поддерживать в пределах 450 °С – 750 °С. На рисунке 5.5 изображены способы соединений медных труб.

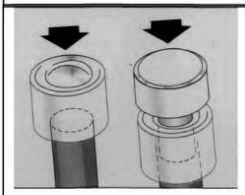
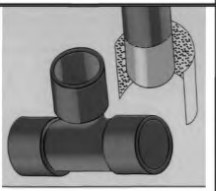
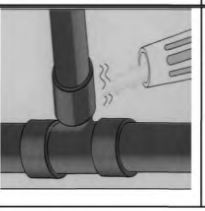
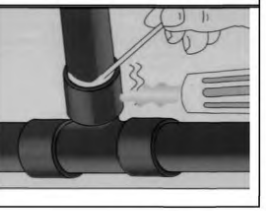


а – паяное; *б* – опрессованное; *в* – резьбовое; *1, 4* – трубы; *2* – раструб; *3* – припой; *5* – место опрессовки; *6, 11* – резиновое кольцо; *7* – муфта; *8* – накидная гайка; *9* – втулка с наружными резьбами; *10* – гладкая втулка

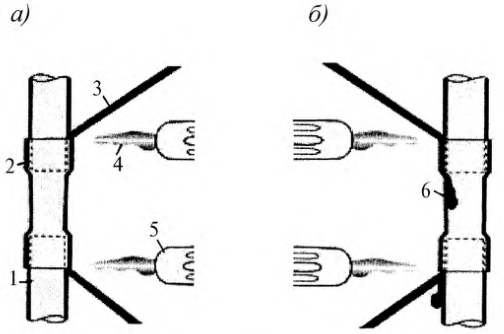
Рисунок 5.5 – Способы соединений медных труб: неразъемных *(а, б)* и разъемных *(в)*

Для обеспечения качества необходимо придерживаться технологической последовательности, представленной на рисунках таблицы 5.12.

Таблица 5.12 – Последовательность высокотемпературной пайки медных труб

Последовательность процесса пайки			
Калибровка	Зашкуривание	Нагрев	Внесение припоя
			

Зазор между спаиваемыми поверхностями не должен быть более 0,2 мм (рисунок 5.6), а длина нахлестки – не менее трехкратной толщины стенки самой тонкой трубы в соединении.

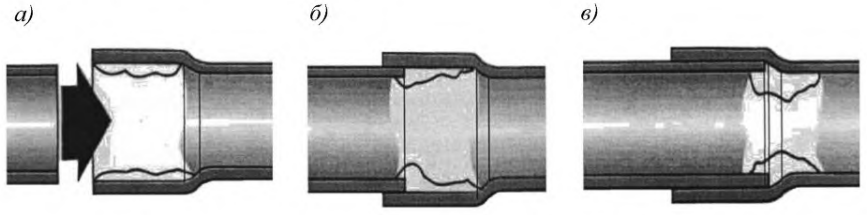


а – нормальным; *б* – больше нормального; *1* – труба; *2* – раструб; *3* – пруток-припой; *4* – пламя; *5* – горелка; *6* – вытекающий расплав-припой (из-за недостатка капиллярных сил для удержания его в зазоре)

Рисунок 5.6 – Пайка вертикальных трубопроводов из медных труб с зазором

В соединениях медных труб, которые выполняют высокотемпературной пайкой, используется серебряно-фосфорно-медный припой с содержанием серебра не менее 2 %. Применение серебра улучшает вязкость припоев, особенно фосфорно-медных. Флюс необязателен при пайке двух медных изделий медным припоем. Флюс необходимо использовать обязательно при пайке меди с латунью фосфорно-медным припоем. Флюс – разъедающее металлы вещество, и при его использовании следует соблюдать осторожность. Нельзя покрывать флюсом внутреннюю поверхность

частей соединения, чтобы флюс не проник внутрь трубопровода и не вызвал коррозию меди (рисунок 5.7).



а – нанесение флюса на внутреннюю поверхность раструба перед пайкой; *б* – продвижение флюса по раструбу; *в* – переход раструба в трубопровод

Рисунок 5.7 – Схема попадания флюса на внутренние стенки медных труб

При низкотемпературной пайке рекомендуется поддерживать рабочую температуру в пределах от 200 °С до 250 °С, а зазор – в пределах от 0,05 до 0,2 мм и соблюдать следующую последовательность технологического процесса, связанную с нанесением флюса (только на наружную поверхность конца трубы) и его обязательным последующим удалением, как показано на рисунке 5.8.

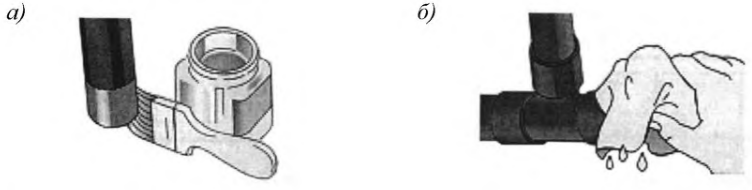
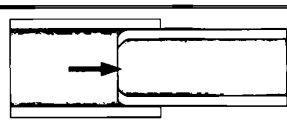
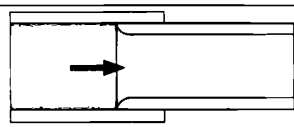
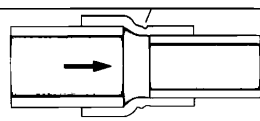
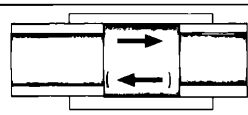
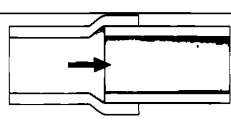
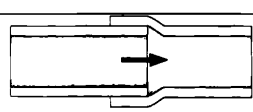
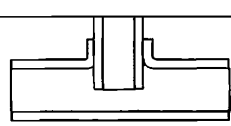


Рисунок 5.8 – Нанесение (*а*) и удаление (*б*) флюса при низкотемпературной пайке медных труб

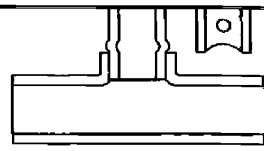
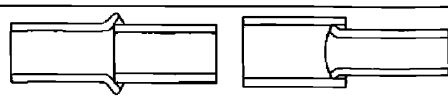
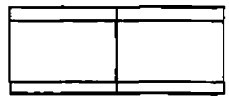
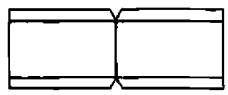
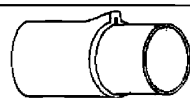
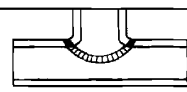
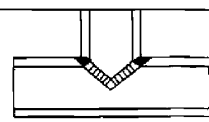
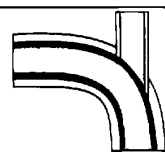
Высокое качество сборки медных труб и соединительных частей может быть достигнуто только при соблюдении точности размеров и чистоты поверхностей, предназначенных для капиллярной пайки. Гладкий конец и раструб соединяемых медных труб не должны иметь овальности или сплющенности. Такие дефекты устраняются с помощью инструментов – внешнего и

внутреннего калибраторов. При сборке трубопроводов рекомендуется подбирать бездефектные медные трубы и соединительные части к ним. В таблице 5.13 представлены варианты правильных и неправильных соединений, в том числе обусловленных дефектами на медных трубах.

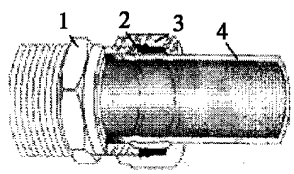
Таблица 5.13 – Пример дефектов на медных трубах, соединительных частях и их соединениях

Эскиз	Соединение правильное или с дефектом
	Заусенцы, образовавшиеся во время разреза, постоянно мешают потоку и могут вызвать эрозийную коррозию
	Останавливающая выпуклость
	Смятие стенки перехода
	Изменения площади сечения мешают потоку
	Правильное
	Направление муфтового соединения, которого необходимо избегать
	Правильное направление муфтового соединения
	Слишком глубоко вставленная отводящая труба может вызвать эрозийную коррозию

Окончание таблицы 5.13

Эскиз	Соединение правильное или с дефектом
	Правильное, однако необходимо удалить заплечики, мешающие потоку
	Колокольные стыки ослабляют соединения
	Неправильная стыковка
	Правильная стыковка
	Замятое соединение
	Седельное соединение
	Прямое седельное соединение
	Выполнение отвода в изгибе трубы

Сборку трубопроводов из медных труб в малоудобных или огнеопасных местах следует выполнять с использованием зажимных соединений (рисунок 5.9).



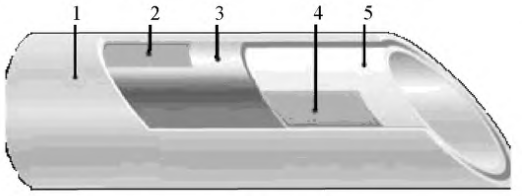
1 – соединитель; *2* – конусное кольцо;
3 – зажимная гайка; *4* – медная труба

Рисунок 5.9 – Зажимное соединение медной трубы

Для получения качественного зажимного соединения необходимо удалять заусенцы, образовавшиеся во время резки, так, чтобы на внешней поверхности трубы не оставалось продольных царапин. При монтаже нельзя допускать перетяжки гайки, окончательное затягивание которой выполняют только при подготовке к испытанию медного водопровода внутренним давлением. Зажимные соединения допускаются к использованию в местах, где водопроницаемость соединения возможно легко устранить.

5.2.3 Напорные металлополимерные трубы

Для устройства внутренних холодных и горячих водопроводов с рабочим давлением до 1 МПа и температурой воды до 75 °С рекомендуется использовать металлополимерные (металлопластиковые) трубы (далее – МПТ) (рисунок 5.10 и таблица 5.14).



1 – наружный полимерный слой;
2 – клеевой слой;
3 – алюминиевая фольга;
4 – клеевой слой;
5 – внутренний полимерный слой

Рисунок 5.10 – Металлополимерная труба

Таблица 5.14 – Характеристики металлополимерных труб

Норматив	Диаметр, мм		Толщина, мм		Масса, кг/м
	внутренний	наружный	стенки	фольги	
ТУ 2248-001-07629379-96 [3]	$12^{+0.2}_{-0.1}$	16+0,3	$2{,}0^{+0{,}15}_{-0{,}1}$	$0{,}2^{+0{,}01}_{-0{,}02}$	0,095
ТУ 2248-004-07629379-97 [4]	$20^{+0.2}_{-0.1}$	25+0,3	$2{,}5^{+0.2}_{-0.1}$	0,2±0,01	0,2
ТУ 2248-001-29325094-97 [5]	10+0,2	14+0,15	$2{,}0^{+0{,}25}_{-0{,}05}$	0,2±0,02	0,092
	12+0,2	16+0,15	$2{,}0^{+0{,}25}_{-0{,}05}$	0,2±0,02	0,105
	14+0,2	18+0,15	$2{,}0^{+0{,}25}_{-0{,}05}$	0,24±0,02	0,128
	$16^{+0.2}_{-0.1}$	20+0,15	$2{,}25^{+0{,}25}_{-0{,}05}$	0,24±0,02	0,150
	$20^{+0.2}_{-0.1}$	25+0,20	$2{,}5^{+0{,}25}_{-0{,}05}$	0,30±0,02	0,204

Окончание таблицы 5.14

Норматив	Диаметр, мм		Толщина, мм		Масса, кг/м
	внутренний	наружный	стенки	фольги	
Трубы «Метапол»	12	16,0+0,3	2,25±0,2	0,5±0,04	0,125
	15	20,0±0,3	2,50±0,2	0,5±0,04	0,185
	20	26,0±0,3	3,00±0,2	0,7±0,04	0,300
	26	32,3±0,3	3,20±0,2	0,7±0,04	0,390
	32	40,3±0,3	3,90±0,2	0,7±0,04	0,550
	40	48,0±0,3	4,00±0,3	0,8±0,04	0,755
	50	60,0±0,3	4,50±0,3	0,8±0,04	0,985
	60	76,0±0,3	5,20±0,3	1,0±0,04	1,480

Физико-механические показатели МПТ, рекомендуемые к использованию при устройстве внутренних холодных и горячих водопроводов, не должны быть хуже значений, указанных в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Физико-механические показатели МПТ

Показатели	Величина
Прочность, кН, кольцевых образцов труб при разрыве в поперечном направлении для диаметров, мм, не менее:	
12-16	2,4
14 – 18	2,4
16 – 20	2,4
20 – 25	2,4
Стойкость при постоянном внутреннем давлении, МПа, (без разрушений) при температуре 95 °С в течение, ч:	
1	1,8
100	1,6
1000	1,4
Коэффициент температурного линейного расширения, 1/°С	$2{,}5 \cdot 10^{-5}$

Для устройства систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения могут применяться многослойные трубы SK PIPE (PEX-b/Al/PEX-b) с известными показателями (таблица 5.16).

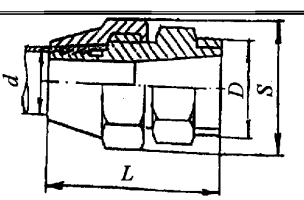
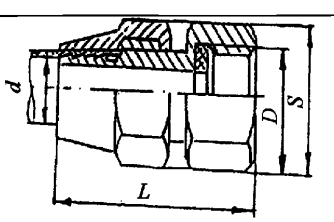
Таблица 5.16 – Основные характеристики МПТ SK PIPE

Трубы						Бухта		
диаметр, мм		толщина, мм		радиус изгиба, мм		диаметр, м	длина труб, м	масса, кг/м
наружный	внутренний	стенки	фольги	вручную	с пружи-ной			
16	12	2	0,25	80	56	0,8	100	11,3
20	16	2	0,3	100	70	0,8	100	17,1
26	20	3	0,35	130	91	0,8	50	13,2
32	26	3	0,35	160	112	1,2	50	17,8

5.2.3.1 Соединительные части для металлополимерных труб

Для устройства на водопроводах из МПТ ответвлений и соединения с арматурой рекомендуется использовать латунные соединительные части, приведенные в СП 41-102-98 [6] (таблицы 5.24 – 5.27), а также другие виды ответвлений (таблица 5.17).

Таблица 5.17 – Характеристики соединительных частей для МПТ

Наименование	Эскиз	Размеры, дюйм, мм				Масса, кг
		d	*D*	*S*	*L*	
Соединение штуцерное с наружной резьбой		16 25 25	G1/2-B 3/4-B 1-B	24 36 36	51 68 70	0,07 0,24 0,25
Соединение штуцерное с внутренней резьбой		16	G1/2-B	24	48	0,08

Окончание таблицы 5.17

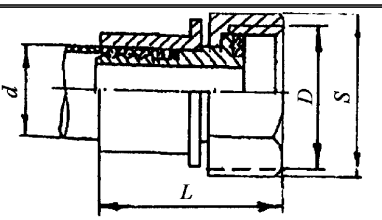
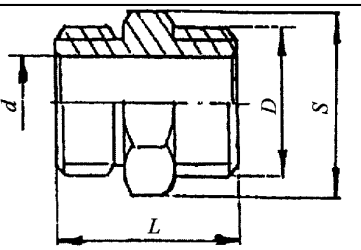
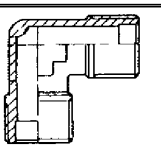
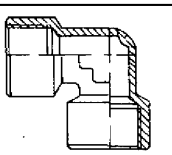
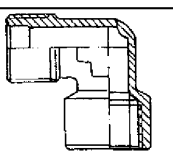
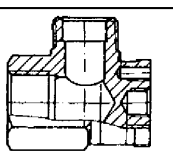
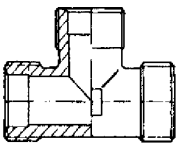
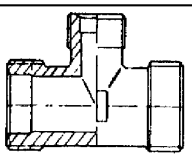
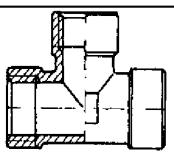
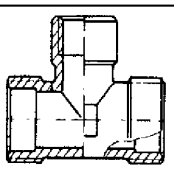
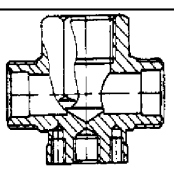
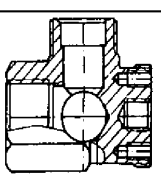
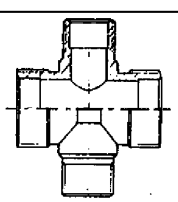
Наименование	Эскиз	Размеры, дюйм, мм				Масса, кг
		d	*D*	*S*	*L*	
Соединение штуцерное с накидной гайкой и втулкой		16	G1/2-B	24	41	0,06
Штуцер		12	G1/2-B	34	34	0,05

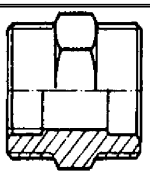
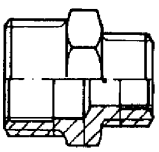
Таблица 5.18 – Характеристики соединительных частей для МПТ

Наименование	Эскиз	Размеры, дюйм
Угольник Н		1/2 3/4
Угольник В		1/2 3/4
Угольник Н-В		1/2 3/4 1
Установочный угольник		1/2

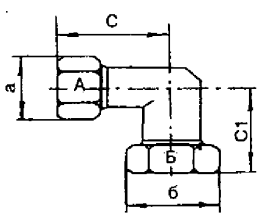
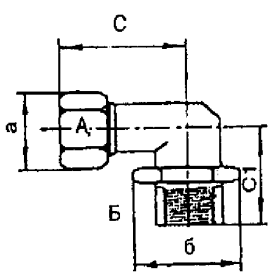
Продолжение таблицы 5.18

Наименование	Эскиз	Размеры, дюйм
Тройник Н		1/2 3/4 1
Тройник переходной Н		1×3/4×1
Тройник В		1/2 3/4
Тройник переходной Н-В-Н		3/4×1/2×3/4
Тройник установочный плоский		1/2
Тройник установочный угловой		1/2
Крестовина редукционная		3/4×1/2 1×3/4

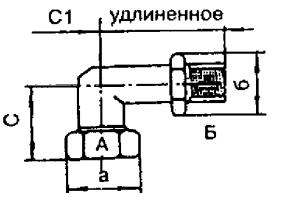
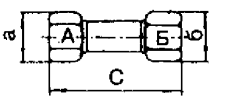
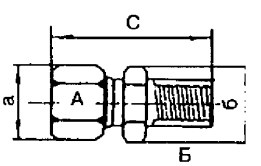
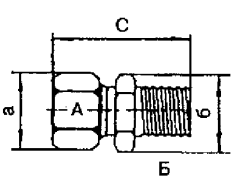
Окончание таблицы 5.18

Наименование	Эскиз	Размеры, дюйм
Ниппель Н		1/2 3/4 1
Ниппель переходной		1/2×3/4 3/4×1

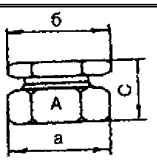
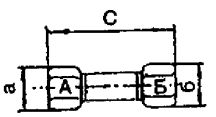
Т а б л и ц а 5.19 − Характеристики соединительных частей для МПТ

Наименование	Эскиз	Размеры, мм, дюйм					
		А	Б	С	С1	а	б
1	2	3	4	5	6	7	8
Колено		12 15 20 26 32 40	12 15 20 26 32 40	31,2 33,2 38 46,5 62 67	31,2 33,2 38 46,5 62 67	25 29 35 43 56 63,5	25 29 35 43 56 63,5
Колено с внутренней резьбой		12 15 20 20 20 26 32 40	1/2 1/2 1/2 3/4 1 1 5/4 3/2	31,2 33,2 38 38 40 46,5 62 67	22 24 23 23 24 30 37 48	25 29 35 35 35 43 56 63,5	26,8 26,8 26,8 31,7 37,8 37,8 50,8 58,5

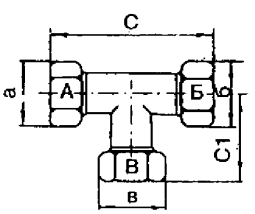
Продолжение таблицы 5.19

Наименование	Эскиз	Размеры, мм, дюйм					
		А	Б	С	С1	а	б
1	2	3	4	5	6	7	8
Колено с внутренней резьбой удлиненное		12 15	1/2 1/2	31,2 33,2	37 42,0	25 29	26.8 26,8
Муфта		12 15 20 26 32 40	12 15 20 26 32 40	38,8 39,8 44,0 51,0 60,0 80,0	– – – – – –	25 29 35 43 56 63,5	25 29 35 43 56 63,5
Муфта с внутренней резьбой		12 15 15 20 20 26 32 40	1/2 1/2 3/4 3/4 1 1 5/4 3/2	35,4 35,9 36,9 38,0 43,5 47,5 57,5 77,0	– – – – – – – –	25 29 29 35 35 43 56 63,5	21,9 26,8 31,7 31,7 37,8 37,8 50,8 58,5
Муфта с наружной резьбой		12 15 15 20 20 26 32 40	1/2 1/2 3/4 3/4 1 1 5/4 3/2	37,5 38 39,5 40,5 44,5 47,5 53,5 68,5	– – – – – – – –	25 29 29 35 35 43 56 63,5	21,9 26,8 31,7 31,7 37,8 37,8 50,8 58,5

Окончание таблицы 5.19

Наименование	Эскиз	Размеры, мм, дюйм					
		А	Б	С	С1	а	б
1	2	3	4	5	6	7	8
Заглушка		12	–	25,5	–	25	21,9
		15	–	26,0	–	29	26,8
		20	–	27,0	–	35	31,7
Муфта-переходник		12	15	40,8	–	25	29
		20	15	42,4	–	35	29
		26	15	44,0	–	43	29
		26	20	46,0	–	43	35
		32	20	49,0	–	56	35
		32	26	55,0	–	56	43
		40	15	57,0	–	63,5	29
		40	20	71,0	–	63,5	35
		40	26	75,0	–	63,5	43
		40	32	77,0	–	63,5	56

Т а б л и ц а 5.20 – Характеристики соединительных частей для МПТ

Наименование	Эскиз	Размеры, мм, дюйм							
		А	Б	В	С	С1	а	б	в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тройник		12	12	12	62,4	31,2	25	25	25
		15	15	15	66,5	33,3	29	29	29
		20	20	20	76	38	35	35	35
		26	26	26	90	45	43	43	43
		32	32	32	125	62,5	56	56	56
		40	40	40	145	72	63,5	63,5	63,5
		12	12	15	65	31	25	25	29
		15	15	12	62	32,5	29	29	25
		15	15	20	74	35	29	29	35
		20	15	15	70	37	35	29	29

Окончание таблицы 5.20

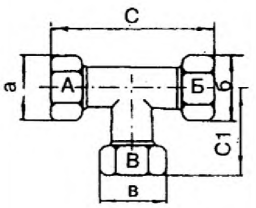
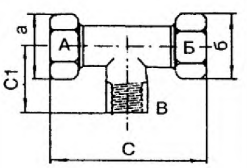
Наименование	Эскиз	Размеры, мм, дюйм							
		А	Б	В	С	С1	а	б	в
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тройник		20	20	12	70	35	35	35	25
		20	20	15	70	35	35	35	29
		26	26	15	76,5	43	43	43	29
		26	26	20	81	43	43	43	35
		32	32	20	100,5	50,5	56	56	35
		32	32	26	108	56	56	56	43
		40	40	32	130	65	63,5	63,5	56
Тройник с внутренней резьбой		12	12	1/2	62,4	22	25	25	–
		15	15	1/2	64	21	29	29	–
		15	15	1/2	64	31	29	29	–
		20	20	3/4	80	24	35	35	–
		20	20	1	88	29	35	35	–
		26	26	1	93	31,5	43	43	–
		40	40	1/2	110	38	63,5	63,5	–
		40	40	3/4	120	43	63,5	63,5	–
		40	40	1	125	50	63,5	63,5	–
		40	40	5/4	130	60	63,5	63,5	–
		40	40	3/2	140	70	63,5	63,5	–
Примечание – Фитинги для труб внутренним диаметром больше 32 мм могут быть выполнены из чугуна, покрытого тефлоном.									

Таблица 5.21 – Латунные соединительные части (фитинги) для устройства разветвленных трубопроводов из МПТ

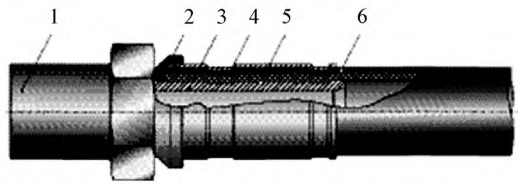
Муфты	Угольники	Тройники
штуцерные	штуцерные	штуцерные
		

Окончание таблицы 5.21

Муфты	Угольники	Тройники
переходная 	с креплением 	переходной 
с наружной резьбой 	с наружной резьбой 	с наружной резьбой 
с внутренней резьбой 	с внутренней резьбой 	с внутренней резьбой 

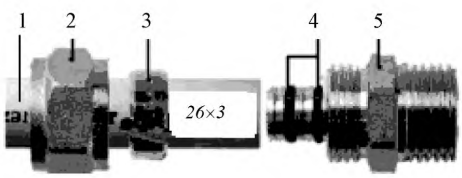
5.2.3.2 Соединения для металлополимерных труб

Сборку металлополимерных (металлопластиковых) труб (МПТ) между собой, с соединительными частями, с арматурой, приборами и трубами из других материалов производят с использованием различных механических соединений, общим элементом в которых является штуцер. В таких соединениях на один конец штуцера надевается труба, а на другом его конце имеется резьба для присоединения к арматуре, коллектору или прибору. Наружная поверхность штуцера может быть гладкой либо иметь кольцевые проточки для укладки в них уплотнительных резиновых колец (рисунки 5.11 – 5.14 и таблица 5.22).



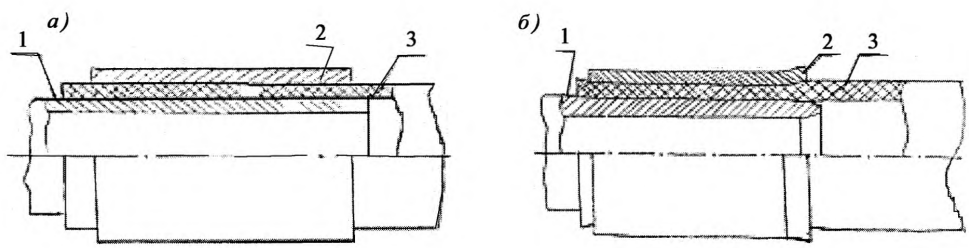
1 – муфта металлической соединительной детали с внутренней резьбой; *2* – торцевая пластмассовая прокладка со смотровым окошком для контроля правильности сборки соединения (в некоторых конструкциях соединений смотровое окошко выполняется непосредственно на обжимной муфте *4*); *3* – штуцер – опорная втулка; *4* – стальная обжимная муфта; *5* – эластичные уплотнительные кольца; *6* – металлополимерная труба

Рисунок 5.11 – Схема соединения со стальной опрессовываемой муфтой



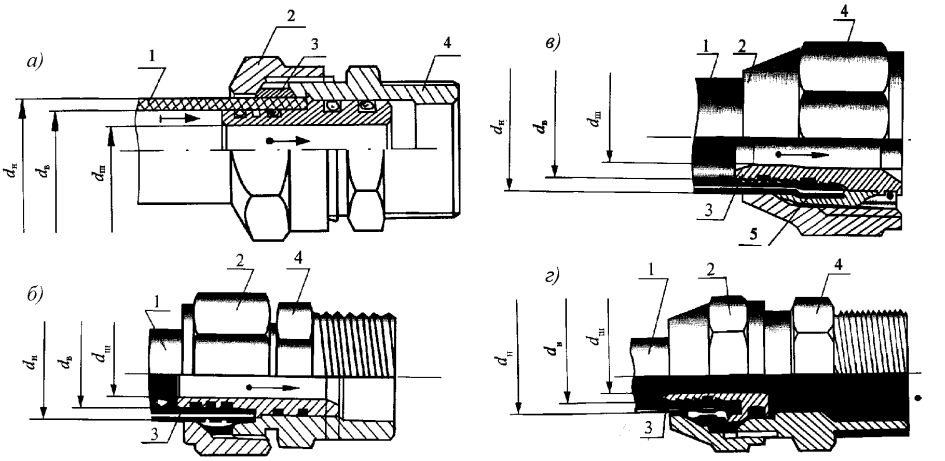
1 – МПТ;
2 – обжимная гайка (латунь);
3 – обжимное разрезное кольцо (латунь);
4 – уплотнительные кольца (EPDM);
5 – фитинг (латунь)

Рисунок 5.12 – Подготовка к сборке МПТ со штуцерным фитингом



а – до обжимки; *б* – после обжимки; *1* – штуцер; *2* – обойма; *3* – труба

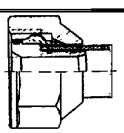
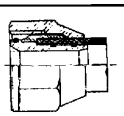
Рисунок 5.13 – Схема опрессовываемого соединения с гладким штуцером



а – схема соединения металлополимерных труб; *б* – схема соединения с разрезным кольцом; *в* – соединение с неразрезным уплотнительным кольцом; *г* – схема соединения типа «евроконус»; *1* – пластмассовая или металлопластмассовая труба; *2* – накидная гайка; *3* –штуцер; *4* – переходной элемент; *5* – неразрезное кольцо; $d_{ш}$ – внутренний диаметр штуцера; $d_{н}$, $d_{в}$ – наружный и внутренний диаметры трубы; ⟶ – направление движения воды (жидкости)

Рисунок 5.14 – Схемы механических соединений с накидными гайками

Таблица 5.22 – Соединения МПТ с обжимной гайкой

Соединение	Эскиз	Размеры, дюйм, мм
С обжимной гайкой		1/2, 12 × 16 3/4, 16 × 20 1, 20 × 25
Переходное с обжимной гайкой и накидным кольцом		1/2, 10 × 14 3/4, 12 × 16 1, 16 × 20

Монтаж водопроводов с использованием МПТ следует производить с соблюдением требований, изложенных в СП 40-103-98 [7]. До начала сборки МПТ между собой или с соединительными частями (арматурой) рекомендуется выполнить следующие подготовительные операции:

- отобрать трубные изделия, прошедшие входной контроль качества;

- разметить трубу в соответствии с проектом или по месту с учетом припуска на последующую обработку;

- разрезать трубу согласно разметке специальными ножницами, не допуская смятия трубы и образования заусенцев (отклонение плоскости реза не должно превышать 5°);

- откалибровать конец трубы.

Соединять МПТ с заершенными штуцерами следует в следующей технологической последовательности:

- обработать внутреннюю поверхность на глубину заершенного конца штуцера разверткой;

- установить заершенный штуцер в МПТ с помощью пресс-пистолета;

- навернуть накидную гайку на наружную резьбу штуцера, не доводя до упора (1 – 2 мм).

Сборку соединений МПТ с обжимной гайкой следует производить в следующей технологической последовательности:

- произвести гнутье МПТ на требуемый угол с радиусом не менее пяти наружных диаметров, при необходимости при гнутье использовать пружину;

- устранить по возможности излишнее искривление МПТ;

- обрезать МПТ с использованием специальных ножниц, угол реза должен быть строго под 90° к продольной оси трубы;

- обработать поверхность трубы калиброванной разверткой (сначала снять внутреннюю фаску, затем обработать наружную поверхность);

- надеть на трубу латунную обжимную гайку;

- вручную запрессовать соединительный элемент до упора на глубину:

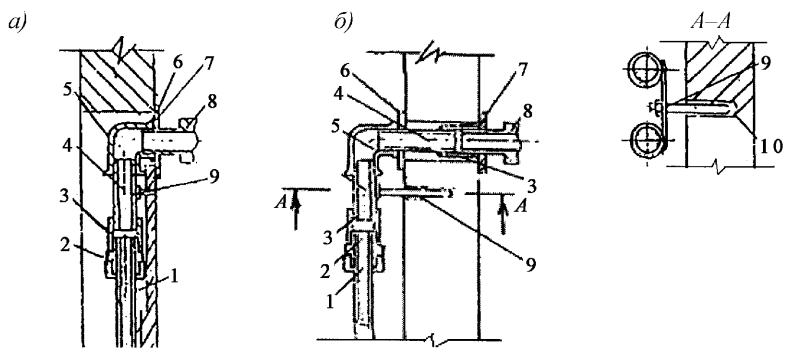
8 мм – для труб наружным диаметром 16 мм;

10 мм – для труб наружным диаметром 20 мм;

12 мм – для труб наружным диаметром 25 мм.

Соединение МПТ с соединительными частями с наружной резьбой следует производить без использования уплотнительных материалов. Для присоединения МПТ к соединительным частям с внутренней резьбой необходимо использовать ниппель с использованием уплотнительных материалов. Для присоединения к деталям, имеющим внутреннюю резьбу, можно применять соединение с обжимной гайкой и обжимным кольцом с соответствующим уплотнением резьбовой части.

Соединение МПТ со стальными трубами, запорно-регулирующей и водоразборной арматурой выполняют на резьбе с помощью специальных соединительных деталей, указанных в СП 40-103-98 [7]. Допускается присоединение водопроводных подводок из МПТ к стальным соединительным частям (рисунок 5.15).



1 – подводка из МПТ; *2* – соединительная деталь; *3* – муфта стандартная; *4* – патрубок из стальной трубы; *5* – угольник стандартный; *6* – шайба упорная; *7* – шайба декоративная; *8* – арматура водоразборная; *9* – крепление; *10* – дюбель

Рисунок 5.15 – Присоединение к водоразборной арматуре подводок из МПТ, расположенных: в борозде (*а*), за стенкой (*б*)

5.2.4 Напорные трубы из полипропилена

Для устройства трубопроводов холодного (срок службы не менее 50 лет) и горячего (25 лет при температуре не более 75 °С) водопровода могут использоваться полипропиленовые трубы (товарное название PPRC, таблица 5.23) с физико-механическими свойствами, установленными при температуре +20 °С (таблица 5.24).

Таблица 5.23 – Размеры и масса труб из PPRC

Диаметр, мм			Толщина стенки, мм				Масса, кг/м	
условного прохода	наружный		PN10		PN20			
	ном.	доп. откл.	ном.	доп. откл.	ном.	доп. откл.	PN10	PN20
10	16	+0,3	1,8	+0,4	2,7	+0,5	0,08	0,110
15	20	+0,3	1,9	+0,4	3,4	+0,6	0,107	0,172
20	25	+0,3	2,3	+0,4	4,2	+0,7	0,164	0,226
25	32	+0,3	3,0	+0,5	5,4	+0,8	0,267	0,434
32	40	+0,4	3,7	+0,6	6,7	+0,9	0,412	0,671
40	50	+0,5	4,6	+0,7	8,4	+1,1	0,638	1,050
50	63	+0,6	5,8	+0,8	10,5	+1,3	1,010	1,650
65	75	+0,7	6,9	+0,9	12,5	+1,5	1,420	2,340
80	90	+0,9	8,2	+1,1	15,0	+1,7	2,030	3,360

Таблица 5.24 – Основные физико-механические свойства материала труб из PPRC (СП 40-101-96 [8])

Наименование	Единица измерения	Величина	Методика измерений
Плотность	г/см^3	>0,9	ISO R 1183 [9], ГОСТ 15139
Предел текучести при растяжении	МПа	22 – 23	ISO/R527 [10], ГОСТ 11262
Предел прочности при разрыве	МПа	34 – 35	ISO/R527, ГОСТ 11262

Окончание таблицы 5.24

Наименование	Единица измерения	Величина	Методика измерений
Относительное удлинение при разрыве	%	>500	ISO/R527 [10], ГОСТ 11262
Средний коэффициент линейного теплового расширения	мм/(м·°С)	0,017	ГОСТ 15173
Температура плавления	°С	>146	ГОСТ 21553

Срок службы трубопроводов из PPRC в системах холодного водоснабжения – не менее 50 лет, в системах горячего водоснабжения (при температуре не более 75 °С) не менее 25 лет.

5.2.4.1 Соединительные части для труб из полипропилена

Для устройства разветвленных водопроводов и присоединения труб из полипропилена к арматуре рекомендуется использовать в первую очередь соединительные части и гнутые детали, указанные в СП 40-101-96 [8].

а)



б)

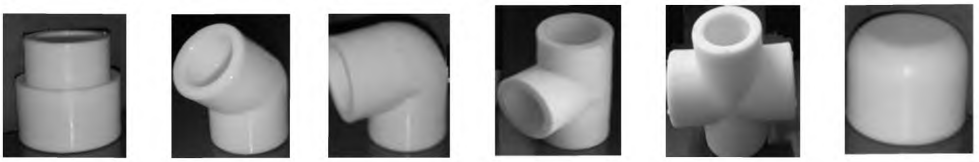


а – равнопроходный; *б* – переходной

Рисунок 5.16 – Угольники из PPRC с внутренней резьбой для углового соединения с металлическими трубными изделиями

На рисунках 5.17 – 5.19 представлены фитинги для сварки враструб и для резьбовых соединений с металлическими трубопроводами.

а) *б)* *в)* *г)* *д)* *е)*



а – переходник; *б* – угольник 45°; *в* – угольник 90°; *г* – равнопроходный тройник; *д* – равнопроходный крест; *е* – заглушка

Рисунок 5.17 – Полипропиленовые соединительные части для сварки враструб

а) *б)* *в)*



а – разъемная с наружной резьбой; *б* – разъемная с внутренней резьбой; *в* – переходная с наружной резьбой для соединения

Рисунок 5.18 – Муфты из PPRC

а) *б)* *в)*

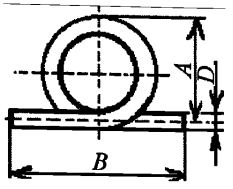


а – с накидной гайкой (латунь); *б* – с наружной резьбой; *в* – с внутренней резьбой

Рисунок 5.19 – Тройники из PPRC для углового соединения с металлическими трубными изделиями

В таблицах 5.25, 5.26 представлены эскизы гнутых и литых деталей соединительных элементов.

Таблица 5.25 – Гнутые детали из труб PPRS

Компенсатор			
	*D*	*A*	*B*
	16	180	290
	20	200	420
	25	205	410
	32	215	400
	40	275	420

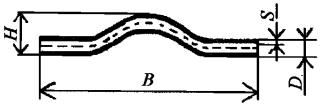
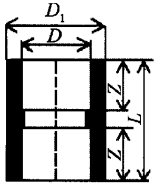
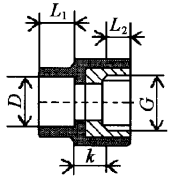
Скоба				
	*D*	*S*	*B*	*H*
	20	4,0	53	365
	25	5,0	56	370
	32	6,4	68	376
	40	7,8	75	400

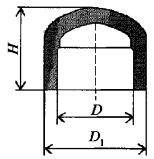
Таблица 5.26 – Литые соединительные части из PPRC для устройства водопроводов (все размеры указаны в миллиметрах, G'' – обозначает размер в дюймах)

А) Муфта										
	*D*	16	20	25	32	40	50	63	75	90
	D_1	25	29	34	43	52	65	80	98	115
	L	29	34	37	41	46	52	60	65	71
	Z	12	14	16	18	20	23	27	30	33

Б) Муфта комбинированная (внутренняя резьба)							
	*D(G'')*	16(1/2)	20(1/2)	20(3/4)	25(1/2)	25(3/4)	32(1)
	L_1	17	18	18	18	18	22
	L_2	13	12	12	12	12	16
	k	12	12	12	12	12	16

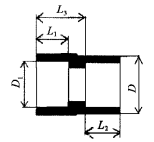
Продолжение таблицы 5.26

В) Пробка



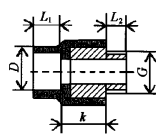
D	20	25	32	40	50	63	75
D_1	29	31	43	43	43	83	100
H	25	30	32	32	32	51	57

Г) Муфта переходная



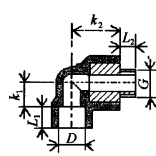
D–D_1	20–16	25–20	32–20	32–25	40–25	40–32	50–32	50–40	63–40	63–50	75–50	75–63	90–63
L_1	13	15	17	17	19	19	22	22	26	26	38	29	27,5
L_2	14	16	16	17	18	20	20	22	22	26	28	28	28
L_3	23	23	26	26	32	30	35	33	43	49	44	44	49

Д) Муфта комбинированная (наружная резьба)



$D(G'')$	16(1/2)	20(1/2)	20(3/4)	25(1/2)	25(3/4)	32(1)
L_1	16	16	18	18	18	22
L_2	13	12	14	14	14	16
k	28	29	28	28	28	32

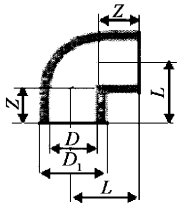
Е) Угольник комбинированный (наружная резьба)



$D(G'')$	20(1/2)	20(3/4)	25(1/2)	25(3/4)	32(3/4)	32(1)
L_1	16	16	18	18	20	20
k_1	18	18	21	21	21	28
L_2	12	14	14	14	14	16
k_2	36	36	36	36	36	46

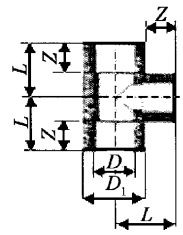
Продолжение таблицы 5.26

Ж) Угольник



D	16	20	25	32	40	50	63	75	90
D_1	25	29	34	43	52	65	80	98	115
L	21	28	32	36	44	52	62	70	80
Z	12	14	18	18	22	26	29	34	34

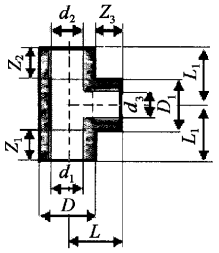
И) Тройник



D	16	20	25	32	40	50	63	75	90
D_1	25	29	34	43	52	65	80	98	115
L	22,5	28	32	36	44	52	62	70	160
Z	12	16	18	18	22	26	29	30	33

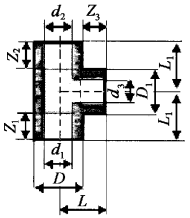
К) Тройники

переходной



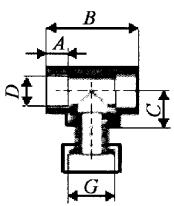
d_1–d_2–d_3	D	D_1	L	L_1	Z_1	Z_2
20–16–20	29	25	23	32	16	12
25–20–20	34	29	32	32	16	15
25–20–25	34	29	32	32	16	15
32–20–20	43	34	38	38	18	17
32–20–32	43	34	38	36	16	17
32–25–20	43	34	38	36	16	18
32–25–32	43	34	38	36	16	18
40–20–20	53	29	29	36	18	18

Продолжение таблицы 5.26



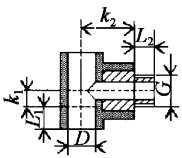
d_1–d_2–d_3	D	D_1	L	L_1	Z_1	Z_2
40–20–40	53	29	53	36	18	18
40–25–25	53	34	34	40	14	12
40–25–40	53	34	53	40	18	18
40–32–32	53	43	43	40	14	21
40–32–40	53	43	53	40	14	21
50–32–50	65	43	45	52	26	21
50–40–50	65	53	45	52	26	24
63–32–63	80	43	49	65	29	21
63–40–63	80	53	50	65	29	24
63–50–63	80	65	55	65	29	26

разъемный (внутренняя резьба)



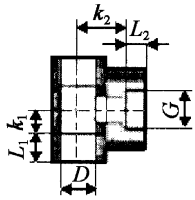
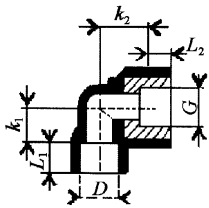
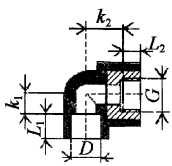
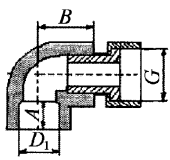
D	G	A	B	C
20	3/4″	14,5	53	30
25	3/4″	16,0	64	36
25	1″	16,0	64	36
32	3/4"	18,0	70	45
32	1″	18	70	45

комбинированный (наружная резьба)



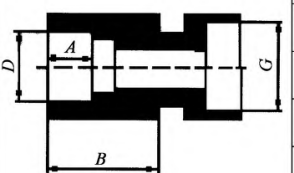
$D(G'')$	L_1	k_1	L_2	k_2
20(1/2)	15	12	12	36
20(3/4)	15	12	12	36
25(1/2)	19	18	12	36
25(3/4)	19	18	12	36

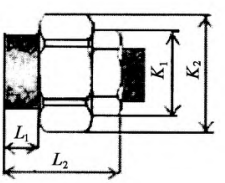
Продолжение таблицы 5.26

комбинированный (внутренняя резьба)					
	*D(G")*	L_1	k_1	L_2	k_2
	20(1/2)	15	12	12	24
	20(3/4)	15	12	12	24
	25(1/2)	19	18	12	24
	25(3/4)	19	18	12	24
	32(1)	20	22	14	18
Л) Угольники комбинированные					
(внутренняя резьба)					
	*D(G")*	L_1	k_1	L_2	k_2
	20(1/2)	16	18	12	24
	20(3/4)	16	18	12	24
	25(1/2)	18	18	12	24
	25(3/4)	18	21	12	24
	32(3/4)	20	21	12	24
	32(1)	20	28	12	24
с креплением (внутренняя резьба)					
	*D(G")*	l_1	k_1	l_2	k_2
	16(1/2)	13	10	12	24
	20(1/2)	16	12	12	24
	20(1/2)	15	12	12	23
	25(3/4)	16	24	12	29
разъемный (внутренняя резьба)					
	*D(G")*	*A*	*B*		
	20(1/2)	14,5	27,0		
	20(3/4)	14,5	27,0		

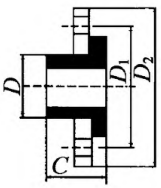
Продолжение таблицы 5.26

М) Муфта		
D(G")	внутренняя	наружная
32(1)		
40($1^1/_4$)		
0($1^1/_2$)		
63(2)		
75(1/2)		

Н) Муфта с накидной гайкой				
	*D*	*G"*	*A*	*B*
	16	1/2	13	18,0
	20	1/2	14,5	34,0
	20	3/4	14,5	34,0
	25	3/4	16,0	39,0
	25	1	16,0	39,0

П) Муфта комбинированная разъемная (наружная резьба)					
	*D(G")*	L_1	L_2	K_1	K_2
	20(1/2)	16	51	28	38
	20(3/4)	18	57	32	48
	20(1)	18	64	38	52
	25(3/4)	18	57	32	48
	25(1)	18	65	38	52
	32(1)	20	65	38	52

Окончание таблицы 5.26

Р) Бурт под фланец				
	D	C	D_1	D_2
	40	58	80	135
	50	60	110	145
	63	62	125	160
	75	72	150	195
	90	92	160	195

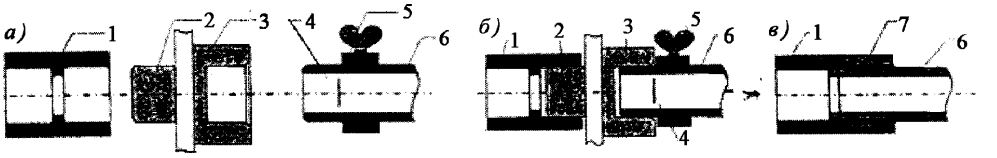
С) Муфта разъемная					
	d	20	25	32	40

Т) Пробка резьбовая			
	d	20	25

У) Крестовина				
	D трубы	20	25	32

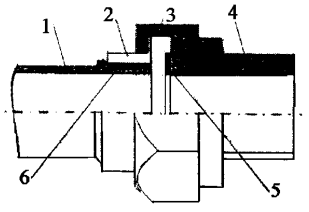
5.2.4.2 Соединения для труб из полипропилена

Сборку труб из полипропилена (PPRC) между собой и с соединительными частями при устройстве водопроводов можно производить с использованием соединений на контактной сварке враструб (рисунок 5.20), а с металлическими трубопроводами или арматурой – резьбовых, с накидной гайкой (рисунок 5.21) и (или) на свободных фланцах (рисунок 5.22).



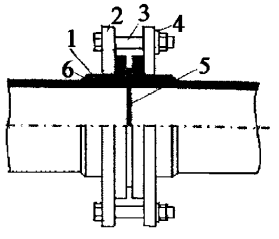
а – подготовка к сварке; *б* – оплавление свариваемых поверхностей; *в* – сопряжение трубы и муфты; *1* – муфта; *2* – дорн нагревательного устройства; *3* – гильза нагревательного устройства; *4* – метка на внешней поверхности конца трубы; *5* – ограничительный хомут; *6* – труба; *7* – сварной шов

Рисунок 5.20 – Контактная сварка враструб трубы и муфты из PPRC



1 – труба из PPRC;
2 – деталь из PPRC;
3 – накидная металлическая гайка;
4 – резьбовая деталь;
5 – прокладка;
6 – сварной шов

Рисунок 5.21 – Соединение с накидной гайкой



1 – втулка с буртом;
2 – фланец;
3 – металлический болт;
4 – металлическая шайба;
5 – прокладка;
6 – сварной шов

Рисунок 5.22 – Соединение труб из PPRC на свободных фланцах

5.2.5 Напорные трубы из сшитого полиэтилена

Для устройства трубопроводов холодного (срок службы не менее 50 лет) и горячего (25 лет при температуре не более 75 °С) водопровода могут использоваться трубы из сшитого полиэтилена (далее – ТПЭ-С), изготовленного методом непрерывной экструзии на основе полиэтилена высокой плотности с добавлением катализатора. Характеристики ТПЭ-С представлены в таблицах 5.27, 5.28.

Таблица 5.27 – Основные показатели ТПЭ-С

Наружный диаметр, мм		Серия труб S / SDR									
		6,3/13,6		5,0/11,0		4,0/9,0		3,2/7,4		2,5/6,0	
		Толщина стенки трубы, мм									
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном	пред. откл.
12	+0,3	–	–	1,3	+0,4	1,4	+0,4	1,7	+0,4	2,0	+0,4
15	+0,3	–	–	–	–	–	–	2,0	+0,5	2,5	+0,5
16	+0,3	1,3	+0,4	1,5	+0,4	1,8	+0,4	2,2	+0,5	2,7	+0,5
18	+0,3	–	–	1,7	+0,4	2,0	+0,4	2,5	+0,5	3,1	+0,6
20	+0,3	1,5	+0,4	1,9	+0,4	2,3	+0,5	2,8	+0,5	3,4	+0,6
22	+0,3	–	–	2,0	+0,5	2,5	+0,5	3,0	+0,6	3,8	+0,6
25	+0,3	1,9	+0,4	2,3	+0,5	2,8	+0,5	3,5	+0,6	4,2	+0,7
32	+0,3	2,4	+0,5	2,9	+0,5	3,6	+0,6	4,4	+0,7	5,4	+0,8
40	+0,4	3,0	+0,5	3,7	+0,6	4,5	+0,7	5,5	+0,8	6,7	+0,9
50	+0,5	3,7	+0,5	4,6	+0,7	5,6	+0,8	6,9	+0,9	8,3	+1,1
63	+0,6	4,7	+0,7	5,8	+0,8	7,1	+1,0	8,6	+1,1	10,5	+1,3
75	+0,7	5,6	+0,8	6,8	+0,9	8,4	+1,1	10,3	+1,2	12,5	+1,5
90	+0,9	6,7	+0,9	8,2	+1,1	10,1	+1,3	12,3	+1,5	15,0	+1,7
110	+1,0	8,1	+1,1	10,0	+1,2	12,3	+1,5	15,1	+1,8	18,3	+2,1

Таблица 5.28 – Показатели свойств ТПЭ-С

Наименование показателя	Величина	Нормат. документ
Внешний вид поверхности	Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, видимые без применения увеличительных приборов. Цвет труб – белый, оттенки не регламентируют	ГОСТ Р 52134
Предел текучести при растяжении, МПа, не менее	20	ГОСТ 11262
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	350	ГОСТ 11262
Стойкость при внутреннем давлении при температуре 20 °С, при нач. напряжении в стенке трубы 12 МПа, ч, не менее	1	ГОСТ 24157
Стойкость при внутреннем давлении при температуре 95°С, ч, не менее, при нач. напряжении в стенке трубы, МПа: 4,8 4,6 4,4	 1 165 1000	ГОСТ 24157
Изменение длины труб после прогрева в воздушной среде при температуре 120 °С, %, не более	3,0	ГОСТ 27078
Степень сшивки, %, не менее	65	ГОСТ Р 52134

5.2.5.1 Соединительные части для труб из сшитого полиэтилена

Для устройства разветвленных водопроводов из труб из сшитого полиэтилена (ТПЭ-С) рекомендуется применять латунные соединительные части:

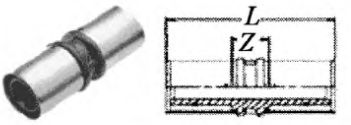
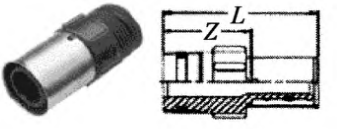
- компрессионного типа (с разрезным обжимным кольцом);
- прессового типа (с напрессовочной гильзой),

а также соединительные части из полимерных материалов – штуцерные пресс-фитинги.

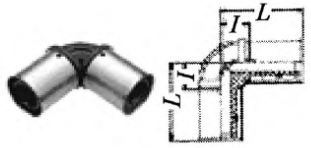
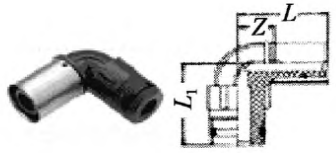
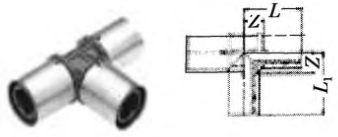
Примечание – В штуцерных пресс-фитингах корпуса могут быть выполнены из модифицированного полисульфона ПСН-М1, а пресс-втулка – из тонкой нержавеющей стали (таблица 5.29).

Латунные соединительные детали компрессионного типа должны состоять из: корпуса соединительной детали; разрезного обжимного кольца и накидной гайки.

Таблица 5.29 – Технические характеристики пресс-фитингов

ПРЕСС-МУФТА	
Тип: 16×16; 20×20 Корпус – модифицированный полисульфон ПСН-М1 Гильза – нержавеющая сталь Рабочее давление – не менее 1,0 МПа Длительная температурная нагрузка 95 °С	
ПРЕСС-МУФТА с наружной резьбой	
Тип: 16×1/2"; 20×3/4"; 25×1"; 26×1" Корпус – модифицированный полисульфон ПСН-М1 Гильза – нержавеющая сталь Рабочее давление – не менее 1,0 МПа Длительная температурная нагрузка 95 °С	

Окончание таблицы 5.29

ПРЕСС-УГОЛЬНИК	
Тип: 25×25; 26×26 Корпус – модифицированный полисульфон ПСН-М1 Гильза – нержавеющая сталь Рабочее давление – не менее 1,0 МПа Длительная температурная нагрузка 95 °С	
ПРЕСС-УГОЛЬНИК с наружной резьбой	
Тип: 16×1/2″ Корпус – модифицированный полисульфон ПСН-М1 Гильза – нержавеющая сталь Рабочее давление – не менее 1,0 МПа Длительная температурная нагрузка 95 °С	
ПРЕСС-ТРОЙНИК	
Тип: 16×16×16; 20×20×20 Корпус – модифицированный полисульфон ПСН-М1 Гильза – нержавеющая сталь Рабочее давление – не менее 1,0 МПа Длительная температурная нагрузка 95 °С	

Допускается использование других типов соединительных частей, удовлетворяющих требованиям, изложенным в СП 41-109-2005 [11], например из полисульфона WIRSBO Q&E Master Pro (таблица 5.30).

Таблица 5.30 – Штуцерные фитинги из полисульфона

	Соединитель	16 × 16 мм 20 × 20 мм 25 × 25 мм 32 × 32 мм
	Переходник	20 × 16 мм 25 × 16 мм 25 × 20 мм 32 × 25 мм 40 × 32 мм
	Уголок равнопроходный	16 × 16 мм 20 × 20 мм 25 × 25 мм 32 × 32 мм 40 × 40 мм
	Тройник прямой равнопроходный	16 × 16 × 16 мм 20 × 20 × 20 мм 25 × 25 × 25 мм 32 × 32 × 32 мм 40 × 40 × 40 мм
	Тройник редукционный	16 × 20 × 16 мм 20 × 16 × 16 мм 20 × 16 × 20 мм 20 × 20 × 16 мм 20 × 25 × 20 мм 25 × 16 × 16 мм 25 × 16 × 20 мм 25 × 16 × 25 мм 25 × 20 × 16 мм 25 × 20 × 20 мм 25 × 20 × 25 мм 32 × 20 × 25 мм 32 × 20 × 32 мм 32 × 25 × 25 мм 32 × 25 × 32 мм 32 × 40 × 32 мм 40 × 32 × 32 мм 40 × 32 × 40 мм

5.2.5.2 Соединения для труб из сшитого полиэтилена

Сборка труб из сшитого полиэтилена ПЭ-С между собой и с латунными соединительными деталями компрессионного типа осуществляется путем обжатия разрезным кольцом трубы на ниппельной части детали с помощью накидной гайки. Водонепроницаемость и надежность соединения достигаются за счет ниппельной части латунной соединительной детали, соответствующего усилия обжатия разрезного кольца на трубе и свойственной эластичности материала трубы.

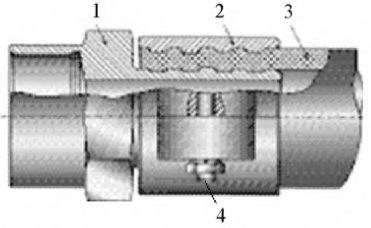
Соединения труб из ПЭ-С с латунными соединительными деталями прессового типа осуществляются путем их обжатия на ниппельной части детали, то есть при надвигании неразрезного кольца.

Соединение трубы ПЭ-С и латунных деталей компрессионного типа выполняют в следующем порядке: надевают накидную гайку на трубу; надевают разрезное обжимное кольцо на трубу; сопрягают трубу с ниппельной частью соединения и затягивают накидную гайку на резьбовой части соединения.

Трубы из ПЭ-С между собой, с арматурой, приборами и трубами из других материалов могут соединяться с использованием механических соединений в виде зажимных муфт разной конструкции.

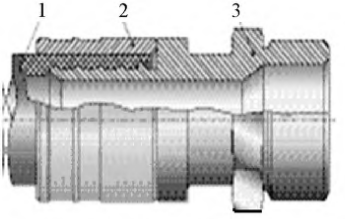
Примечание – Поставку деталей для таких соединений на российский рынок осуществляют около 50 производителей, каждый из которых изготавливает их практически по собственной фирменной технологии.

Общим элементом всех механических соединений указанных труб является штуцер. На него надевается труба, которая обжимается металлическим хомутом с винтом (рисунок 5.23) либо надвижным металлическим или из сшитого полиэтилена (рисунок 5.24), а другой конец штуцера выполняется с резьбой для присоединения к арматуре, коллектору или прибору.



1 – штуцер с монтажным шестигранником и резьбовым хвостовиком; *2* – обжимной хомут; *3* – труба из ПЭ-С; *4* – стяжной болт с гайкой

Рисунок 5.23 – Схема соединения с обжимным хомутом



1 – труба из ПЭ-С; *2* – надвижная латунная муфта; *3* – штуцер с гайкой и хвостовиком с внутренней резьбой

Рисунок 5.24 – Схема соединения с натяжной латунной муфтой

5.2.6 Напорные трубы из хлорированного поливинилхлорида

Для устройства внутренних напорных трубопроводов находят применение трубные изделия из дополнительно хлорированного поливинилхлорида ХПВХ (таблица 5.31), которые являются термостойкими.

Таблица 5.31 – Размеры, мм, труб из ХПВХ

Диаметр	внутренний	12	15	20	25	32	40	50	65	80
	наружный	16	20	25	32	40	50	63	75	90
Толщина стенки		2	2,5		3,5	4	5	6,5	5	5
Длина		3				6				

Трубы ХПВХ изготавливаются диаметром от 16 до 110 мм с двумя размерами толщин стенки, которые приняты для двух давлений – PN 20 и PN 25. PN означает номинальное давление в барах (0,1 МПа), при котором срок эксплуатации трубопровода из этих труб составляет 50 лет (при условии транспортирования воды с температурой 20°С).

5.2.6.1 Соединительные части для труб из хлорированного поливинилхлорида

Для устройства разветвленных водопроводов из хлорированного поливинилхлорида (ХПВХ) рекомендуется применять соединительные части, изготавливаемые также из ХПВХ (таблицы 5.32 – 5.37).

Таблица 5.32 – Заглушка из ХПВХ

Заглушка	*d*, мм	PN, МПа	SDR
	16	2,5	9
	20	2,5	9
	25	2,5	9
	32	2,5	9
	40	2,5	9
	50	2,5	9
	63	2,5	9

Таблица 5.33 – Равнопроходные раструбные соединительные части из ХПВХ

Муфта	Угольник	Тройник	*d*, мм	SDR	PN, МПа
			16	9	2,5
			20	9	2,5
			25	9	2,5
			32	9	2,5
			40	9	2,5
			50	9	2,5
			63	9	2,5
			75	13,6	1,6
			90	13,6	1,6

Таблица 5.34 – Неравнопроходные раструбные тройники из ХПВХ

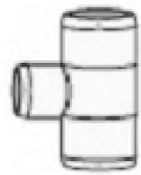
d, мм	SDR	PN, МПа	Общий вид
20/16/16	9	2,5	
20/16/20	9	2,5	
25/16/25	9	2,5	
25/20/25	9	2,5	
32/20/32	9	2,5	
32/25/32	9	2,5	
40/20/40	9	2,5	
50/25/50	9	2,5	
63/32/63	9	2,5	
75/40/75	13,6	1,6	
90/50/90	13,6	1,6	

Таблица 5.35 – Угольники из ХПВХ

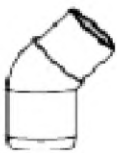
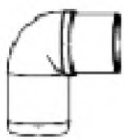
Общий вид угольники с углом, град			*d*, мм	SDR	PN, МПа
45	90	45			
раструб – гладкий конец		раструбный			
			16	9	2,5
			20	9	2,5
			25	9	2,5
			32	9	2,5
			40	9	2,5
			50	9	2,5
			63	9	2,5

Таблица 5.36 – Раструбные переходники из ХПВХ

d, мм	SDR	PN, МПа	Общий вид
20/16	9	2,5	
25/16	9	2,5	
25/20	9	2,5	
32/20	9	2,5	
32/25	9	2,5	
40/25	9	2,5	

Окончание таблицы 5.36

d, мм	SDR	PN, МПа	Общий вид
40/32	9	2,5	
50/32	9	2,5	
50/40	9	2,5	
63/40	9	2,5	
63/50	9	2,5	
75/50	13,6	1,6	
75/63	13,6	1,6	
90/63	13,6	1,6	
90/75	13,6	1,6	

Таблица 5.37 – Переходной тройник (раструб – гладкий конец) из ХПВХ

d, мм	PN, МПа	SDR	Общий вид
25/20/25	2,5	9	

Для присоединения к арматуре и переходу на металлические трубы используются металлополимерные соединительные части, которые приклеиваются к трубам из ХПВХ.

В таблицах 5.38 и 5.39 представлены резьбовые соединительные части.

Таблица 5.38 – Резьбовые переходы труб из ХПВХ на металлические трубы и арматуру на прямых участках трубопроводов

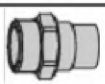
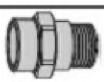
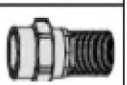
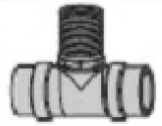
Наименование	Общий вид части	Общий вид частей с резьбой в сборе		
		наружной	внутренней	
			короткой	длинной
Патрубок-раструб (ХПВХ) – накидная гайка (металл)				
Патрубок (ХПВХ) – гладкий конец (ХПВХ) – накидная гайка (металл)				–

Таблица 5.39 – Резьбовые переходы для труб из ХПВХ на металлические трубы и арматуру на поворотных участках трубопроводов

Тройники с резьбой		Угольники с наружной резьбой	
Внутренней (для крепления к стене)	наружной	короткой	длинной
			

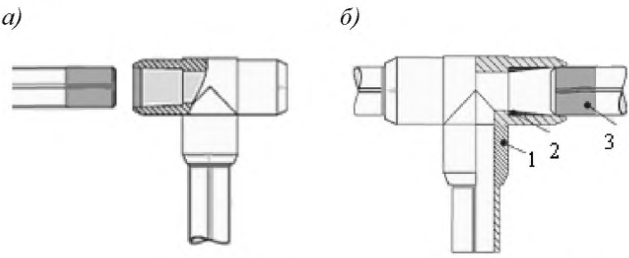
В таблице 5.40 представлены фланцевые соединительные части.

Таблица 5.40 – Фланцы для перехода труб из ХПВХ на металлические трубы и арматуру

Фланцы		
для плоской прокладки	с круглым кольцом	с защитой от прокручивания
		

5.2.6.2 Соединения для труб из хлорированного поливинилхлорида

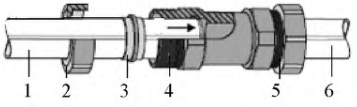
Основным способом соединения труб из хлорированного поливинилхлорида ХПВХ является склеивание гладкого конца одного трубного изделия с раструбом другого (рисунок 5.25) с помощью различных клеевых композиций.



а – подготовленные к склеиванию труба и тройник; *б* – склеенные труба и тройник; *1* – тройник; *2* – клеевой шов; *3* – труба

Рисунок 5.25 – Склеивание трубы из ХПВХ с тройником из ХПВХ

Для устройства разъемных соединений труб из ХПВХ, необходимых на случай ремонта водопровода, используются сборка с резиновыми уплотнительными кольцами (рисунок 5.26) и фланцевые соединения.



1, 6 – трубы из ХПВХ; *2* – накидная гайка; *3* – резиновый уплотнитель; *4* – устройство с наружной и внутренней резьбой; *5* – гайка с наружной резьбой

Рисунок 5.26 – Разъемное соединение двух труб из ХПВХ

5.2.7 Напорные трубы из полибутена

Для устройства холодного и горячего водопровода могут быть использованы трубы из полибутена (ПБ) с учетом их длительной прочности на различные внутренние давления (таблицы 5.41 – 5.43).

Таблица 5.41 – Номинальное давление PN, МПа, для труб из полибутена ПБ 125

SDR	41	33	26	21	17	13,6	11	9,0	7,4
S	20	16	12,5	10	8	6,3	5	4	3,2
PN, МПа	0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6	2,0	2,5

Таблица 5.42 – Сортамент труб из ПБ 125

d, мм	Толщина стенки, мм, для S (SDR)								
	3,2(7,4)	4(9)	5(11)	6,3(13,6)	8(17)	10(21)	12,5(26)	16(33)	20(41)
12	1,7	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	–
16	2,2	1,8	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	–
20	2,8	2,3	1,9	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	–
25	3,5	2,8	2,3	1,9	1,5	1,3	1,3	1,3	–
32	4,4	3,6	2,9	2,4	1,9	1,6	1,3	1,3	–
40	5,5	4,5	3,7	3,0	2,4	1,9	1,6	1,3	–
50	6,9	5,6	4,6	3,7	3,0	2,4	2,0	1,6	1,3
63	8,6	7,1	5,8	4,7	3,8	3,0	2,5	2,0	1,6
75	10,3	8,4	6,8	5,6	4,5	3,6	2,9	2,3	1,9
90	12,3	10,1	8,2	6,7	5,4	4,3	3,5	2,8	2,2
110	15,1	12,3	10,0	8,1	6,6	5,3	4,2	3,4	2,7

Таблица 5.43 – Расчетная масса ПБ-труб, кг/м

d, мм	S10/SDR 21	S8/SDR 17	S6,3/SDR 13,6	S5/SDR 11	S4/SDR 9	S3,2/SDR 7,4
10	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,039
12	0,045	0,045	0,045	0,045	0,048	0,056
16	0,062	0,062	0,062	0,070	0,081	0,095
20	0,079	0,079	0,090	0,109	0,128	0,150
25	0,101	0,114	0,140	0,165	0,194	0,233
32	0,157	0,183	0,224	0,264	0,317	0,373
40	0,232	0,285	0,347	0,417	0,492	0,581
50	0,361	0,442	0,532	0,645	0,763	0,908
63	0,565	0,700	0,847	1,02	1,21	1,42
75	0,801	0,982	1,20	1,42	1,71	2,02
90	1,14	1,41	1,71	2,05	2,46	2,90
110	1,71	2,10	2,53	3,05	3,65	4,34

5.2.7.1 Соединительные части для труб из полибутена

Для устройства разветвленных водопроводов из полибутена (ПБ) допускается использование соединительных частей как из полибутена, так и из металла (рисунок 5.27).

а) *б)*





а – тройник из ПБ;
б – четверик из ПБ с запрессованной металлической деталью с внутренней резьбой

Рисунок 5.27 – Фитинги для сборки труб из ПБ

Примечание – Производители соединительных частей из полибутена выпускают комплекты, включающие в себя угольники, тройники, кресты, переходы и др. из ПБ, а также детали из ПБ с металлическими вкладышами для перехода на металлические трубы и присоединения к арматуре.

5.2.7.2 Соединения для труб из полибутена

Сборка труб из полибутена (ПБ) между собой и с соединительными частями может осуществляться как сваркой, аналогично полипропиленовым трубам, так и при помощи пресс-фитингов и резьбовых фитингов (рисунок 5.28), аналогично металлопластиковым трубам, с использованием специального инструмента.



Рисунок 5.28 – Соединение трубы из ПБ с латунным фитингом

5.2.8 Напорные трубы из акрилнитрилбутадиенстирола

Для устройства холодных и горячих водопроводов могут быть использованы трубы из акрилнитрилбутадиенстирола (АБС) длиной по 5 м на рабочие давления 0,6 МПа, 1 МПа и 1,6 МПа при нормальной температуре (таблица 5.44).

Таблица 5.44 – Размеры, мм, труб АБС

Наружный диаметр	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Толщина стенки	1,8	2,3	2,3	1,9	2,4	3	3,8	4,5	5,4	6,6

5.2.8.1 Соединительные части для труб из акрилнитрилбутадиенстирола

В России трубные изделия из акрилнитрилбутадиенстирола (АБС) в настоящее время не производятся.

Примечание – Производители соединительных частей из АБС выпускают комплекты, включающие в себя угольники, тройники, кресты, переходы и др. из АБС, а также детали из АБС с металлическими вкладышами для перехода на металлические трубы и присоединения к арматуре.

5.2.8.2 Соединения для труб из акрилнитрилбутадиенстирола

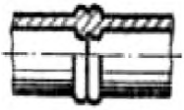
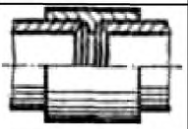
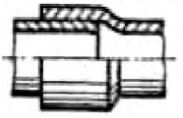
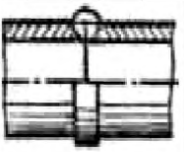
Для соединения труб из акрилнитрилбутадиенстирола (АБС) между собой и с соединительными частями используются такие же способы, как и для трубных изделий из ХПВХ и НПВХ.

5.3 Технологические особенности соединения напорных полимерных труб

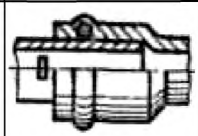
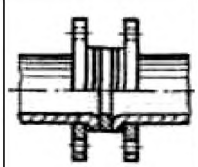
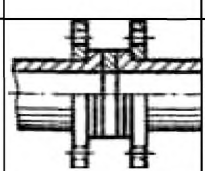
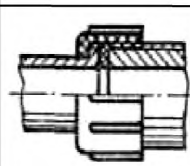
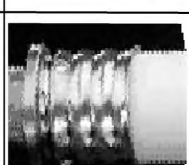
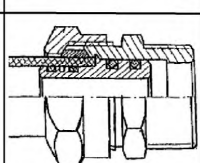
5.3.1 Виды соединений напорных полимерных труб

5.3.1.1 Полимерные трубы соединяют сваркой, склеиванием, с помощью раструбов, фланцев, накидных гаек. Выбор соединения зависит от материала труб, условий работы и прокладки трубопроводов (таблица 5.45).

Таблица 5.45 – Способы соединения полимерных труб

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

Окончание таблицы 5.45

Способ соединения	Схема соединения	Материал труб	Область применения соединения
Склеивание		НПВХ, ХПВХ, АБС	Напорные и безнапорные трубопроводы диаметром до 225 мм
Раструбное с резиновым кольцом		ПВД, ПНД, ПП, НПВХ	Безнапорные трубопроводы внутренним диаметром до 160 мм
Фланцевое с отбуртовкой		ПВД, ПП, ПНД, ПБ, НПВХ, ХПВХ, АБС	Безнапорные и напорные трубопроводы при давлении до 2 МПа; для присоединения к арматуре, металлическим соединительным частям и трубам
Фланцевое с утолщенным буртом		ПВД, ПНД, ПП, ПБ, АБС	Напорные трубопроводы; для присоединения к арматуре, металлическим фасонным частям и трубам
С накидной гайкой		ПВД, ПБ, ПНД, ПП, НПВХ, ХПВХ	Напорные трубопроводы; для присоединения к резьбовой арматуре, металлическим резьбовым деталям и санитарно-техническим приборам
Опрессовываемое/штуцерное		ПВД, ПНД, ПЭ-С, ПБ, АБС, МПТ	Напорные трубопроводы; для присоединения к резьбовой арматуре, металлическим резьбовым деталям и санитарно-техническим приборам
Компрессионное/зажимное		ПВД, ПНД, ПЭ-С, ПБ, АБС, МПТ	Напорные трубопроводы; для присоединения к резьбовой арматуре, металлическим резьбовым деталям и санитарно-техническим приборам

5.3.1.2 Полимерные трубные изделия следует соединять в такой технологической последовательности:

- разметить и отрезать трубную заготовку требуемой длины;
- подготовить соединяемые поверхности к сборке;
- произвести сборку соединения.

5.3.1.3 Разметку полимерных труб следует производить способами, аналогичными используемым при разметке стальных труб. При этом разметочный инструмент, оставляющий на поверхностях полимерных труб риски или надрезы, использовать не допускается. Резку полимерных труб следует производить ножовками для резки металла, мелкозубыми ручными пилами по дереву, труборезами, а при резке труб под углом использовать соответствующие диаметрам шаблоны (стусла). При использовании дисковых пил для резки труб из полиолефинов (ПВД, ПНД, ПП и ПБ) частота вращения диска должна составлять от 33 до 50 $с^{-1}$ и для труб из НПВХ, ХПВХ, АБС – от 10 до 13 $с^{-1}$.

Примечание – Для резки труб в условиях заготовительных предприятий следует использовать разметочно-отрезные устройства, труборезы, электроприводные ножовки и т.п.

5.3.1.4 При резке отклонение от плоскости реза не должно превышать, мм:

0,5 – для труб диаметром до 50 мм;

1 – » » » от 50 до 110 мм;

2 – » » » 160 мм.

5.3.1.5 Подготовку мест соединения на трубных изделиях следует производить с учетом используемого в данный момент способа соединения – контактная стыковая, раструбная или муфтовая сборка с ЗН, склеивание, механические соединения и др.

5.3.2 Сварка напорных трубных изделий из полиолефинов

5.3.2.1 Подготовка труб из полиолефинов (ПЭ, ПП и ПБ) к сварке начинается с проверки сопроводительной документации на трубы (данных сертификата). Марка, материал и качество полимерных труб должны соответствовать требованиям, принятым в проекте. Затем на специально оборудованной площадке (летом) или в помещении с положительной температурой (зимой) трубы осматривают и подбирают их по диаметрам, толщинам, партиям поставки. Трубы с дефектами – трещинами, задирами, царапинами глубиной более 0,5 мм отбраковывают. Трубы с овальностью более допустимой (10 %), ведущей к смещению кромок при сборке более чем на 10 % толщины стенок, но не более 1,2 мм исправляют с использованием механической либо механопневматической калибровки. Трубы с трещинами или другими повреждениями на концах могут быть использованы после удаления поврежденных участков путем их резки на длине 50 мм. Для соединения отбирают трубы из одной партии поставки, что позволяет уменьшить влияние свойств материала на качество сварки и подобрать трубы со стабильными размерами.

5.3.2.2 Следующий этап подготовки труб к сварке – очистка концов труб от грязи, масел, краски, а также поверхности труб снаружи и внутри на расстоянии от конца не менее чем на 30 мм. Грязь удаляют водой с применением волосяных щеток и последующей протиркой поверхности ветошью до сухого состояния. Соскабливать загрязнения металлическими щетками и металлическим инструментом не допускается. Затем концы труб обезжиривают ацетоном либо уайт-спиритом. Поврежденный и подвергшийся воздействию солнечной радиации поверхностный слой выравнивают и снимают (толщина удаляемого слоя от 1 до 2 мм) зачисткой торцов (торцовкой) путем обрезки или фрезерования острым инструментом

или специальными устройствами. Торцы зачищают непосредственно перед сваркой (но не ранее чем за 6 – 8 ч до производства сварочных работ), чтобы свариваемые поверхности не окислялись и не загрязнялись.

5.3.2.3 Контактную стыковую и раструбную сварку выполняют путем нагревания до расплавления материала с последующим сдавливанием соединяемых поверхностей и охлаждением стыка под давлением. Контактную сварку выполняют при температуре воздуха не ниже минус 10 °С для ПНД и ПВД и 0 °С – для ПП и ПБ.

5.3.2.4 Контактную стыковую сварку производят в следующей технологической последовательности. После подготовки трубы укладывают в центрирующее устройство и выравнивают относительно друг друга, далее между трубами вводят нагревательный элемент для оплавления их торцевых поверхностей. Затем трубы отрывают от нагревательного элемента и, после его удаления, сопрягают оплавленными торцами под давлением, выдерживая их до полного охлаждения (происходит формирование сварного шва). Торцы обрабатывают до получения зазора между трубами диаметром:

до 110 мм – зазор 0,5 мм;

160 мм – зазор 0,7 мм.

5.3.2.5 Температуру нагревательного элемента, при которой достигается высокое качество сварки, следует поддерживать в ограниченных пределах (таблица 5.46).

Таблица 5.46 – Основные технологические параметры стыковой сварки труб из полиолефинов

Параметры	ПВД	ПНД	ПП	ПБ
Температура сварки, °С	190 ±10	220 ±10	240 ±10	230±10
	275 + 15	235 + 15	250+10	240 ±10
Давление при нагреве торцов труб, МПа	0,05	0,06–0,08	0,1	0,07–0,09

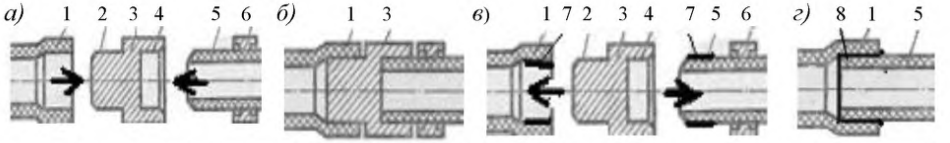
Окончание таблицы 5.46

Параметры		ПВД	ПНД	ПП	ПБ
Глубина плавления кромок труб, мм		1–2	1–2	1,5–2	1,5–2
Время нагрева, с, при толщине труб, мм ($t_{возд}$ = 20°С):	4	35	50	60	55
		5–10	10–45	12–15	13–14
	6	50	70	80	75
		6–12	12–20	15–30	20–25
	8	70	90	100	95
		8–15	15–30	20–45	35–40
Давление (осадка), МПа		0,1	0,2	0,25	0,22
Время выдержки под давлением осадки, мин, при толщине стенки, мм:	4–6	3–4	3–5	3–5	3–5
	7–12	5–8	6–9	6–10	8–9

5.3.2.6 Оплавление торцов труб производят путем плотного и равномерного их прижатия к нагревательному элементу. Время нагрева зависит от толщины стенки трубы и материала. Давление при нагреве поддерживают до тех пор, пока не будет достигнут полный контакт между свариваемыми поверхностями и инструментом. С появлением грата из расплавленного материала давление постепенно снижают, а нагрев продолжают до образования валика высотой от 2 до 2,5 мм при толщине стенки трубы до 5 мм и не более чем от 3 до 3,5 мм при большей толщине стенки. После окончания оплавления трубы разводят и извлекают элемент, а затем не более чем через 2 – 3 с (технологическая пауза сварки) после того как извлекли инструмент, плотно соединяют оплавленные концы труб (осадка трубы). Трубы прижимают одна к другой под давлением осадки от 0,1 до 0,25 МПа, при этом образуется прочный шов. При увеличении давления осадки, указанного в таблице 5.46, оплавленный материал выдавливается из шва, что ведет к ухудшению качества сварки. Сварное соединение охлаждают, не снижая давления

осадки, в течение от 3 до 10 мин в зависимости от толщины стенки и вида материала труб. При охлаждении не допускается перемещать и вращать концы труб в зоне сварного шва, а также охлаждать сварной шов водой или снегом. Для обеспечения поддержания расчетных значений технологических режимов и получения качественных соединений стыковую сварку следует производить с использованием ручных либо механизированных сварочных устройств. Ручные сварочные комплекты (устройства для центровки и торцовки и нагревательный элемент) целесообразно использовать в местах, труднодоступных и малоудобных для ведения работ (в подвалах и т.п.).

5.3.2.7 Контактную раструбную сварку выполняют в такой технологической последовательности (рисунок 5.29).



а – введение нагревателя; *б* – оплавление концов труб; *в* – выведение оплавленных труб из нагревателя; *г* – соединение труб; *1* – раструб; *2* – дорн; *3* – нагревательный элемент; *4* – гильза; *5* – гладкий конец; *6* – хомут; *7* – оплавленные поверхности; *8* – сварной шов (стрелками показано направление перемещения свариваемых трубных деталей)

Рисунок 5.29 – Раструбная сварка полимерных труб

После подготовки концов трубных изделий дорн нагревательного элемента вводят в раструб одного трубного изделия, а в гильзу нагревательного элемента вводят гладкий конец другого трубного изделия. Для этого нагревательный элемент помещают между концами соединяемых трубных изделий так, чтобы дорн находился напротив раструба, а гильза – напротив гладкого конца трубы. Сближая трубные изделия таким образом, чтобы они плотнее соприкасались с нагревательным элементом, производят требуемое оплавление соединяемых поверхностей.

Процесс оплавления продолжают до тех пор, пока у кромок раструба и на трубе по всему периметру не появится валик оплавленного материала высотой от 1 до 2 мм. Внутренний диаметр раструба на трубе (соединительной части) должен быть меньше наружного диаметра гладкого конца трубы. Раструб и гладкий конец быстро надвигают на нагревательный элемент. Время нахождения концов труб на нагревательном элементе должно обеспечить равномерное оплавление всей площади соприкасающихся поверхностей трубных изделий. После этого быстро раздвигают соединяемые трубные изделия и удаляют нагреватель из зоны соединения. Затем, не более чем через время от 2 до 3 с, трубные изделия соединяют, вводя гладкий конец в раструб и выдерживая их под осевой нагрузкой в течение времени от 20 до 30 с в неподвижном состоянии до охлаждения.

5.3.3 Соединения напорных трубных изделий из непластифицированного поливинилхлорида, хлорированного поливинилхлорида и акрилнитрилбутадиенстирола

5.3.3.1 Основным способом соединения напорных труб и соединительных частей из НПВХ, ХПВХ и АБС между собой является склеивание раструба одного изделия с гладким концом другого. Трубные изделия из НПВХ, ХПВХ и АБС могут склеиваться получением соединений с требуемой прочностью только при использовании зазорозаполняющих клеев на сильных растворителях. Такие клеи допускают использование только таких трубных изделий, в которых между сопряженными раструбом и гладким концом не будет зазора более 0,6 мм. Прочное склеивание трубных изделий из НПВХ, в которых между сопряженным раструбом и гладким концом зазор менее 0,2 мм, может

обеспечиваться при использовании клеев, состоящих из перхлорвиниловой смолы (14 – 16 мас.ч.) и слабого растворителя, например метиленхлорида (86 – 84 мас.ч.).

5.3.3.2 Для получения прочных клеевых соединений склеивание рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С в следующей технологической последовательности:

- разметить посадочную длину;
- подготовить склеиваемые поверхности (на гладком конце одного трубного изделия и в раструбе другого);
- нанести клей на подготовленные поверхности;
- произвести сопряжение раструба и гладкого конца путем вдвигания их друг в друга.

5.3.3.3 Разметку посадочной длины производят линейкой, складным метром и карандашом. Подготовка склеиваемых поверхностей заключается в удалении с них грязи и масел, обработке шлифовальной шкуркой (зашкуривание) с номером зернистости от 12 до 16 (только при использовании клеев на слабых растворителях) и обезжиривании (метиленхлоридом, ацетоном). Клей наносят кистью из натуральной щетины. Сначала клей наносят кистью на внутреннюю поверхность раструба, а затем на гладкий конец. При склеивании труб без зазора клей наносят на $^{2}/_{3}$ глубины раструба и на всю длину откалиброванного конца трубы равномерным тонким слоем. При склеивании с зазором на раструб наносят тонкий, а на конец трубы – толстый слой. После нанесения клея трубы сразу сопрягают, вдвигая гладкий конец в раструб. Лишний клей, вытесненный из зазора, немедленно удаляют бумажным тампоном. Склеенные стыки за время от 5 до 10 мин не должны подвергаться воздействию монтажных нагрузок.

5.3.3.4 Для соединения трубных изделий из НПВХ, ХПВХ и АБС с помощью фланцев или накидных гаек используются буртовые втулки из аналогичных материалов либо концы труб предварительно подвергаются термомеханической обработке. После нагрева концы труб формуются с помощью пуансона, при этом образуются утолщенный бурт или отбортовка. Фланцевые соединения собирают так же, как и на стальных (медных) трубах. Накидные гайки завертывают специальными ключами, которые не деформируют их. Для обеспечения водонепроницаемости соединения уплотняются с использованием резиновых прокладок.

5.3.4 Сварка напорных трубных изделий из полипропилена

Для получения качественных водопроводов из трубных изделий из ППРС их монтаж следует производить с соблюдением требований, изложенных в СП 40-101-96 [8]. Основным способом соединений трубных изделий из ППРС является контактная сварка враструб, которую рекомендуется производить при температуре окружающего воздуха не ниже 0 °С, а место сварки – защищать от атмосферных осадков и пыли, также необходимо тщательно контролировать глубину сопряжения (таблица 5.47), параметры сварки (таблица 5.48) и внешний вид сварных соединений (таблица 5.49).

Таблица 5.47 – Допустимая глубина введения гладкого конца одного трубного изделия из ППРС в раструб другого при их сварке

Наружный диаметр трубы, мм	16	20	25	32	40	50	63	75	90
Расстояние до метки, мм	15	17	19	22	24	27	30	32	40

Таблица 5.48 – Параметры качественной сварки трубных изделий из ППРС враструб

Диаметр труб, мм		16	20	25	32	40	50	63	75	90
Время	нагрева, с	5	6	7	8	12	18	24	30	40
	техн. паузы, с	4	4	4	6	6	6	8	8	8
	охл., мин	2	2	2	4	4	4	6	6	6

Таблица 5.49 – Показатели внешнего вида сварных соединений труб из ППРС, возможные дефекты сварки и способы их устранения

Наименование	Требование	Причины	Способ устранения
Вид наружной поверхности сваренных трубных изделий	Отсутствие трещин, складок и других нарушений	Перегрев деталей	Переделка
Вид сварного валика	Слегка выступает за торцевую поверхность раструба	Некачественная подготовка деталей к сварке	»
Отклонения между осевыми линиями трубы и соединительной детали в месте стыка	$\leq 5^{\circ}$	Несоблюдение требований центровки	»

5.4 Крепеж напорных трубопроводов

5.4.1 Эксплуатационная надежность водопроводов зависит от правильного закрепления всех их элементов. Несоблюдение этого условия приводит к повреждению водопроводов и снижению их долговечности.

Крепеж для водопроводов из напорных труб – это опоры и подвески, которые являются несущими элементами. Прикрепление горизонтальных и вертикальных водопроводов к строительным конструкциям зданий (стенам, колоннам, панелям покрытия и перекрытия и др.) производится с помощью соответствующего крепежа и закладных деталей, консолей, кронштейнов.

В общем случае к крепежу рекомендуется предъявлять требования с учетом возможного многократного их применения при сохранении высокого качества, а также требования, обусловленные применением крепежа в различных условиях строительства водопроводов (в том числе под средние и тяжелые нагрузки).

Крепеж должен быть универсальным, унифицированным и взаимозаменяемым, обладать высокой механической прочностью, легкостью и простотой монтажа, обязательной коррозиеустойчивостью в окружающей среде.

5.4.2 Часть технических требований к конструкциям опор и подвесок, а также правилам закрепления водопроводов на опорах и подвесках обусловливается физическими свойствами полимерных трубопроводов:

- в связи с высоким коэффициентом линейного расширения полимерных труб на прямолинейных участках трубопроводов следует применять компенсаторы со специальной конструкцией фиксирующих хомутов (опорные конструкции в этом случае должны обеспечивать свободное перемещение трубопровода);

- из-за подверженности полимерных труб механическим повреждениям и их высокой чувствительности к надрезу хомуты креплений должны быть плоскими и иметь прокладку или закругленные края и гладкую внут-

реннюю поверхность (соприкасающиеся с трубами конструкции, например сплошная постель, должны иметь гладкую поверхность без заусенцев и острых кромок);

- вследствие незначительных твердости и прочности полимерных труб, а также их низкой теплостойкости не допускается использование трубопроводов как несущих конструкций;

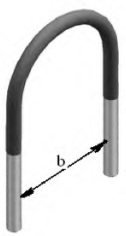
- недопустимость жесткого крепления полимерных труб в хомутах неподвижных опор (путем сильного местного обжатия стенок).

5.4.3 При производстве крепления полимерных трубопроводов следует учитывать характер креплений – «подвижные» и «мертвые» опоры. В опорах первого типа трубы могут перемещаться вдоль своей оси, поэтому между поверхностями труб и хомутов должен быть обеспечен зазор от 1 до 2 мм. В опорах второго типа трубы перемещаться не должны.

5.4.4 Выбор наиболее подходящего крепежа зависит от ряда факторов, связанных с местоположением водопроводного участка. Например, в случае если требуется изоляция трубы от источника теплоты или от замерзания, то простой пластиковый фиксирующий зажим не всегда способен обеспечить достаточные расстояния между оболочкой трубы и прилегающей поверхностью. Поэтому размеры опор и подвесок, а также расстояния между ними при креплении трубопроводов должны устанавливаться расчетом и указываться в монтажных проектах. Необходимо правильно выбрать способ монтажа крепежа при креплении труб большого диаметра и (или) при креплении к малопрочным конструкциям. Выбранный способ должен обеспечивать надежность крепления не только с учетом веса самой трубы и находящейся в ней жидкости, но и в каждом конкретном случае с учетом иных сил, воздействие которых не совсем очевидно, но теоретически возможно.

5.4.5 Для крепления горизонтальных водопроводов могут использоваться стальные скобы из круглой стали с метрическими резьбами (таблица 5.50), которые, охватывая трубу, размещаются в отверстиях кронштейнов из уголковой стали, устанавливаемых в строительных элементах зданий, и затем прочно фиксируются гайками.

Таблица 5.50 – Круглые стальные скобы-болты для крепления горизонтальных водопроводов

	Диаметр	Размер *b*, мм	Резьба
	1/2″	21,3	M8
	3/4″	26,9	
	1″	33,7	
	1 1/4″	42,4	
	1 1/2″	48,3	
	2″	60,3	M10
	2 1/2″	76,1	
	3″	88,9	
	3 1/4″	108	M12
	4″	114,3	

5.4.6 Подвижные опоры (таблицы 5.51 – 5.58, рисунок 5.30) поддерживают водопровод, воспринимая только вертикальные нагрузки от веса трубопроводов и транспортируемой по ним воды, не препятствуя его свободному осевому перемещению под действием температурных деформаций.

Т а б л и ц а 5.51 – Крепеж из двух полухомутов из полосовой стали с двумя винтами

Диаметр труб, мм	Размер, мм	Гайка
20	20 – 23	М8
25	25 – 28	М8
32	32 – 35	М8
40	38 – 42	М8
50	47 – 51	М8
63	59 – 64	М8
75	74 – 80	М10
90	87 – 92	М10
110	113 – 118	М10



1 – полухомуты;
2 – винты; *3* – опорная гайка;
4 – резьбовой штырь;
5 – прокладка

Т а б л и ц а 5.52 – Усиленный стальной хомут



Диаметр	Размер, мм	Резьба
3/4″	26 – 30	М8/М10
1″	31 – 36	
1 1/4″	38 – 45	
1 1/2″	47 – 51	
2″	53 – 57	
2 1/2″	58 – 64	
2 3/4″	72 – 78	М10/М12
3″	84 – 90	
3 1/4″	102 – 106	
4″	108 – 112	
4″	108 – 112	М16

Таблица 5.53 – Трубные двухсоставные хомуты



Диаметр	Размер, мм	Резьба
1/4″	12 – 14	M8
3/8″	15 – 19	
1/2″	20 – 23	
3/4″	25 – 28	
1″	32 – 35	
1 1/4″	40 – 43	
49 мм	44 – 49	
1 1/2″	48 – 53	
55	50 – 55	
2″	57 – 61	M8/M10
67 мм	63 – 67	
73 мм	70 – 73	
2 1/2″	74 – 80	
3″	83 – 91	
4″	108 – 114	

Таблица 5.54 – Трубные С-образные хомуты



Диаметр	Размер, мм	Резьба
14 мм	12 – 14	M8
1/4″	15 – 16	
3/8″	17 – 19	
1/2″	20 – 23	
3/4″	25 – 28	
1″	32 – 35	
1 1/4″	40 – 43	
49 мм	44 – 49	

Таблица 5.55 – Крепеж из двух полухомутов из полосовой стали с двумя винтами и с приварными: *а* – опорной гайкой; *б* – штырем

а)					*б)*			
								
Размер, мм	20–23	25–28	32–35	40–45	48–52	60–64	75	100

Таблица 5.56 – Одновинтовой хомут из полосовой стали

 *1* – хомуты; *2* – винт; *3* – опорная гайка; *4* – прокладка	Диаметр	Размер, мм
	1/2″	20 – 23
	3/4″	25 – 30
	1″	31 – 38
	1,25″	40 – 46
	1,5″	48 – 53

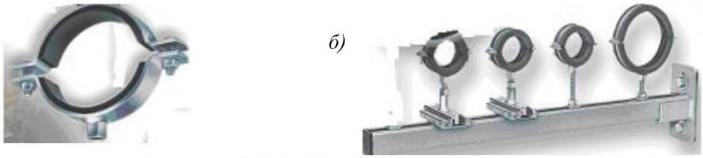
Таблица 5.57 – Трубные двойные хомуты

	Диаметр	Размер, мм	Резьба
	1/4″	15	М8
	3/8″	18	
	1/2″	22	
	3/4″	28	
	1″	35	
	1 1/4″	42	

Таблица 5.58 – Пластмассовый крепеж в виде зажимов: *а* – одинарного простого; *б* – одинарного с ограничительной лентой; *в* – двойного

Общий вид	*а)* 	*б)* 	*в)* 
Диаметр, мм	16 – 25	32 – 110	16, 20, 25

а) *б)*



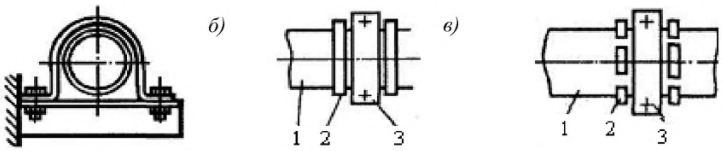
а – одного; *б* – группы

Рисунок 5.30 – Крепеж для крепления водопроводов

5.4.7 Неподвижные опоры удерживают участок водопровода и не допускают его перемещения в опоре, воспринимают вертикальные нагрузки от веса собственно водопроводов и транспортируемой по ним воды, осевые нагрузки от возможных тепловых деформаций, а также разнонаправленных усилий от возможных гидравлических ударов и вибраций.

5.4.8 В отличие от крепления стальных трубопроводов, которые могут быть приварены к неподвижным опорам, полимерные трубопроводы закрепляют в неподвижных опорах посредством приварки или приклейки к трубам ограничительных колец либо сегментов шириной от 10 до 20 мм, изготовленных из отрезков труб из тех же полимеров (рисунок 5.31).

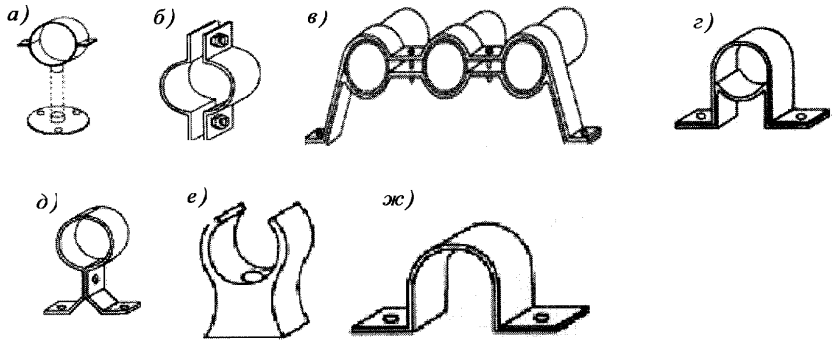
а) *б)* *в)*



а, б – кольцевые упоры; *в* – сегментные упоры; *1* – полимерная труба; *2* – полимерное кольцо (сегмент); *3* – опора

Рисунок 5.31 – Конструкция неподвижной опоры с упорами (выборка из ОСТ 36-17-85[12])

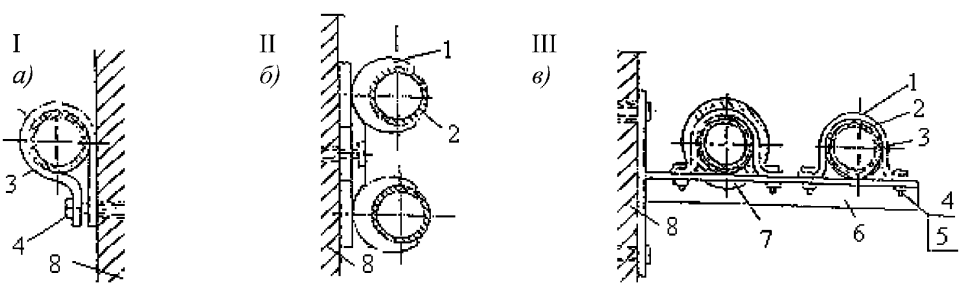
Средства крепления независимо от конструкции (рисунок 5.32) не должны иметь острых кромок и заусенцев, с тем чтобы исключить возможность механического повреждения труб.



а – опора с удлинителем и опорной пластиной; *б* – подвесная опора; *в* – тройная опора; *г* – изолирующая опора; *д* – скользящая опора; е – пластиковый зажим; *ж* – прижимная опора

Рисунок 5.32 – Крепеж для медных водопроводов

5.4.9 Крепление водопроводов рекомендуется производить с обязательным учетом типа труб по материалу, диаметру, длине, виду используемых соединений и пространственному расположению трубопроводов (рисунок 5.33).



I – одиночного водопровода; II, III – парных водопроводов; *а, б* – вертикального размещения; *в* – горизонтального размещения; *1* – хомут; *2* – трубопровод; *3* – прокладка; *4* – крепежный болт; *5* – шайба; *6* – уголок-консоль; *7* – теплоизоляция; *8* – строительная конструкция (см. СП 40-103-98 [7])

Рисунок 5.33 – Крепление водопроводов

5.4.10 Для производства качественного, производительного и экономичного закрепления водопроводов рекомендуется использовать следующие технологические процессы: тщательную разметку и подготовку

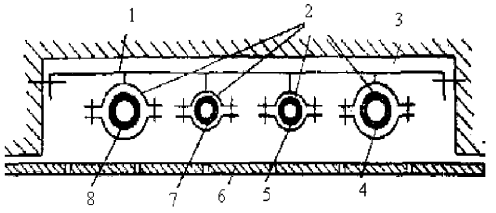
места установки крепежа, входной контроль качества всех элементов крепежа (дюбелей, шурупов, хомутов, полухомутов, прокладок, винтов, болтов, гаек и др.), прочную фиксацию элементов крепежа (кронштейнов, подвесок и др.) к строительным конструкциям (пристрелку, закрепление с помощью шурупов или шпилек и т.п.), расположение водопровода на креплении в строго проектном положении, сопряжение элементов крепежа и трубных изделий с прочностью, достаточной для удержания водопровода в проектном положении в течение всего срока эксплуатации, но без создания чрезмерных контактных давлений на стенки, могущих привести к их преждевременному разрушению, обязательный контроль качества выполнения всех поименованных технологических процессов и окончательного монтажа крепления.

5.4.11 Водозапорная арматура (вентили, обратные клапаны, задвижки и т.д.), спринклеры и др. водопроводные устройства должны крепиться самостоятельно к строительным конструкциям с целью недопущения дополнительных напряжений в стенках водопроводов с использованием специального крепежа (таблица 5.59).

Таблица 5.59 – Спринклерные хомуты

	Диаметр, дюйм	Размер, мм	Резьба
	¾	26,9	M8
	1	33,7	
	1 ¼	42,4	
	1 ½	48,3	
	2	60,3	
	2 ½	78	M10
	3	92	
	4	116	

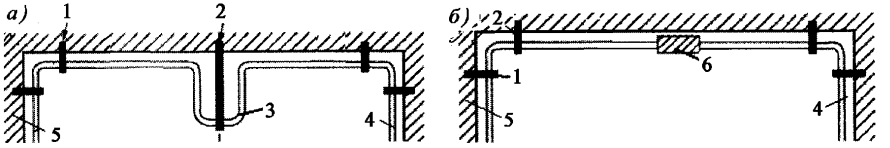
Крепление водопроводов в штробе по высоте здания целесообразно производить с использованием стальных скоб с установленными на них хомутами (рисунок 5.34).



1 – стальная полоса 50×5 мм;
2 – хомуты; *3* – штроба в стене;
4 – канализация; *5* – горячий водопровод; *6* – крышка штробы;
7 – циркуляционный водопровод;
8 – холодный водопровод

Рисунок 5.34 – Крепление трубопроводов в штробе

5.4.12 Для уменьшения температурных напряжений в стенках водопровода компенсаторы следует устанавливать согласно проекту и правильно расставлять подвижные и неподвижные опоры в соответствии с монтажным проектом (рисунки 5.35, 5.36).



а – с П-образным компенсатором; *б* – с сильфонным кмпенсатором; *1* – неподвижная опора; *2* – подвижная опора; *3* – П-образный компенсатор; *4* – трубопровод; *5* – стена; *6* – сильфонный компенсатор

Рисунок 5.35 – Правильная расстановка опор для компенсации температурных подвижек водопроводов



Компенсаторы: *а* – П-образный; *б* – круговой; *в* – сильфонный; *г* – угловой; *1* – подвижное крепление; *2* – направления перемещения

Рисунок 5.36 – Правильная расстановка крепежа для компенсации температурных деформаций водопроводов

Неподвижными опорами обязательно должны закрепляться вертикальные участки водопроводов с тем, чтобы собственный вес труб и находящейся в них воды не передавался на соединенные с ними горизонтальные участки. Между креплениями на горизонтальных участках водопроводов должны соблюдаться расстояния, указанные в монтажных проектах. При отсутствии таких указаний рекомендуется пользоваться данными, приводимыми в действующих нормативах по проектированию и монтажу водопроводов из конкретных материалов (таблицы 5.60 – 5.63).

Таблица 5.60 – Расстояния между опорами горизонтальных трубопроводов из медных труб

Диаметр, мм	Расстояние, мм
20	1550
40	2750
60	3700
80	4400
100	4800

Таблица 5.61 – Расстояние между опорами в зависимости от температуры воды в трубопроводе из ППРС

Диаметр, мм	Расстояние, мм, при температуре воды, °С					
	20	30	40	50	60	70
16	500	500	500	500	500	500
20	600	600	600	600	550	500
25	750	750	700	700	650	600
32	900	900	800	800	750	700
40	1050	1000	900	900	850	800
50	1200	1200	1100	1100	1000	950
63	1400	1400	1300	1300	1150	1150
75	1500	1500	1400	1400	1250	1150

Окончание таблицы 5.61

Диаметр, мм	Расстояние, мм, при температуре воды, °С					
	20	30	40	50	60	70
90	1600	1600	1500	1500	1400	1250
110	1600	1600	1500	1500	1400	1250

Таблица 5.62 – Расстояние между опорами горизонтальных трубопроводов из МПТ

Диаметр, мм	Расстояние, мм
16	500 – 650
20	600 – 800
25	750 – 1000
32	900 – 1100

Таблица 5.63 – Расстояния между креплениями горизонтальных водопроводов из сшитого полиэтилена

Диаметр, мм	Расстояние, мм, для водопровода	
	холодного	горячего
15	350	350
16	350	350
18	350	350
20	400	350
22	450	400
25	450	400
32	550	500
40	600	550
50	750	700
63	850	800
75	1000	900
90	1100	1050
110	1300	1250

6 Канализационные трубные изделия

6.1 Требования к канализационным трубным изделиям

6.1.1 Для устройства внутренней канализации с учетом требований прочности, коррозионной стойкости, экономии расходуемых материалов может быть предусмотрено применение водонепроницаемых как чугунных, так и полимерных (пластмассовых) канализационных трубных изделий.

6.1.2 В комплекте с канализационными трубами, как правило, 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.

6.1.3 Условные проходы канализационных трубных изделий должны соответствовать номинальным наружным диаметрам труб и гладких концов соединительных частей, например, из полиэтилена (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Соотношение условных проходов и номинальных наружных диаметров полиэтиленовых трубных изделий (выборка из ГОСТ 22689.1)

Номинальный наружный диаметр, мм	Условный проход, мм
40	40
50	50
90	85
110	100

6.1.4 В спецификациях проектов и на чертежах монтажных проектов буквенно-цифровые и графические изображения канализационных труб и соединительных частей должны указываться в соответствии с приложением А.

6.2 Канализационные трубы

В настоящее время в России для устройства внутренней канализации нашли применение в основном чугунные (ГОСТ 6942) и полимерные (из непластифицированного поливинилхлорида НПВХ, полипропилена ПП и из полиэтиленов ПЭ низкого давления (ПНД) и высокого давления (ПВД)) трубы (таблица 6.2), а также трубы иностранного производства из ковкого чугуна.

Таблица 6.2 – Размеры и масса полимерных канализационных труб

Материал	*D*, мм		*e*, мм		Масса, кг/м	ТУ, ГОСТ
	ном.	пред. откл. (+)	ном.	пред. откл. (+)		
НПВХ	50	0,2	3,2	0,5	0,72	ТУ 6-19-307-86 [13] ТУ 6-49-33-92 [14]
	110	0,3	3,2	0,5	1,7	
ПП	50	0,3	1,8	0,4	0,4	ТУ 4926-010-42943419-97 [15] ТУ 4926-010-41989945-98 [16] ТУ 4926-003-33137731-2004 [17]
	110	0,4	2,7	0,5	0,6	
ПНД	50	0,5	3	0,6	0,63	ГОСТ 22689.0 ГОСТ 22689.2
	110	1	3,5	0,6	0,73	
ПВД	50	0,5	3	0,6	0,63	ГОСТ 22689.0 ГОСТ 22689.2

6.2.1 Канализационные трубы из серого чугуна

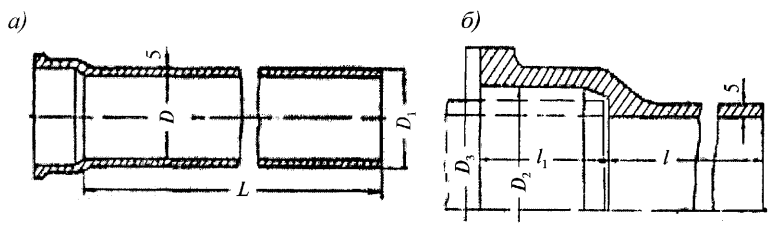
Для устройства внутренней канализации используются чугунные канализационные трубы (ГОСТ 6942), которые производятся с внутренними диаметрами 50 (±1), 100 (±1,5) и 150 (±1,5) мм (таблицы 6.3, 6.4 и рисунок 6.1).

Таблица 6.3 – Размеры канализационных труб из серого чугуна

Трубы				Раструбы		
D, мм	S, мм	D_1, мм	L, м	D_2, мм	D_3, мм	l_1, мм
50	4	58	2	70	90	60
100	5	109		121	145	70
150	5	160		174	200	75

Таблица 6.4 – Масса канализационных патрубков из серого чугуна

D, мм	Масса трубы вместе с раструбом, кг, при строительной длине трубы (без раструба) L, мм							
	250	500	750	1000	1250	1 500	1750	2000
50	2,4	3,8	5,2	6,6	8	9,3	10,7	12,1
100	–	8,4	11,5	14,5	17,6	20,6	23,7	26,8
150	–	13,8	18,9	24	29,1	34,1	39,2	44,4



а – труба; *б* – раструб

Рисунок 6.1 – Канализационная труба из серого чугуна

6.2.1.1 Соединительные части для канализационных труб из серого чугуна

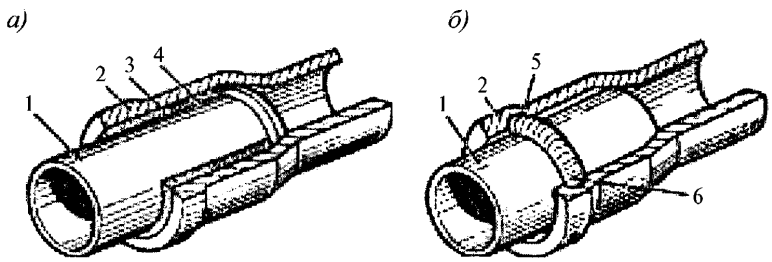
При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из труб из серого чугуна следует использовать канализационные соединительные части (таблица 6.5) также из серого чугуна.

Таблица 6.5 – Сортамент канализационных раструбных соединительных частей из серого чугуна (выборка из ГОСТ 6942.4– ГОСТ 6942.24)

Наименование фасонной части		Условные проходы, мм		Нормативный документ
		ствола	отвода	
Патрубки	обычные	50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.4
	компенсационные	100,150	–	ГОСТ 6942.5
	переходные	50/100, 100/150	–	ГОСТ 6942.6
Колена	обычные	50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.7
	низкие	100	–	ГОСТ 6942.8
Отводы	110° и 120°	50, 100	–	ГОСТ 6942.9
	135°	50, 100, 150	–	
	150°	50, 100, 100Д, 150	–	
Отводы - тройники	приборные	100	50	ГОСТ 6942.10
Отступы		50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.11
Тройники прямые	обычные	50, 100	50	ГОСТ 6942.12
	компенсационные	100, 150	50	ГОСТ 6942.13
	низкие	100	100	ГОСТ 6942.14
	переходные	100/50	100	ГОСТ 6942.15
	переходные низкие	100/50	100	ГОСТ 6942.16
Тройники косые	45° и 60°	50, 100 100 150 150 150	50 100 50 100 150	ГОСТ 6942.17
Крестовины прямые	обычные	50, 100 100, 150	50 100	ГОСТ 6942.18
	со смещенным отводом	100	50/100	ГОСТ 6942.19
Крестовины косые	45° и 60°	50, 100 100, 150 150	50 100 50	ГОСТ 6942.20
Крестовины	двухплоскостные	100 150	100, 50 100, 50	ГОСТ 6942.21
Муфты	обычные	50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.22
	надвижные	50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.23
Ревизии		50, 100, 150	–	ГОСТ 6942.24

6.2.1.2 Соединения для канализационных труб из серого чугуна

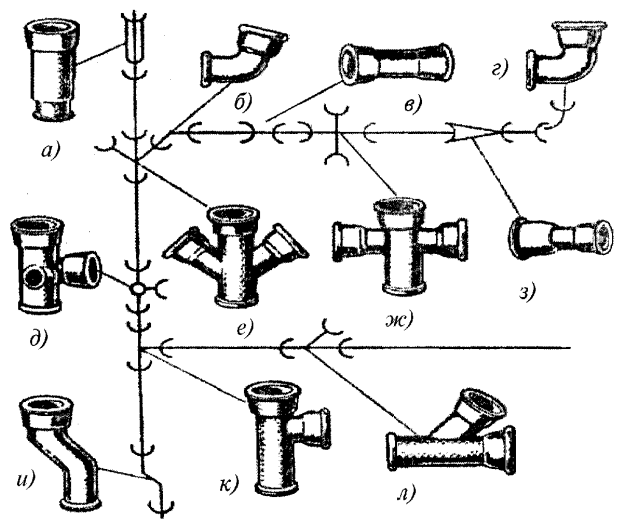
Канализационные трубы из серого чугуна (Ч/К) изготавливаются с гладкими раструбами либо с раструбами, имеющими желобок (рисунок 6.2).



а – твердеющим; *б* – эластичным; *1* – гладкий конец трубы; *2* – раструб; *3* – цемент; *4* – смоляная прядь; *5* – желобок; *6* – резиновое кольцо

Рисунок 6.2 – Раструбное соединение чугунных труб с заполнителем

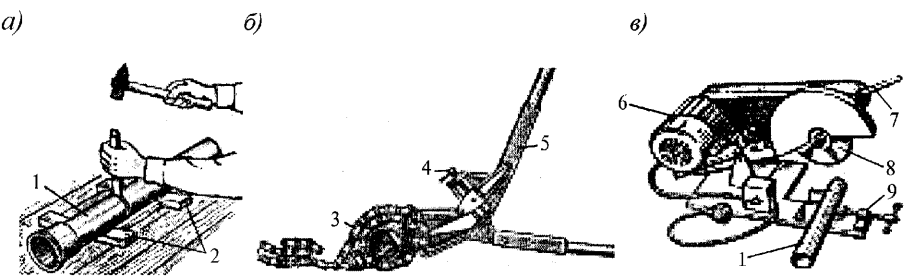
При сборке Ч/К труб между собой (с соединительными частями – рисунок 6.3) в раструб одной трубы вставляют гладкий конец другой трубы.



а – компенсационный патрубок; *б* – отвод 110°, 120°, 135°; *в* – муфта; *г* – колено; *д* – двухплоскостная крестовина; *е* – косая крестовина; *ж* – прямая крестовина; *з* – переходной патрубок; *и* – отступ; *к* – прямой тройник; *л* – косой тройник

Рисунок 6.3 – Чугунные соединительные (фасонные) части

Зазор уплотняется заполнителем. Твердеющий заполнитель (обычный и расширяющийся цемент, асбестоцементная смесь, сера и т.д.) обеспечивает стыку требуемые прочность и водонепроницаемость. Эластичные заполнители (резиновые кольца, манжеты, шнуры, герметики), в дополнение к прочности и водонепроницаемости, обеспечивают стыкам и гибкость. Сборку Ч/К труб на раструбах производят в такой технологической последовательности: размечают и режут трубы, подготавливают концы труб и собирают соединения. Чугунные трубы размечают так же, как и стальные. Деление Ч/К труб на мерные отрезки производят рубкой. Для получения небольшого количества отрезков трубы рубят вручную зубилом или ручным труборезом (например, ТРР-150/ТРВ-150) (рисунок 6.4).

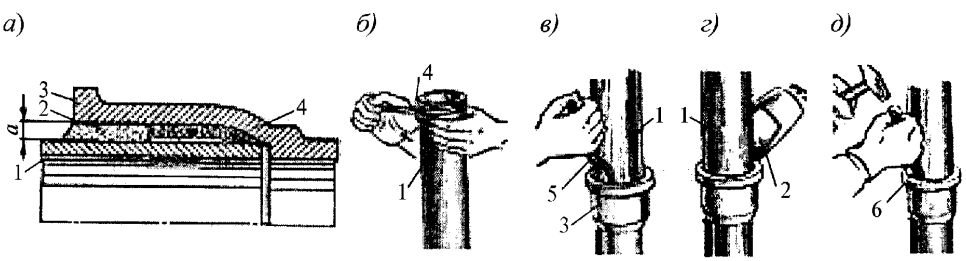


а – зубилом; *б* – труборезом ручным; *в* – маятниковой пилой; *1* – труба; *2* – подкладки; *3* – режущая цепь; *4* – натяжное устройство; *5*, *7* – рукоятки; *6* – электродвигатель; *8* – режущий диск; *9* – прижим

Рисунок 6.4 – Получение мерных отрезков чугунных труб

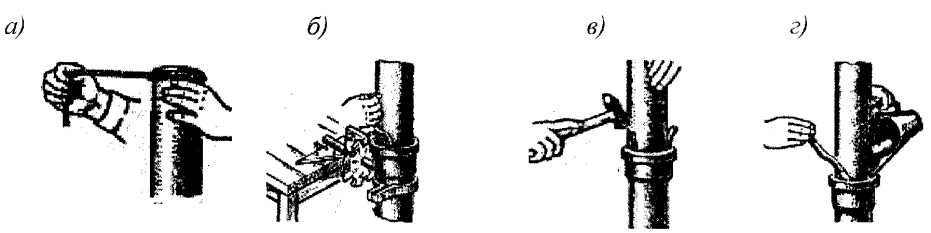
На заготовительных заводах Ч/К трубы рубят с использованием механизмов. Трубы можно резать также электрической дисковой пилой (см. рисунок 6.4, *в*), оборудованной абразивным, армированным диском. Плоскость реза или рубки Ч/К труб должна быть перпендикулярна оси трубы и на концах не должно быть трещин и сколов. Допускаются отклонения перпендикулярности торцов труб после рубки не более 3°, трещины

длиной не более 15 мм и волнистость кромок не более 10 мм. Подготовка Ч/К труб к соединению состоит в очистке концов и раструбов от грязи, в осмотре и обстукивании молотком для обнаружения сколов и трещин. Поверхность труб и раструбов снаружи и внутри должна быть чистой и гладкой, без пузырей, раковин, свищей, шлаковых включений и других дефектов, влияющих на прочность. Трубы с трещинами и сколами концов отбраковывают. При соединении Ч/К труб гладкий конец одной трубы вводят в раструб другой трубы до упора с образованием равномерной раструбной щели с последующей заделкой канатом (рисунок 6.5) и заливкой расширяющимся цементом, как показано на рисунке 6.6.



а – соединение в разрезе; *б* – подмотка смоляного каната; *в* – конопатка каната; *г* – заливка цементного раствора; *д* – чеканка цементного раствора; *1* – гладкий конец трубы; *2* – цемент; *3* – раструб; *4* – смоляная прядь; *5* – конопатка; *6* – чеканка

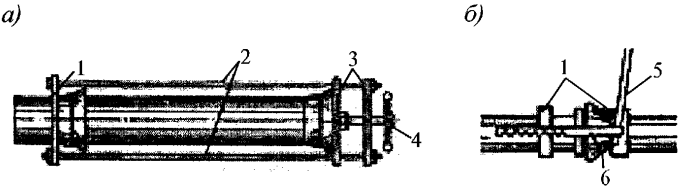
Рисунок 6.5 – Заделка раструбов на Ч/К трубах твердеющим заполнителем



а – намотка жгута; *б* – конопатка жгута; *в* – центровка трубы; *г* – заливка цементного раствора

Рисунок 6.6 – Заделка раструба расширяющимся цементом

Заделка раструбов резиновыми кольцами или манжетами производится в следующей технологической последовательности. После очистки поверхностей соединяемых труб и уплотнителя (резинового кольца, манжеты) от грязи и масел уплотнитель вставляют в желобок раструба. Гладкий конец соединяемой трубы на расстоянии от 80 до 100 мм покрывают графитоглицериновой смазкой. Выверяют положение труб в плане и по вертикали. Далее с помощью натяжного приспособления (рисунок 6.7) собирают соединение.



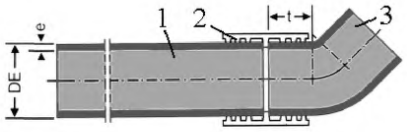
а – винтовым приспособлением; *б* – рычажно-реечным приспособлением; *1* – захват; *2* – тяги; *3* – упоры; *4* – винт; *5* – рычаг; *6* – рейка

Рисунок 6.7 – Сборка соединений Ч/К труб на резиновых кольцах

Для заделки раструбов Ч/К труб можно использовать различные герметики (мастики), стойкие к канализационным стокам, например двухкомпонентный герметик УТ-37А вязкой пастообразной консистенции, состоящий из герметизирующей К-1 (100 мас.ч.) и отвердевающей (вулканизирующей) Б-1 (9–14 мас.ч.) паст. После заполнения стыка к герметику по окружности прижимают накладку, которую снимают после вулканизации герметика (превращения его в резиноподобный материал). Контроль качества сборки Ч/К труб проводится после отверждения заделки. Соединение осматривают, проверяя плотность заполнения зазора между раструбом и гладким концом. Расслоение, раковины в залитых цементом стыках, а также неполная их заливка не допускаются. Прочность и плотность раструбных соединений Ч/К трубных изделий следует проверять контрольной разборкой нескольких стыков.

6.2.2 Канализационные трубы из ковкого чугуна

Канализационные трубы из ковкого чугуна не имеют раструбов (рисунок 6.8 и таблица 6.6).



1 – труба;
2 – соединитель;
3 – отвод

Рисунок 6.8 – Узел из соединенных между собой трубы и отвода из ковкого чугуна

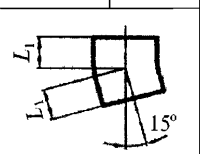
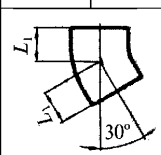
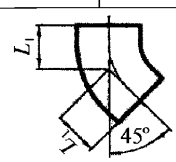
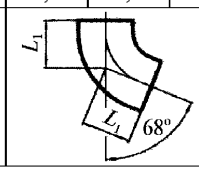
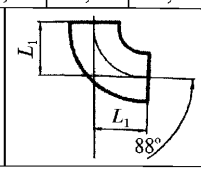
Таблица 6.6 – Размеры канализационных труб из ковкого чугуна

Диаметр, мм			Толщина стенок *e*, мм		Масса, кг/м
внутренний	наружный DE		ном.	доп. откл.	
	ном.	доп. откл. + (–)			
40	48	2 (1)	3	0,5	3,1
60	58		3,5		4,3
70	78		3,5		5,9
80	83		3,5		6,1
100	110	2	3,5		8,4
125	135		4		11,8
150	160	(2)	4		14,1

6.2.2.1 Соединительные части для канализационных труб из ковкого чугуна

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из труб из ковкого чугуна следует использовать канализационные соединительные части также из ковкого чугуна, которые изготавливаются безраструбными (таблицы 6.7– 6.17, рисунок 6.9).

Таблица 6.7 – Характеристики канализационных безраструбных отводов из ковкого чугуна

D, мм	L_1, мм, для угла					Масса, кг, для угла				
	15°	30°	45°	68°	88°	15°	30°	45°	68°	88°
50	40	45	50	65	75	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7
80	45	50	60	80	95	0,7	0,8	1,1	1,2	1,4
100	50	60	70	90	110	1,0	1,3	1,6	1,9	2,1
125	60	70	80	105	125	1,7	2,2	2,3	2,9	3,2
150	65	80	90	120	145	2,5	3,3	3,5	4,3	4,9
									

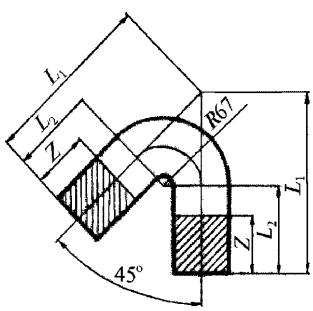


Рисунок 6.9 – Канализационный безраструбный обводной отвод из ковкого чугуна (масса 5 кг для диаметра 100 мм)

Таблица 6.8 – Характеристики канализационных безраструбных удлиненных отводов из ковкого чугуна

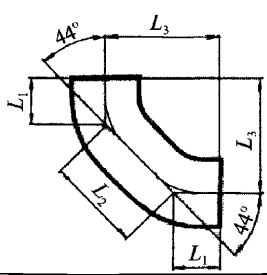
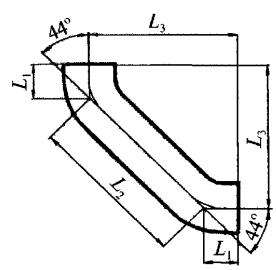
а) 			*б*) 	
D, мм		50	100	150
L_1		50/–	70/70	90/90
L_2		100/–	140/312	180/334
L_3		121/–	170/291	219/326
Масса, кг	рисунок *а*)	1,2	3,2	7
	рисунок *б*)	–	4,8	9,6

Таблица 6.9 – Канализационные безраструбные отступы из ковкого чугуна

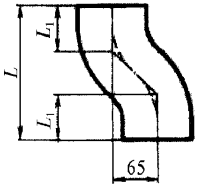
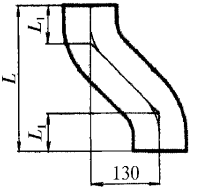
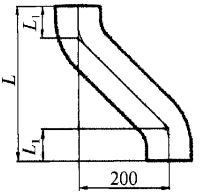
		
Масса, кг		
2,5	3,4	4,4

Таблица 6.10 – Характеристики канализационных безраструбных косых (45°) тройников

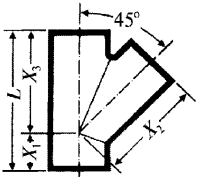
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	*L*, мм	Масса, кг	
50×50	45	115	115	160	1,4	
100×50	30	150	150	180	2,4	
100×100	70	190	190	260	3,8	
150×100	85	225	225	280	6,1	
150×150	90	265	265	355	8,8	

Таблица 6.11 – Характеристики канализационных безраструбных косых (70°) тройников из ковкого чугуна

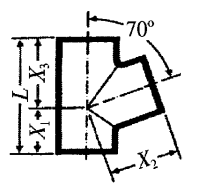
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	*L*, мм	Масса, кг	
50×50	55	80	80	135	1	
100×100	85	145	140	225	2,9	

Таблица 6.12 – Характеристики канализационных безраструбных прямых тройников из ковкого чугуна

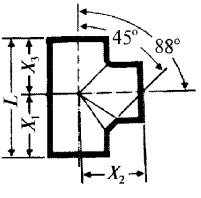
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	*L*, мм	Масса, кг	
50×50	70	80	66	145	1	
100×50	94	105	76	170	2,1	
100×100	115	115	105	220	2,7	
150×100	130	145	115	245	4,9	
150×150	158	155	142	300	8,5	

Таблица 6.13 – Характеристики канализационных безраструбных прямых крестовин из ковкого чугуна

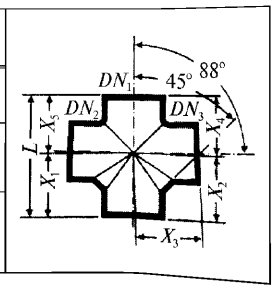
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	X_4, мм	X_5, мм	*L*, мм	Масса, кг	
50×50×50	94	94	105	76	76	170	2,2	
100×100×100	115	115	115	105	105	220	3,7	
150×100×100	130	130	145	115	115	245	7,1	

Таблица 6.14 – Характеристики канализационной безраструбной косой (70°) крестовины из ковкого чугуна

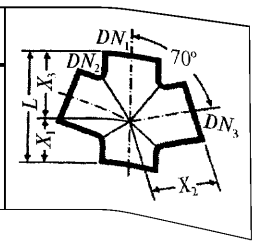
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	*L*, мм	Масса, кг	
100×100×100	85	145	140	225	4,5	

Таблица 6.15 – Характеристики канализационных безраструбных двухплоскостных крестовин из ковкого чугуна

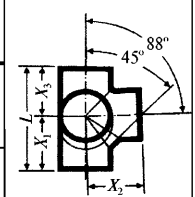
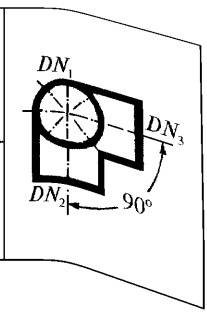
DN, мм	X_1, мм	X_2, мм	X_3, мм	*L*, мм	Масса, кг		
100×100×100	115	115	105	220	3,4		
150×100×100	130	145	115	245	7,1		

Таблица 6.16 – Масса, кг, канализационных безраструбных ревизий SML из ковкого чугуна

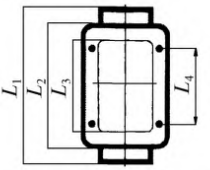
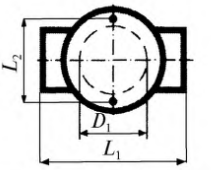
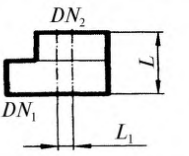
D, мм	*а)* 	*б)* 
50	–	2,3
100	7,6	5
150	14,5	–

Таблица 6.17 – Масса канализационных безраструбных эксцентрических переходников SML из ковкого чугуна

$DN_1 \times DN_2$, мм	100×50	150×50	
Масса, кг	0,9	2,0	

6.2.2.2 Соединения для канализационных труб из ковкого чугуна

Сборку канализационных безраструбных труб и соединительных частей из ковкого чугуна между собой при устройстве канализационных трубопроводов следует осуществлять с использованием специальных соединителей (рисунок 6.10, таблица 6.18).

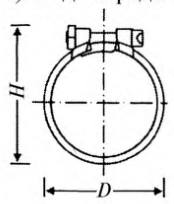
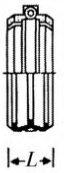
а) *б)* *в)*



а – CV; *б* – Kombi; *в* – Fix

Рисунок 6.10 – Соединители АНВ для сборки канализационных безраструбных трубных изделий из ковкого чугуна (выборка из DIN EN 877 [18])

Таблица 6.18 – Соединители AHB Rapid для сборки канализационных безраструбных трубных изделий из ковкого чугуна, мм (выборка из DIN EN 877 [18])

а) Вид спереди	*б)* Вид сбоку	*в)* 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

6.2.3 Канализационные трубы из непластифицированного поливинилхлорида

Для устройства внутренней канализации зданий рекомендуется применять трубы из НПВХ, соответствующие требованиям ТУ 6-19-307-86 [13] (таблица 6.19) и ТУ 2248-057-72311668-2007 [19] (таблица 6.22), которые должны изготовляться из материала (НПВХ) со свойствами, указанными в таблице 6.20.

Таблица 6.19 – Размеры, мм, труб и патрубков из НПВХ для внутренней канализации (ТУ 6-19-307-86 [13])

Средний наружный диаметр d	Толщина стенки	Средний внутренний диаметр раструба d_1	Средний внутренний диаметр желобка d*	Минимальная толщина стенки		Ширина желобка l_{min}	Часть раструба до желобка l_{1max}	Длина раструба l_{2min}
				раструба S_1*	желобка S_2*			
$50^{+0,2}$	$1,8^{+0,4}$	$50,3^{+0,8}$	$59,6^{+1,0}$	1,6	1,0	7,8	18	38
$110^{+0,3}$	$2,2^{+0,5}$	$110,4^{+0,5}$	$120,6^{+0,7}_{-0,3}$	2,0	1,3	9,1	22	54
160^{+04}	$3,6^{+0,5}$	$160,5^{+0,5}$	$174,3^{+0,7}_{-0,5}$	3,2	2,7	11,7	32	74
	$4,7^{+0,5}$			4,1	3,4			

Таблица 6.20 – Физико-механические свойства трубного НПВХ

Наименование	Значение	Метод испытания
Предел текучести при растяжении, МПа, ≥	44,1	ГОСТ 11262
Модуль упругости при растяжении, МПа	3000	
Относительное удлинение при разрыве, %, ≥	25	
Коэффициент линейного расширения, 1/ °С	$0{,}8 \cdot 10^{-5}$	

Трубы и патрубки (выборка из ТУ 6-19-307-86 [13]) кольцевого сечения изготавливаются с раструбами, имеющими прямоугольный желобок для размещения в нем резинового кольца круглого поперечного сечения диаметром $6^{+0,4}$ (d = 50 мм), $7^{+0,4}$ (d = 110 мм) и $9{,}1^{+0,5}$ (d = 160 мм).

Длина труб от 2 до 6 м, патрубков – от 500 до 1500 мм.

Предельные отклонения длины труб должны составлять ±0,25 мм, длины патрубков – ±5 мм. Условное обозначение труб и патрубков должно включать слова «труба» или «патрубок», наименование материала «НПВХ», назначение изделий, наружный диаметр, толщину стенки, длину с раструбом или без раструба, номер технических условий.

Трубы и патрубки должны изготавливаться в соответствии с требованиями технических условий из композиции на основе суспензионного поливинилхлорида (ПВХ) по ГОСТ 14332.

6.2.3.1 Соединительные части для канализационных труб из непластифицированного поливинилхлорида

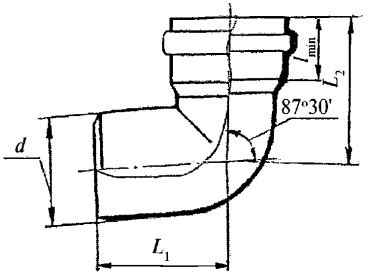
Устройство канализационных трубопроводов следует производить с одновременным использованием канализационных труб и соединительных частей из НПВХ (таблицы 6.21 – 6.39, рисунки 6.11 – 6.13).

Таблица 6.21 – Перечень соединительных частей из НПВХ

(выборка из ТУ 6-19-33-92 [14])

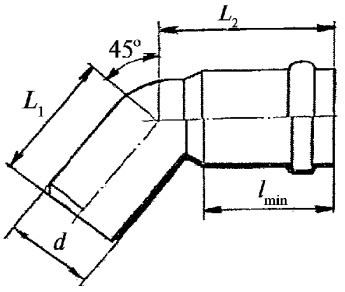
Соединительные части		Наружные диаметры, мм
Отвод	87°30'	50, 110
	45°	50, 110
	30°	50, 110
Тройник	87°30'	50×50, 110×110, 110×50
	45°	50×50, 110×110
Муфта надвижная		110, 160, 200
Патрубок компенсационный		50, 110
Переход		110×50
Крестовина 45°		110×110×110
Соединительные части		Наружные диаметры, мм
Крестовина двухплоскостная	правая	110×110×50
	левая	110×110×50
Ревизия		50, 110
Крышка ревизии		50, 110
Заглушка		50, 110
Отвод приборный		110

Таблица 6.22 – Размеры канализационных прямых отводов 87°30′ из НПВХ



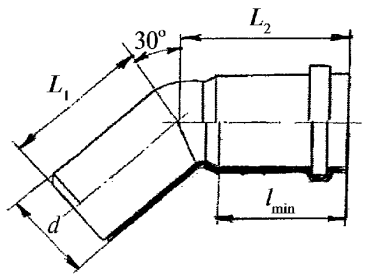
d, мм	50	110
L_1, мм	76	118
L_2, мм	82	124
l_{min}, мм	37	51

Таблица 6.23 – Размеры канализационных косых отводов 45° из НПВХ



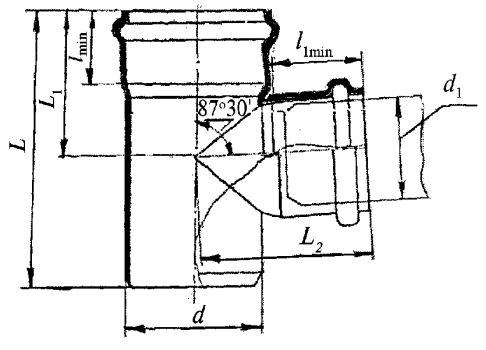
d, мм	50	110
L_1, мм	58,5	84
L_2, мм	64,5	91
l_{min}, мм	37	51

Таблица 6.24 – Размеры канализационных косых отводов 30° из НПВХ



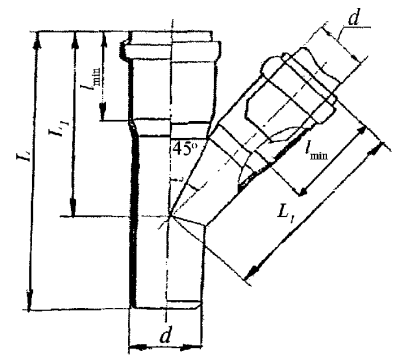
d, мм	50	110
L_1, мм	53,5	75
L_2, мм	59,5	81
l_{min}, мм	37	51

Таблица 6.25 – Размеры канализационных прямых тройников из НПВХ



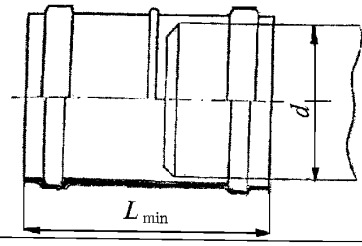
d, мм	50	110	110
d_1 ,мм	50	50	110
L,мм	152	282	239
L_1,мм	76,5	91	121
L_2,мм	76,5	106,5	121
l_{min},мм	37	51	51
l_{1min},мм	37	37	51

Таблица 6.26 – Размеры канализационных косых тройников 45° из НПВХ



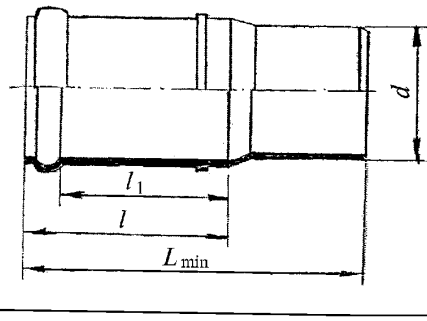
d, мм	50	110
L, мм	165	286
L_1, мм	106,5	202
l_{min}, мм	37	51

Таблица 6.27 – Размеры канализационной надвижной муфты из НПВХ



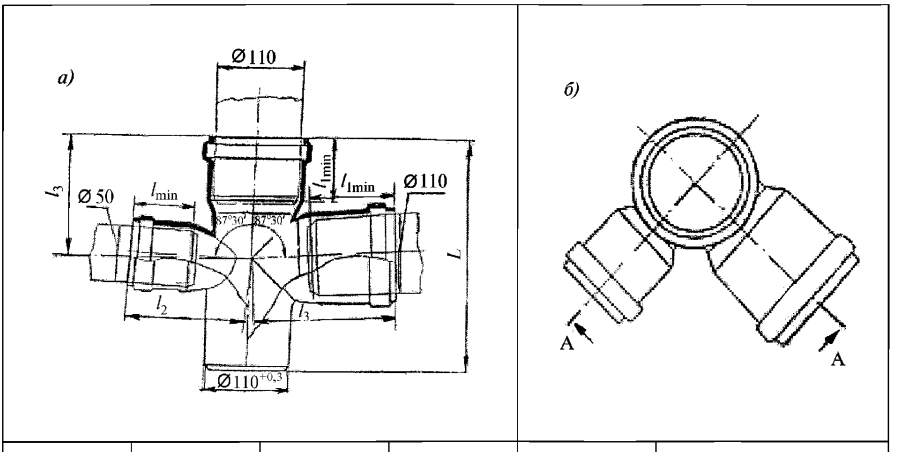
d, мм	50	110
L_{min}, мм	145	172

Таблица 6.28 – Размеры канализационных компенсационных патрубков из НПВХ



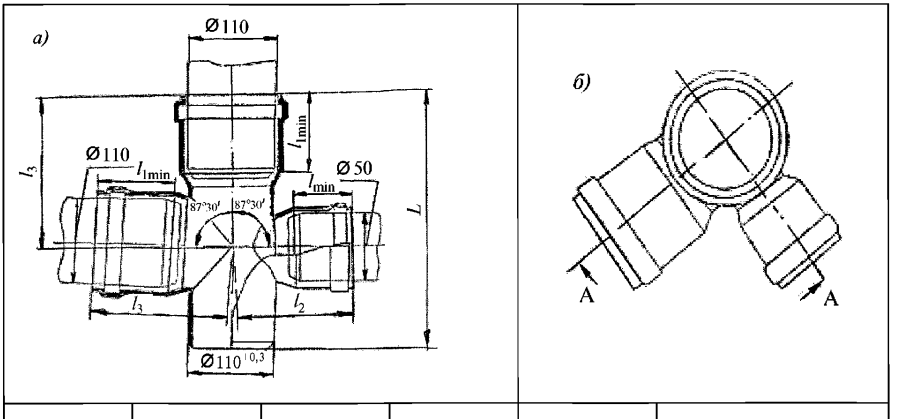
d, мм	50	110
l, мм	202	208
l_1, мм	184	
L_{min}, мм	260	280

Таблица 6.29 – Размеры канализационных двухплоскостных неравнопроходных крестовин правых из НПВХ (*а* – вид спереди;*б* – вид сверху)



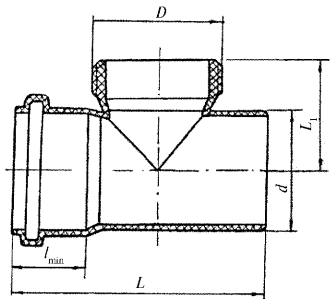
l_{min}, мм	l_{1min}, мм	l_2, мм	l_3, мм	L, мм	Исполнение
34	51	106,5	121	239	А
37	54	116	124	244	Б

Таблица 6.30 – Размеры канализационных двухплоскостных неравнопроходных крестовин левых из НПВХ (*а* – вид спереди; *б* – вид сверху)



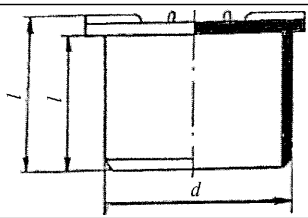
l_{min}, мм	l_{1min}, мм	l_2, мм	l_3, мм	L, мм	Исполнение
34	51	106,5	121	239	А
37	54	116	124	244	Б

Таблица 6.31 – Размеры канализационных ревизий из НПВХ с резьбовой крышкой



d, мм	50	110
D, мм	Сп.Тр 63×3	Сп. Тр 125×6
L, мм	152	237
L_1, мм	50	96
l_{min}, мм	37	51

Таблица 6.32 – Размеры канализационных заглушек из НПВХ



d, мм	50	110
L, мм	51,5	64,5
l, мм	44,5	57,5

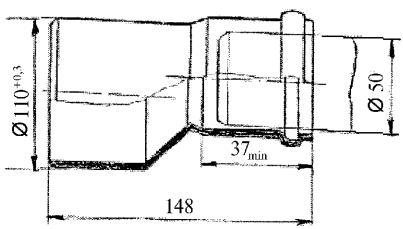


Рисунок 6.11 – Канализационный эксцентрический переход 110×50 мм из НПВХ

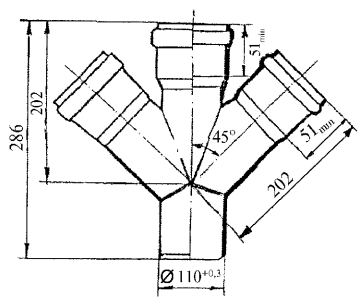


Рисунок 6.12 – Канализационная равнопроходная косая 45° крестовина из НПВХ

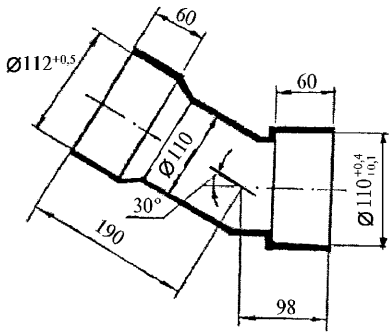
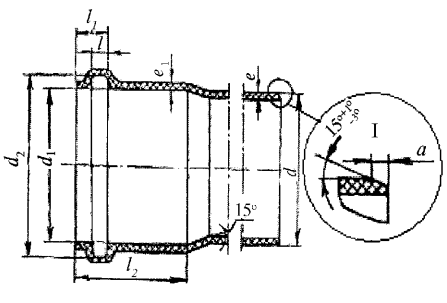


Рисунок 6.13 – Канализационный приборный отвод 30° из НПВХ

6.2.3.2 Соединения для канализационных труб из непластифицированного поливинилхлорида

Сборку канализационных раструбных трубных изделий из НПВХ, изготовляемых по ТУ 6-19-307-86 [13], между собой при устройстве внутренней канализации осуществляют с использованием резиновых колец круглого поперечного сечения (таблица 6.33).

Таблица 6.33 – Размеры, мм, раструбов с прямоугольным желобком под резиновое кольцо и гладких концов для сборки канализационных трубных изделий из НПВХ



Средний наружный диаметр d	$50^{+0,2}$	$110^{+0,3}$	160^{+04}
Диаметр кольца, $d_к$	$6^{+0,4}$	$7^{+0,4}$	$10,1^{+0,5}$
Средний внутренний диаметр раструба d_1	$50,3^{+0,8}$	$110,4^{+0,5}$	$160,5^{+0,5}$
Средний внутренний диаметр желобка d	$59,6^{+1}$	$120,6^{+0,7}_{-0,3}$	$174,3^{+0,7}_{-0,5}$

Окончание таблицы 6.33

Минимальная толщина стенки	раструба S_1	1,6	2	3,2
	желобка S_2	1,4	1,3	2,7
Ширина желобка l_{min}		7,8	9,1	11,7
Длина	части раструба до желобка l_{1max}	14	22	32
	раструба l_{2min}	38	54	74

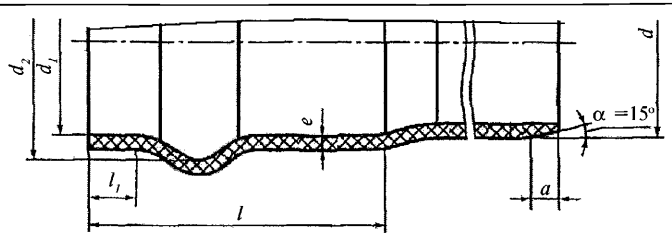
Раструбные трубы из НПВХ, изготовляемые по ТУ 2248-057-72311668-2007 [19], соединяются посредством:

- раструбов с желобком «Р» (таблица 6.34) и профилированных резиновых колец;

- раструбов с желобком «К» (таблица 6.35) и резиновых колец круглого поперечного сечения;

- раструбов с желобком «Г» (таблица 6.36) на клею.

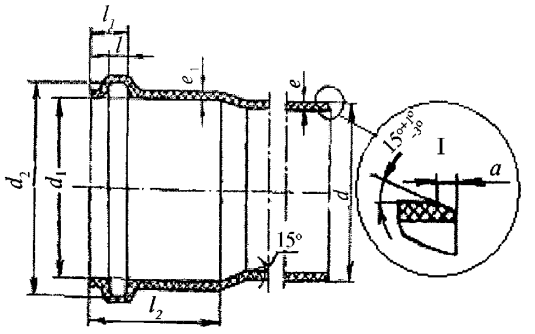
Таблица 6.34 – Размеры, мм, раструбов (Р) и гладких концов для сборки канализационных трубных изделий из НПВХ (выборка из ТУ 2248-057-72311668-2007 [19])



d	d_1		d_2		e для SN			l_1, ≥	l	a, ≥
ном.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	2	4	8			
110	110,8	+0,9	132,5	+0,9	–	3,2	3,2	17	116,0	10
160	161,0	+1,1	186,0	+1,0	3,2	4,0	4,7	22	134,5	14

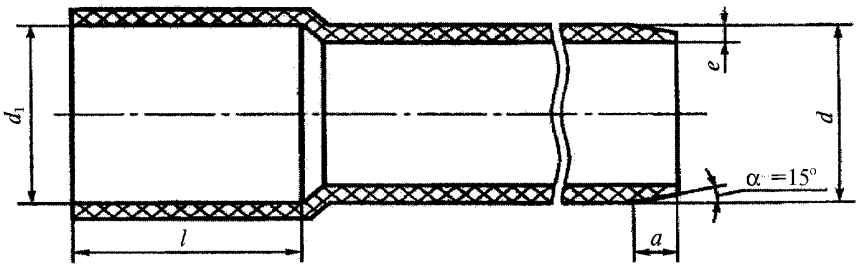
Примечание – SN – кольцевая жесткость, кПа.

Таблица 6.35 – Размеры, мм, раструбов (К) и гладких концов для сборки канализационных трубных изделий из НПВХ (выборка из ТУ 2248-057-72311668-2007 [19])



d	e для SN			d_1	d_2	e_1 для SN			l_{min}	l_{max}	l_1	l_2	a
	2	4	8			2	4	8					
110	–	3,2	3,2	110,4	120,3	–	3,2	3,2	9,1	11,1	26	58	10
160	3,2	4,0	4,7	160,5	173,8	3,2	4,0	4,7	11,7	14,1	32	74	14
Примечание – SN – кольцевая жесткость, кПа.													

Таблица 6.36 – Размеры, мм, гладких раструбов (Г) и гладких концов для сборки канализационных трубных изделий из НПВХ на клею (выборка из ТУ 2248-057-72311668-2007 [19])



d		e для SN			d_1		l	α
ном.	пред. откл.	2	4	8	ном.	пред. откл.		
110	+0,3	–	3,2	3,2	110,4	+0,5	54	10
160	+0,4	3,2	4,0	4,7	160,5	+0,5	74	14
Примечание – SN – кольцевая жесткость, кПа.								

6.2.4 Толстостенные канализационные трубы из поливинилхлорида

Толстостенные канализационные трубы и соединительные части из ПВХ производятся согласно DIN EN 12056 [20] и DIN 1986-100 [21] (таблица 6.37).

Таблица 6.37 – Характеристики толстостенных труб из ПВХ с гладкими концами

Номинальный диаметр, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина, мм	Масса, кг/м
50	52	2,8	2000	0,65
70	78	4,9	3000	1,75
100	110	5,3	3000	2,65
125	135	5,6	3000	3,44
150	160	6,3	3000	4,59

Такие трубные изделия в совокупности со способами соединения имеют повышенные звукоизолирующие свойства. Эффект шумопоглощения достигается благодаря увеличенной толщине двухслойной стенки. Трубные изделия изготавливаются из материала FRIAPLAST 70/40 - АБС/АСА/ПВХ сополимерстирола (фасонные части и внутренний слой) ПВХ с добавлением минералов (наружный слой) и имеют следующие характеристики:

- плотность фасонной части и внутреннего слоя 1,3 г/см^3;
- плотность наружного слоя 1,5 г/см^3;
- температурная стойкость, °С:
  - 95 (кратковременно);
  - 90 (продолжительно);
- коэффициент температурного расширения 0,08 мм/(м · К);
- кислотность/щелочность от pH 2 до pH 12.

Противопожарные свойства соответствуют требованиям DIN 4102 [22], В2 (материал – самозатухающий, гасящий пламя, некапающий).

Трубы и патрубки должны изготавливаться в соответствии с требованиями технических условий из композиции на основе суспензионного поливинилхлорида по ГОСТ 14332 (таблица 6.38).

Таблица 6.38 – Размеры канализационных труб* из ПВХ (ТУ 2248-057-72311668-2007 [19])

Наружный диаметр d		Толщина стенки e,мм, для труб с кольцевой жесткостью SN, кПа					
		2		4		8	
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
110	+ 0,4	–	–	3,0	+ 0,5	–	–
110	+ 0,4	–	–	3,2	+ 0,6	3,2	+ 0,6
160	+ 0,5	3,2	+ 0,6	4,0	+ 0,6	4,7	+ 0,7

* Трубы изготавливаются в прямых отрезках номинальной длиной от 4 до 12 м.

Примечание – Предельное отклонение длины от номинальной рекомендуется не более 25 мм с полнотелой стенкой и со стенкой, имеющей внутренний вспененный слой (без раструба; с раструбом под соединение с эластичным уплотнительным кольцом – Р; с раструбом под соединение с эластичным уплотнительным кольцом – К; с гладким раструбом – Г).

Толстостенные трубы производятся диаметром от 50 до 150 мм (рисунок 6.14, таблица 6.39), длиной до 6 м.

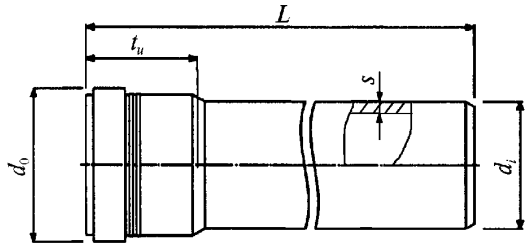


Рисунок 6.14 – Толстостенная канализационная труба из ПВХ

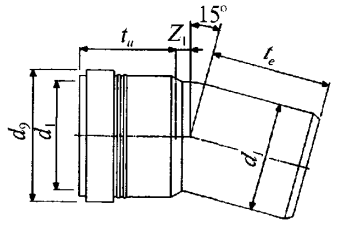
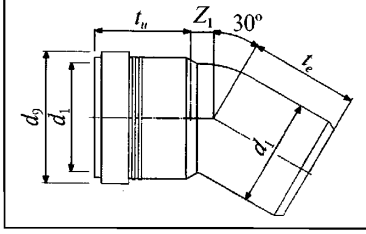
Таблица 6.39 – Характеристики толстостенных труб с гладкими концами

DN	d_i, мм	*s*, мм	d_0, мм	t_u, мм	*L*, мм	Масса, кг/м
50	52	2,8	63	48	2000	0,65
100	110	5,3	132	60	3000	2,65
150	160	6,3	187	71	3000	4,59

6.2.4.1 Соединительные части для толстостенных канализационных труб из поливинилхлорида

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из толстостенных канализационных труб из ПВХ следует использовать канализационные соединительные части (таблицы 6.40–6.53), изготавливаемые также из ПВХ.

Таблица 6.40 – Канализационные отводы из ПВХ к толстостенным канализационным трубам из ПВХ

Эскиз 1	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	7	48	57
	70	78	97	11	54	62
	100	110	132	14	60	72
	125	135	159	15	65	80
	150	160	187	19	71	93
Эскиз 2	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	11	48	61
	70	78	97	15	54	67
	100	110	132	21	60	80
	125	135	159	23	65	89
	150	160	187	30	71	104

Окончание таблицы 6.40

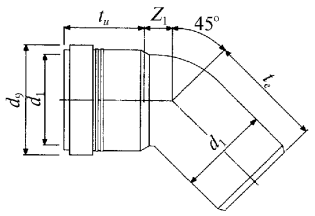
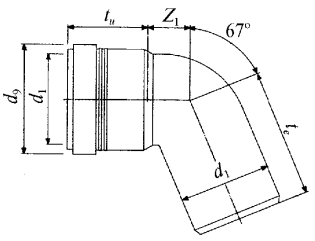
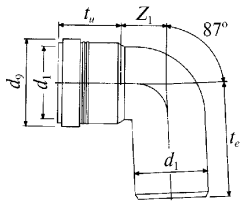
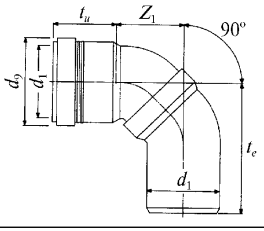
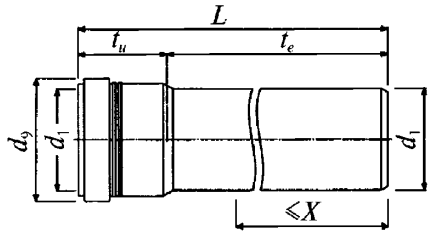
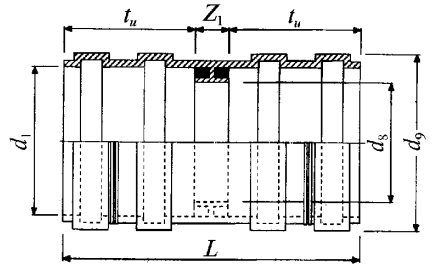
Эскиз 3	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	16	48	66
	70	78	97	21	54	73
	100	110	132	29	60	88
	125	135	159	33	65	98
	150	160	187	42	71	116
Эскиз 4	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	24	48	74
	70	78	97	36	54	88
	100	110	132	49	60	107
Эскиз 5	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	33	48	83
	70	78	97	43	54	95
	100	110	132	61	60	120
	125	135	159	70	65	135
	150	160	187	89	71	163
Эскиз 6	Размеры, мм					
	DN	d_i	d_9	Z_1	t_u	t_e
	50	52	63	49	47	99
	70	78	97	69	52	119
	100	110	132	86	58	144

Таблица 6.41 – Канализационный переходный патрубок из ПВХ к толстостенным канализационным трубам из ПВХ (размеры в мм)



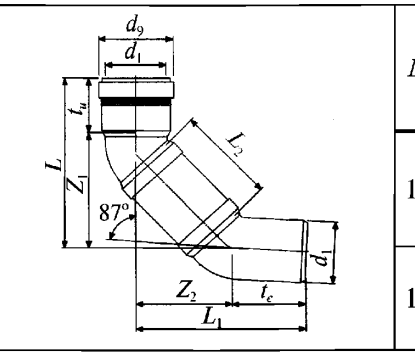
DN	d_i	d_9	t_u	t_e	*L*	*X*
50	52	63	48	150	198	100
50	52	63	48	250	298	200
100	110	132	60	250	310	172
150	160	187	71	250	321	160

Таблица 6.42 – Канализационная двойная муфта из ПВХ к толстостенным канализационным трубам из ПВХ (размеры в мм)



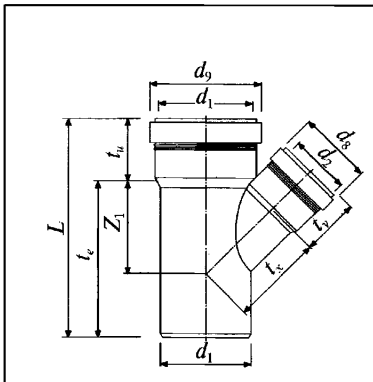
DN	d_i	d_8	d_9	Z_1	t_u	*L*
50	52	42,5	63	13	46	105
100	110	95	132	14	61,5	137
150	160	142	187	14	78	170

Таблица 6.43 – Канализационный узел из ПВХ для стояков из толстостенных канализационных трубопроводов из ПВХ (размеры в мм)



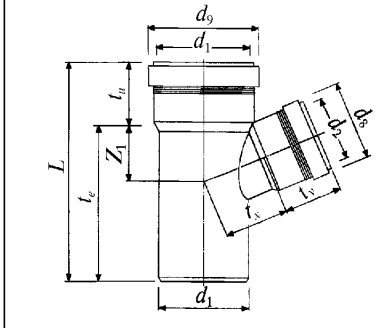
DN	d_1	d_9	Z_1	Z_2	t_u	t_e	*L*	L_i	L_2
100	110	132	266	213	60	88	320	301	250
150	160	187	295	230	71	116	361	346	250

Таблица 6.44 – Канализационные косые тройники 45° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



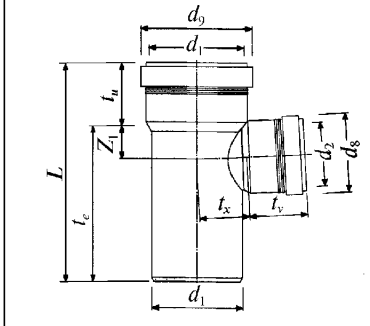
DN	50/50	100/50	100/100	150/100	150/150
d_1	52	110	110	160	160
d_2	52	52	110	110	160
d_8	63	63	132	132	187
d_9	63	132	132	187	187
Z_1	64	93	134	159	194
t_u	48	60	60	71	71
t_e	130	146	223	240	310
t_v	48	48	60	60	71
t_x	64	101	134	168	194
L	178	206	283	311	381

Таблица 6.45 – Канализационные косые тройники 67° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



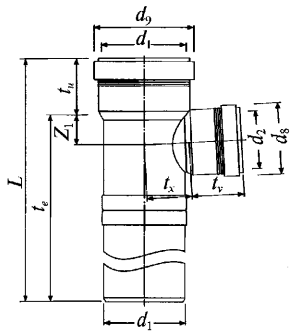
DN	50/50	100/100
d_1	52	110
d_2	52	110
d_8	63	132
d_9	63	132
Z_1	40	81
t_u	48	60
t_e	115	188
t_v	48	60
t_x	40	81
L	163	248

Таблица 6.46 – Канализационные прямые тройники 87° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



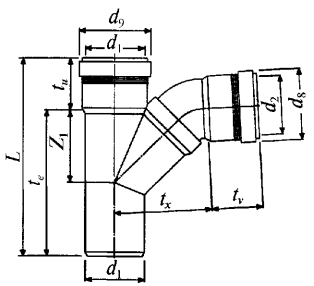
DN	50/50	100/50	100/100	150/100	150/150
d_1	52	110	110	160	160
d_2	52	52	110	110	160
d_8	63	63	132	132	187
d_9	63	132	132	187	187
Z_1	29	32	62	64	89
t_u	48	60	60	71	71
t_e	113	133	183	202	252
t_v	48	48	60	60	71
t_x	29	56	62	86	89
L	161	193	243	273	332

Таблица 6.47 – Канализационные прямые удлиненные тройники 87° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



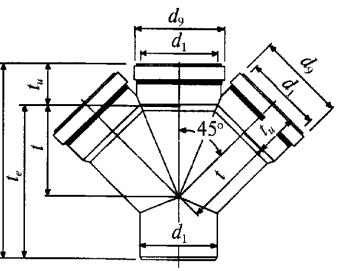
DN	100/50	100/100
d_1	110	110
d_2	52	110
d_8	63	132
d_9	132	132
Z_1	32	62
t_u	60	60
t_e	483	532
t_v	48	60
t_x	56	62
L	543	592

Таблица 6.48 – Канализационный узел – прямой тройник-отвод 87° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



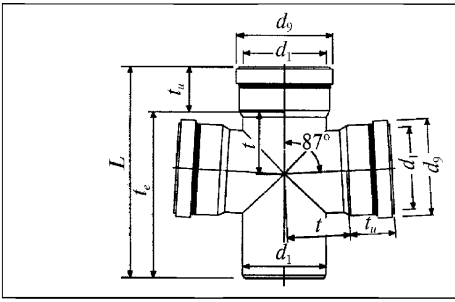
DN	100/100
d_1	110
d_2	110
d_8	132
d_9	132
Z_1	134
t_u	60
t_e	223
t_v	60
t_x	155
L	283

Таблица 6.49 – Канализационная косая 45° крестовина из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



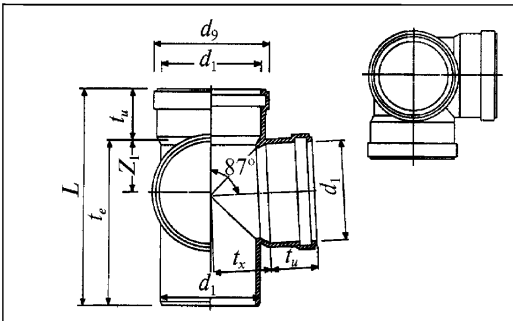
DN	100/100
d_1	110
d_9	132
t	130
t_e	223
t_u	60
L	283

Таблица 6.50 – Канализационная прямая 87° крестовина из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



DN	100/100
d_1	110
d_9	132
t	62
t_e	183
t_u	60
L	243

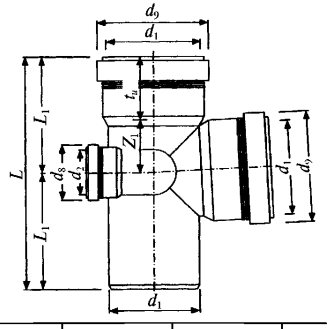
Таблица 6.51 – Канализационная двухплоскостная крестовина 87° из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



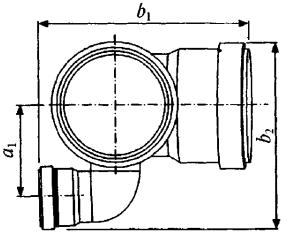
DN	100/100
d_1	110
d_9	132
Z_1	59
t_e	185
t_u	60
t_x	77
L	245

Таблица 6.52 – Канализационная переходная двухплоскостная крестовина из ПВХ левая для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм, *а* – вид сбоку; *б* – вид сверху)

а)



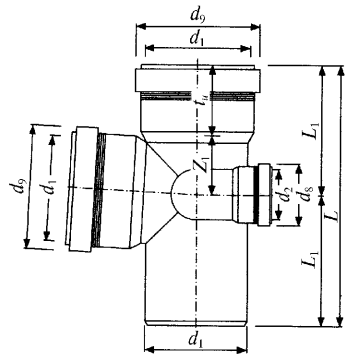
б)



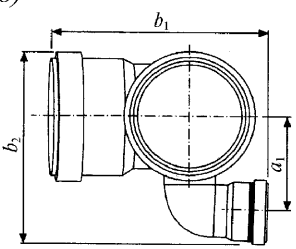
DN	d_1	d_2	d_8	Z_1	*tu*	*L*	L_1
100/100/50	110	52	63	32	60	240	120

Таблица 6.53 – Канализационная переходная двухплоскостная крестовина из ПВХ правая для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм, *а* – вид сбоку; *б* – вид сверху)

а)

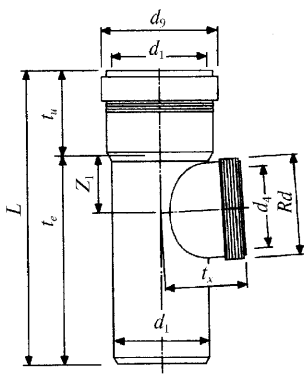


б)



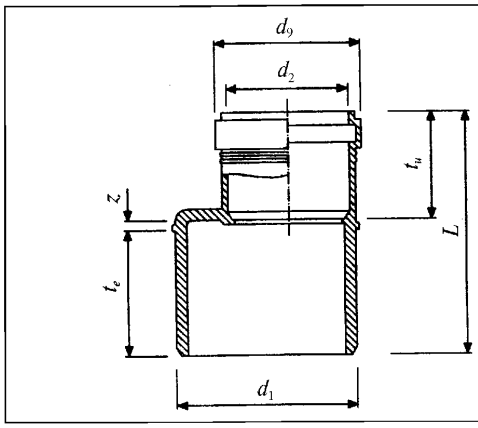
DN	d_1	d_2	d_8	Z_1	*tu*	*L*	L_1
100/100/50	110	52	63	32	60	240	120

Таблица 6.54 – Канализационная ревизия из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



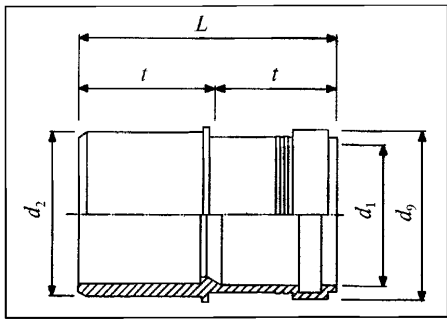
DN	50	100	150
d_1	52	110	160
d_4	43	93	93
d_g	63	132	187
Rd	55×1/8″	110×1/6″	110×1/6″
Z_1	29	62	89
t_u	48	60	71
t_e	112	182	252
t_x	45,5	80	110
L	160	242	323

Таблица 6.55 – Канализационный переход из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)



DN	100/50	150/100
d_1	110	160
d_2	52	110
d_9	63	132
t_u	48	60
t_e	63	80
z	4	4
L	115	144

Таблица 6.56 – Канализационная муфта из ПВХ для толстостенных труб из ПВХ (размеры в мм)

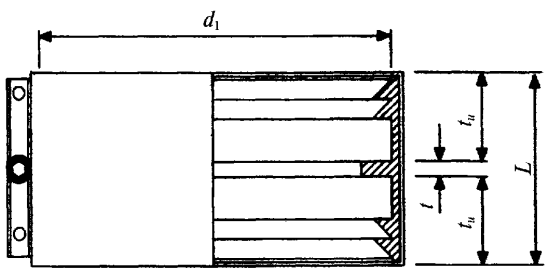


DN	50	100	150
d_1	52	110	160
d_9	63	132	187
t	51,5	62,5	79
L	103	125	158

6.2.4.2 Соединения для толстостенных канализационных труб из поливинилхлорида

Сборку канализационных толстостенных труб и соединительных частей из ПВХ между собой при устройстве канализационных трубопроводов следует осуществлять с использованием раструбов, уплотняемых резиновыми кольцами (аналогично обычным канализационным трубным изделиям из ПВХ), а также специальных соединителей с резиновыми манжетами (таблица 6.57).

Таблица 6.57 – Размеры, мм, соединителей с резиновыми манжетами для сборки канализационных толстостенных труб из ПВХ



DN	100	150
d_1	109,5	159,7
L	56	68
t	4	4
t_u	54	66

6.2.5 Канализационные трубы из полиэтилена

Канализационные тубы из полиэтиленов ПНД и ПВД выпускаются в России (ГОСТ 22689.0–ГОСТ 22689.2) диаметрами 110 и 50 мм без раструбов. Для них предусмотрены патрубки с раструбами, предназначенными для соединения с трубами с помощью сварки, которая выполняется в условиях трубозаготовительного производства.

По ТУ 10 РФ 13.02-92 [23] изготавливаются гладкие трубы диаметром 50 мм из ПНД. Стандартные длины труб и патрубков в зависимости от материала (ПНД или ПВД) составляют от 345 до 8000 мм.

6.2.5.1 Соединительные части для канализационных труб из полиэтилена

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из полиэтилена следует использовать канализационные соединительные части, представленные в таблице 6.58, которые изготавливаются также из полиэтилена ПНД.

Таблица 6.58 – Номенклатура канализационных соединительных частей из полиэтилена

Наименование фасонной части		Наружные диаметры, мм
Отвод	87°30', 45°, 30°	50, 110
	приборный	110
Тройник	87°30'	50×50, 110×50, 110×110
	60°	110×110
	45°	50×50, 110×110, 110×50
	87°30'	100×50×50, 110×110×110
Крестовина двухплоскостная	правая	110×110×50
	левая	110×110×50
Ревизия		50, 110
Переход		110×50
Муфта надвижная		50, 110
Патрубок компенсационный		50, 110
Заглушка		50, 110
Приборный патрубок		50, 110

6.2.5.2 Соединения для канализационных труб из полиэтилена

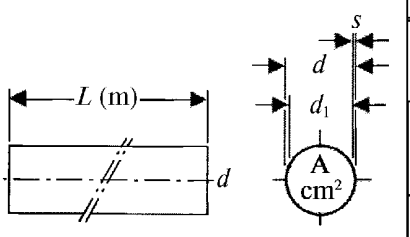
Сборку канализационных труб и соединительных частей из полиэтиленов ПНД и ПВД диаметрами 110 и 50 мм (ГОСТ 22689.0–ГОСТ 22689.2) с раструбами при устройстве канализационных трубопроводов рекомендуется осуществлять с использованием раструбов, уплотняемых резиновыми кольцами (аналогично обычным канализационным

трубным изделиям из НПВХ), а также с помощью стыковой сварки, которая выполняется в условиях трубозаготовительного производства.

6.2.6 Канализационные трубы из наполненного полиэтилена

Канализационные трубы из наполненного полиэтилена (таблица 6.59) изготавливаются из полиэтилена высокой плотности (он же ПНД) с добавлением минеральной крошки для повышения шумопоглощающих свойств.

Таблица 6.59 – Канализационные трубы из наполненного полиэтилена



d, мм	s, мм	d_1, мм	A, см^2	Масса, кг/м
50	3	44	15,2	0,42
110	4,3	101,4	80,7	1,35
160	6,2	147,6	171,1	2,84

6.2.6.1 Соединительные части для канализационных труб из наполненного полиэтилена

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из наполненного полиэтилена рекомендуется использовать канализационные части, изготавливаемые также из наполненного полиэтилена.

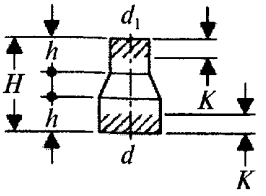
В таблицах 6.60, 6.61 представлены выборки канализационных трубных изделий.

Таблица 6.60 – Канализационные трубные изделия из наполненного полиэтилена

Наименование		Диаметр, мм	Общий вид
Тройник	равнопроходный прямой	110	
	равнопроходный параллельный	110	
	неравнопроходный косой, 45°	110×50	
Ревизия		110	
Отвод, 45°		110	
Муфта		110	
Эксцентричный переход		110×50	

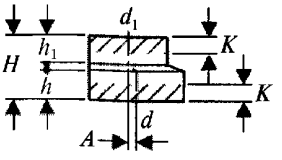
Таблица 6.61 – Соединительные части из наполненного полиэтилена

А) Канализационный концентрический переход из наполненного полиэтилена, размеры в мм



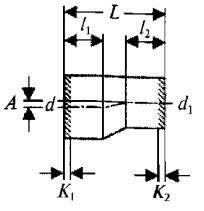
d	d_1	H	h	K
50	32	80	30	15
50	40	80	30	15
110	40	80	30	15
110	50	80	30	15
160	110	40	–	–

Б) Канализационный эксцентрический короткий переход из наполненного полиэтилена, размеры в мм



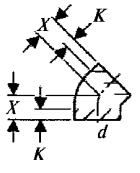
d	d_1	A	H	h	h_1	K
50	40	5	80	37	35	20
110	40	34	80	37	35	20
110	50	29	80	37	35	20
160	110	23	80	37	35	20

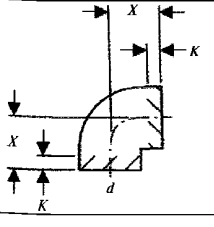
В) Канализационный эксцентрический длинный переход из наполненного полиэтилена, размеры в мм



d	d_1	A	L	l_1	l_2	K_1	K_2
160	110	25	280	94	64	60	30

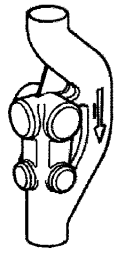
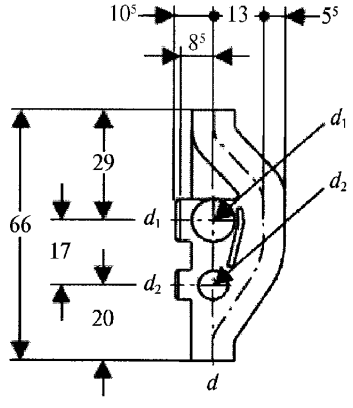
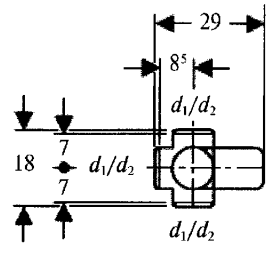
Г) Канализационные отводы из наполненного полиэтилена, размеры в мм

угол	эскиз	d	X	K
45°		50	45	20
		110	60	25
		160	69	20

угол	эскиз	d	X	K
88,5°		50	60	20
		110	95	25
		160	120	25

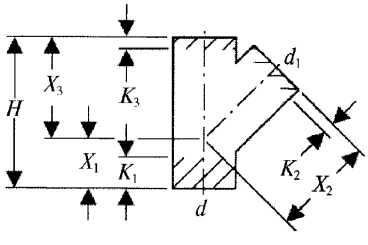
Продолжение таблицы 6.61

Д) Канализационный фитинг-аэратор из наполненного полиэтилена Sovent с шестью заглушаемыми отверстиями, размеры в мм

а) общий вид	б) вид спереди	в) вид сверху
		

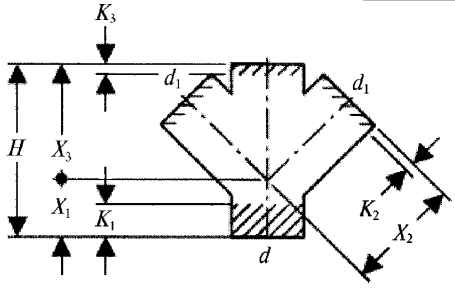
d	d_1	d_2
110	110	75

Е) Канализационные косые 135° равнопроходные и неравнопроходные тройники из наполненного полиэтилена, размеры в мм



d	50	50	110	110	110	160	160
d_1	40	50	40	50	110	110	160
X_1	55	55	90	90	90	125	125
X_2	110	110	180	180	180	250	250
X_3	110	110	180	180	180	250	250
H	165	165	270	270	270	375	375
K_1	40	35	95	95	55	110	75
K_2	45	20	60	50	20	45	25
K_3	45	20	75	55	30	55	25

Ж) Канализационные косые 135° равнопроходные и неравнопроходные крестовины из наполненного полиэтилена, размеры в мм

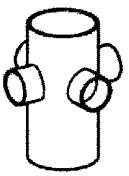


d	110	110	110
d_1	40	50	110
X_1	90	90	90
X_2	180	180	180
X_3	180	180	180
H	270	270	270
K_1	95	95	50
K_2	60	60	15
K_3	75	75	15

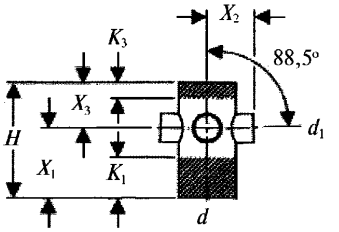
Продолжение таблицы 6.61

И) Канализационная двухплоскостная крестовина из наполненного полиэтилена, размеры в мм: *а* – общий вид, *б* – вид спереди, *в* – вид сверху

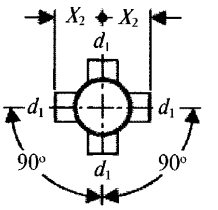
а)



б)



в)



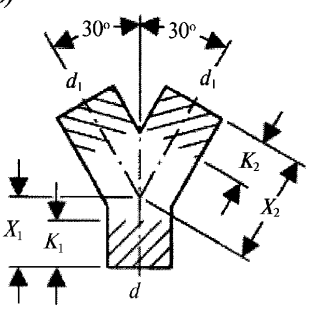
d	110
d_1	50
X_1	135
X_2	90
X_3	90
H	225
K_1	75
K_3	30

К) Канализационный Y-образный 60° тройник из наполненного полиэтилена, размеры в мм: *а* – общий вид, *б* – вид спереди

а)

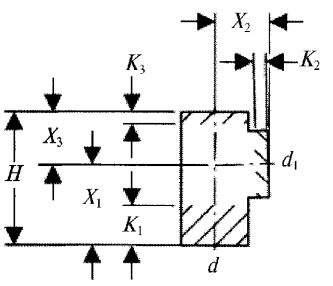


б)



d	50	50	110
d_1	40	50	110
X_1	55	55	90
X_2	110	110	102
K_1	40	30	50
K_2	50	40	30

Л) Канализационные прямые 88,5° равнопроходные и неравнопроходные тройники из наполненного полиэтилена, размеры в мм

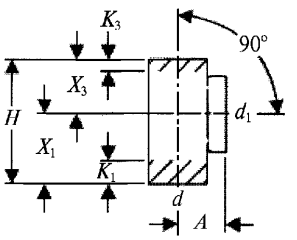


d	50	50	110	110	110	160	160
d_1	40	50	40	50	110	110	160
X_1	90	90	135	135	135	210	210
X_2	60	60	90	90	90	140	140
X_3	60	60	90	90	90	140	140
H	150	150	225	225	225	350	350
K_1	60	65	100	95	65	135	105
K_2	25	25	25	25	20	45	35
K_3	30	25	60	60	20	60	30

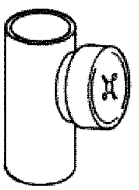
Продолжение таблицы 6.61

М) Канализационные ревизии из наполненного полиэтилена с резьбовой крышкой, размеры в мм: *а* – вид сбоку, *б* – общий вид

а)



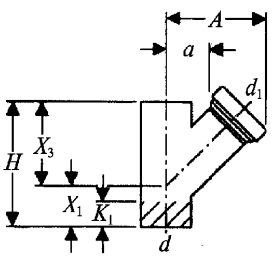
б)



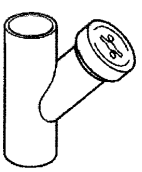
d	110	160
d_1	110	110
A	90	150
X_1	135	210
X_3	105	140
H	240	350
K_1	45	120
K_3	10	40

Н) Канализационные ревизии-тройники из наполненного полиэтилена с резьбовой крышкой, размеры в мм: *а* – вид сбоку, *б* – общий вид

а)



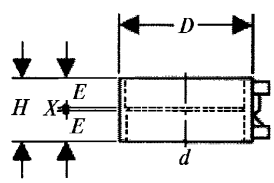
б)



d	110	160
d_1	110	110
A	195	220
a	65	90
X_1	90	125
X_3	180	250
H	270	375
K_1	55	110

П) Канализационные муфты из наполненного полиэтилена с закладными электроспиралями, размеры в мм: *а* – вид разреза, *б* – общий вид

а)



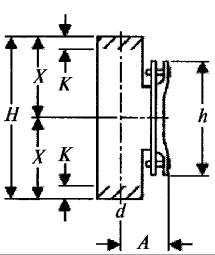
б)



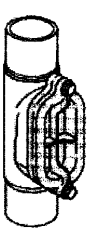
d	40	50	110	160
E	28	28	28	28
X	3	3	3	3
H	6	6	6	6
D	52	62	125	178

Р) Канализационные ревизии из наполненного полиэтилена с крышкой на винтах, размеры в мм: *а* – вид сбоку, *б* – общий вид

а)



б)

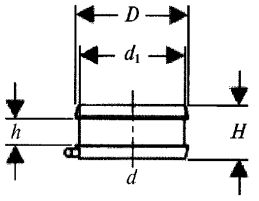


d	110	160
A	120	140
X	200	215
H	400	420
h	280	280
K	30	40

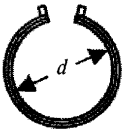
Окончание таблицы 6.61

С) Канализационные ленты из наполненного полиэтилена с закладными электроспиралями, размеры в мм: *а* – вид разреза, *б* – вид сверху, *в* – общий вид

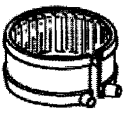
а)



б)



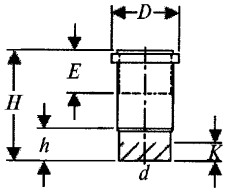
в)



d	50	110	160
d_1	58	118	168
H	60	60	60
h	30	30	30
D	66	126	178

Т) Канализационные раструбные с резиновыми кольцами компенсационные патрубки из наполненного полиэтилена, размеры в мм: *а* – вид разреза, *б* – общий вид

а)



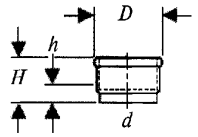
б)



d	40	50	110	160
E	70–105	70–105	70–105	70–105
H	233	233	255	240
h	65	65	77	70
K	55	55	40	55
D	66	80	135	202

У) Канализационные раструбные с резиновыми кольцами патрубки из наполненного полиэтилена под раструбную сварку, размеры в мм: *а* – вид разреза, *б* – общий вид

а)



б)



d	40	50	110	160
H	63	63	88	123
h	20	20	25	30
D	57	67	131	188

6.2.6.2 Соединения для канализационных труб из наполненного полиэтилена

Сборку канализационных труб и соединительных частей из наполненного полиэтилена при устройстве канализационных трубопроводов рекомендуется проводить с использованием сварки встык, на муфте с закладным электронагревателем ЗН, раструба с резиновым уплотнительным кольцом, резьбы, компенсационной муфты, фланцев, термоусаживаемой манжеты, хомута с резиновой манжетой. На рисунке 6.15 показаны перечисленные способы соединений (таблица 6.62).

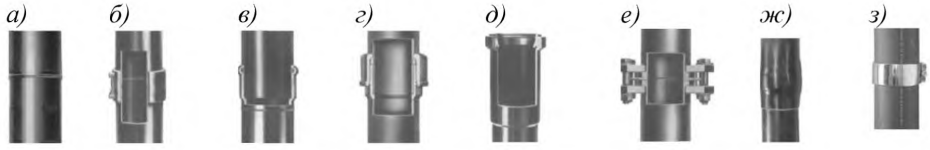
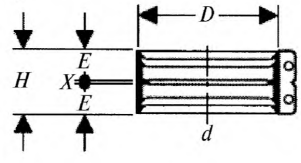
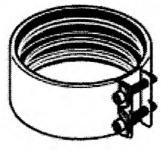


Рисунок 6.15 – Соединение канализационных трубных изделий из наполненного полиэтилена

а – сваркой встык; *б* – сваркой на муфте с закладным электронагревателем ЗН; *в* – на раструбе с резиновым уплотнительным кольцом; *г* – на резьбе; *д* – с использованием компенсационной муфты; *е* – на фланцах; *ж* – термоусаживаемой манжетой; *з* – хомута с резиновой манжетой (размеры хомутов см. в таблице 6.86)

Таблица 6.62 – Размеры, мм, стяжного хомута для сборки канализационных труб из наполненного ПЭ: *а* – вид в разрезе; *б* – общий вид

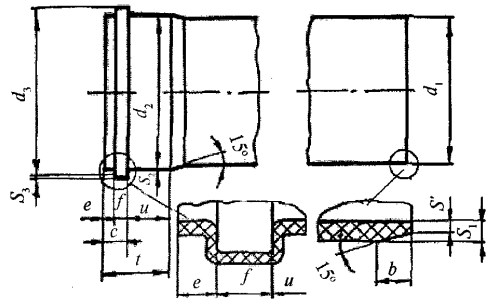
а)	*б)*		
		*d*	110
		E	23
		H	50
		D	125

Перед заделкой наружную поверхность гладкого конца трубы из ПП рекомендуется оплавить и присыпать песком на расстоянии, равном длине чугунного раструба.

6.2.7 Канализационные трубы из полипропилена

Трубы (таблица 6.63) из полипропилена с раструбными на резиновых кольцах соединениями в настоящее время массово применяются для устройства внутренней канализации.

Таблица 6.63 – Размеры, мм, раструбов и гладких концов изделий из ПП



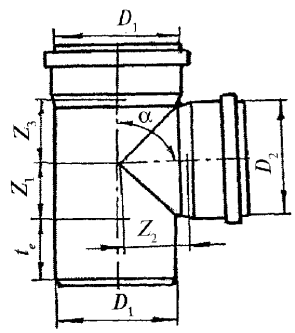
d_1, ном.	d_2		d_3		S_2	S_3	e	u	f		t	c
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	не менее				ном.	пред. откл.	не более	
50	50,3	+0,8	59,6	+1,0	1,6	1,0	5,0	30	7,8	+1,8	53	18
110	110,4	+0,9	120,6	+1,8	2,4	1,6	6,0	36	9,1	+2,0	72	22
160	160,5	+1,0	174,3	+1,8	3,5	2,6	9,0	41	11,7	+2,4	94	32

6.2.7.1 Соединительные части для канализационных труб из полипропилена

При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из труб из полипропилена рекомендуется использовать канализационные соединительные части (таблица 6.64), изготовляемые также из полипропилена.

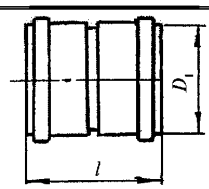
Таблица 6.64 – Соединительные части из полипропилена (размеры в мм)

А) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо тройники из полипропилена



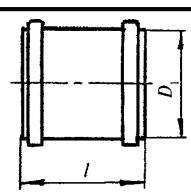
D_1	D_2	α = 45°			α = 67°30'			α = 87°30'			t_e, не менее
		Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	
50	50	12	61	61	20	41	41	28	30	30	48
110	50	17	104	91	8	73	54	28	60	32	58
110	110	25	134	13	40	86	86	57	62	62	58
160	110	1	168	15	31	112	96	58	86	64	73
160	160	36	194	19	58	123	123	83	89	89	73

Б) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо соединительные муфты из полипропилена, размеры в мм



D_1	50	110	160
l, не менее	105	128	162

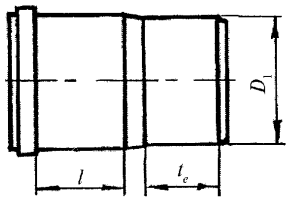
В) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо соединительные муфты из полипропилена



D_1	50	110	160
l, не менее	103	125	158

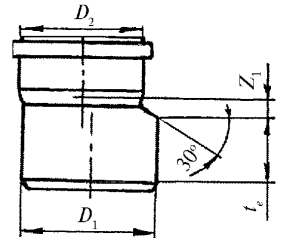
Продолжение таблицы 6.64

Г) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо компенсационные патрубки из полипропилена



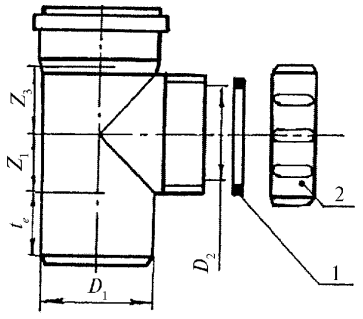
D_1	50	110	160
l, не менее	60	72	82
t_e, не менее	48	58	73

Д) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо (гладкий конец) эксцентричные переходники из полипропилена



D_1	50	110	160
D_2	40	50	110
t_e, не менее	48	58	73
Z_1	12	40	34

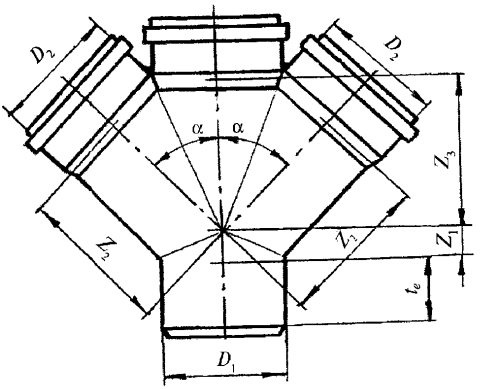
Е) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо ревизии из полипропилена: *1* – резиновое кольцо; *2* – резьбовая крышка



D_1	D_2, не менее	Z_1	Z_3	t_e, не менее
50	45	28	30	48
110	98	57	62	58
160	98	83	89	73

Окончание таблицы 6.64

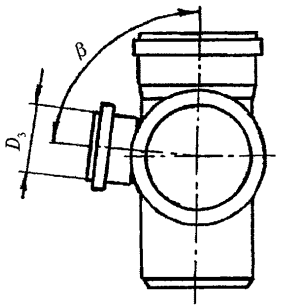
Ж) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо косые крестовины из полипропилена



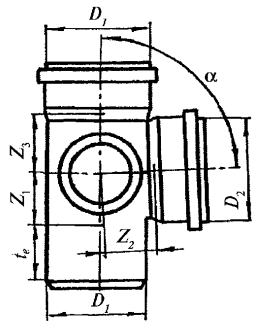
D_1	D_2	α = 45°			α = 67°30'			α = 87°30'			t_e, не менее
		Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	
50	50	12	61	61	20	41	41	28	30	30	48
110	50	17	104	91	8	73	54	28	60	32	58
110	110	25	134	134	40	86	86	57	62	62	58
160	110	1	168	159	31	112	96	58	86	64	73
160	160	36	194	194	58	123	123	83	89	89	73

И) Канализационные раструбные с желобком под резиновое кольцо двухплоскостные крестовины (правые) из полипропилена: *а* – вид спереди, *б* – вид сбоку

а)



б)



D_1	D_2	D_3	α = β = 67°30'			α = β = 87°30'			t_e, не менее
			Z_1	Z_2	Z_3	Z_1	Z_2	Z_3	
50	50	50	20	41	41	28	30	30	48
110	50	50	8	73	54	28	60	32	58
110	110	50	40	86	86	57	62	62	58
110	110	110	40	86	86	57	62	62	58

6.2.7.2 Соединения для раструбных канализационных труб из полипропилена

Сборку канализационных труб и соединительных частей из полипропилена с раструбами при устройстве канализационных трубопроводов следует осуществлять с уплотнением раструбов резиновыми профилированными кольцами. Сборка раструбных соединений производится путем введения гладкого конца одной ПП-трубы (хвостовика соединительной фасонной части также из ПП) в раструб второй ПП-трубы (соединительной фасонной части) до монтажной метки, определяющей глубину, требуемую из условий надежности и возможности компенсировать температурные деформации канализационного трубопровода. Расстояние от торца гладкого конца трубы (или хвостовика соединительной фасонной части) до монтажной метки – 47 и 36 мм для труб и соединительных фасонных частей диаметрами соответственно 110 и 50 мм, выпускаемых по ТУ 4926-005-41989945-97 [24] и ТУ 4926-010-41989945-98 [25].

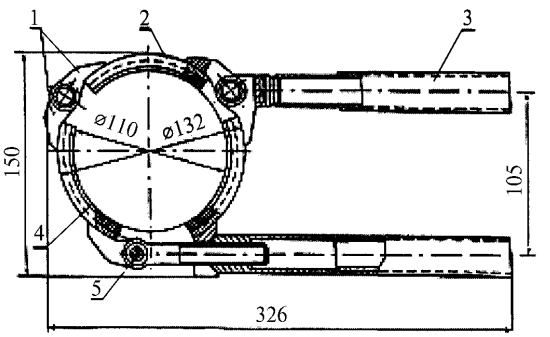
Раструбные трубы и соединительные части поставляются на объекты строительства в сборке с резиновыми кольцами манжетного типа и монтируются в следующей технологической последовательности:

- наружная поверхность гладкого конца трубы (хвостовика соединительной части) и внутренняя поверхность раструба трубного изделия с установленным в желобок раструба резиновым кольцом очищаются ветошью или мягкой бумагой от грязи и масел;

- на гладкий конец и на резиновое кольцо в раструбе кистью или чистой тряпкой наносится смазка (в качестве смазки может быть использован глицерин или раствор мыла, смазки на основе нефтепродуктов – машинные масла, солидол и т.п. применять запрещается);

- гладкий конец одного трубного изделия вводится в раструб другого вручную или при помощи специальных монтажных приспособлений до

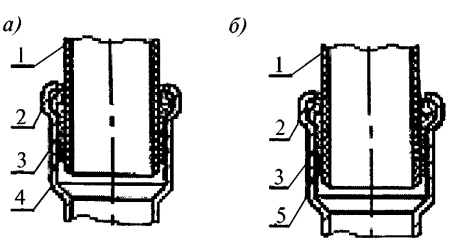
упора. В соединениях, которые должны выполнять функцию компенсаторов температурных деформаций канализационного трубопровода, необходимо извлечь гладкий конец из раструба на 11 (13) мм для диаметра 50 (110) мм труб. Сборку раструбных соединений рекомендуется производить с использованием специальных устройств (рисунок 6.16).



1 – ушко; *2* – сегмент; *3* – рукоятка; *4* – прокладка; *5* – болт

Рисунок 6.16 – Устройство конструкции НИИ Мосстроя для сборки канализационных раструбных труб из ПП диаметром 110 мм

К чугунным трубопроводам диаметром 100 мм трýбы из ПП диаметром 110 мм присоединяются через чугунный раструб; уплотнение соединений труб производится с использованием резиновых колец (их внутренний диаметр 106 мм и диаметр поперечного сечения 9 мм) либо заделки (рисунок 6.17).



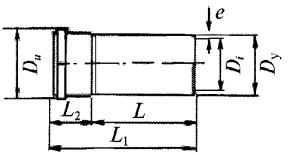
а – резиновое кольцо, *б* – заделки;
1 – деталь из ПП;
2 – чугунный раструб;
3 – расширяющийся цемент;
4 – резиновое кольцо;
5 – канат

Рисунок 6.17 – Раструбные соединения труб из ПП с чугунными трубами

6.2.8 Канализационные трубы из наполненного полипропилена

Трубы (таблица 6.65), способные долговременно противостоять стокам с температурой до +90 °С и при залповых сбросах до +95 °С, изготавливаются из полипропилена, модифицированного минеральными добавками, например, из материала астолана (ASTOLAN ®) плотностью до 1,9 г/см^3.

Таблица 6.65 – Характеристики раструбных труб и патрубков из наполненного полипропилена ASTOLAN ®

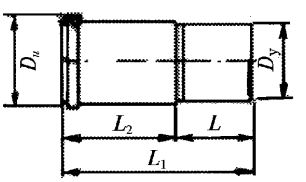


D_i, мм	D_y, мм	D_u, мм	e, мм	L, мм	L_1, мм	L_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	4,0	150	201	54	0,30
50	58	75	4,0	250	301	54	0,45
50	58	75	4,0	500	551	54	0,80
50	58	75	4,0	1000	1051	54	1,50
50	58	75	4,0	2000	2051	54	2,90
100	110	132	5,3	150	208	61	1,05
100	110	132	5,3	250	308	61	1,40
100	110	132	5,3	500	558	61	2,30
100	110	132	5,3	1000	1058	61	4,10
100	110	132	5,3	2000	2058	61	7,60
150	160	181	5,3	150	216	66	1,50

6.2.8.1 Соединительные части для канализационных труб из наполненного полипропилена

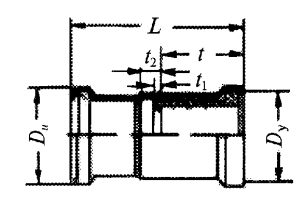
При устройстве разветвленных канализационных трубопроводов из канализационных труб из наполненного полипропилена рекомендуется использовать канализационные соединительные части (таблицы 6.66–6.82), изготовляемые также из наполненного ПП.

Таблица 6.66 – Канализационный раструбный с резиновым кольцом компенсационный патрубок из наполненного полипропилена



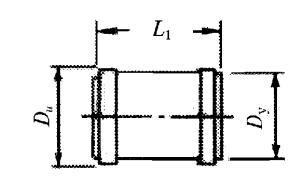
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	L, мм	L_1, мм	Масса, кг/шт.
100	110	132	127	74	210	0,8

Таблица 6.67 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами компенсационные муфты из наполненного полипропилена



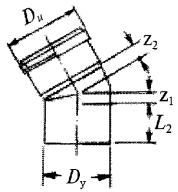
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	D_i, мм	t, мм	t_1, мм	t_2, мм	L, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	72	49	5	15	126	0,2
100	110	132	116	48	6	16	124	0,49
150	160	181	166	63	6	16	144	0,75

Таблица 6.68 – Канализационные надвижные муфты с резиновыми кольцами из наполненного полипропилена



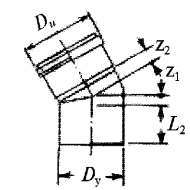
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_1, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	52,5	0,18
100	110	132	58,5	0,43
150	160	181	71,5	0,62

Таблица 6.69 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами отводы 15° из наполненного полипропилена



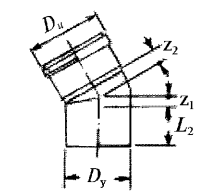
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	66	19	8	0,22
100	110	132	81	27	15	0,61
150	160	181	87	13	19	0,89

Таблица 6.70 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами отводы 30° из наполненного полипропилена



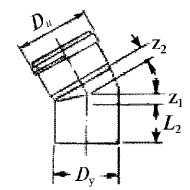
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	66	24	16	0,21
100	110	132	81	37	19	0,65
150	160	181	87	36	42	1

Таблица 6.71 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами отводы 45° из наполненного полипропилена



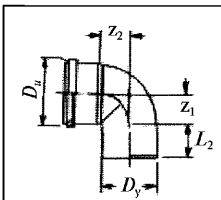
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	66	28	17	0,22
100	110	132	81	44	28	0,71
150	160	181	87	36	42	1,1

Таблица 6.72 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами отводы 67° из наполненного полипропилена



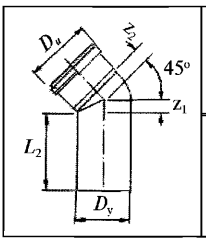
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	61	43	21	0,23
100	110	132	81	60	44	0,74

Таблица 6.73 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами отводы 87° из наполненного полипропилена



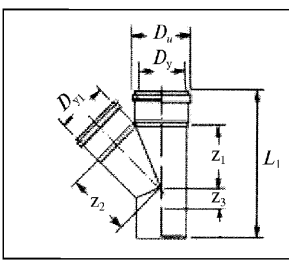
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	66	47	32	0,25
100	110	132	81	78	58	0,89
150	160	181	87	83	89	1,77

Таблица 6.74 – Канализационный удлиненный раструбный с резиновым кольцом отвод 45° из наполненного полипропилена



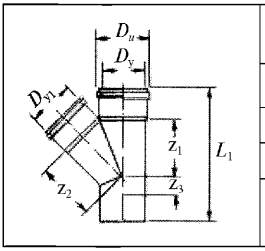
DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	L_2, мм	z_1, мм	z_2, мм	Масса, кг/шт.
100	110	132	250	24	28	1,30

Таблица 6.75 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами косые 45° тройники из наполненного полипропилена



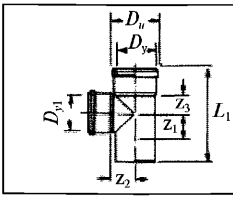
DN, мм	D_y, мм	D_{y1}, мм	D_u, мм	L_1, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	Масса, кг/шт.
50	58	58	75	222	74	74	28	0,43
100	110	58	132	240	97	110	1	0,94
100	110	78	132	278	115	122	21	1,22
100	110	110	132	322	136	136	44	1,50
150	160	110	181	314	159	168	2	1,80
150	160	160	181	383	194	194	36	2,20

Таблица 6.76 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами косые 67° тройники из наполненного полипропилена



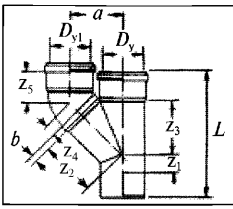
DN, мм	D_y, мм	D_{y1}, мм	D_u, мм	L_1, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	Масса, кг/шт.
50	58	58	75	–	45	74	36	0,38
100	110	58	132	–	52	75	24	0,82
100	110	78	132	218	67	81	40	1,00
100	110	110	132	284	84	58	84	1,20

Таблица 6.77 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами прямые 87° тройники из наполненного полипропилена



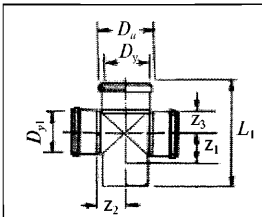
DN, мм	$D_у$, мм	$D_{у1}$, мм	$D_н$, мм	L_1, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	Масса, кг/шт.
50	58	58	75	222	219	32	32	0,37
100	110	58	132	216	47	61	27	0,78
100	110	78	132	245	60	61	43	0,94
100	110	110	132	278	78	58	58	1,1

Таблица 6.78 – Канализационный раструбный с резиновыми кольцами параллельный тройник из наполненного полипропилена



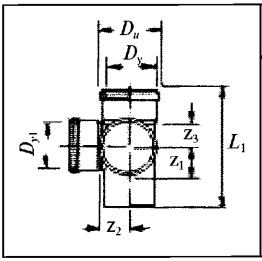
DN, мм	$D_у$, мм	$D_{у1}$, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	z_4, мм	z_5, мм	a, мм	b, мм	L, мм	Масса, кг/шт.
100	110	110	44	136	136	44	28	129	19,5	320	1,93

Таблица 6.79 – Канализационная раструбная с резиновыми кольцами прямая 87° равнопроходная крестовина из наполненного полипропилена



DN, мм	$D_у$, мм	$D_{у1}$, мм	$D_н$, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	L_1, мм	Масса, кг/шт.
100	110	110	132	78	58	58	278	1,40

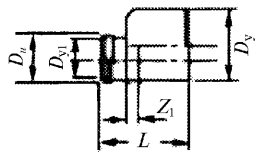
Таблица 6.80 – Канализационная раструбная с резиновыми кольцами прямая равнопроходная двухплоскостная 87° крестовина из наполненного полипропилена



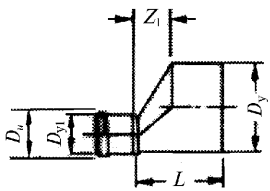
DN, мм	$D_у$, мм	$D_{у1}$, мм	$D_н$, мм	z_1, мм	z_2, мм	z_3, мм	L_1, мм	Масса, кг/шт.
100	110	110	132	78	58	58	278	1,58

Таблица 6.81 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами – гладкие концы, эксцентрические переходники из наполненного полипропилена с переходом (*а* – резким; *б* – плавным)

а)



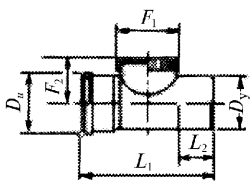
б)



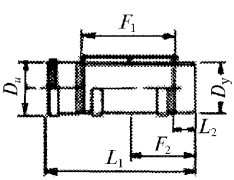
D_y, мм	D_{y1}, мм	D_u, мм	z_1, мм	L, мм	Масса, кг/шт.
50	40	58	18	60	0,03
110	58	75	10	87	0,45
110	78	96	10	87	0,47
110	90	110	35	87	0,47
160	110	132	44	115	0,98
160	135	161	33	125	1

Таблица 6.82 – Канализационные раструбные с резиновыми кольцами ревизии из наполненного полипропилена с крышками (*а* – резьбовой; *б* – винтовой)

а)



б)



DN, мм	D_y, мм	D_u, мм	F_1, мм	F_2, мм	L_1, мм	L_2, мм	Масса, кг/шт.
50	58	75	80	63	195	66	0,30
100	110	132	207	–	298	81	1,12
150	160	181	113	–	420	87	3,52

6.2.8.2 Соединения для канализационных труб из наполненного полипропилена

Сборку канализационных труб и соединительных частей из наполненного полипропилена при устройстве внутренних канализационных трубопроводов рекомендуется осуществлять с использованием раструбов, уплотняемых профилированными резиновыми кольцами, как показано на рисунке 6.18, а также муфт, уплотняемых резиновыми манжетами.

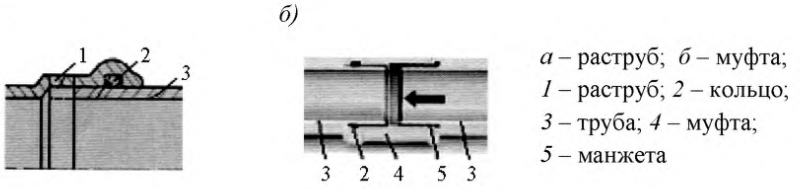
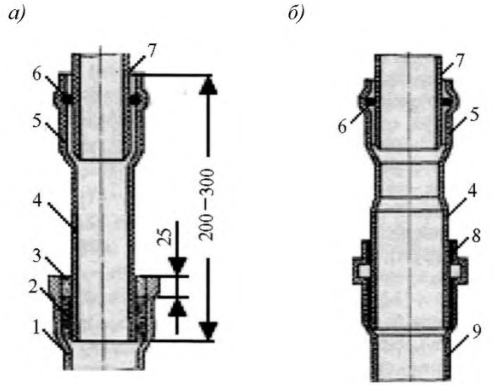


Рисунок 6.18 – Соединения канализационных труб из наполненного полипропилена

6.2.9 Соединения для сборки разных канализационных труб

Соединение полимерных труб с трубами из других материалов производится с использованием полимерного переходного патрубка, на конце которого имеется раструб для соединения с полимерной трубой и гладкий конец – для соединения, например, с Ч/К-трубой путем последующего уплотнения с помощью заделки (рисунок 6.19, *а*). Сборку труб из НПВХ с полиэтиленовыми трубами возможно произвести также с помощью переходного патрубка, который приклеивают к НПВХ-трубе и уплотняют резиновым кольцом на полиэтиленовой трубе (рисунок 6.19, *б*).



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

Рисунок 6.19 – Соединение полимерных труб с трубами из других материалов

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, при этом внутрь полимерной детали запрессовывают в нагретом состоянии отрезок стальной трубы. Поверхность труб из НПВХ на длине раструба следует очистить растворителем, покрыть слоем клея и обсыпать песком, а поверхность труб из ПВД и ПНД – оплавить и покрыть песком.

6.3 Крепеж для самотечных трубопроводов

6.3.1 Крепеж для самотечных 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.

В общих случаях к крепежу для самотечных трубопроводов из канализационных труб предъявляются требования, предусматривающие:

- 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.

6.3.2 Эксплуатационная надежность самотечных трубопроводов из канализационных труб зависит от их правильного закрепления, которое должно выполняться с учетом специфических свойств материалов труб. Несоблюдение этого условия приводит к повреждению канализационных трубопроводов и снижению их долговечности.

6.3.3 Физическими свойствами труб обусловлены определенные технические требования к конструкциям опор и подвесок, а также правилам закрепления канализационных трубных изделий на опорах и подвесках. Например, для полимерных трубных изделий они обусловлены следующими обстоятельствами:

- в связи с высоким коэффициентом линейного расширения полимерных труб на прямолинейных участках следует применять раструбные компенсаторы с использованием фиксирующих хомутов; опорные конструкции в этом случае должны обеспечивать свободное перемещение трубопровода;

- из-за подверженности полимерных труб механическим повреждениям и их высокой чувствительности к надрезу хомуты креплений долж-

ны быть плоскими и иметь прокладки или закругленные края и гладкую внутреннюю поверхность;

- вследствие незначительной твердости и прочности полимерных труб, а также их низкой теплостойкости не допускается использование самотечных трубопроводов как несущих конструкций;

- недопустимость жесткого крепления полимерных труб в хомутах неподвижных опор, так как в противном случае в стенках труб будут возникать дополнительные растягивающие напряжения, которые будут приводить к преждевременному выходу их из строя.

Расстояние между опорами и подвесками для самотечных канализационных трубопроводов устанавливают расчетом, оно должно быть указано в монтажном проекте.

6.3.4 Подвижные опоры поддерживают самотечные канализационные трубопроводы, не препятствуя их свободному осевому перемещению под действием температурных деформаций, а на горизонтальных участках обеспечивают расчетный уклон для создания проектных условий течения стоков. Такие опоры воспринимают только вертикальные нагрузки от веса самих трубопроводов и транспортируемых по ним канализационных стоков.

6.3.5 Неподвижные опоры удерживают участок самотечных канализационных трубопроводов и не допускают его перемещения в опоре, воспринимают вертикальные нагрузки от веса собственно трубопроводов и транспортируемых по ним канализационных стоков, осевые нагрузки от тепловых деформаций, а также усилия от возможных вибраций.

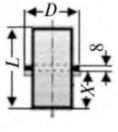
6.3.6 В подвижных опорах трубы могут перемещаться вдоль своей оси, поэтому между поверхностями труб и хомутов должен быть обеспечен зазор от 1 до 2 мм. В неподвижных опорах трубы перемещаться не должны. Между такими «мертвыми точками» участок трубопровода мо-

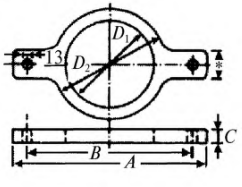
жет свободно удлиняться или укорачиваться в зависимости от изменения эксплуатационной температуры, их компенсация происходит, как правило, в раструбных на резиновых кольцах соединениях.

6.3.7 Для крепления самотечных трубопроводов из труб из серого чугуна используется, как правило, крепеж в виде крюков, представляющих собой штыри, заостренные с одного конца и имеющие с другого плоские полукольца. Такой крепеж устанавливается в строительной конструкции заостренным концом, а в полукольце впоследствии размещается канализационная труба таким образом, чтобы ее раструб опирался на полукольцо.

6.3.8 Для крепления вертикальных самотечных трубопроводов из ковкого чугуна используется крепеж, который монтируется в стенах либо на перекрытиях и способен воспринимать значительные нагрузки. В таблице 6.83 представлены размеры и виды такого крепления.

Таблица 6.83 – Крепеж для канализационных стояков из ковкого чугуна SML с опорными *а* – кронштейном, *б* – отрезком трубы, *в* – кольцом (выборка из DIN 19522-100FS [26], размеры в мм)

а)	*б)*	*DN*	*D*	*L*	*X*	Масса, кг
		50	87	200	96	1,3
		100	145	200	96	2,3

в)	*DN*	D_2	D_1	*C*	*A*	*B*	*	Масса, кг
	50	61	93	25	193	148	33	0,8
	100	115	147	28	250	202	33	1,3

6.3.9 Для полимерных канализационных труб крепеж в основном выполняется из стали в виде хомутов под один либо под два болта (таблицы 6.84, 6.85), при установке которого на трубы между ними располагается прокладка – лента из полиэтилена (с буртиками по краям) или из обычной резины толщиной от 1,5 до 2 мм.

Таблица 6.84 – Хомут для крепления канализационных полимерных труб с одним винтом для полимерных труб

	Диаметр, мм	Размер, мм	Гайка
	40	40–46	М8
	50	48–53	

Таблица 6.85 – Крепеж для канализационных полимерных труб в виде двух полухомутов с двумя винтами и штырем

Диаметр труб, мм	Размер, мм	Гайка	
40	38–42	М8	
50	47–51	М8	
110	113–118	М10	

Средства крепления самотечных канализационных трубопроводов должны иметь поверхность, исключающую возможность механического повреждения полимерных труб. Крепления не должны иметь острых кромок и заусенцев.

6.3.10 При проведении крепежных работ на самотечных канализационных трубопроводах рекомендуется применять способы крепления с учетом материалов, из которых изготовлены трубы, геометрических размеров (диаметр, длина), типа используемых соединений, их пространственной конфигурации и выполнять следующие технологические операции:

- тщательную разметку места установки креплений;

- подготовку места установки крепежа;

- входной контроль качества всех элементов крепежа (дюбелей, шурупов, хомутов, полухомутов, прокладок, винтов, болтов, гаек и др.);

- прочную фиксацию к строительным конструкциям (с использованием пристрелки, шурупов, шпилек и т.п.) несущих элементов крепежа (опор, кронштейнов, подвесок, и др.);

- расположение трубопровода и закрепление его в элементах крепежа в строго проектном положении;

- сопряжение элементов крепежа и труб с прочностью, достаточной для удержания самотечного канализационного трубопровода в проектном положении в течение всего срока его эксплуатации, но без создания чрезмерных контактных давлений на стенки труб, могущих привести к их преждевременному разрушению;

- прочное закрепление всех элементов крепежа как на строительной конструкции, так и на трубопроводе;

- обязательный контроль качества выполнения всех указанных технологических операций и окончательного монтажа крепления самотечного канализационного трубопровода.

6.3.11 При креплении самотечных канализационных трубопроводов вертикально располагаемые трубы должны обязательно фиксироваться опорами под каждым раструбом с тем, чтобы собственный вес вертикальной трубы и находящихся в ней стоков не передавался бы на горизонтальный трубопровод, соединенный с ней. В противном случае может произойти разрушение соединительной детали (отвода, косого тройника).

6.3.12 При креплении горизонтальных самотечных канализационных трубопроводов следует строго соблюдать расстояния между отдельными креплениями, указанными в монтажном проекте. При отсутствии

таких указаний можно исходить из правила – каждый элемент должен быть закреплен.

6.3.13 При креплении горизонтальных трубопроводов из канализационных ПП-труб с соединениями на резиновых кольцах расстояния не должны превышать (требования СП 40-107-2003 [27]):

- 1600 мм (D = 50 мм) и 2000 мм (D = 110 мм) между неподвижными креплениями;
- быть не более 10 D между подвижными креплениями.

В соответствии с требованиями [28] 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.

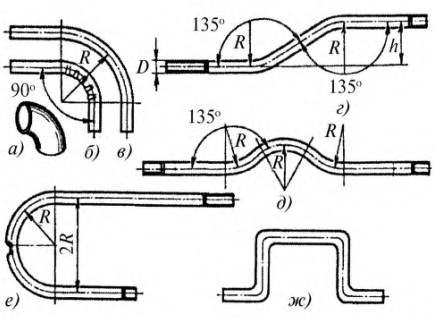
Точно такие же расстояния рекомендуются для крепления канализационных трубопроводов из шумопоглощающих труб диаметром 110 мм.

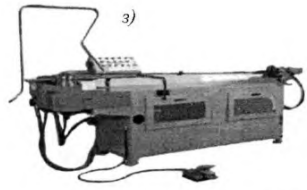
7 Трубозаготовительные работы

7.1 Гнутье труб для напорных и канализационных трубопроводов

7.1.1 Для изменения направления внутренних напорных трубопроводов, обхода балок и трубопроводов других внутренних систем, при присоединении приборов к трубопроводам наряду с соединительными частями рекомендуется использовать гнутые детали. Их преимущество, по сравнению со стандартными соединительными частями, заключается в плавности перехода, создании меньших гидравлических сопротивлений для движения воды, в отсутствии излишних соединений.

Основные виды гнутых деталей: отводы, отступы, скобы, калачи, компенсаторы. Отвод – изогнутая под углом 45°, 60°, 90° и 135° деталь, которую следует использовать при изменении направления трубопровода. Изготавливаются отводы – крутоизогнутые (рисунок 7.1, *а*), обеспечивающие минимальный радиус поворота, складчатые (рисунок 7.1, *б*), имеющие малый радиус поворота *R*, и обычные (рисунок 7.1, *в*).





а, б, в – отводы; *г* – отступ; *д* – скоба; *е* – калач; *ж* – компенсатор; з – изготовление пространственного элемента на станке с ЧПУ

Рисунок 7.1 – Гнутые детали трубопроводов

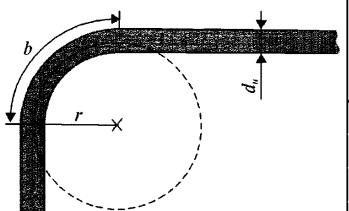
7.1.2 Гнутые детали следует изготавливать в такой технологической последовательности: произвести разметку труб, их резку и затем осуществить гнутье требуемого изделия. При разметке труб в монтажных условиях следует использовать инструмент – мерительный (складной метр, рулетку) и разметочный (карандаш, мел, чертилку).

7.1.3 На заготовительных предприятиях указанные технологические процессы следует производить на разметочно-отрезных устройствах, которые выполнены в виде разметочного стола, объединенного с трубоотрезным станком. Длину заготовки для гнутой детали следует устанавливать заранее в зависимости от вида детали по таблицам, приведенным в специальной литературе. На заготовительных предприятиях резку стальных труб следует производить на трубоотрезных станках, на которых труба режется диском, приводимым в движение электродвигателем.

7.1.4 Гнутье стальных и медных труб следует производить преимущественно в холодном состоянии на ручных и приводных станках, а на станках с ЧПУ гнутьем можно производить и пространственные элементы трубопроводов (рисунок 7.1, *з*). При гнутье, чтобы исключить деформацию стенок труб, следует тщательно подбирать размеры гибочных роликов и оправок. Радиусы гиба должны быть не меньше минимально допустимых (с точки зрения исключения смятия стенок заготовок) значений (от 2 до 3,5 наружных диаметров изгибаемой трубы). Гнутье медных труб (независимо от их состояния – мягкое или твердое) необходимо производить с использованием соответствующего гибочного инструмента, например между роликами. Трубы твердого состояния можно гнуть вхолодную вплоть до диаметра 18 мм.

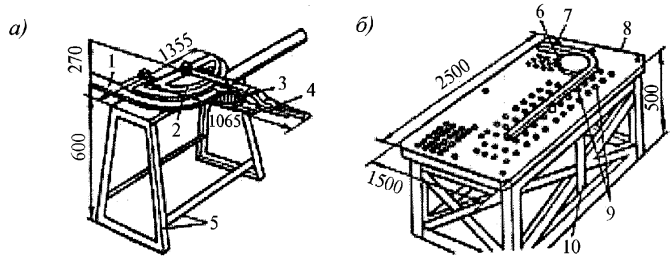
7.1.5 Трубы большего диаметра перед гнутьем следует предварительно нагревать до температуры от 450 °С до 550 °С равномерно мягким пламенем в зоне не менее чем длина сгиба (таблица 7.1) и использовать пружины.

Таблица 7.1 – Параметры гнутья медных труб разными способами



$d_н$, мм	Способ гнутья					
	между роликами r>3,5–4 $d_н$, b~6 $d_н$		с пружиной r>6 $d_н$, b~ 10 $d_н$		вручную r>8 $d_н$, b~13 $d_н$	
	r	b	r	b	r	b
15	53	95	90	15	120	200
18	72	127	110	180	150	240
22	88	156	135	220	180	290
28	112	198	–	–	–	–
35	140	247	–	–	–	–

7.1.6 Гнутье полимерных труб следует производить в нагретом (размягченном) состоянии на трубогибочных станках (рисунок 7.2, *а*) или шаблонах, закрепляемых в приспособлениях (рисунок 7.2, *б*).



а – на станке; *б* – в приспособлении; *1* – труба; *2* – неподвижный ролик; *3* – обжимной ролик; *4* – рычаг; *5* – рама; *6* – шаблон; *7* – упор; *8* – плита; *9* – отверстия; *10* – верстак

Рисунок 7.2 – Гнутье пластмассовых труб

7.1.7 При гнутье полимерных труб на трубогибочных станках зазор между обжимным роликом и трубой должен быть не более 10 % наружного диаметра трубы. Трубы следует нагревать воздухом в воздушных или жидкостных нагревателях с учетом вида полимера и толщины стенки труб (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Режим нагрева полимерных труб для их гнутья

Вид нагревателя	Материал труб	Температура нагрева, °С	Время нагрева, мин, при толщине стенки труб, мм					
			4	6	8	10	12	14
Воздушный	ПЭ 32	130+10	35	50	70	90	110	130
	ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100	150 + 10	55	80	105	135	165	195
	ПП, ПБ	185 + 10	55	80	105	135	165	–
	НПВХ, ПВХ-Х, АБС	160 ± 10	–	20	25	30	40	–
Жидкостный (гликоль, глицерин)	ПЭ 32	105 + 5	5	7	9	11	13	15
	ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100	125 + 5	6	8	11	14	17	20
	ПП, ПБ	170 + 5	6	3	11	14	17	20
	НПВХ, ПВХ-Х, АБС	125 + 5	–	4	5	6	8	–

7.1.8 Чтобы не допустить смятия стенок полимерных труб при гнутье, внутрь их до нагрева следует помещать наполнитель. В качестве наполнителей можно применить резиновый жгут, гибкий металлический или резиновый шланг, набитый песком. Наружный диаметр жгута или шланга должен быть на величину от 1 до 2 мм меньше внутреннего диаметра изгибаемой трубы. Резиновый шланг, набитый песком, рекомендуется применять при гнутье труб диаметром более 50 мм. Наполнять трубы песком не следует, так как в дальнейшем требуется очистка внутренней поверхности труб от налипающего песка. Гнутье полимерных труб без наполнителя по радиусу не менее 4 наружных диаметров допускается только при значениях SDR меньше 17.

7.1.9 При гнутье полимерных труб выполняются следующие технологические процессы: разметка и резка труб на патрубки – заготовки; измерение толщины стенки трубы; нагрев заготовки; гнутье, охлаждение детали после гнутья; выравнивание торца трубной детали. После нагрева до высокоэластичного состояния изгибают полимерные заготовки установленной для каждого диаметра длины (таблица 7.3), радиус изгиба по их оси должен быть в пределах от 3,5 до 4 наружных диаметров (таблица 7.4).

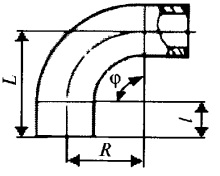
Таблица 7.3 – Длина заготовок для гнутья отводов из полимерных труб

Угол гиба, град	Длина, мм, при наружном диаметре труб $D_н$, мм										
	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
30	252	268	284	305	381	457	548	670	853	975	762
45	272	302	326	446	146	536	643	786	1000	1143	839
60	305	336	368	512	614	614	737	901	1146	1310	1023
90	357	404	451	643	643	771	925	1131	1439	1645	1285

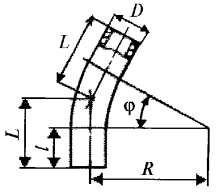
Таблица 7.4 – Размеры, мм, гнутых из полимерных труб отводов с углами: *а* – 90°; *б* – 60°; 45° и 30°

D	*R*	*l*	*L* для φ, град			
			90	60	45	30
25	100	100	200	158	141	127
32	130	100	230	175	154	135
40	160	100	260	192	166	143
50	200	100	300	215	183	154
63	250	150	400	294	254	222
75	300	150	450	323	274	230
90	360	150	510	358	299	246
110	440	150	590	404	332	263

а)



б)



7.1.10 Полимерную заготовку нагревают до заданной температуры в жидкостных (глицериновых, гликолевых) ваннах, электропечах или в газовых и паровых камерах. При нагреве в вертикальных жидкостных ваннах полимерная заготовка должна быть погружена в ванну так, чтобы ее конец длиной не менее двух наружных диаметров выступал над уровнем жидкости (таблица 7.5).

Таблица 7.5 – Глубина погружения заготовок в жидкостную ванну для изгиба на угол 90°

Полимер	Глубина погружения, мм, для $D_н$, мм							
	25	32	40	50	63	75	90	110
ПВД	200	280	350	435	540	655	785	960
ПНД, ПП, ПБ	215	290	360	450	560	675	805	990
ПВХ, ПВХ-Х, АБС	195	275	345	425	525	640	770	940

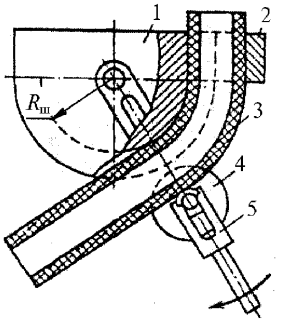
Если размеры нагревательного устройства не позволяют нагреть заготовку по всей длине, ее следует гнуть в несколько приемов. При этом повторный нагрев согнутого участка не допускается.

7.1.11 Для получения местных изгибов на длинных трубах применяют воздушную тоннельную электропечь. При нагреве труб в электропечах температуру воздуха следует поддерживать на 25 °С – 30 °С выше, чем температуру жидкости при нагреве трубы в ванне. Температуру нагрева регулируют терморегуляторами, а при их отсутствии – вручную по показаниям термометров. Прогрев нужно производить равномерно по толщине стенки и длине сгибаемого участка. Полимер трубозаготовки, нагретый до высокоэластичного состояния, не должен терять устойчивости. Для предотвращения чрезмерного охлаждения нагретой полимерной заготовки время между окончанием нагрева и началом гнутья не должно превышать значения от 40 до 60 с. Гнутье нужно выполнять плавно, без рывков и резких движений.

7.1.12 Полимерные трубы следует гнуть на специальных трубогибочных станках одним из следующих способов.

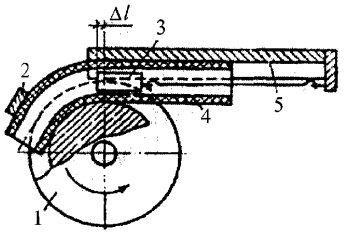
1-й способ: Обкаткой нагретой пластмассовой трубы роликом вокруг гибочного шаблона без наполнителя. Применяют при гнутье труб с показателями SDR не более 16 и радиусом изгиба $\geq 3{,}5\ D_{н}$. При гнутье обкатывающий ролик, который должен свободно вращаться вокруг своей оси, подводят вплотную к трубе. Зазор между гибочным шаблоном и обкатывающим роликом не должен превышать 10 % наружного диаметра изгибаемой трубы. Диаметр ручьев гибочного шаблона и обкатывающего ролика должен быть равен номинальному диаметру изгибаемой трубы. Ручьи роликов должны быть тщательно обработаны, не иметь заусенцев, острых кромок и других дефектов, способных повредить поверхность трубы при гнутье, а радиусы гибочных шаблонов $R_{ш}$ не должны быть менее указанных в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Параметры гнутья пластмассовых труб с использованием обкатки без наполнителя



$D_п$, мм	$R_ш$, мм	Экспликация
25	78	*1* – гибочный шаблон;
32	114	*2* – зажим;
40	140	*3* – труба;
50	180	*4* – ролик;
63	220	*5* – рычаг
75	265	
90	320	
110	400	

2-й способ: Обкатка разогретой пластмассовой трубы с внутренней оправкой – дорном вокруг гибочного шаблона (рисунок 7.3). Применяется при гнутье труб с показателями SDR более 16 и предполагает использование формующей текстолитовой оправки (составного или ложкообразного дорна), вводимого внутрь полимерной трубозаготовки.



1 – гибочный шаблон;
2 – зажим;
3 – дорн;
4 – труба;
5 – прижимная планка

Рисунок 7.3 – Схема гнутья труб полимерных с использованием обкатки с внутренней оправкой

3-й способ: По шаблонам с применением наполнителей для того, чтобы избежать смятия стенок пластмассовой трубы. Наполнители помещают в трубу до нагрева и гнутья. В качестве наполнителей для полимерных труб может быть использован резиновый жгут, гибкий металлический шланг или толстостенный резиновый шланг из термостойкой резины,

набитый песком или раздуваемый сжатым воздухом. Наружный диаметр жгута или металлического шланга должен быть на величину от 1 до 2 мм меньше внутреннего диаметра изгибаемой трубы. В отдельных случаях наполнителем может служить чистый речной песок или соль, предварительно нагретые до 100 °С. Горячим песком заполняют только ту часть трубы, которая подвергается нагреву для последующего гнутья. Этот способ малопроизводителен, требует последующей очистки внутренней поверхности труб, поэтому его можно рекомендовать лишь в тех случаях, когда невозможно использовать жгут или шланг. Угол гнутья контролируют по круговой шкале на гибочном шаблоне. Для получения необходимого угла нужно перегибать трубу с учетом ее спружинивания. При угле изгиба 90° следует перегибать трубы на величину $\Delta\varphi$, град, равную:

6 – для труб из ПВД;

10 – для труб из ПНД и ПП.

Те же значения перегиба используют при других углах изгиба. Перегибать трубы из ПВХ не следует, так как они не пружинят. Изогнутые трубы из полиэтилена рекомендуется охлаждать холодной водой, сжатым воздухом до температуры окружающего воздуха, при этом их не снимают с трубогибочного устройства. Трубы из непластифицированного поливинилхлорида можно освобождать из гибочных приспособлений после охлаждения до температуры 40 °С. Согнутые и снятые с трубогибочного устройства трубы целесообразно установить в специальное приспособление, предотвращающее разгибание трубы при длительном хранении. Качество гнутья устанавливается внешним осмотром гнутых деталей и проверкой их размеров. Поверхность изогнутых труб должна быть ровной и гладкой. Допускаются незначительные следы от гибочного инструмента. Трещины и вмятины не допускаются. Овальность сече-

ния в месте гиба не должна превышать 8 %. Отклонение угла изгиба не должно превышать ± 3°.

7.2 Изготовление трубозаготовок из напорных труб для водопроводов

7.2.1 Изготовление качественных стальных трубных заготовок для водопроводов рекомендуется производить при строгом соблюдении последовательности технологических процессов: разметки труб по монтажным или эскизным чертежам; резки труб; нарезания или накатывания резьбы; гибки труб; сверления отверстий; сварки узлов; комплектования заготовительных трубных деталей соединительными частями и арматурой; сборки трубных узлов на резьбе или на сварке; испытания на плотность, маркировки, комплектования и упаковки узлов в транспортабельные пакеты или контейнеры, отправки на склад.

7.2.2 Трубные заготовки, узлы и детали следует изготавливать по монтажным и эскизным чертежам, а также использовать стандартные, типовые детали и узлы (на которые имеются нормативные документы – ГОСТ, ОСТ, ТУ, определяющие их конструкцию, типы, размеры – сгоны, компенсаторы и т.д.). Утки, отступы, скобы, калачи, компенсаторы, трубные элементы подводок и др. называют, как правило, типовыми деталями. Они имеют постоянную конфигурацию, но переменные размеры, изменяющиеся в зависимости от места и условий применения этих деталей. Узлы и детали должны соответствовать требованиям технических условий, которые определяют качество основных и вспомогательных материалов, порядок изготовления, правила испытания, маркировки, упаковки, приемки и транспортирования изделий. Отклонения линейных размеров заготовленных деталей от проектных не должны превышать 2 мм, а узлов – 3 мм.

7.2.3 Собранные узлы конвейером доставляются к месту их испытаний, которые проводят в специальных ваннах при следующих параметрах: узлы систем холодного и горячего водоснабжения – гидравлическим давлением 1 МПа или пневматическим давлением 0,15 МПа, смывные и переливные трубы – гидравлическим давлением 0,2 МПа или пневматическим 0,15 МПа; детали и узлы стальных трубопроводов, предназначенных для заделки в панели, – гидравлическим давлением 1 МПа. Продолжительность гидравлического или пневматического испытания деталей и узлов стальных трубопроводов составляет от 60 до 180 с. Обнаруженные при испытаниях неплотности в узлах и деталях устраняют.

После испытаний узлы и детали поступают на верстак для комплектования, при этом проверяют соответствие эскизному чертежу деталей узла и добавляют необходимые стандартные детали (например, сгоны).

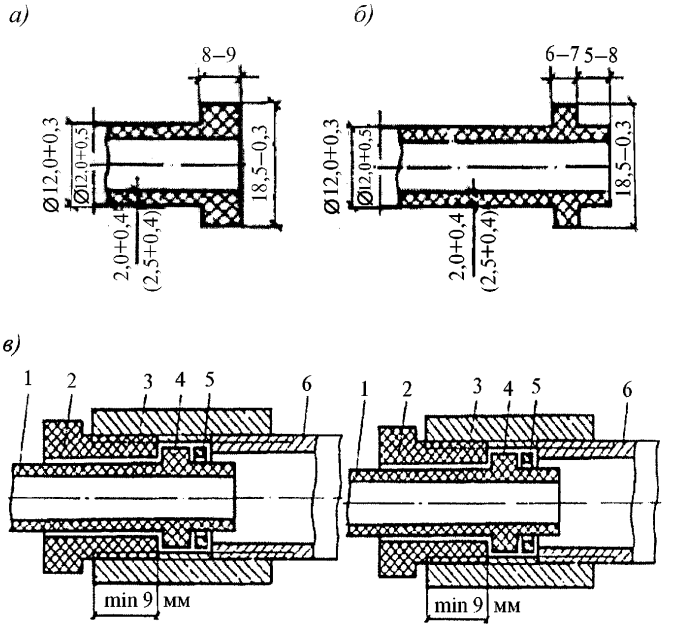
7.2.4 Узлы должны иметь маркировку несмываемой краской на расстоянии 200 – 300 мм от края или бирки, прочно закрепленной на них. При этом должны указываться номер заказа, узла, стояка, этажа.

Проверенные и скомплектованные детали связывают проволокой в пакет, удобный для транспортирования, маркируют и затем направляют на склад готовой продукции.

7.2.5 Укрупненные водопроводные трубозаготовки из полимерных труб изготавливаются, как правило, подобным же образом. Отличием от изготовления стальных трубозаготовок являются способы соединения (склеивание, раструбная сварка и т.п.), а также используемое для обработки оборудование (для резки, нагрева, формования, калибровки и сборки).

7.3 Изготовление подводок из напорных полиэтиленовых труб для водопроводов

7.3.1 Водопроводные подводки могут изготавливать длиной, требуемой по условиям, например, коллекторной прокладки внутреннего водопровода, из стандартных полимерных труб (рисунок 7.4).



а – с формованным утолщенным буртом под накидную гайку; *б, в* – с наплавляемым (литым) утолщенным буртом; *б* – под накидную гайку, *в* – под футорку; *1* – подводка из ПВД; *2* – футорка; *3* – муфта чугунная D_y = 15 мм; *4* – наплавленный бурт; *5* – резиновая прокладка; *6* – стальная труба D_y = 15 мм

Рисунок 7.4 – Водопроводные подводки

7.3.2 Формование буртов для подводок, используемых в системах холодного водоснабжения, следует выполнять на трубах из ПЭ 32 (ГОСТ 18599), SDR 6 (наружный диаметр 12 мм и толщина стенки 2 мм). Для таких подводок накидные гайки можно изготавливать из пластмасс (поли-

этилена низкого давления, капрона, фенопластов) и металла (стали, чугуна, латуни). Пластмассовые, чугунные и латунные гайки изготавливают методом литья, стальные – точением и фрезерованием. В пластмассовых гайках внутренняя трубная резьба оформляется в процессе литья за счет использования литьевых форм с соответствующей геометрией; в металлических гайках резьба нарезается в готовой отливке или заготовке. Латунные накидные гайки отливаются в формах. Для этого используется латунь в чушках. После литья латунных гаек в них нарезается резьба на резьбонарезных станках-полуавтоматах.

7.3.3 Технология изготовления подводок с формованными буртами включает следующие технологические процессы: резку труб по размеру; нагрев и формование утолщенного бурта на одном конце заготовки; установку накидных гаек и втулок; нагрев и формование утолщенного бурта на другом конце заготовки.

7.3.4 Разметку и резку полиэтиленовых труб из бухт производят на специальном барабанном устройстве, оборудованном мерной линейкой, подвижным упором и приспособлением для резки. В качестве отрезного устройства можно использовать подвижные ножницы гильотинного типа и стуловые. Концы труб режут строго перпендикулярно оси трубы и зачищают с целью удаления заусенцев.

7.3.5 Нагрев концов полиэтиленовых труб производят до температуры 115 °С – 125 °С в ваннах с глицерином, гликолем и т.п. либо в электронагревательных устройствах. Для получения качественных буртов температура и время нагрева не должны выходить за пределы установленных для используемого оборудования режимов.

Качественно прогретые для формования утолщенных буртов концы полиэтиленовых труб длиной от 14,5 до 15,5 мм должны легко деформироваться от усилия рук и сохранять форму.

7.3.6 Формование утолщенного бурта осуществляется с использованием стационарного устройства с пневмоприводом, оборудованным зажимом и формующей оправкой. Формующие оправки имеют подвижные упоры для установки необходимой длины формуемого конца трубы.

7.3.7 Форма и габариты водопроводных подводок должны соответствовать рабочим либо монтажным чертежам.

7.3.8 Конфигурация подводок может включать гнутые участки. Для гнутья подводок используются специальные шаблоны. Подлежащие гнутью участки подводок предварительно нагревают до температуры 100 °С. Нагрев осуществляется с помощью электронагревательных устройств, горячей жидкости, воздуха. Продолжительность нагрева труб в жидкостной ванне (глицерин, гликоль) при температуре до 125 °С не должна превышать значения от 14 до 15 с. Радиус гнутья подводок не должен быть менее 3–4 наружных диаметров труб. Изогнутые подводки охлаждают в фиксированном положении сжатым воздухом либо водой до температуры (29 ±1) °С.

7.3.9 Подводки укомплектовывают втулками под накидные гайки, которые предусматриваются в конструкции подводок, во избежание их продольного скручивания при монтаже, изготавливают из латунной трубки (отбортовкой) или из листового проката толщиной 0,5 мм (штампованием), а также прокладками, которые изготавливают просечкой из листовой резины, допускаемой к контакту с пищевыми продуктами.

7.3.10 Технология изготовления утолщенных буртов методом наплавления (литья под давлением) включает установку концов полиэтиленовых труб в пресс-форму термопластавтомата и последующее оформление на них буртов путем впрыска в нее дозированного объема расплавленного полиэтилена (гранулированный ~ 5 мм полиэтилен высокого давления марки 102-14, первого и высшего сортов).

7.3.11 Изготовление подводок с литыми утолщенными буртами производится на однопозиционных с цикловым программным управлением термопластавтоматах, предназначенных для литья термопластичных материалов под давлением 0,5 МПа и 1 МПа, а также на термопластавтоматах с объемом впрыска за цикл 63 и 125 $см^3$.

7.3.12 Оснасткой к термопластавтомату для прилива утолщенных буртов к концам труб из ПЭ 32 12 × 2 мм служит разъемная многогнездная (от 6 до 24 гнезд) пресс-форма, состоящая из двух полуформ. Полуформы имеют полуцилиндрические гнезда, соответствующие размерам утолщенных буртов. В эти гнезда из цилиндра литьевой машины поступает жидкотекучий гомогенизированный расплав полиэтилена. Одна из полуформ, соединенная каналом с цилиндром, неподвижна. Другая полуформа − подвижна и снабжена подпружинивающим устройством и направляющими стержнями (знаками). Знаки диаметром 8 мм и длиной от 60 до 70 мм служат для установки на них до упора концов полиэтиленовых труб. Подпружинивающее устройство осуществляет отвод обойм с полуцилиндрическими гнездами от знаков, что позволяет осуществить съем с них изготовленных подводок.

7.3.13 Для применения подводок в горячем водопроводе рассмотренные полиэтиленовые подводки в сборе подвергают гамма-облучению (для повышения их теплостойкости). Подводки с аналогичными свойствами (с ниппельными соединительными узлами) следует изготавливать из теплостойких труб, предварительно облученных быстрыми электронами.

7.3.14 Ниппельные соединения подводок состоят из латунной накидной гайки, латунного ниппеля и обжимного кольца (медного, латунного, алюминиевого). Подводки изготавливают в такой технологической последовательности. На конец полиэтиленовой трубки надевают обжимное

кольцо и сдвигают его от торца трубки на длину от 2 до 3 мм. В отверстие трубки вставляют ниппель с предварительно надетой на него накидной гайкой. Затем на специальных станках или специальной оснастке (матрица и пуансон) для стандартного прессового оборудования производят обжатие кольца (усилие до 10 кН).

7.3.15 В качестве уплотнителей между утолщенными буртами и отторцованными концами металлических резьбовых патрубков устанавливают кольцевые резиновые прокладки толщиной около 3 мм и с окружными размерами 18,5×8 мм (для подводок с формованными буртами и ниппельными соединительными узлами) и 18,5×12 мм (для подводок с наплавляемыми буртами). Прокладки изготавливают формованием из сырой резины на многогнездной плоской пресс-форме или вырубают (просечкой) из листовой резины, отвечающей требованиям пищевой рецептуры.

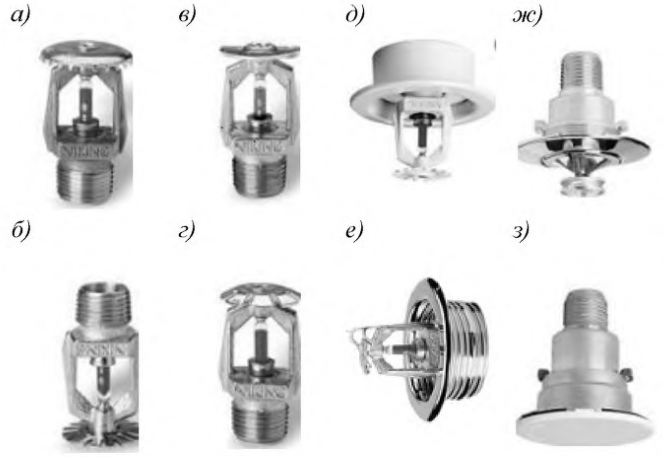
7.4 Изготовление трубозаготовок для внутренних пожарных водопроводов

7.4.1 Для пожарных водопроводов изготавливаются трубозаготовки из стальных оцинкованных труб: пожарные этажестояки, элементы закольцовок и вводов; узлы для дренчеров в виде дырчатых труб и дренчерных оросителей обычных и для создания водяных завес (рисунок 7.5), гребенки для подводок спринклеров (рисунок 7.6).



а – обычные для горизонтальной и вертикальной установок; *б* – типа Завеса-48 для создания водяных завес для вертикальной установки

Рисунок 7.5 – Противопожарные дренчерные оросители



а – с розеткой вверх;
б – с розеткой вниз;
в – вертикальный настенный;
г – универсальный;
д – с розеткой вниз для углублений;
е – горизонтальный настенный для углублений;
ж – розеткой вниз полускрытый;
з – розеткой вниз скрытый

Рисунок 7.6 – Спринклеры

7.4.2 Для изготовления таких трубозаготовок из стальных оцинкованных труб используются следующие технологические процессы: подбор качественных труб, разметка, резка, нарезание резьбы, сверление отверстий, приварка ответвления/свертка отрезков труб с соединительными частями (тройниками – для этажестояков и дренчеров, угольниками – для дренчеров), навертывание арматуры (пожарных кранов на этажестояках), испытание, маркировка и последующая отправка на склад.

7.4.3 Пожарные этажестояки представляют собой длинный сгон, в тело которого вварено ответвление либо смонтирован на резьбе прямой тройник. К ответвлению и к тройнику присоединяется пожарный кран (с внутренней либо наружной резьбой) непосредственно или с установкой промежуточного вентиля. Подводки для спринклеров могут изготавливаться также из трубных изделий из ПВХ-Х и ПП с внутренним армирующим слоем с использованием следующих технологических процессов: подборки качественных трубных изделий, разметки, резки, склеивания, испытания, маркировки с последующей отправкой на склад.

7.5 Изготовление гидрозатворов для внутренних водостоков

На трубозаготовительном предприятии рекомендуется изготавливать гидрозатворы для внутренних водостоков из стальных черных труб диаметром 100 мм. В состав таких гидрозатворов будут входить сваренные между собой два утка (они могут быть выполнены гнутьем либо изготовлены самоварной сваркой труб), к которым с обоих концов будут приварены отрезки трубы. На выпуклой стороне гидрозатвора должен быть приварен патрубок с наружной резьбой диаметром 15 мм (для спуска при необходимости стоков). Для изготовления такой трубозаготовки используются следующие технологические процессы: подбор качественных труб, разметка, резка, сверление отверстия, сварка, испытание, маркировка и отправка на склад.

7.6 Изготовление узлов из полимерных канализационных труб

7.6.1 Изготовление укрупненных узлов из канализационных полимерных труб производится в следующей технологической последовательности.

Вначале следует произвести механическую обработку канализационных труб и соединительных частей, которая включает разметку и резку труб, снятие фасок на концах труб, обработку торцов, образование отверстий.

7.6.2 Разметка, т.е. нанесение разметочных линий для резки прямых участков канализационных труб, кривых линий реза (при изготовлении сварных деталей, обозначение мест вырезки отверстий) на нагреваемых участках, является первым технологическим процессом механической обработки труб и трубных заготовок. Перед разметкой трубы очищают от загрязнений, а затем наносят разметочные линии мелом, цветными карандашами или металлической чертилкой.

Заготовительные длины труб определяют по рабочим или монтажным чертежам (эскизам) с учетом припусков на изогнутые участки, на толщину реза, на последующее формование на отрезаемых трубах и патрубках раструбов, на их торцовку.

7.6.3 Для разметки используют разметочные столы или центрирующие призмы углового и прямоугольного профиля, а также стандартные мерительные инструменты – линейки, рулетки, поверочные угольники, угломеры, циркули, штангенциркули, а также специальные шаблоны и разметочные приспособления, которые совмещают с устройствами для резки труб.

Для разметки прямых и косых линий реза на канализационных трубах диаметром от 40 до 110 мм и для угловых (клиновых) вырезов рекомендуется использовать специальные циркули. Они состоят из конуса с призмой, транспортира и нескольких (чаще трех) шарнирно связанных между собой и с корпусом звеньев (рычагов), на одном из которых имеется гнездо с укрепленным в нем разметочным мелком (чертилкой).

Шарнирно-рычажный узел устанавливают на нужный угол и фиксируют гайкой-барашком, затем полимерную трубу крепят в зажиме, устанавливают на ней в нужном месте циркуль и мелком чертят линию реза. Такой циркуль несложен конструктивно, невелик по массе (до 1 кг).

7.6.4 При серийном или массовом изготовлении однотипных узлов фиксированной длины в условиях трубозаготовительного предприятия (цеха, мастерской) рекомендуется выполнять резку по упору, а при постоянном угле реза – с использованием стационарного поворотного устройства с транспортиром, шкала которого должна быть проградуирована.

7.6.5 Для получения качественных монтажных заготовок рекомендуется обеспечивать равномерность процесса резания при заготовительных

работах, не допускать появления сколов в местах реза полимерных труб, которые могут являться концентраторами напряжений, и тем самым не снижать ударную прочность труб.

7.6.6 Резку полимерных труб можно выполнять:

- на трубоотрезных станках или ленточными пилами;
- маятниковыми пилами с абразивными армированными кругами;
- на станках гильотинного типа;
- на токарных и фрезерных станках;
- на распиловочных станках для древесины;
- электро-пневмоножовками;
- труборезом с пневмоприводом;
- ручными ножовками для резки металлов;
- мелкозубыми плотницкими пилами и столярными ножовками.

Диаметр дисков у дисковых пил принимают от 250 до 650 мм, а ширину полотна у ленточных пил – от 15 до 25 мм для полиэтиленовых труб и до 20 мм – для поливинилхлоридных труб. Разводка на сторону зубьев у пил принимается от 0,5 до 0,6 мм. Частота вращения дисков при резке полиэтиленовых и полипропиленовых труб составляет величину от 2 до 3 тыс. об/мин (от 33 до 50 об/с), а ПВХ – от 600 до 800 об/мин (от 10 до 13 об/с). Наиболее чистая поверхность реза получается при использовании дисковых пил без развода зубьев (при этом толщина дисков должна равномерно уменьшаться к центру), а также абразивных армированных кругов с шероховатыми боковыми поверхностями. Абразивные круги имеют диаметр от 300 до 500 мм и толщину 3 мм.

7.6.7 Для резки (рубки) полиэтиленовых труб толщиной до 3,5–4 мм и диаметром до 110 мм без образования стружки применяют устройства гильотинного типа с движущимися в вертикальной плоскости ножами клиновидной формы. Устройства этого типа, хотя и требуют сравнительно

частой заточки и смены ножей, характеризуются большой производительностью.

7.6.8 Для резки труб используют также токарные и фрезерные станки. На токарных станках с частотой вращения шпинделя от 1 до 2 тыс. об/мин используют отрезные резцы из быстрорежущей стали.

7.6.9 При использовании электро- и пневмоприводных ножовок длина полотна принимается от 450 до 500 мм, толщина – 1,5 мм, высота зубьев ~ от 1,5 до 2 мм, развод зубьев ~ от 0,5 до 0,7 мм. У труборезов с пневмоприводом в качестве режущего инструмента применяют отрезные резцы. Во всех случаях можно обеспечивать отклонение от угла реза, не превышающего:

- 0,5 мм для труб диаметром до 50 мм;
- 1 мм для труб диаметром от 50 до 160 мм.

Перпендикулярность плоскости реза к оси трубы проверяют металлическим угольником.

7.6.10 Снятие наружных фасок для обеспечения сборки раструбных соединений с резиновыми уплотнителями, наружных и внутренних фасок для различных типов сварных стыков, получение ровной и чистой поверхности торцов после операций формования и при подготовке к стыковой сварке нагретым инструментом выполняют с применением механизированных и ручных (при малых диаметрах труб и небольших объемах работ) приспособлений, в которых режущим инструментом являются специальные фрезы, резцовые головки с несколькими ножами или обыкновенные резцы.

7.6.11 Перевод в пластическое состояние различных полимеров происходит при разных температурах при тепловой обработке стенок полимерных труб для последующих формования раструбов, калибровки глад-

ких концов труб, их гнутья и т.д. Например, при нагреве НПВХ от 20 °С до 100 °С его прочность на растяжение уменьшается, а относительное удлинение увеличивается.

7.6.12 При дальнейшем нагреве удлинение при растяжении быстро уменьшается, и при температуре 160 °С прочность и удлинение падают до нуля. Размягчение НПВХ наступает уже при температуре более 80 °С. Если новую форму при тепловом формовании не зафиксировать (путем быстрого охлаждения), начинают действовать возвратные, пружинящие силы, стремящиеся вернуть изделие в исходное состояние (это свойство иногда называют «пластической памятью»). Если же изделие (например, трубу) в пластическом состоянии надвинуть на оправку большего диаметра или прижать деформированный участок к какой-нибудь твердой поверхности (сжатым воздухом или другим способом) и дать возможность полимеру при охлаждении отвердеть, то напряжения, которые стремились вернуть трубу к первоначальным размерам, «заморозятся».

7.6.13 При более высоких температурах формования и «замороженные» силы не столь велики, поэтому такая отформованная деталь имеет большую теплостойкость (при повторном нагреве, например в процессе эксплуатации трубопровода, эта деталь начнет деформироваться при более высокой температуре, чем та, которая формовалась при более низкой температуре). Формование при температуре более 145 °С выполнять не следует вследствие низкой прочности и деформационной способности, а также из-за опасности пережога НПВХ. Наибольшей деформационной способностью (более 300 %) НПВХ обладает при 100 °С, а при 150 °С она составляет всего 50 %–60 %. Температура нагрева для формования НПВХ рекомендуется на уровне 130 °С. Если трубу или фасонную деталь из НПВХ нагревают в тепловом шкафу при температуре воздуха 140 °С со всех сторон, то для нагрева 1 мм толщины требуется 1,5 мин.

7.6.14 При других способах нагрева, например контактном с использованием нагревательных элементов (из стали или легких металлов), в нагретых жидкостях, открытым пламенем или различными тепловыми излучателями, время нагрева значительно снижается. Так, если при нагреве трубы из НПВХ с толщиной стенки 3,2 мм в термошкафу требуется около 5 мин, то в других случаях, как правило, не более чем от 45 до 50 с. Нагрев материала определяется временем, необходимым для равномерного прогрева изделия по толщине стенки. Значительное (в 1,5–2 раза) превышение времени нагрева НПВХ даже при температуре 130 °С может вызвать вздутие на поверхности и изменение окраски.

7.6.15 Важным элементом процесса тепловой обработки является стадия охлаждения отформованных деталей. Для НПВХ предпочтительно быстрое охлаждение. Наиболее целесообразно охлаждение водой. Если по каким-либо причинам это невозможно, то используют сжатый воздух. В механизированных устройствах часто применяют охлаждение струей воды. Охлаждают изделия до температуры ≤ 40 °С, по возможности до температуры окружающей среды. Качество формования нагретой детали в большой степени зависит от скорости, с которой происходит этот процесс, – чем выше скорость формования, тем выше его качество.

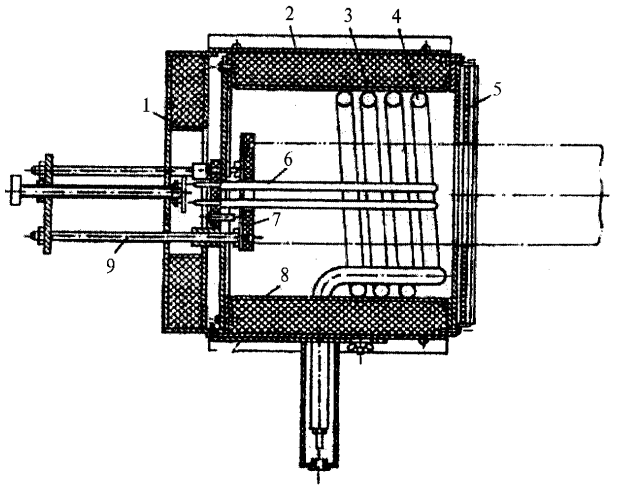
7.6.16 Тепловое формование полипропилена при изготовлении обычных трубных заготовок осуществляют в довольно узкой области его пластического состояния (при температуре от 155 °С до 160 °С).

7.6.17 Нагрев одиночных полимерных канализационных труб осуществляют в ваннах с глицерином, гликолем, трансформаторным маслом (последнее – только для НПВХ) и в воздушных печах. Наилучшего качества отформованных раструбов и откалиброванных гладких концов на полимерных трубах достигают при рекомендуемых температурах нагрева (таблица 7.7).

Таблица 7.7 – Оптимальная температура, °С, нагрева полимерных канализационных труб для формования и калибровки

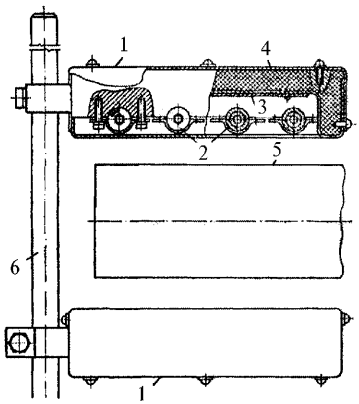
Материал труб	Температура, °С	
	глицерина	воздуха
ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100	130–140	140–160
ПЭ 32	100–110	125–145
ПП	160–170	175–195
ПВХ	130–140	150–170

7.6.18 Для нагрева можно использовать также тепловые электрические нагреватели (ТЭНы), которые являются составной частью устройств для одиночного нагрева концов труб (рисунок 7.7), с целью последующего формования на них раструбов и (или) их калибровки и многопозиционных устройств для нагрева концов одиночных полимерных труб в конвейерных установках (рисунок 7.8).



1 – задняя крышка;
2 – каркас;
3 – отражатель;
4 – спиральный ТЭН;
5 – передняя крышка;
6 – U-образные ТЭНы;
7 – фиксирующая шайба;
8 – тепловая изоляция;
9 – механизм передвижения фиксирующей шайбы

Рисунок 7.7 – Однопозиционное устройство для нагрева концов одиночных полимерных труб

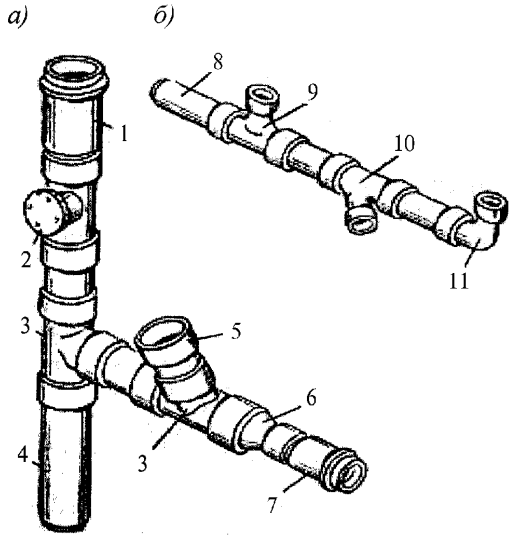


1 – нагреватели; *2* – инфракрасные излучатели; *3* – отражающий короб; *4* – тепловая изоляция; *5* – полимерная труба; *6* – стойка

Рисунок 7.8 – Многопозиционное устройство для нагрева концов одиночных пластмассовых труб в конвейерной установке

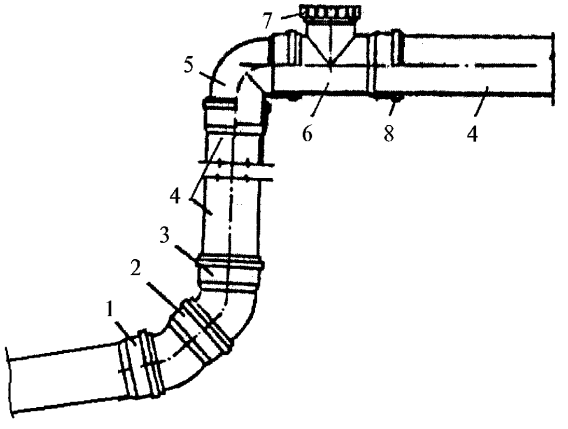
7.6.19 После нагрева стенок полимерных труб производится гнутье либо формование трубных элементов. Формование основано на способности трубных изделий из термопластичных материалов (полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и т. п.) размягчаться при нагреве, сравнительно легко изменять свои размеры и форму, сохраняя их после охлаждения. Формованием можно изготавливать раструбы на трубах различных видов: цилиндрические прямые (под сварку или склеивание), цилиндрические с канавками (для соединения с резиновыми уплотнительными элементами) и конусные (для разъемных фланцевых соединений). Кроме того, в трубозаготовительном производстве концы гладких труб из НПВХ, которые предполагается склеивать, следует подвергать калибровке в гладких металлических гильзах либо с использованием механопневматической обработки.

7.6.20 Из изготовленных в условиях монтажно-заготовительных предприятий с использованием тепловой и механической обработки полимерных трубных элементов производится сборка укрупненных трубозаготовок (рисунки 7.9, 7.10).



а – этажестояк; *б* – отводной трубопровод; *1, 7* – компенсационные патрубки; *2* – ревизия с крышкой; *3* – тройник прямой; *4, 8* – отрезки трубы с наружной фаской; *5* – патрубок для присоединения унитаза; *6* – переход; *9* – тройник прямой для присоединения умывальника; *10* – тройник косой для присоединения ванны; *11* – отвод для присоединения мойки

Рисунок 7.9 – Трубозаготовки для внутренней канализации, выполненные из полиэтиленовых трубных изделий сваркой враструб



1 – раструб; *2, 3, 5* – отводы 30°, 45° и 87,5°; *4* – отрезок трубы; 6 – ревизия; *7* – крышка ревизии; *8* – желобок раструба и резиновое кольцо

Рисунок 7.10 – Трубозаготовка, выполненная из труб и соединительных частей из НПВХ с раструбными соединениями на резиновых кольцах

7.6.21 На монтажных заводах и в мастерских для выполнения сборки и испытания узлов и блоков устраиваются специальные участки, оборудо-

ванные устройством для компоновки, сборки и испытания узлов. При изготовлении узлов используют в основном поточно-операционный метод ведения работ. Собирают элементы узлов в кондукторах, обеспечивающих фиксацию положения узлов полимерных трубопроводов, облегчающих их сборку. Соединяют трубы и соединительные части либо вручную, либо с использованием специального пневматического инструмента.

7.6.22 Собранные узлы полимерных канализационных трубопроводов и проверенные визуально на соответствие эскизам трубозаготовок испытываются гидравлическим способом на давление 0,1 МПа или пневматическим – на давление 0,02 МПа.

7.6.23 Пневматические испытания проводят погружением заглушенных узлов (этажестояков, горизонтальных отводных трубопроводов) в ванну с водой. Заглушка, присоединяемая к компрессору, имеет штуцер и отверстие для прохода воздуха.

7.6.24 Стенды для гидравлических испытаний узлов этаже-стояков трубопроводов представляют собой металлические ванны со сливом, в которые помещают и закрепляют испытываемые узлы.

Концы трубопроводов закрывают заглушками с резиновыми уплотнителями, приводимыми в движение от пневмопривода (для $D = 110$ мм) или вручную (для $D = 50$ мм). Заглушки снабжены штуцерами для выпуска воздуха и заполнения испытываемых узлов водой.

Давление может подаваться от внутренней водопроводной сети или от питательного бака (в бак подается под давлением воздух, передающий давление на воду).

Давление в узлах трубопроводов поддерживается с точностью до + 0,01 МПа.

Потеря герметичности, показывающая некачественные трубозаготовки, определяется по падению давления на контрольном манометре и

появлению течей в местах соединений или на дефектных участках трубопроводов.

7.7 Комплектование шахт-пакетов напорными водопроводными и канализационными трубозаготовками

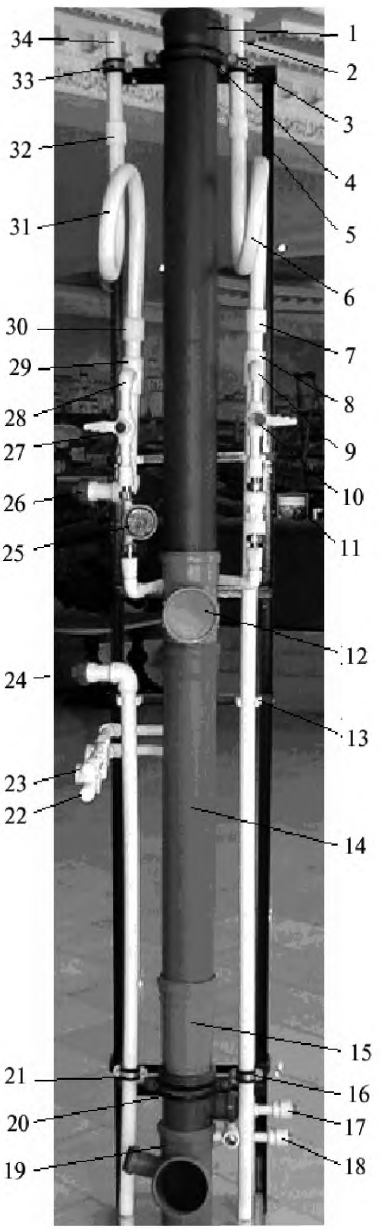
7.7.1 В условиях трубозаготовительного предприятия укомплектовываются шахт-пакеты водопроводно-канализационными трубозаготовками, например из напорных труб из ППРС на раструбной сварке и из канализационных раструбных труб из ПП на соединениях с резиновыми уплотнительными кольцами (рисунок 7.11).

7.7.2 Работы по изготовлению узлов должны выполняться специально обученным техническим персоналом, ознакомленным со свойствами труб и соединительных деталей из полипропилена.

Перед сборкой в узлы для каждой партии труб и соединительных деталей следует выполнить входной контроль качества, осмотр труб и деталей для установления маркировки, а также трещин, сколов, рисок и других механических повреждений, выборочный контроль наружного диаметра и толщин стенок труб и соединительных деталей. Подлежат выбраковке элементы металлических креплений, имеющие заусенцы в местах сопряжения с трубами.

7.7.3 Сборку узлов из труб и соединительных деталей следует производить в соответствии с проектной документацией. При монтаже укрупненных узлов пользуются монтажным проектом.

7.7.4 Технологический процесс изготовления узлов для водопровода должен быть основан на поточном методе производства работ, включающем операции по разметке, резке труб и их соединению с деталями с помощью контактной тепловой сварки враструб.



1 – канализационный этажестояк; *2* – этажестояк холодного водопровода; 3 – металлическое крепление х/водопровода; *4* – металлическое крепление канализации; *5* – стальной уголок каркаса шахт-пакета; *6* – температурный компенсатор х/водопровода; *7* – муфта из ППРС на сварке оплавлением; *8* – тройник из ППРС; *9* – угольник из ППРС; *10* – водозапорный кран холодной воды; *11* – водосчетчик для холодной воды; *12* – раструбная канализационная ревизия из ПП; *13* – полимерный крепеж х/водопровода; *14* – раструбный канализационный патрубок из ПП; *15* – раструбный компенсационный патрубок из ПП; *16* – металлическое крепление х/водопровода; *17* – резьбовая муфта на г/водопроводе; *18* – резьбовая муфта на х/водопроводе; *19* – раструбная канализационная двухплоскостная левая крестовина из ПП; *20* – металлическое крепление канализации; *21* – металлическое крепление г/водопровода; *22* – резьбовая муфта на г/водопроводе; *23* – резьбовая муфта на х/водопроводе; *24* – резьбовая муфта на г/водопроводе для подсоединения полотенцесушителя; *25* – водосчетчик для горячей воды; *26* – резьбовая муфта на г/водопроводе для подсоединения полотенцесушителя; *27* – водозапорный кран горячей воды; *28* – угольник из ППРС; *29* – тройник из ППРС; *30* – муфта из ППРС на сварке оплавлением; *31* – температурный компенсатор г/водопровода; *32* – муфта из ППРС на сварке оплавлением; *33* – металлическое крепление г/водопровода; *34* – этажестояк горячего водопровода

Рисунок 7.11 – Комплектование шахт-пакета водопроводно-канализационными трубозаготовками из напорных труб из ППРС диаметром 32 и 20 мм и канализационных труб из ПП диаметром 50 и 110 мм

7.7.5 Технология проведения сварочных работ включает подготовительные и сами сварочные работы. В подготовительные работы, как правило, включают: разметку и резку труб под прямым углом к оси трубы специальными ножницами; снятие на конце трубы фаски под углом 30° глубиной 1 мм; обезжиривание ацетоном наружной поверхности конца трубы длиной, равной диаметру трубы и внутренней поверхности муфтовой части соединительной детали; нанесение метки (карандашом) на конце трубы на расстояниях от торца, установленных для каждого диаметра; обезжиривание рабочих поверхностей нагревательных элементов сварочного устройства (таблица 7.8).

Таблица 7.8 – Параметры контактной тепловой сварки напорных труб из ППРС

Номинальный наружный диаметр, мм	Расстояния от торца трубы, мм	Время, с		
		оплавления*	технологической паузы**, не более	охлаждения***, не менее
16	13,0	5	4	120
20	14,5	5	4	120
25	16,0	7	4	120
32	18,0	8	6	240
40	20,5	12	6	240
50	23,5	18	6	240
63	27,5	24	8	360
75	32,0	30	8	360
90	40,0	40	8	360

*Время оплавления – время, отсчитываемое с момента полного вдвигания деталей в рабочие элементы электронагревательного инструмента.

**Технологическая пауза – время после снятия оплавленных деталей со сварочного устройства до момента стыковки оплавленных деталей.

***Время охлаждения – период после стыковки оплавленных деталей до приложения монтажных усилий.

7.7.6 Для производства качественной контактной тепловой сварки труб из ППРС враструб температура рабочих поверхностей нагревательных элементов не должна превышать (260 ± 5) °С. При выполнении операции оплавления следует соблюдать соосность труб и рабочих элементов нагревательного устройства и не допускать перегиба более 3°. При сопряжении оплавленных частей труб и соединительных деталей запрещается их вращение относительно оси. Для сварки следует использовать электронагревательный инструмент, обеспечивающий поддержание температуры сварки с точностью ± 5 °С при напряжении 36 В. При применении электронагревательного инструмента с электропитанием напряжением 220 В он должен быть оборудован автоматическим защитно-отключающим устройством. Контактную тепловую сварку враструб труб из ППРС диаметром до 40 мм включительно допускается производить вручную. При сварке труб большого диаметра следует использовать для стыковки труб специальные центрирующие приспособления.

7.7.7 После производства сварки трубных изделий из ППРС должен осуществляться контроль качества сварных соединений, включающий проверку: прямолинейности в месте стыка (отклонение не должно превышать 5°); равномерности по окружности валика сварного шва у торцов деталей; отсутствия трещин, складок и других дефектов в детали, вызванных перегревом.

7.7.8 Разъемные соединения и резьбу комбинированных деталей со стальными трубами или арматурой следует выполнять преимущественно вручную или с использованием трубных ключей с регулируемым моментом. Уплотнение резьбовых соединений следует выполнять лентой ФУМ [29].

7.7.9 При закреплении стояков водопровода в шахт-пакетах следует применять хомутовые металлические опоры с резиновыми прокладками.

7.7.10 Комплектование шахт-пакетов канализационными трубозаготовками следует производить в соответствии с проектной документацией.

7.7.11 Для подбора в дело качественных канализационных трубных изделий производят выбраковку:

- всех труб и соединительных частей, имеющих трещины и сколы;
- соединительных частей, имеющих внутреннюю выпрессовку с острыми краями;
- резиновых колец и уплотнительных манжет, имеющих разрывы и выступающую выпрессовку, а также колец, в которых отсутствуют предусмотренные конструкцией распорные пластмассовые вкладыши.

7.7.12 Для резки труб и патрубков рекомендуется применять ручные ножовки для металла с обычными полотнами, столярные ножовки, а также мелкозубые плотницкие пилы. Предпочтительно использовать ручные пилы со следующими характеристиками:

- высота зубьев от 2,5 до 3,0 мм;
- шаг зубьев от 2,0 до 3,0 мм;
- развод зубьев от 0,5 до 0,7 м;
- толщина полотна от 0,8 до 1,0 мм.

Резать трубы и патрубки необходимо строго перпендикулярно к их оси. При резке вручную рекомендуется применять шаблон (стусло), изготовленный из сухих досок или многослойной фанеры. Образующиеся при резке заусенцы и стружка снимаются шабером.

После резки с наружной стороны трубы специальным приспособлением либо напильником с крупными насечками (рашпилем) снимается фаска под углом 15°.

7.6.13 Сборка соединений с резиновыми кольцами канализационных труб и соединительных частей из полипропилена должна производиться путем введения гладкого конца одной детали в раструб другой до метки

(расстояние до метки для труб диаметром 110 мм составляет 50 мм, для труб диаметром 50 мм составляет 37 мм), определяющей глубину вдвигания.

При отсутствии меток заводского изготовления их необходимо перед сборкой нанести на гладкие концы труб, патрубков и соединительных частей грифелями (не допускается использовать чертилки или др. металлические инструменты).

7.6.14 Раструбное соединение с резиновыми уплотнительными кольцами рекомендуется собирать в следующей технологической последовательности:

- очистить от загрязнений наружную поверхность детали и внутреннюю поверхность раструба с установленным в желобке резиновым кольцом;

- смазать гладкий конец патрубка с фаской глицерином, жидким мылом или мыльным раствором (смазка концов деталей маслами, солидолом или другими аналогичными смазочными материалами строго запрещается);

- произвести сборку соединения вручную, либо с применением специального монтажного приспособления – легким вращением гладкий конец патрубка ввести в раструб до метки, либо раструб надвинуть на конец патрубка;

- проверить качество сборки, проворачивая одну из соединяемых деталей относительно другой (при качественной сборке деталь должна легко проворачиваться).

7.6.15 При монтаже раструбных соединений канализационных труб и соединительных частей не допускается использование резиновых уплотнительных колец, не указанных в технических условиях на трубные изделия, например, для труб из ПП нельзя заменять профилированные кольца с

полимерным вкладышем резиновыми кольцами круглого поперечного сечения (в то время как при сборке труб из НПВХ они могут использоваться). При сборке раструбных соединений канализационных трубных изделий из ПП следует следить за тем, чтобы острие «язычка» резинового кольца, установленного в желобке раструба, было направлено в сторону гладкого конца.

7.6.16 В завершение рекомендуется произвести тщательную проверку соответствия проекту комплектования шахт-пакета водопроводно-канализационными трубозаготовками по установленным показателям (пространственному расположению, количеству и прочности креплений, оснащению компенсаторами, запорными кранами, водомерными узлами и т.п.).

7.8 Комплектование сантехкабин напорными водопроводными и канализационными трубозаготовками

7.8.1 Комплектование сантехкабин (например, марки КС-18/h2.72 УВКН, ТУ 5897-082-04001232-2002 [30], длиной 2300 мм, шириной 1800 мм и высотой 2500 мм), имеющих в своем составе стальную эмалированную ванну (L =1,7 м), унитаз и умывальник (550×480 мм) и предусматривающих подключение к стоякам горячего и холодного водоснабжения (из стальной оцинкованной трубы d = 25 мм) и к канализационному стояку (d = 110 мм из ПВХ, ПП), связано с выполнением следующих трубозаготовительных работ и технологических операций:

- изготовление этажестояка из стальной оцинкованной трубы d = 25 мм, включающего один тройник 25×15 мм (для подключения подводок для унитаза и смесителя с удлиненным носиком – для умывальника и ванны);

- изготовление этажестояка из стальной оцинкованной трубы $d = 25$ мм, включающего один тройник 25×15 мм (для подключения подводки для смесителя);

- изготовление подводок для подсоединения к бачку унитаза (х/вода) и к смесителю (х/вода и г/вода) из стальных диаметром 15 мм, либо из напорных полимерных труб диаметром 16 мм (для прокладки традиционным способом), либо из полиэтиленовых (гибких) труб диаметром 16 мм (для коллекторной прокладки);

- изготовление канализационного этажестояка из канализационных полимерных труб диаметром 110 мм;

- изготовление этажного отводного канализационного трубопровода из канализационных полимерных труб диаметром 50 мм;

- закрепление водопроводно-канализационных трубозаготовок на предусмотренных проектом местах сантехкабины;

- прокладка этажного отводного канализационного трубопровода с присоединением к канализационному этажестояку до точки присоединения кухонной мойки, соединение его с умывальником посредством выпуска и сифона, например бутылочного с высотой гидрозатвора по проекту (обычно 80 мм), и с ванной посредством выпуска и напольного сифона;

- подсоединение унитаза к канализационному этажестояку с использованием приборного отвода и специальной резиновой манжеты;

- прокладка водопроводных подводок к кухонной мойке и с подсоединением к водопроводным этажестоякам (с установкой запорной арматуры и измерительных приборов), бачку унитаза и смесителю;

- контроль качества монтажа водопроводно-канализационных трубозаготовок на соответствие проекту сантехкабины.

7.9 Изготовление бухт-стояков для внутренних водостоков

Технологический процесс изготовления бухт-стояков для внутренних водостоков состоит из следующих операций:

- на заводе монтажных заготовок изготавливают трубные плети из полиэтиленовых (ПЭ 32 – ПВД) труб длиной, равной длине стояков (от отводного водосточного трубопровода до водосточной воронки);
- к их обоим концам приваривают переходные патрубки для соединения труб с металлическими элементами систем внутренних водостоков – чугунными водосточными воронками и стальными отводными трубопроводами водосточных выпусков;
- трубные плети свертывают в бухты;
- скрепляют эластичными хомутами;
- подвергают пневматическим (гидравлическим) испытаниям;
- готовые бухты-стояки отправляют на склад.

8 Монтаж внутренних водопроводов

8.1 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водопроводов

Для качественного производства работ по монтажу внутренних водопроводов рекомендуется выбирать типовые технологические процессы, которые в наибольшей степени учитывают особенности напорных трубных изделий из разных материалов (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водопроводов

Наименование технологического процесса	Способ сборки		
	традиционный		коллекторный
	россыпью	узловой	
Разметка местоположения водоразборных точек, дренчеров, спринклеров	+	+	+
Трассировка водопроводных стояков, поэтажных водопроводных подводок, водопроводных магистралей	+	+	+
Разметка и установка крепежа	+	+	+
Прокладка и закрепление стояков	+	+	+
Сборка поэтажных водопроводных подводок	+	–	–
Прокладка и закрепление поэтажных водопроводных подводок	+	+	+
Подсоединение поэтажных водопроводных подводок к стоякам	+	+	+
Установка водоразборной арматуры, дренчеров, спринклеров	+	+	+
Подсоединение поэтажных водопроводных подводок к водоразборной арматуре, дренчерам, спринклерам	+	+	+
Прокладка и закрепление водопроводных магистралей	+	+	+
Подсоединение водопроводных стояков к водопроводным магистралям	+	+	+
Испытание водопроводов	+	+	+
Промывка водопроводов	+	+	+
Сдача-приемка водопроводов	+	+	+
Примечание – «+» – технологический процесс используется; «–» – технологический процесс не используется.			

8.2 Техническая документация на монтажно-сборочные работы

8.2.1 Монтаж внутренних водопроводов следует производить в соответствии с рабочими монтажными чертежами, проектом производства работ (ППР), содержащим технологические карты и карты операционного контроля качества, и с учетом требований действующих нормативных документов.

8.2.2 В полный комплект технической документации на внутренние системы водоснабжения и водоотведения должны входить:

- заглавный лист проекта и поэтажные планы (планы на различных отметках), планы чердака и подвала;
- разрезы здания с указанием санитарно-технического оборудования и трубопроводов;
- аксонометрические схемы систем или разрезы (для системы канализации);
- чертежи водопроводных вводов;
- чертежи нестандартных узлов санитарно-технических устройств с выноской отдельных сложных деталей;
- типовые чертежи, на которые имеются ссылки в проекте;
- чертежи подпольных каналов;
- планы и разрезы, схемы отдельных установок;
- спецификация оборудования и материалов;
- сметы;
- пояснительная записка;
- монтажные чертежи трубопроводов внутренних систем, разработанные проектной организацией.

8.2.3 Техническая документация должна быть обязательно рассмотрена ИТР с привлечением мастеров, бригадиров и рабочих. Рекомендуется обращать особое внимание на возможность применения более экономич-

ных и рациональных решений, снижающих трудоемкость работ, потребность в оборудовании и материалах, максимального использования типовых и стандартных деталей, на обеспечение безопасных условий производства работ. После рассмотрения, внесения необходимых изменений, согласований их с проектной организацией и заказчиком техническая документация должна быть утверждена главным инженером, после чего ее передают в производство. Бригадир, получив техническую документацию, знакомит с ней весь рабочий персонал, который будет занят на монтаже внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

8.2.4 Рекомендуется своевременно разрабатывать на основании технической документации проект производства работ (ППР), включающий календарные планы, сетевые графики производства работ с указанием в них объемов подлежащих выполнению работ, потребность в материалах и оборудовании, заказы на изготовление монтажных узлов и деталей, технологические карты на процессы, не имеющие типовых решений, мероприятия по технике безопасности.

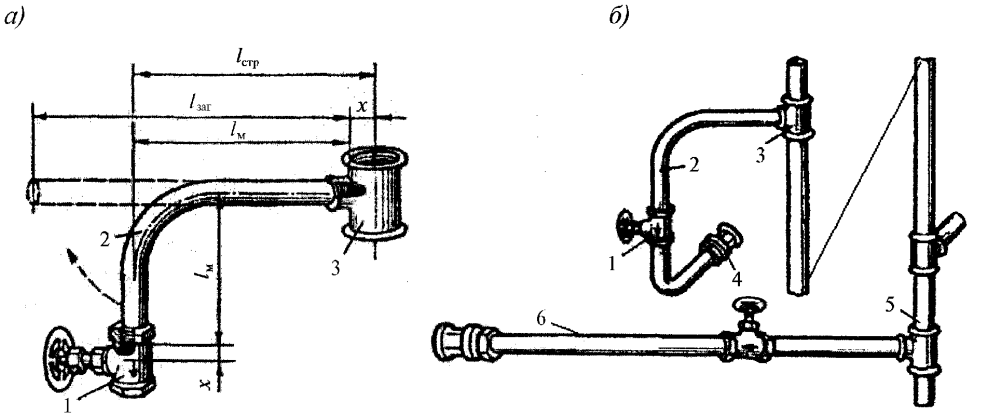
8.2.5 Рекомендуется своевременно производить монтажное проектирование, так как в рабочих чертежах санитарно-технических систем, разрабатываемых проектными организациями, степень детализации элементов, как правило, бывает недостаточной для их заводского изготовления, в ней обычно отсутствуют привязки элементов к строительным конструкциям.

8.2.6 Для типовых зданий, сооружаемых из крупных элементов заводского изготовления, которые имеют незначительные отклонения фактических размеров от проектных, монтажное проектирование можно выполнять на основании рабочих чертежей внутренних систем и строительных чертежей, разработанных проектной организацией. В нетиповых зданиях фактические размеры строительных конструкций могут иметь значитель-

ные отклонения от указанных в проектах. Для таких зданий монтажные чертежи разрабатывают на основе замеров в натуре тех элементов выстроенного здания, которые определяют необходимые размеры монтажных узлов внутренних трубопроводных систем.

8.2.7 При разработке монтажных эскизов, чертежей и выполнении замеров рекомендуется пользоваться установившимися терминами и определениями: деталь – часть трубопровода, не имеющая соединений (отрезок трубы, переход, отвод, тройник, фланец и др.); элемент – часть узла, состоящая из двух-трех деталей, соединенных сваркой или на резьбе (труба с фланцем, труба с тройником, труба с отводами); узел (рисунок 8.1, *а*) – компоновка нескольких элементов, собранных между собой с применением разъемных и неразъемных соединений; в узел также входят стандартные и нестандартные детали; блок (рисунок 8.1, *б*) – несколько узлов, связанных между собой с помощью разъемных и неразъемных соединений; монтажное положение прибора, оборудования, трубопровода – это такое их расположение относительно строительных конструкций и другого оборудования, которое обеспечивает удобство монтажа и пользования ими, а также безопасность эксплуатации; строительная длина $l_{стр}$ – размер, определяющий положение детали трубопровода или узла по отношению к другой смежной детали или оборудованию системы, например расстояние от оси стояка до оси прибора или расстояние между центрами соединительных частей, арматуры, ответвлений; монтажная длина $l_{м}$ – действительная длина детали без соединительных частей и арматуры; монтажная длина детали меньше ее строительной длины на величину скидов x – расстояний между осью соединительной части или арматуры и торцом ввернутой в нее детали; заготовительная длина $l_{заг}$ – полная длина отрезка трубы, необходимого для изготовления детали; у прямых, не имеющих изгибов деталей

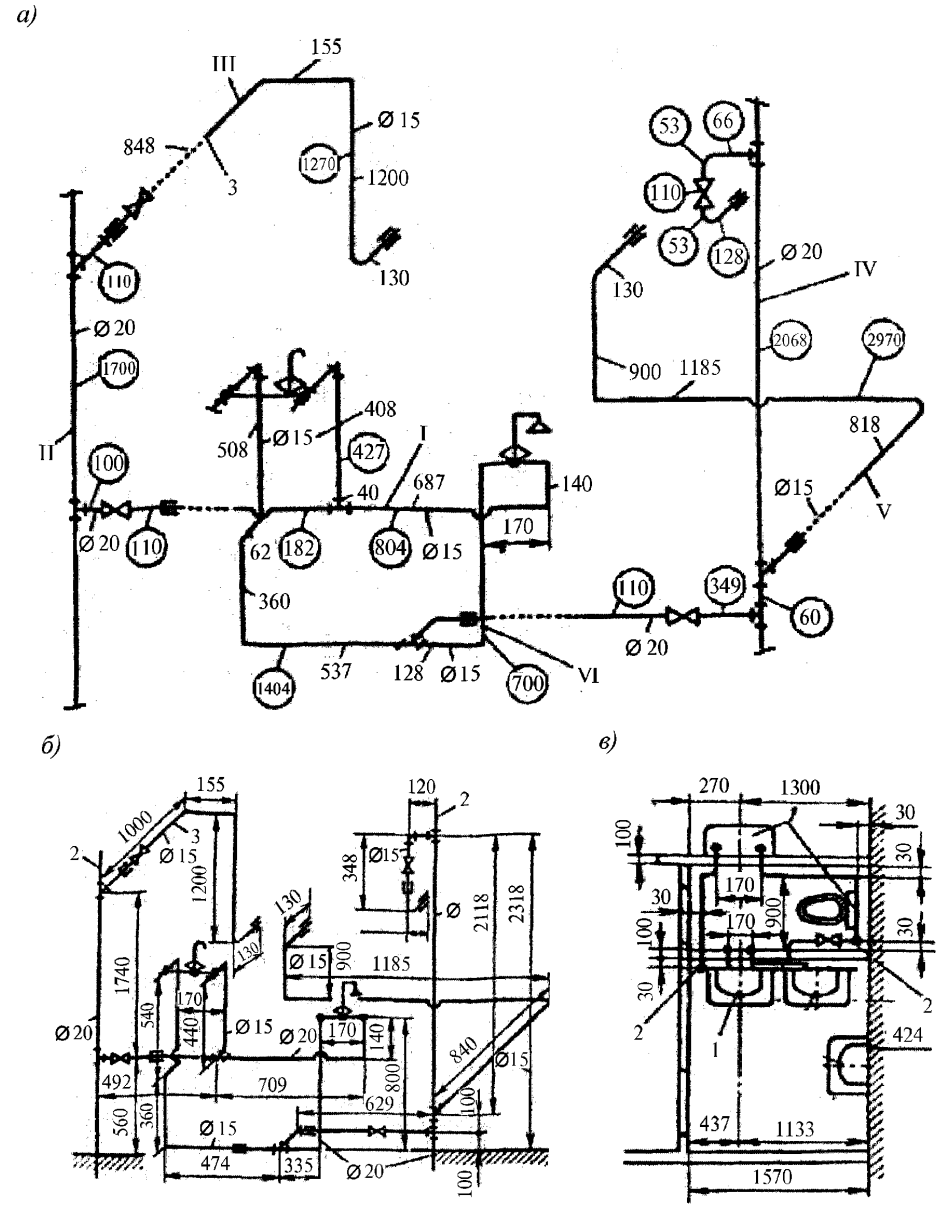
монтажная и заготовительная длины равны; заготовительные длины изогнутых деталей определяют в зависимости от их вида.



1 – вентиль; *2* – отвод; *3* – прямой неравнопроходный тройник; *4* – муфта и контргайка на длинной резьбе; *5* – бочонок; *6* – сгон

Рисунок 8.1 – Узел (*а*) и блок (*б*) внутренней трубопроводной системы

8.2.8 Замеры в натуре должны производиться высококвалифицированными рабочими-замерщиками или техниками. Перед проведением измерений объект должен иметь монтажную готовность. Места измерений должны быть освещены и иметь свободный доступ. При измерениях применяют рулетку длиной 10 м, складной металлический метр, строительный уровень, отвес со шнуром длиной от 15 до 20 м, деревянную рейку 1500×40×20 мм, транспортир с угломером, универсальные шаблоны, цветные карандаши или мелки, а также лазерные уровни, рулетки и дальномеры. Измерения на объекте рекомендуется начинать с разметки монтажных положений санитарных приборов, осей стояков и подводок в соответствии с аксонометрическими схемами проекта (рисунки 8.2 *а, б*) и планами этажей (рисунок 8.2, *в*).



а – обработанный эскиз (условно разделен на блоки I – VI); *б* – эскиз с натурными замерами строительных длин; *в* – план; *1* – приборы; *2* – водопроводные стояки; *3* – водопроводные подводки

Рисунок 8.2 – Замерные эскизы водопровода

8.2.9 Монтажные положения сантехприборов следует отмечать на стенах. Оси стояков размечают с помощью отвеса со шнуром. Рулеткой замеряют строительные длины и их значения наносят на эскиз (рисунок 8.2, *б*), на котором в аксонометрической проекции изображают монтажный узел, указывают диаметры участков трубопровода, соединительные части, арматуру, соединения. После окончания измерений эскизы обрабатывают (рисунок 8.2, *а*) и на их основе разрабатывают монтажные чертежи и спецификации.

8.2.10 При обработке эскизов определяются монтажные длины деталей, которые на рисунке 8.2, *а* обозначены цифрами, и заготовительные длины, обозначенные на рисунке цифрами в кружках.

8.2.11 Трубопроводы разбивают на узлы и блоки (на рисунке 8.2, *а* обозначены римскими цифрами) так, чтобы их масса и габаритные размеры были удобны для монтажа, погрузки, транспортирования и разноски по этажам.

8.2.12 Эскизные чертежи следует оформлять в виде бланков, форматок и прикладывать к заказам, которые рекомендуется оформлять в четырех экземплярах: два передаются заготовительному предприятию, один – монтажному участку, один хранится в строительной организации.

8.3 Организация работ по монтажу внутренних водопроводов

8.3.1 Монтаж холодных, горячих и пожарных водопроводов рекомендуется подразделять на подготовительные, заготовительные, вспомогательные и монтажно-сборочные работы.

8.3.2 Подготовительные работы – начальный этап по созданию внутренней трубопроводной системы. Здесь рекомендуется тщательно изучить техническую документацию, составить монтажные проекты и проекты производства работ (ППР), провести замеры, составить заказы на из-

готовление монтажных заготовок трубопроводов в заготовительных мастерских и заявки на материалы и оборудование.

8.3.3 В заготовительных работах рекомендуется предусматривать резку, гнутье, соединение труб, сборку укрупненных узлов трубопроводов и блоков, ревизию и испытание арматуры, узлов трубопроводов и оборудования, изготовление нестандартных деталей, крепеж для трубопроводов и сантехприборов и т.д.

8.3.4 Во вспомогательные работы рекомендуется включать подготовку здания к монтажу водопроводов, погрузочно-разгрузочные (доставку на объект монтажных заготовок, материалов, сантехприборов, погрузку, разгрузку и подачу их к месту монтажа) и крепежные работы (сверление отверстий под крепление трубопроводов и установку крепежа).

8.3.5 В монтажно-сборочные работы рекомендуется включать прокладку в проектном положении и соединение труб, укрупненных узлов и блоков, приборов и оборудования, испытание трубопроводных систем.

8.3.6 Производство сборочных работ рекомендуется строго координировать с технологией строительного производства по всему зданию. Следует отдавать предпочтение методам, когда из заготовленных предварительно элементов и узлов параллельно с сооружением здания монтируются внутренние трубопроводные системы.

8.3.7 Монтажные работы целесообразнее всего начинать в подвальных помещениях возводимых зданий, в специальных помещениях подсобного назначения (тепловые пункты, котельные), а также на открытой территории застройки. В графиках строительства следует фиксировать конечные и важнейшие промежуточные сроки их выполнения. Далее монтаж рекомендуется переносить на этажи (снизу вверх) здания, а порядок их производства строго увязывать с общестроительными работами.

8.3.8 Соединения различных трубных изделий при сборке водопроводов должны быть того же качества, что и трубы: равнопрочными с ними; воспринимать внутренние нагрузки от давления воды и усилия, возникающие при монтаже. Соединения труб должны быть водонепроницаемы, не разрушаться под действием коррозии и не ухудшать качество транспортируемой воды. При соединении труб внутреннее сечение трубопровода не должно сужаться, увеличивая гидравлическое сопротивление движению воды. Для обеспечения высокого качества и надежности работы водопровода, высокой производительности монтажа рекомендуется строго соблюдать технологические требования и последовательность выполнения технологических процессов, контролировать качество сборки на всех этапах производства монтажных работ.

8.4 Подготовительные работы

8.4.1 В подготовительные работы монтажа внутренних трубопроводных систем рекомендуется включать: подборку технической документации, подготовку фронта работ, обеспечение рабочих необходимыми инструментами, оборудованием, материалами, монтажными заготовками. Такие работы должны осуществляться группами подготовки производства (ГПП) в производственно-техническом отделе монтажного управления. В крупных строительных предприятиях рекомендуется создавать участки по подготовке производства (УПП), включающие:

- группу по приему объектов под монтаж, подготовке и приему заказов на изделия для монтажа систем и составлению комплектовочных ведомостей;

- участковые мастерские, в которых изготавливают мелкие изделия, исправляют дефекты трубозаготовок;

- группу комплектации и транспортирования изделий и материалов на объекты и группу выполнения крепежных работ (сверление, пробивка отверстий, установка или пристрелка креплений и т.д.). УПП должны координировать выполнение заказов трубозаготовок на заводах, контролировать качество поступающих заготовок, принимать объект от строителей под монтаж, осуществлять доставку материалов, заготовок, оборудования на объект и на рабочие места, размечать и устанавливать крепления, следить за своевременностью пробивки отверстий строительной организацией.

8.4.2 Работы по монтажу внутренних трубопроводных систем рекомендуется начинать только тогда, когда объект, захватка имеют строительную готовность:

- завершены по объекту (или захватке) предшествующие рабочие процессы в соответствии с общей технологической последовательностью строительства здания;

- подготовлены рабочие места; установлены грузоподъемные механизмы (краны, лифты, подъемники, кран-балки);

- подготовлены места складирования в зоне действия грузоподъемных механизмов, а также бытовые и служебные помещения, что должно быть оформлено соответствующими актами.

8.4.3 Перечень общестроительных работ, предшествующих монтажу внутренних трубопроводных систем, следующий.

В помещениях, расположенных выше нулевой отметки, должны быть выполнены следующие работы:

- устроены междуэтажные, чердачные перекрытия, лестничные марши, перегородки, основания под санитарно-техническое оборудование;

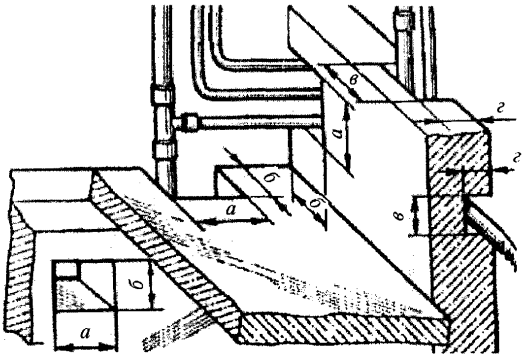
- предусмотрены монтажные проемы в стенах, перекрытиях и перегородках, предусмотренные проектом производства работ, для подачи крупногабаритных узлов и оборудования к месту монтажа;

- предусмотрены или пробиты отверстия, борозды в строительных конструкциях для прокладки трубопроводов с соблюдением требуемых размеров и допусков (таблица 8.2, рисунок 8.3);

- установлены в строительных конструкциях закладные детали для крепления трубопроводов.

Таблица 8.2 – Размеры отверстий, борозд для прокладки трубопроводов (выборка из СП 73.13330.2011 (СНиП 3.05.01-85))

Водопровод и канализационные трубопроводы	Прокладка		
	открытая	скрытая (борозда)	
	отверстия $a \times b$, мм	ширина $в$, мм	глубина $г$, мм
Водопроводный стояк:			
один	100×100	130	130
два	200×100	200	130
Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	250×150	250	130
100; 150	350×200	350	200
Один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	150×150	200	130
100; 150	200×200	250	250
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	200×150	250	130
100; 150	320×200	380	250
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	450×150	350	130
100; 150	500×200	480	250
Подводка водопроводная:			
одна	100×100	60	60
две	100×200	–	–
Подводка канализационная, магистраль водопроводная	200×200	–	–
Канализационный коллектор	250×300	–	–
Водопроводные вводы и канализационные выпуски	400×400	–	–



а – ширина отверстия; *б* – глубина отверстия; *в* – ширина борозды; *г* – глубина борозды

Рисунок 8.3 – Параметры отверстий и борозд для прокладки водопроводов и канализационных трубопроводов

Должны быть также:

- выполнены подготовительные работы под покрытие пола;

- на стенах, колоннах нанесены несмываемой краской отметки покрытия (чистого пола) плюс 0,5 м;

- выполнены покрытия полов или полосы покрытия полов для установки конвекторов;

- оштукатурены и огрунтованы стены, ниши, перегородки в местах установки санитарных приборов;

- остеклены помещения;

- очищены от строительного мусора места производства работ и обеспечен свободный доступ к ним;

- сооружены леса, подмости, настилы для работы на высоте более 1,5 м;

- освещены места производства работ и предусмотрена возможность подключения к электросети на этажах электрифицированного инструмента и электросварочных постов.

В помещениях, расположенных ниже нулевой отметки, кроме вышеперечисленных работ должны быть проведены следующие работы:

- выполнены подпольные каналы, перегородки, бетонные опоры под канализационные трубопроводы, фундаменты и площадки для установки оборудования и другие строительные конструкции для прокладки трубопроводов и установки санитарно-технического оборудования;

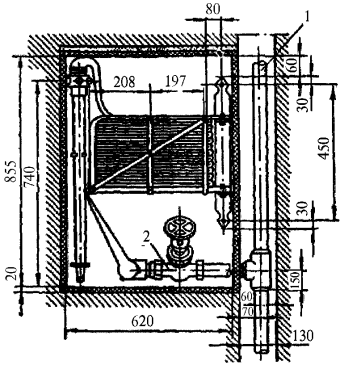
- для установки пожарных кранов смонтированы пожарные шкафы (рисунок 8.4);

- в туалетах до прокладки трубопроводов – устроены перегородки, оштукатурены стены и потолки, выполнена подготовка под покрытие пола;

- до установки санитарных приборов – произведена гидроизоляция полов, выполнены покрытия полов, облицованы стены плиткой, окрашены стены и потолки, установлены двери;

- до установки водоразборной арматуры – окончательно окрашены потолки и стены;

- отрыты траншеи для прокладки водопроводных вводов и выпусков канализации до первых от здания колодцев и выполнены колодцы с лотками.



1 – пожарный стояк;
2 – пожарный кран

Рисунок 8.4 – Схема расположения пожарного крана в пожарном шкафу

8.5 Вспомогательные работы

8.5.1 При использовании индустриальных методов монтажа внутренних трубопроводов водоснабжения рекомендуется уделять соответствующее внимание погрузочно-разгрузочным работам. Чтобы сократить значительные затраты труда на транспортирование трубных заготовок с предприятий, а также обеспечить их целостность при транспортировке, доставку следует организовывать с использованием контейнеров либо специально подготовленного для этого транспорта. Для подъема, в зависимости от массы и габаритов грузов, рекомендуется использовать башенные и автомобильные краны, строительные подъемники, лифты, автомобильные гидроподъемники, поворотные краны, устанавливаемые в оконном проеме. Внутри зданий, в пределах этажа, рекомендуется перевозить оборудование на тележках или переносить с использованием специальных приспособлений, и только в исключительных случаях – вручную.

8.5.2 Для повышения производительности погрузочно-разгрузочных работ следует организовывать специализированные звенья и оснащать их механизмами и средствами малой механизации (СММ).

8.5.3 Доставленные трубные изделия, материалы и оборудование рекомендуется прямо с колес использовать в дело либо отправлять для кратковременного хранения на приобъектном складе.

8.5.4 Склад следует располагать на строительной площадке таким образом, чтобы расстояние от склада до объекта было минимальным, а пути подвоза монтажных узлов, оборудования удобными для транспортных средств монтажной организации. Склад должен иметь закрытое помещение для хранения материалов, требующих защиты от атмосферных осадков (арматура, инструменты и др. оборудование), и навес для хранения материалов, которые не изменяют своих свойств при воздействии на них зна-

чительных перепадов температуры и влажности (трубные заготовки и др.). На складе должны располагаться в свободном доступе противопожарные средства – огнетушители и другой инвентарь.

8.5.5 Транспортировать, складировать и хранить трубные изделия и другое оборудование следует аккуратно, чтобы предотвратить их повреждение. Особую осторожность следует соблюдать при обращении с полимерными трубными изделиями, так как даже небольшие вмятины, царапины, задиры могут значительно снизить их эксплуатационную прочность.

8.5.6 Полимерные трубные изделия следует хранить в соответствии с требованиями ТУ на трубы и соединительные части из конкретного полимера, а в общих случаях – на стеллажах в закрытых помещениях или под навесами, в условиях строительной площадки – в тени или под навесом в горизонтальном положении или уложенными в штабеля.

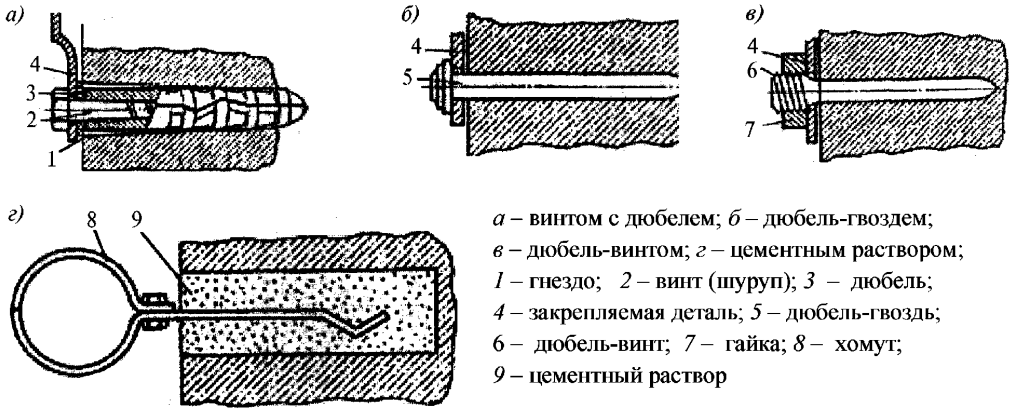
Высота штабеля не должна превышать, м:

- от 1,5 до 2,3 – для труб из ПВД;
- от 2 до 2,5 – для труб из ПНД, ПБ;
- от 1,7 до 2,6 – для труб из НПВХ, ПП, АБС.

8.5.7 При монтаже внутренних водопроводов все элементы (приборы и др. оборудование) должны быть закреплены на строительных конструкциях. Способ крепления зависит от материала строительной конструкции. К деревянным конструкциям элементы трубопроводных систем крепят шурупами, крючками и т.п., которые ввертывают или вбивают. На бетонных или кирпичных конструкциях их крепят винтами, шурупами, ввертываемыми в дюбели, дюбель-гвоздями или дюбель-винтами, забиваемыми специальным инструментом (рисунок 8.5).

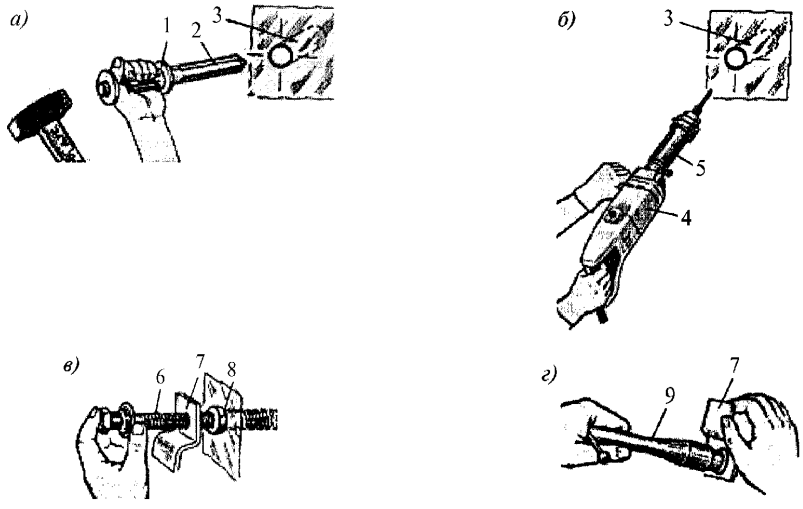
8.5.8 Крупные элементы крепежа (кронштейны, крючки, хомуты и т.п.) заделывают в отверстия бетонных или кирпичных конструкций цементным раствором (рисунок 8.5, *г*).

Крепление винтом (шурупом) в дюбель производят с использованием ручного или механизированного инструмента (рисунок 8.6).



а – винтом с дюбелем; *б* – дюбель-гвоздем; *в* – дюбель-винтом; *г* – цементным раствором; *1* – гнездо; *2* – винт (шуруп); *3* – дюбель; *4* – закрепляемая деталь; *5* – дюбель-гвоздь; 6 – дюбель-винт; *7* – гайка; *8* – хомут; *9* – цементный раствор

Рисунок 8.5 – Установка крепежа водопроводов в строительных конструкциях



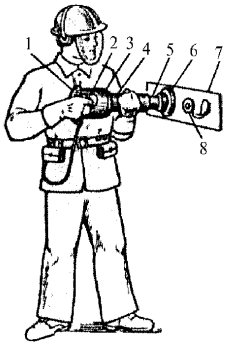
а – пробивка отверстия пробойником; *б* – то же, электрической сверлилкой; *в* – сборка крепления; *г* – затяжка крепления; *1* – оправка; *2* – пробойник; *3* – отверстие; *4* – электрическая сверлильная машина; *5* – ударно-вращательная насадка; *6* – винт (шуруп); *7* – закрепляемая деталь (скоба); *8* – дюбель; 9 – ключ

Рисунок 8.6 – Монтаж крепежа винтом с дюбелем

8.5.9 Дюбели по материалу, конструкции и размеру рекомендуется выбирать с учетом осевой нагрузки, действующей на закрепляемую крепежную деталь:

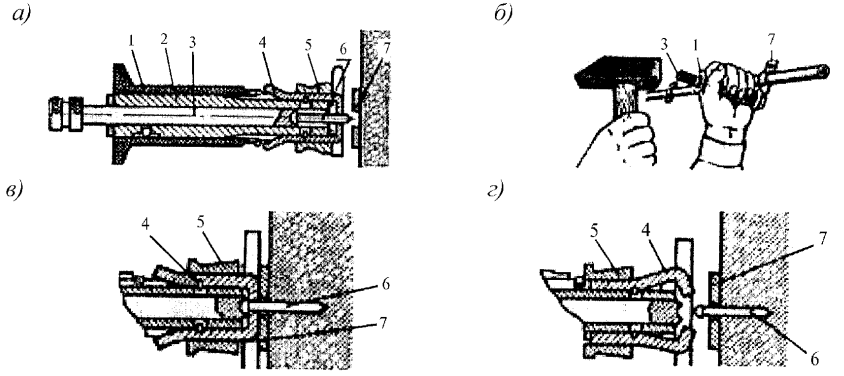
- пластмассовые дюбели используют при нагрузках от 500 до 700 Н в бетонных конструкциях и от 300 до 600 Н – в кирпичных;

- при нагрузках от 5 до 8,5 кН применяют металлические дюбели с распорной гайкой, причем монтаж креплений дюбель-гвоздями или дюбель-винтами рекомендуется производить с использованием поршневых пистолетов (рисунок 8.7) или оправок (рисунок 8.8).



1 – рукоятка; *2* – спусковой рычаг; *3* – коробка; 4 – муфта; *5* – наконечник; *6* – прижим; *7* – закрепляемая деталь; *8* – забитый дюбель

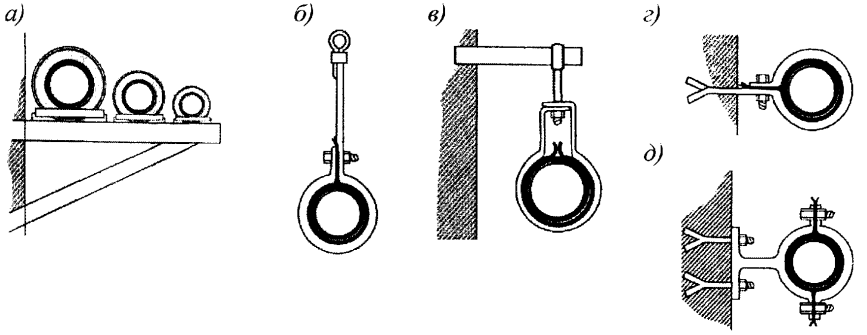
Рисунок 8.7 – Монтаж крепежа с использованием монтажного пистолета ПЦ-84



а – установка оправки с дюбелем ; *б* – забивка дюбеля; *в* – забитый дюбель; *г* – освобождение головки дюбеля; *1* – эластичная ручка; *2* – корпус; *3* – сменный боек; *4* – губки; *5* – зажимное кольцо; *6* – дюбель; 7 – закрепляемая деталь (скоба)

Рисунок 8.8 – Монтаж крепежа дюбель-гвоздем

8.5.10 Все элементы внутренних водопроводов, независимо от материала трубных изделий, следует прочно закреплять в проектном положении скобами, крючками, хомутами на кронштейнах, опорах, подвесках (рисунок 8.9).



а – крепление на кронштейне; *б* – подвеска к потолку; *в* – подвеска к стене; *г* – крепление на одинарном хомуте к стене; *д* – на парных хомутах к стене

Рисунок 8.9 – Крепления трубопроводов

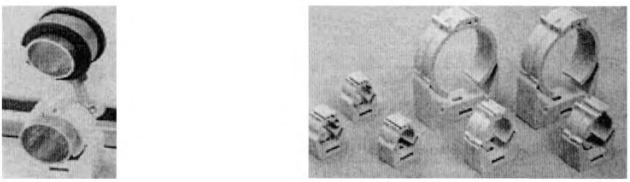
8.5.11 Закрепленные трубопроводы должны оставаться параллельными. Опоры не должны вызывать изнашивания трубы или шума при перемещении. Опоры для труб должны быть такими, чтобы трубы не могли вибрировать в них под влиянием возможных гидравлических ударов в водопроводных сетях.

8.5.12 Вертикальные трубопроводы следует закреплять таким образом, чтобы собственный вес, силы, вызванные содержащейся в трубах водой и (или) изоляцией, приходились на соответствующую опору, а ни в коем случае на горизонтальный трубопровод, соединенный с вертикальным трубопроводом.

8.5.13 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, с целью исключения

создания эффекта термопары, следует установить прокладку – пластмассовую либо резиновую, как показано на рисунке 8.10.

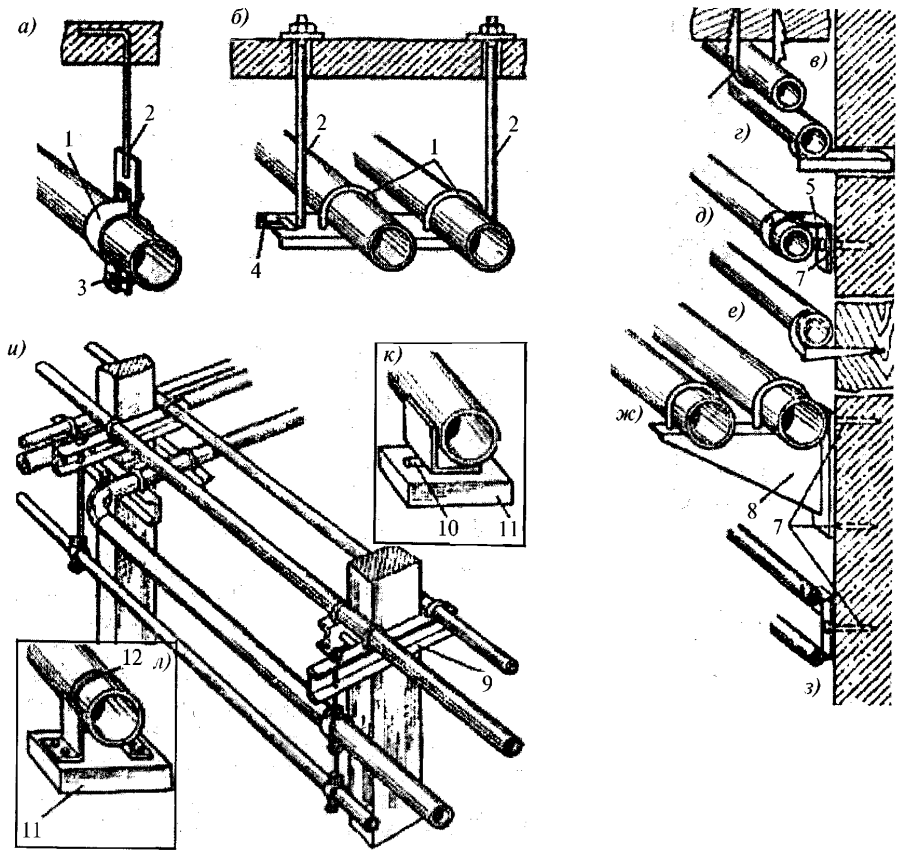
а) *б)*



а – резиновые прокладки вверху и пластмассовые зажимы внизу; *б* – пластмассовые зажимы для диаметров от 12 до 75 мм

Рисунок 8.10 – Крепление двух медных трубопроводов с использованием стального крепежа и резиновых прокладок

8.5.14 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 величину от 1 до 2 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 сторону. Закрепляя полимерные трубопроводы в проектном положении, независимо от вида используемого крепежа (рисунок 8.11) необходимо обеспечивать им возможность перемещения в осевом направлении при удлинении (укорочении) при воздействии на них температурных перепадов.



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; *5* – болт; *4* – балка; *5* – скоба; *7* – дюбель; *8* – подкос; *9* – швеллер; *10* – каток; *11* – основание; *12* – сварка с использованием различного вида креплений

Рисунок 8.11 – Схемы расположения трубопроводов

8.5.15 Для крепления водопровода из медных труб диаметром 100 мм подвеска должна быть изготовлена из стали диаметром не менее 6 мм и длиной не менее 10-кратного расстояния ΔL, на которое возможно тепловое перемещение трубопровода от точки крепления (рисунок 8.12).

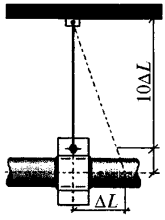


Рисунок 8.12 – Крепление водопровода из медных труб хомутом на подвеске, учитывающей температурные перемещения

8.5.16 Неподвижные крепления следует выполнять посредством приварки (для ПВП, ПНП, ПП и ПБ) или приклейки (для НПВХ, ПВХ-Х и АБС) к поверхности трубопровода упорных колец или сегментов так, чтобы между ними мог располагаться хомут крепления. Устройство неподвижных креплений путем обжатия полимерных трубопроводов не допускается. Расстояние между неподвижными опорами принимается в соответствии с монтажным проектом с учетом требований компенсации температурных перемещений. Трубопроводная арматура и тяжелые металлические соединительные части должны иметь самостоятельное крепление, предотвращающее передачу на трубопроводы их собственного веса и усилий, возникающих при пользовании арматурой.

8.5.17 Трубопроводы водопроводных вводов из любых труб проводят через стены таким образом, чтобы отверстие не мешало их свободному движению при тепловых деформациях.

8.6 Сборка внутренних водопроводов

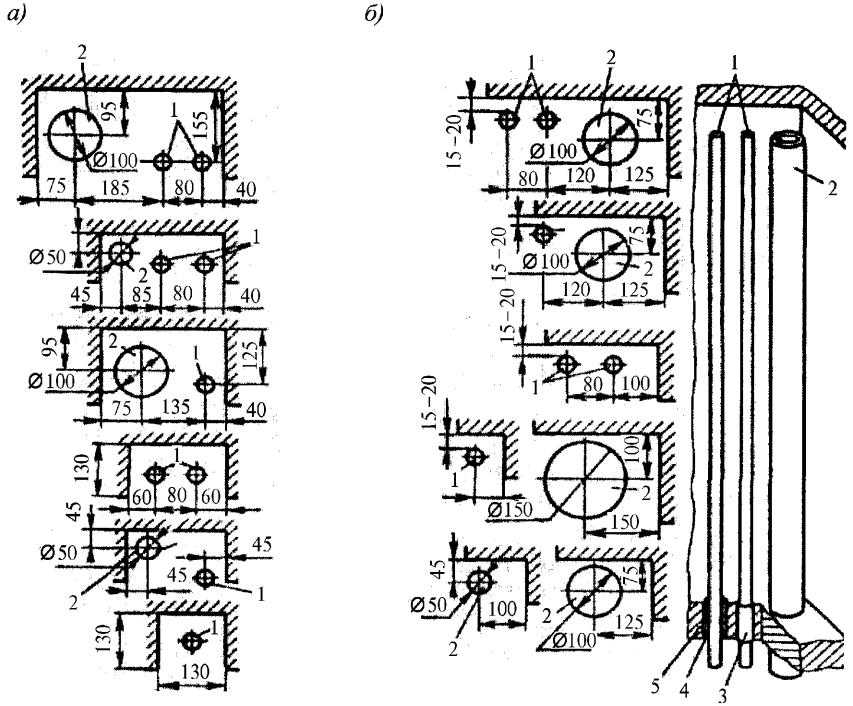
8.6.1 Для строительства надежной водопроводной системы в здании рекомендуется качественно произвести следующие технологические процессы в указанной либо в какой-то другой, с учетом местных условий, очередности:

- произвести трассировку трубопроводов – разметить, разнести трубные изделия и трубозаготовки;

- установить крепеж, проложить магистральные трубопроводы;

- собрать и закрепить элементы трубопроводов;
- смонтировать стояки и соединить их с магистралями;
- установить арматуру;
- смонтировать подводки к водоразборной арматуре и присоединить их к стоякам;
- провести гидравлические испытания водопроводной системы;
- промыть водопроводную систему после испытания и сдать в эксплуатацию.

8.6.2 Водопроводные стояки обычно прокладывают совместно со стояками канализации (рисунок 8.13).



а – скрытая проводка; *б* – открытая проводка; *1* – водопроводные стояки; *2* – канализационные стояки; *3* – гильза; *4* – герметик (мастика); *5* – смоляная прядь

Рисунок 8.13 – Рекомендуемые виды прокладки водопроводных стояков

8.6.3 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.

8.6.4 Стояки крепят крючками или хомутами на высоте, равной половине высоты этажа. В местах пересечения трубопроводов со строительными конструкциями на них надевают гильзы, которые затем заделывают в строительной конструкции. 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.

8.6.5 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.

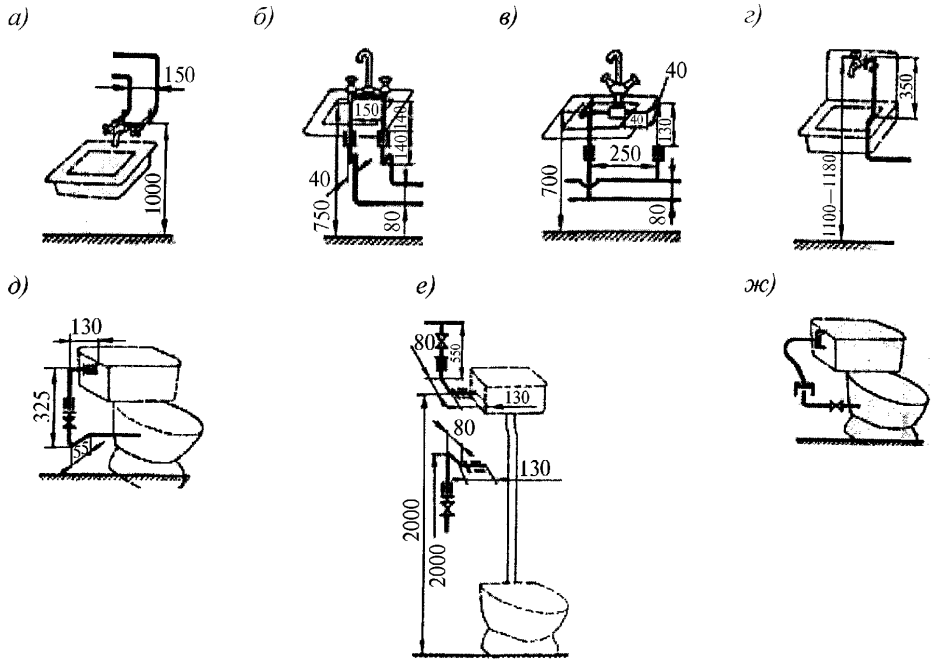
8.6.6 Магистральные водопроводы в зданиях следует прокладывать по стенам, по полу или под потолком подвалов в технических подпольях, в подпольных каналах вместе с трубопроводами отопления. Допускается прокладка труб в общих каналах с другими трубопроводами, за исключением трубопроводов, транспортирующих ядовитые, горючие жидкости и газы, канализации и водостоков. Холодные водопроводы 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. Прямолинейность труб проверяют по натянутому шнуру. Трубопроводы диаметром до 40 мм рекомендуется крепить разъемными хомутами, а диаметром более 40 мм – с помощью кронштейнов и подвесок. Приваривать крепления к трубопроводам не допускается. Не следует располагать крепления в местах соединения трубопроводов. Сварные стыки располагают на расстоянии не менее 50 мм от края опоры. Для того

чтобы можно было смонтировать и демонтировать (при необходимости) магистральный трубопровод, устанавливают сгоны либо фланцы. 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.

8.6.7 Водопроводные подводки при традиционной трассировке рекомендуется прокладывать с уклоном от 0,2 ‰ до 0,5 ‰ 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 от 1,5 до 2,5 м крючки размещают посередине, при большей длине – на расстоянии от 2 до 2,5 м один от другого. Для полимерных подводок следует использовать специальный крепеж из пластика. Подводки к водоразборной арматуре (рисунок 8.14) по длине должны соответствовать монтажному проекту, а по диаметру – параметрам арматуры (таблица 8.3). Прокладывают подводки открыто или скрыто в плинтусе или борозде.

8.6.8 При пересечении пластмассовыми трубопроводами труб отопления, горячего водопровода на стальных трубах используют скобы; 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.

8.6.9 Трубы горячего водопровода и (или) отопления, проложенные в каналах и шахтах совместно с пластмассовыми трубами, должны быть теплоизолированы.



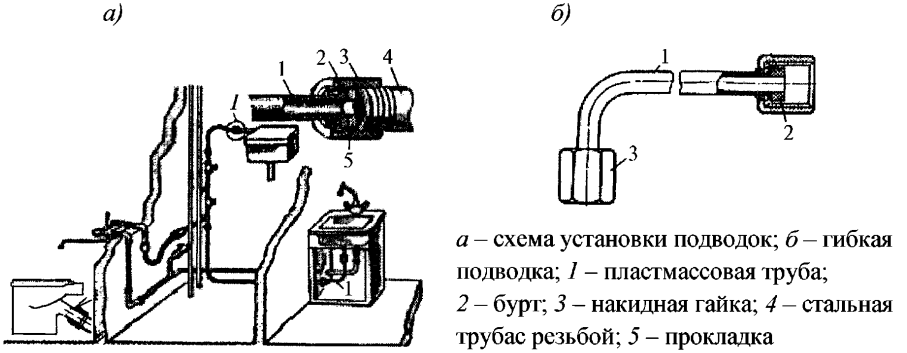
а – к настенному смесителю для умывальника; *б* – к смесителю с нижней камерой смешения; *в* – к центральному смесителю умывальника; *г* – к водоразборному крану; *д* – к поплавковому клапану бачка; *е* – к поплавковому клапану высокорасполагаемого смывного бачка при подводке сверху и снизу; *ж* – подсоединение гибкой подводкой

Рисунок 8.14 – Подсоединение водопровода к арматуре

Таблица 8.3 – Параметры, мм, водоразборной арматуры

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

8.6.10 Гибкие полиэтиленовые подводки (рисунок 8.15) монтируют после их осмотра и проверки жесткости крепления – они не должны проворачиваться в креплениях.



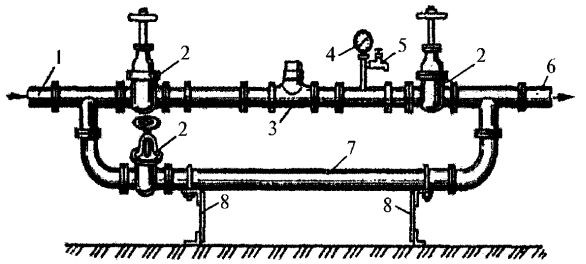
а – схема установки подводок; *б* – гибкая подводка; *1* – пластмассовая труба; *2* – бурт; *3* – накидная гайка; *4* – стальная трубас резьбой; *5* – прокладка

Рисунок 8.15 – Гибкие подводки и крепление арматуры

8.6.11 Сборку соединений гибких подводок рекомендуется производить навертыванием вручную накидных металлических гаек до упора с последующей доверткой их рожковым ключом на 1–1,5 оборота. Пластмассовые накидные гайки рекомендуется затягивать специальными ключами с небольшими усилиями. После сборки подводка 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 гиба не должен быть менее 4–5 наружных диаметров.

8.6.12 Запорная и водоразборная арматура должна быть жестко закреплена, чтобы усилия, возникающие при пользовании ею, не передавались на трубопроводы.

8.6.13 Водомерный узел (рисунок 8.16) монтируют после устройства ввода из стальных (чугунных – ВЧШГ) труб и соединительных частей.



1 – ввод водопровода; *2* – задвижки; *3* – водосчетчик; *4* – манометр; *5* – контрольно-спускной кран; *6* – к внутреннему водопроводу; *7* – обводная линия; *8* – опоры

Рисунок 8.16 – Водомерный узел (стрелками показано направление течения воды)

Водомерный узел следует жестко крепить к полу или стенам так, чтобы ось водосчетчика находилась на высоте от 0,3 до 1 м от пола. В местах поворотов следует предусматривать упоры, если возникающие усилия не могут быть восприняты стыками, например раструбными, чугунных водопроводных труб.

8.6.14 При проверке качества монтажа водопровода проверяют 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 от стены и между осями стояков, их прямолинейность и вертикальность, исправность водоразборной арматуры.

8.6.15 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 изделий и сварочного инструмента. При операционном контроле проверяют, как подготовлены места соединений, производят контроль технологического ре-

жима 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 от 1,5 до 2 мм при толщине стенки до 10 мм и в пределах от 2,5 до 3 мм при большей толщине, смещение кромок $\leq$ 10 % толщины стенки, а отклонение углов между осевыми линиями соединительных трубных изделий в месте сварного стыка $\leq$ 10°.

8.6.16 При склеивании трубных изделий из НПВХ (ХПВХ и АБС) контролируют равномерность и непрерывность клеевого слоя по всему периметру соединения и выявляют возможные дефекты: непроклеи, наличие мягкой клеевой прослойки, пористости клеевого шва, перекос соединения, разъедание трубы клеем на сильном растворителе (по причине несвоевременного удаления излишков выдавленного из раструба клеевого состава) и т.д.

8.6.17 Сварные и клеевые стыки с дефектами вырезаются и монтируются вновь.

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

ника; при горизонтальной прокладке горячие трубопроводы прокладывают выше холодных с тем, чтобы исключить дополнительный нагрев холодной воды.

8.6.19 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. Давление контролируют манометрами, устанавливаемыми до и после циркуляционных насосов, на распределительном трубопроводе, температуру – термометрами, монтируемыми до и после водонагревателей и на циркуляционном трубопроводе.

9 Монтаж канализационных трубопроводов

9.1 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренней канализации

Для качественного и производительного производства работ по монтажу внутренней канализации рекомендуется использовать типовые технологические процессы, которые в наименьшей степени зависят от материала канализационных трубных изделий. Перечень типовых структур представлен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренней канализации

Наименование технологического процесса	Способ сборки	
	россыпью	узловой
Разметка местоположения сантехприборов	+	+
Трассировка канализационных стояков и поэтажных отводящих трубопроводов, выпусков	+	+
Разметка и установка крепежа	+	+
Прокладка и закрепление канализационных стояков	+	+

Окончание таблицы 9.1

Наименование технологического процесса	Способ сборки	
	россыпью	узловой
Сборка поэтажных отводящих канализационных трубопроводов	+	–
Прокладка и закрепление поэтажных отводящих канализационных трубопроводов	+	+
Подсоединение поэтажных отводящих канализационных трубопроводов к стоякам	+	+
Установка и подсоединение сантехприборов к поэтажным отводящим канализационным трубопроводам	+	+
Прокладка и закрепление канализационных выпусков	+	+
Испытание канализационных сетей	+	+
Сдача-приемка канализационных сетей	+	+
Примечание – «+» – технологический процесс используется; «–» – технологический процесс не используется.		

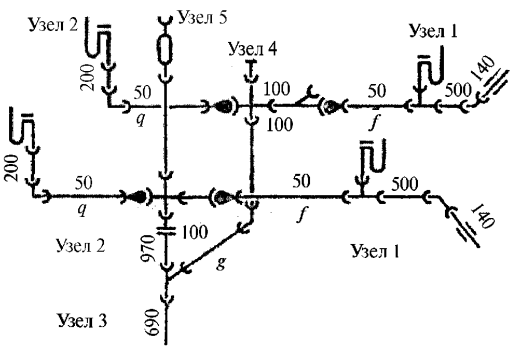
9.2 Требования к проекту внутренней канализации

Проект внутренней канализации здания должен включать в себя следующие документы: генплан участка, на котором указано здание, где производится монтаж системы, выпуски из здания, дворовая сеть канализации, колодцы на сети, уличная канализационная сеть, к которой присоединяется дворовая сеть; профиль дворовой сети; планы подвала, этажей с нанесенными стояками, подводками, санитарными приборами, технологическим оборудованием, от которого отводятся стоки; чертежи узлов канализационной системы; аксонометрические схемы или разрезы, на которых нанесены канализационные трубопроводы с указанием диаметров, уклонов и отметок, санитарные приборы, приемники стоков от технологического оборудования, выпуски с указанием диаметра, уклона, длины, отметок в местах пересечения с осями наружных стен, гидрозатворы, прочистки, ревизии.

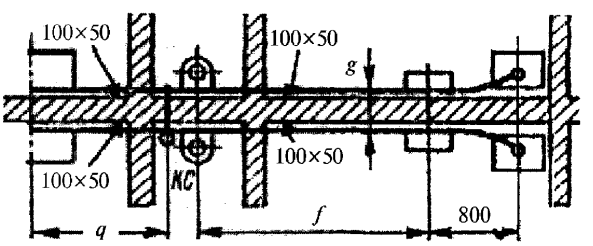
9.3 Требования к монтажному проекту внутренней канализации

Перед началом монтажных работ на внутренней канализации из любых трубных изделий рекомендуется иметь монтажные чертежи (рисунок 9.1), при их отсутствии монтаж следует производить, используя положения разделов 8, 9 и 10.

а)



б)



а – схема; *б* – план (*f*, *q* и *g* – индексы участков)

Рисунок 9.1 – Замерно-монтажная карта внутренней канализации

В монтажные схемы канализационных стояков и отводных поэтажных трубопроводов рекомендуется включать соединительные части для всех подсоединяемых сантехприборов.

9.4 Сборка внутренней канализационной системы

9.4.1 Сборку внутренней канализационной системы рекомендуется производить в строгом соответствии с проектом с использованием индустриальных методов монтажа укрупненными узлами и блоками как отдель-

ными, так и размещенными в шахт-пакетах либо в санитарно-технических кабинах.

9.4.2 При строительной готовности объекта систему внутренней канализации здания рекомендуется монтировать в такой технологической последовательности. Разметить места прокладки трубопроводов, установки креплений, санитарных приборов, оборудования. Установить крепления для труб, смонтировать стояки и поэтажные отводные горизонтальные трубопроводы, проложить канализационные трубопроводы в подземной части здания и выпуски.

9.4.3 Санитарно-технические кабины устанавливают на междуэтажные перекрытия друг над другом и затем соединяют канализационные и водопроводные стояки между собой посредством междуэтажных вставок – патрубков с компенсационными раструбами (канализация), удлиненными муфтами (водопровод из стальных труб) и муфтами с ЗН (водопровод из ППРС-труб) со строгим соблюдением соосности. Несоосная сборка стояков может привести к разгерметизации соединений, так как нарушаются условия для температурных удлинений смонтированных трубопроводов.

Затем устанавливают санитарные приборы, монтируют на них сифоны, подсоединяют сифоны к канализационным отводкам, а отводки к поэтажным отводным горизонтальным канализационным трубопроводам (выпуски унитазов – непосредственно к стоякам). При монтаже канализационных трубопроводов используют набор инструментов, соответствующий видам труб по материалу.

9.4.4 Канализационные трубопроводы не должны пересекать несущие строительные конструкции (балки, колонны), вентиляционные и дымовые каналы. В местах возможного механического повреждения (на складах, в подвалах) канализационные трубопроводы должны быть защищены от повреждений.

9.4.5 Участки канализационных трубопроводов, которые могут замерзнуть (около ворот, дверных проемов), рекомендуется теплоизолировать. Сети внутренней канализации, прокладываемые в магазинах, столовых, буфетах, закрывают коробом. Канализационные трубопроводы из полимерных труб пропускают сквозь строительные конструкции водонепроницаемо, а для обеспечения пожаробезопасности используют противопожарные муфты (рисунок 9.2).



1 – перекрытие; *2*– крепление; *3* – муфта; *4* – труба

Рисунок 9.2 – Провод горючей полимерной трубы системы внутренней канализации через перекрытие здания посредством противопожарной муфты типа «Феникс ППМ»

9.4.6 Запрещается прохождение внутренних канализационных сетей по больничным палатам и другим помещениям, требующим особого санитарного режима.

9.4.7 Монтаж канализационных выпусков рекомендуется совмещать с производством работ нулевого цикла. Их выполняют обычно из канализационных чугунных и пластмассовых труб. Диаметр выпуска должен быть не менее диаметра стояка.

9.4.8 Выпуск прокладывают от смотрового колодца по направлению к фундаменту здания. Первую трубу гладким концом вводят в отверстие стенки колодца так, чтобы край трубы был заподлицо с внутренней по-

верхностью колодца, а верх трубы располагался на одном уровне с верхом трубы дворовой канализации. Выпуск соединяется с трубопроводом дворовой сети в смотровом канализационном колодце плавным поворотом. Угол присоединения должен быть не менее 90°. При соединении трубопроводов в перепадном колодце угол не нормируется. Допускается устраивать из труб из НПВХ два выпуска с расстоянием между ними ~ 50 см. До фундамента здания укладывают последовательно трубы раструбами против уклона (движения воды). Прямолинейность и уклон труб принимают по проекту и проверяют рейкой, уровнем и шнуром. Если в проекте уклон трубопроводов не указан, то его принимают в пределах, %:

- от 2,5 до 3,5..... для диаметра 50 мм,
- от 1,2 до 2..... » » 100 мм,
- от 0,5 до 0,8..... » » 150 мм.

9.4.9 Проход канализационного выпуска через фундамент здания производят с использованием гильзы, диаметр которой на величину от 100 до 150 мм должен быть больше диаметра труб (на случай неравномерной осадки), зазор заделывают водонепроницаемо. На канализационном выпуске сразу же после пересечения фундамента устанавливается прочистка (ревизия).

9.4.10 Горизонтальные канализационные трубопроводы от выпуска до стояков прокладывают под полом помещений в земле, если помещения эксплуатируемые, или над полом на кирпичных столбиках или подставках. Столбики размещают около раструба или под фасонными частями на расстоянии от 1,5 до 2 м. Канализационные трубопроводы можно прокладывать в зависимости от объемно-планировочного решения подвальных помещений на кронштейнах по стенам или на подвесках под потолком.

9.4.11 Боковые ответвления присоединяют с помощью косых тройников и отводов. Присоединять боковые ответвления в одну крестовину не

рекомендуется, так как канализационный трубопровод в месте слияния потоков канализационных стоков может засориться. Повороты канализационных трубопроводов и присоединение канализационных стояков должны осуществляться плавно с помощью двух отводов по 135° или трех – по 150°.

9.4.12 На горизонтальных участках канализационной сети устанавливают прочистки (ревизии) на случай ликвидации возможных засоров:

- в начале участков (по движению стоков) при числе присоединенных приборов три и более; поворотах при угле поворота более 30°;

- на прямых участках через расстояния от 6 до 25 м в зависимости от диаметра труб и вида канализационных стоков.

9.4.13 На подвесных линиях, проложенных под потолком, устанавливают прочистки, которые выводят на вышележащий этаж, с устройством лючка в полу. В отверстия прочисток заделывают водонепроницаемо заглушки (пробки).

9.4.14 Канализационные стояки прокладывают вертикально (по отвесу) вдоль оштукатуренной поверхности стен или в бороздах. Диаметры канализационных стояков принимают по проекту, но не менее максимального диаметра присоединяемых поэтажных отводных горизонтальных канализационных трубопроводов и неизменными по всей высоте здания. При открытой прокладке стояки располагают в углу помещения, при скрытой прокладке – за унитазом по его оси. Чтобы можно было заделать раструбы, стояки должны отстоять от стены на расстоянии не менее 20 мм; при этом ось стояка диаметром 100 мм должна быть расположена от стены на расстоянии не менее 75 мм, а ось стояка диаметром 50 мм – на 45 мм. При прокладке канализационных стояков вместе с водопроводными стояками их положение определяют, учитывая возможность монтажа (демонтажа на случай ремонта) всех рядом находящихся трубопроводов.

9.4.15 Собирают канализационный стояк снизу вверх начиная от подвала или первого этажа, для чего первую трубу опирают нижним торцом на подкладку, располагаемую над отверстием для прохождения этого стока. Заготовленные узлы устанавливают и закрепляют на местах по проекту, соединяют их с прямыми участками труб и заделывают раструбы. При сборке канализационного стояка раструбы располагают кверху. Канализационные стояки крепят к стенам крючками, хомутами с их расположением, как правило, под раструбами. Расстояние между креплениями должно соответствовать проекту при обязательной установке одного крепления посередине этажа. Перед креплением положение канализационного стояка проверяют по отвесу – его ось по всей высоте должна совпадать с линией отвеса (отклонения не должны превышать 2 мм на 1 м длины). Отступы на канализационных стояках и горизонтальные перекидки между стояками допускаются как исключение.

9.4.16 Чтобы избежать засоров, присоединять санитарные приборы к перекидкам запрещается. Для прочистки на канализационных стояках обычно устанавливают ревизии – в зданиях высотой более пяти этажей не реже чем через три этажа. Рекомендуется устанавливать ревизии в подвальном или в первом и верхнем этажах, далее через один этаж, при наличии отступов – также в вышерасположенных над отступами этажах. Ревизии монтируют на высоте 1000 мм от пола, но не менее чем на 150 мм выше борта присоединяемого сантехприбора. При скрытой прокладке канализационных стояков в местах установки ревизий и прочисток следует устраивать смотровые люки и на уровне низа люка – цементные диафрагмы по всему поперечному сечению борозды.

9.4.17 Канализационные вытяжки на канализационных стояках выполняют из канализационных труб того же диаметра, что и канализационный стояк, и выводят их выше кровли здания на высоту от 200 до 700 мм

(при плоских эксплуатируемых кровлях не менее 3 м) и заканчивают обрезом трубы (флюгарки не устраивают). Присоединять канализационные вытяжки к вентиляционным и дымовым каналам запрещается.

9.4.18 Поэтажные отводные горизонтальные канализационные трубопроводы рекомендуется монтировать с подъемом от смонтированных канализационных стояков в сторону сантехприборов с уклоном, соответствующим монтажному проекту. При отсутствии проекта уклон рекомендуется принимать с учетом видов установленных сантехприборов (таблица 9.2).

Таблица 9.2 – Минимальные уклоны канализационных трубопроводов

Санитарные приборы	Диаметр отводки, мм	Минимальный уклон трубопровода
Мойка, раковина, душ	50	0,025
Унитаз	100	0,02
Ванна, ножная ванна, биде, писсуар	50	0,02
Умывальник	40–50	0,02
Питьевой фонтанчик	25	0,01–0,02

9.4.19 При прокладке сборных отводных горизонтальных канализационных трубопроводов соблюдают те же условия, что и при прокладке поэтажных отводных горизонтальных канализационных трубопроводов. Их прокладывают над полом, в полу помещения или подвешивают под потолком нижележащего этажа (подвесные канализационные линии).

9.4.20 Прокладка подвесных канализационных трубопроводов не разрешается в помещениях предприятий общественного питания, на складах пищевых и ценных товаров и в других помещениях, в которых находятся или производятся ценные товары и материалы, качество которых может снизиться от попадания на них влаги. В этом случае канализационные трубопроводы прокладывают открыто.

9.4.21 В помещениях с повышенными санитарно-гигиеническими или эстетическими требованиями канализационные трубопроводы прокладывают скрыто в бороздах стен, в полу или закрывают декоративными плинтусами. Раструбы для присоединения санитарных приборов на подвесных линиях, расположенных под потолком нижележащего этажа, должны выводиться заподлицо с покрытием пола.

9.5 Контроль качества сборки канализационных трубопроводов

9.5.1 Завершенные строительством трубопроводы внутренней канализации проверяют на соответствие всех элементов проекту и требованиям на монтаж:

- прямолинейность прокладки канализационных трубопроводов и прочность их соединений;
- правильность уклонов;
- горизонтальность установки и надежность крепления.

9.5.2 Правильность прокладки канализационных трубопроводов контролируют рейкой и уровнем, вертикальность канализационных стояков – отвесом.

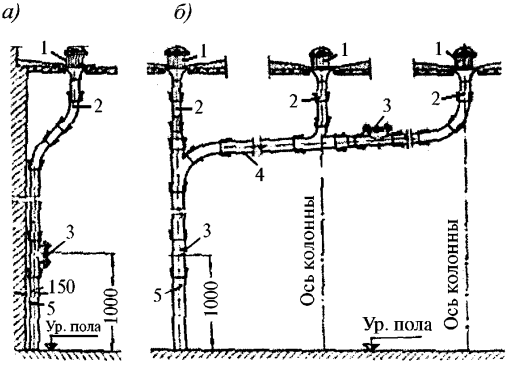
9.5.3 После установки сантехприборов рекомендуется производить их проверку на соответствие проекту внутренней канализации. При этом следует обращать внимание на то, чтобы все сантехприборы были тщательно закреплены на строительных конструкциях и очищены от строительного мусора, краски, промыты; их поверхности должны быть гладкими, без трещин, сколов, искривлений и прогибов. Поверхность керамических сантехнических приборов должна быть блестящей и при простукивании деревянным молотком издавать чистый недребезжащий звук. Действие сантехприборов и смывных устройств, правильность установки и качество заделки трапов должны соответствовать предъявляемым требованиям.

10 Монтаж внутренних водостоков

10.1 Устройство систем внутренних водостоков

10.1.1 Для отвода жидких атмосферных осадков (дождевых и талых вод) с кровель отапливаемых жилых и общественных зданий рекомендуется устраивать, как правило, внутренние водостоки. Системы внутренних водостоков состоят из водосточных воронок, которые служат для приема стекающих с кровли жидких атмосферных осадков и направления их в водосточные стояки. Водосточные стояки – вертикальные трубы, соединяющие водосточные воронки с подпольными или подвесными водосточными трубопроводами, которые завершаются водосточными выпусками. Водосточные выпуски входят в наружные трубопроводы дождевой или общесплавной канализации либо на отмостку или в лотки у здания.

10.1.2 Конструкция водосточных воронок определяется местом их расположения и типом кровли. Водосточная воронка независимо от материала (чугун, сталь, полимер) должна иметь такую конструкцию, чтобы были обеспечены быстрый прием всех выпавших на кровлю атмосферных осадков и задержание крупных частиц мусора, листьев, деревьев, бумаги и пр., которые могут попадать на кровлю, и при этом полностью сохранялась бы ее работоспособность. Водосточные воронки применяют диаметрами 80, 100 мм (диаметр нижнего сливного патрубка равен диаметру водосточного стояка). Рекомендуется присоединять непосредственно к водосточному стояку одну водосточную воронку (рисунок 10.1, *а*) либо симметрично относительно стояка – две воронки.



а – одной воронки; *б* – больше двух воронок; *1* – водосточная воронка; *2* – узел присоединения водосточной воронки к водосточному трубопроводу; *3* – ревизия; *4* – водосточный сборный трубопровод; *5* – водосточный стояк

Рисунок 10.1 – Присоединение к водосточному стояку водосточных воронок

10.1.3 Присоединение большего числа водосточных воронок (обычно для эксплуатируемых кровель, т.е. таких, на которых размещены, например, солярии, кафе и т.п., и на них устраивают защитный слой из гравия, бетонных или асфальтобетонных плит), которые как бы дренируют эксплуатируемую кровлю, следует осуществлять к водосточному сборному трубопроводу (рисунок 10.1, *б*).

10.1.4 Водосточные сборные трубопроводы с несколькими воронками рекомендуется выполнять подвесными с уклоном не менее 0,5 %. В местах, удобных для обслуживания, на отводных трубопроводах большой длины устанавливают прочистки (тройники) или ревизии на расстоянии не более 20 м друг от друга (для труб диаметром от 75 до 150 мм). Для компенсации температурных и осадочных деформаций присоединение воронок к стоякам рекомендуется производить с использованием компенсационных раструбов (см. рисунок 10.1, *а*) либо изгибов трубопроводов (см. рисунок 10.1, *б*).

10.1.5 Водосточные стояки устраивают из чугунных канализационных или полимерных труб, а при значительной их высоте – из напорных водопроводных или стальных труб. Диаметр стояков должен быть не

меньше диаметра присоединенных к ним отводных или подвесных труб, обычно от 75 до 100 мм. На водосточных стояках для прочистки рекомендуется устанавливать ревизии в местах, удобных для обслуживания, на высоте не более 1 м от пола.

10.1.6 При устройстве внутренних водостоков в жилых зданиях водосточные стояки рекомендуется располагать в лестничных клетках у стен, не смежных с жилыми комнатами.

10.1.7 При закрытой системе водосточных выпусков водосточные коллекторы рекомендуется прокладывать параллельно; каждый из них должен принимать атмосферные жидкие стоки от одного или двух рядов стояков. Каждый водосточный коллектор может иметь непосредственный выпуск в наружную сеть водостока, что обеспечивает лучшие условия эксплуатации водостоков и делает возможным меньшее их заглубление. Но при этом может потребоваться большее число водосточных выпусков. С целью уменьшения числа водосточных выпусков иногда более целесообразно объединять все параллельно проложенные магистральные коллекторы одним или двумя выпусками.

10.1.8 Наибольшую длину водосточных выпусков от водосточных стояков или прочистки до оси смотрового колодца на наружной сети рекомендуется принимать не более 15 м (для труб диаметром от 75 до 100 мм).

10.1.9 Внутренние водостоки с открытыми выпусками должны иметь гидрозатворы высотой 100 мм с тем, чтобы препятствовать сквозной вентиляции водостоков и их охлаждению при отрицательной температуре наружного воздуха. Открытые водосточные выпуски и гидрозатворы должны располагаться в теплой части зданий с тем, чтобы происходил их обогрев, для этих же целей в месте пересечения открытого водосточного выпуска с наружной стеной рекомендуется прокладывать теплоизоляцию.

Оголовки открытых водосточных выпусков рекомендуется выполнять из чугуна или стали.

10.1.10 Водосточные подпольные коллекторы могут выполняться из канализационных чугунных или пластмассовых труб, прокладываемых с уклонами не менее 2,0 % и 0,8 % при диаметрах 75 и 100 мм. Диаметры коллекторов должны быть не менее диаметров присоединенных к ним водосточных стояков.

10.2 Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водостоков

Для качественного и производительного выполнения работ по монтажу внутренних водостоков рекомендуется использовать типовые технологические процессы, которые в наибольшей степени свойственны монтажным технологиям вне зависимости от материала водосточных трубных изделий (таблица 10.1).

Таблица 10.1 – Типовые структуры технологических процессов монтажа внутренних водостоков

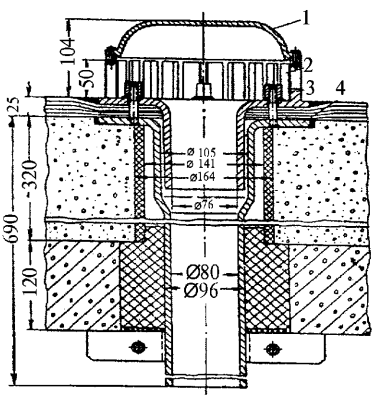
Наименование технологического процесса	Способ сборки	
	россыпью	узловой
Разметка расположения водосточных воронок	+	+
Трассировка водосточных стояков и выпусков	+	+
Разметка и установка крепежа	+	+
Прокладка и закрепление водосточных стояков	+	+
Установка водосточных воронок	+	+
Прокладка сборных водосточных трубопроводов	+	–
Подсоединение водосточных стояков к водосточным воронкам	+	+
Заготовка сборных водосточных коллекторов	+	–
Заготовка гидрозатворов	+	–
Прокладка и закрепление водосточных выпусков от стояков, в том числе с использованием водосточных гидрозатворов и оголовков	+	+
Испытание водосточных сетей	+	+
Сдача-приемка водосточных сетей	+	+
Примечание – «+» – технологический процесс используется, «–» – технологический процесс не используется.		

10.3 Производство монтажных работ по сборке внутренних водостоков

10.3.1 Работы по сборке внутренних водостоков рекомендуется производить в соответствии с выбранной технологической схемой, включающей типовые технологические процессы (см. таблицу 10.1) и привязанной к местным условиям.

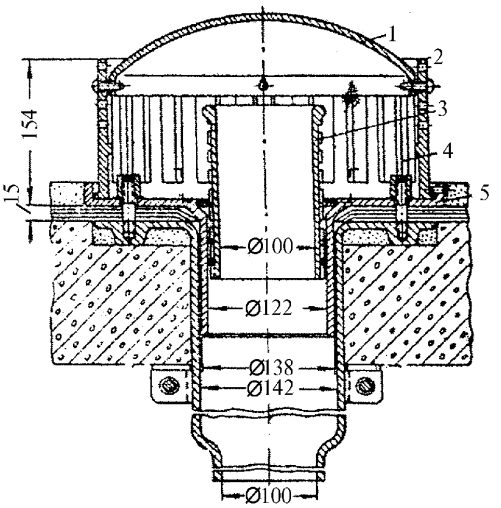
10.3.2 Разметку расположения водосточных воронок следует производить в полном соответствии с проектом. В дальнейшем в этом месте строители должны будут своевременно и качественно установить водосточные воронки типов и размеров, которые указаны в проекте. Кроме того, строители должны подготовить все отверстия в строительных конструкциях для прокладки водосточных труб.

10.3.3 Рекомендуется представителям бригады сантехников, которой предстоит вести монтаж внутренних водостоков в здании, осуществлять контроль качества установки водосточных воронок. Расстояние между ними не должно превышать 100 м, при этом сопряжение их с гидроизоляционным ковром должно быть водонепроницаемо и они должны быть прочно заделаны в кровле (рисунки 10.2 – 10.5).



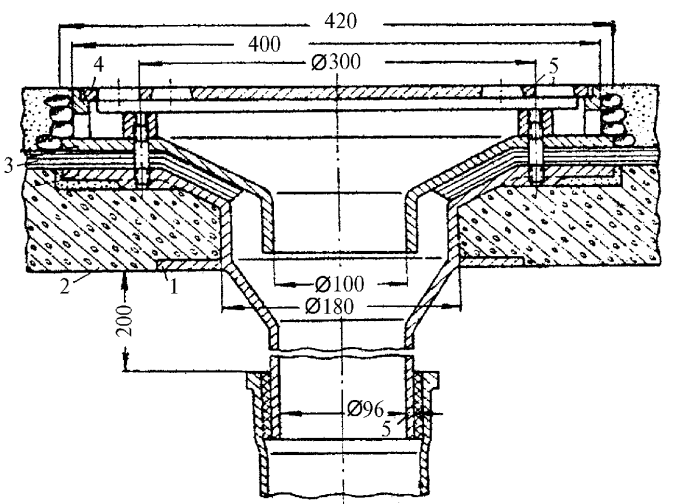
1 – колпак; *2* – щели; *3* – приемная решетка; *4* – фланец

Рисунок 10.2 – Колпаковая водосточная воронка на крыше



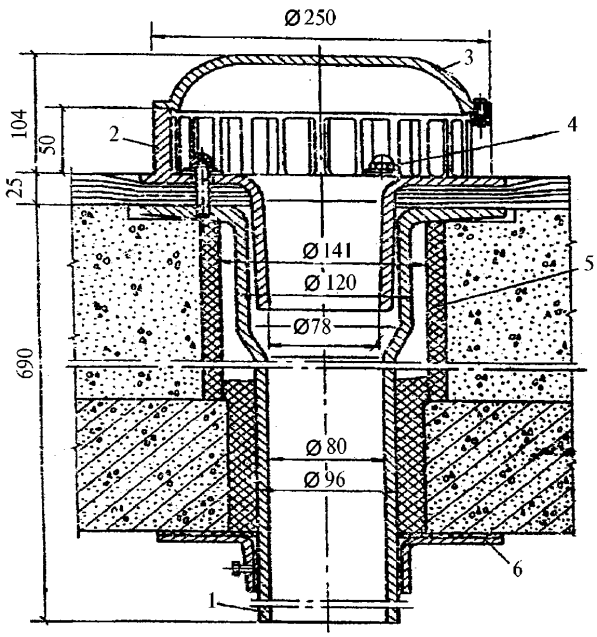
1 – колпак;
2 – приемная решетка; *3* – переливной съемный патрубок;
4 – щели;
5 – фланец

Рисунок 10.3 – Колпаковая водосточная воронка на плоской крыше с парапетом



1 – сливной патрубок воронки;
2 – железобетонная плита перекрытия;
3 – гидроизоляционный слой покрытия;
4 – рама;
5 – решетка

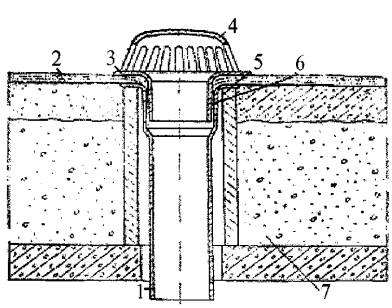
Рисунок 10.4 – Плоская водосточная воронка на плоской крыше с асфальтовым (плиточным) покрытием



1 – сливной патрубок;
2 – приемная решетка;
3 – колпак; *4* – глухая гайка для крепления решетки; *5* –патрубок из асбестоцементной трубы d_y = 150 мм (только для совмещенных покрытий);
6 – фланец

Рисунок 10.5 – Водосточная воронка Вр 7 м с патрубком 80 мм на крыше жилого здания

10.3.4 При выборе неметаллических водосточных воронок рекомендуется своевременно обращать внимание на то, что водосточные воронки из пластмасс (рисунок 10.6) должны быть устойчивы к воздействию как достаточно высокой, так и низкой температуры.



1 – сливной патрубок; *2* – пленка;
3 –прижимной фланец; *4* – купол;
5 – отрезок асбестоцементной трубы;
6 – зазор, заполняемый мастикой;
7 – крыша

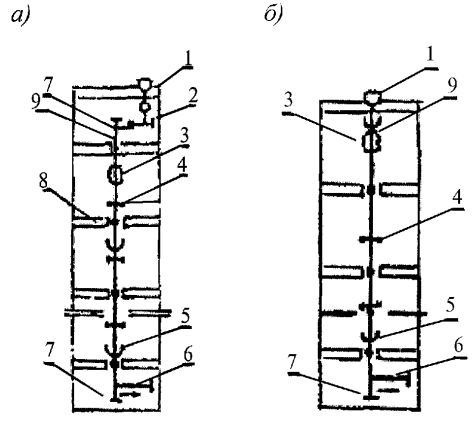
Рисунок 10.6 – Пластмассовая водосточная воронка на крыше

10.3.5 Трассировку водосточных стояков и водосточных выпусков следует производить в полном соответствии с проектом. Рекомендуется

прокладывать водосточные стояки у внутренних стен, колонн и перегородок открыто либо в бороздах и монтажных шахтах скрыто.

10.3.6 Разметку и установку крепежа для крепления водосточных трубопроводов, прокладку и закрепление водосточных стояков следует производить с использованием рекомендаций, приведенных в разделах 5–9, с учетом того, какие трубы предполагается использовать, – напорные или канализационные, металлические или полимерные. Переходные металлические элементы должны быть прочно и жестко закреплены к строительным конструкциям. Металлические соединительные части, находящиеся на водосточном трубопроводе, должны иметь самостоятельное крепление с тем, чтобы предотвратить воздействие на водосточный трубопровод их веса.

10.3.7 При использовании для монтажа водосточных стояков труб, соединяемых на резиновых кольцах, длиной от 5,6 до 6,0 м независимо от используемой монтажной схемы (рисунок 10.7) рекомендуется устанавливать одно неподвижное крепление в середине этажа, длиной от 2,8 до 3 м – каждую трубу крепить неподвижно под раструбом.



а – с чердаком; *б* – с бесчердачной кровлей; *1* – водосточная воронка; *2* – сборный трубопровод; *3* – узел соединения стального переходного патрубка с полимерной трубой; *4* – крепление; *5* – узел соединения стояка из ПВХ со стальным трубопроводом выпуска; *6* – выпуск; *7* – прочистка; *8* – проход трубы через междуэтажное перекрытие; *9* – стальной переходный патрубок

Рисунок 10.7 – Монтажные схемы водосточных стояков в зданиях

10.3.8 Перед началом монтажа рекомендуется произвести входной контроль качества всех используемых водосточных трубных изделий и деталей на соответствие ТУ и чертежам. Выбраковке подлежат: трубные изделия, имеющие трещины или сколы; резиновые кольца, имеющие надрывы, неудаленную выпрессовку на поверхностях контакта с желобками, гладкими концами; элементы металлических креплений, имеющие острые грани и заусенцы в местах сопряжения с трубами, соединительными частями.

10.3.9 При длине водосточных труб меньше высоты этажа трубы вначале разносятся по всем этажам снизу и доверху, а затем из них производят монтаж водосточных стояков.

10.3.10 При длине водосточных труб больше высоты этажа монтаж водосточной системы рекомендуется производить в следующей технологической последовательности:

- поднять с помощью башенных кранов контейнеры (пакеты, пачки) с водосточными трубозаготовками на крышу или перекрытие верхнего этажа (трубозаготовки хранят в упакованном виде вплоть до начала монтажа водосточных стояков);

- монтаж водосточных стояков рекомендуется начинать с опускания труб через отверстия в междуэтажных перекрытиях и расстановки их по высоте строящегося здания, для этого трубы следует достать из контейнера и произвести входной контроль их качества, концы труб тщательно очистить от грязи.

Примечание – Опускание труб рекомендуется производить двум рабочим. Один из них с верхнего этажа осторожно опускает трубу, а другой принимает ее сверху на свой этаж;

- трубы, расставленные поэтажно по высоте здания, опирают в наклонном положении на межэтажные перекрытия. Вставлять полимерные

трубы одну в другую до выполнения соединений с резиновыми уплотнителями или склеивания не допускается;

- для предохранения водосточных труб от нанесения на них рисок и царапин при опускании рекомендуется обкладывать пергамином, толем или рубероидом отверстия в междуэтажных перекрытиях;

- проложить в подвале стальной отводной трубопровод;

- разметить и установить на строительных конструкциях крепеж. В подвале (либо на 1-м этаже) заделать переходную деталь в раструб стального отводного трубопровода;

- на этажах обернуть каждую трубу в местах прохода через перекрытия пергамином (толем, рубероидом) в два слоя и закрепить мягкой проволокой или шпагатом;

- собрать трубы между собой по высоте здания;

- монтаж водосточных стояков следует начинать снизу, с первого этажа вверх до чердака (см. рисунок 10.7, *а*) или до последнего этажа (см. рисунок 10.7, *б*). Отдельные трубы закрепить к строительной конструкции, стянув полукольца крепежных скоб болтами с гайками. На чердаке в раструб верхней водосточной трубы вставить стальную переходную деталь и закрепить ее на строительном элементе;

- сливной патрубок водосточной воронки заделать в раструб стальной переходной детали. Все раструбные с резиновыми кольцами соединения на стояке должны обеспечивать условия температурной компенсации удлинений труб.

Для компенсации температурных удлинений водосточных стояков из жестких полимеров, например из НПВХ, с клеевыми соединениями рекомендуется предусматривать применение одного компенсационного соединения с резиновым уплотнительным кольцом на четыре – шесть этажей. Компенсация температурных удлинений водосточных стояков из эластич-

ных полимеров, например из ПЭ 32 – ПВД, возможна за счет укладки трубопровода «змейкой» в штрабах и шахтах.

10.3.11 Устройство внутренних водостоков из полиэтиленовых (ПЭ 32 – ПВД) бухт-стояков полной заводской готовности рекомендуется производить с использованием следующих технологических процессов.

Доставленные на строительную площадку бухты-стояки поднимают на крышу башенным краном.

Полиэтиленовые бухты-стояки не допускается перемещать волоком, их следует транспортировать специальным автотранспортом, предназначенным для крупногабаритных грузов, как правило, в горизонтальном положении при температуре до минус 25 °С, а монтировать при температуре до минус 20 °С. После доставки на строительную площадку бухт-стояков рекомендуется сразу же проводить монтаж.

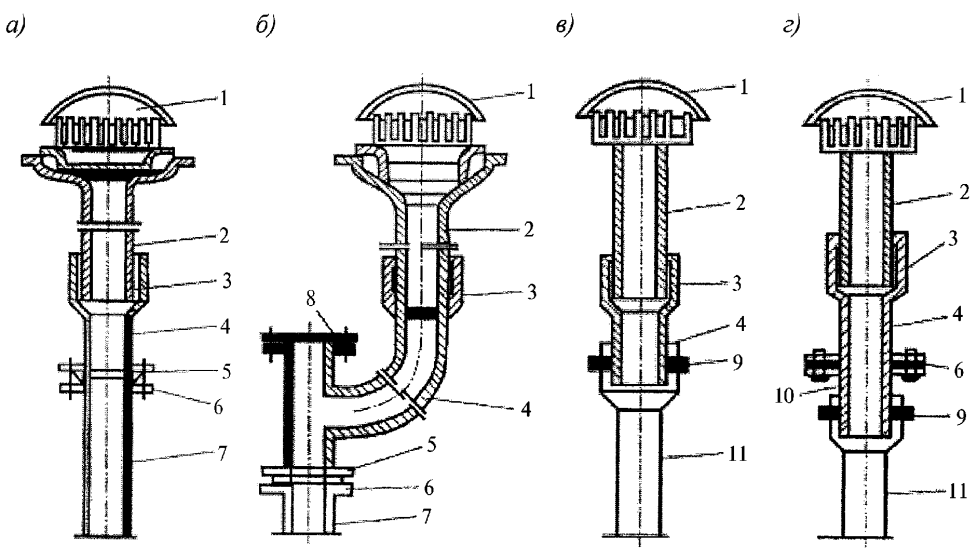
Разматывают одну из них и опускают в подготовленную для прокладки водосточного стояка шахту (отверстия по высоте шахты во всех перекрытиях оснащают защитными обкладками с целью предохранения полиэтиленовых труб от порезов и нанесения глубоких царапин).

Трубную плеть (бухту-стояк) закрепляют на каждом этаже здания к строительным конструкциям. Внизу подсоединяют к водосточному выпуску имеющийся на ней переходный патрубок, а вверху – к водосточной воронке.

10.3.12 Стальные отводные трубопроводы, прокладываемые по подвалу для открытого выпуска ливневых вод на отмостку здания, соединяют с водосточными стояками либо с помощью фланцевого узла, аналогичного узлу соединения стояка с воронкой, либо с помощью переходной детали. Переходная деталь представляет собой отрезок трубы из ПЭ 32 – ПВД, один его конец приваривают к бухте, а другой запрессовывают в стальной патрубок. Этот патрубок служит жесткой опорой, которая позволяет осу-

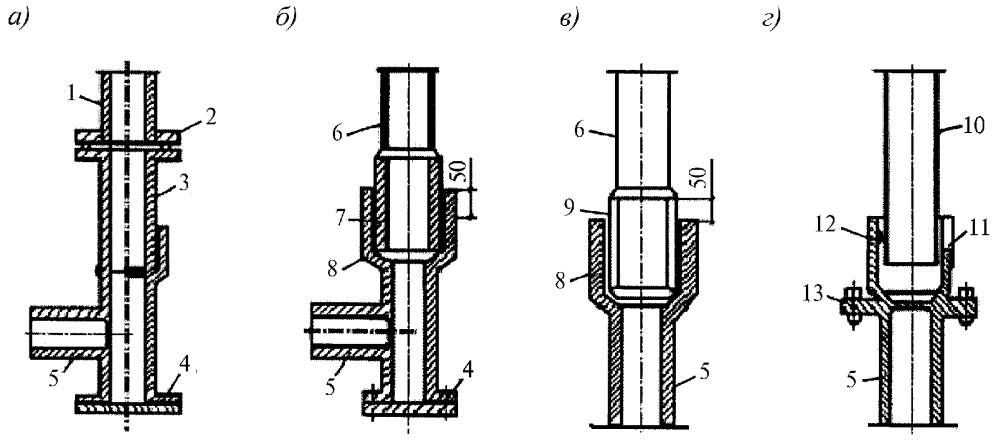
ществить заделку переходного элемента в раструб стального трубопровода. При глубине раструба 100 мм стальной патрубок должен выступать из полиэтиленовой трубы на 50 мм, что обеспечивает достаточную водонепроницаемость узла после его соответствующей заделки.

10.3.13 Для подсоединения водосточных стояков (например, из полимерных труб) к водосточным воронкам и к водосточным выпускам рекомендуется использовать оправдавшие себя на практике узлы (рисунки 10.8 и 10.9).



1 – водосточная воронка; *2* – сливной патрубок воронки; *3* – заделка канатом и цементом; *4* – стальная переходная деталь; *5* – резиновая прокладка; *6* – фланцевое соединение; *7* – отбортованный патрубок; *8* – прочистка; *9* – соединение на резиновом кольце стальной и пластмассовой труб; *10* – чугунный патрубок «фланец – гладкий конец»; *11* – полимерный патрубок с раструбом

Рисунок 10.8 – Узлы соединения водосточных стояков из пластмассовых труб с металлическими водосточными воронками



1 – пластмассовая труба с отбортовкой; *2* – фланцевое соединение; *3* – стальной патрубок с фланцем; *4* – прочистка; *5* – стальной трубопровод выпуска; *6,10* – пластмассовая труба; *7* – запрессованный стальной патрубок; *8* – заделка канатом и цементом; *9* – вклеенный патрубок из НПВХ; *11* – чугунная деталь «фланец – раструб»; *12* – резиновое кольцо; *13* – фланцевое соединение

Рисунок 10.9 – Узлы соединения водосточных стояков из пластмассовых труб с водосточными выпусками из стальных труб

10.3.14 Соединение переходных деталей с чугунным сливным патрубком водосточной воронки в чердачных помещениях или на верхних этажах и стальным отводным трубопроводом в техподполье производится путем заполнения раструбов белым и смоляным канатом и расширяющимся цементом вручную без использования молотков. Конопатки и чеканки при выполнении узлов соединения металлических труб с полимерными трубами должны иметь гладкую поверхность и скругленные кромки.

10.4 Контроль качества сборки внутренних водостоков

Для создания надлежащих условий для качественного монтажа рекомендуется контролировать:

- тщательность очистки от загрязнений наружной поверхности гладкого конца одной детали и внутренней поверхности раструба (раструба с желобком) другой;

- тщательность очистки резинового кольца от грязи и масел, обязательно удаляется выпрессовка (избыточное количество резины, не удаленной с колец после вулканизации);

- правильность укладки резинового кольца в желобок;

- наличие смазки у собираемых гладкого конца с фаской и резинового кольца, уложенного в желобок (глицерином, раствором мыла, их смесью; использовать солидол или другие аналогичные смазочные вещества запрещается);

- правильность сборки соединения, что достигается путем введения гладкого конца в раструб до метки надвижкой с обязательной проверкой качества сборки путем поворота собранных деталей относительно друг друга в соединении на некоторый угол и возвращения в монтажное положение вручную. Если вращение затруднено, то возможно выдавливание кольца из желобка. Это соединение требуется перемонтировать.

11 Испытания внутренних трубопроводных систем

11.1 Испытание холодных и горячих водопроводов

11.1.1 Испытания внутренних трубопроводов рекомендуется производить с учетом требований СП 73.13330.2011. Перед проведением испытаний проверяются акты на скрытые работы (см. приложение Б). Заделка штраб, коробов и отверстий в межэтажных перекрытиях производится после окончания всех работ по монтажу и испытанию внутренних трубопроводов.

11.1.2 Испытания внутренних водопроводов рекомендуется производить гидростатическим методом с обязательным составлением акта по СП 73.13330.2011 (см. приложение В).

Перед испытанием вместо водоразборной арматуры устанавливают пробки. К магистрали в самой нижней точке (обычно у водомерного узла) подключают манометр класса точности не ниже 1,5 и устройства для создания давления в системе – гидропресс или компрессор.

Внутренний водопровод наполняют водой, открывают всю запорную арматуру и осматривают, ликвидируя появляющиеся течи. После удаления воздуха через самые высокие водоразборные точки давление увеличивают до требуемой величины, которую контролируют манометром.

11.1.3 Сети холодного и горячего водопровода испытывают давлением, равным 1,5 избыточного рабочего. Система считается выдержавшей испытания, если в течение 600 с давление не снизится более чем на 0,05 МПа и при этом не наблюдается капель в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре и утечки воды через смывные устройства.

11.1.4 Участки, прокладываемые скрыто, испытывают перед заделкой их в строительные конструкции.

11.1.5 В случаях когда затруднено проведение гидростатических испытаний, например при отрицательной температуре в помещении, можно проводить манометрическое испытание водопроводов. Для этого в них создают давление 0,15 МПа, а после устранения дефектов их испытывают давлением 0,1 МПа в течение 300 с. При этом давление не должно снижаться более чем на 0,01 МПа.

11.2 Испытание противопожарных водопроводов

11.2.1 При испытании противопожарных водопроводов следует исходить из требований СП 10.13130.2009. Гидростатическое давление в сис-

теме хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должно превышать 0,45 МПа. При расчетном давлении в сети противопожарного водопровода, превышающем 0,45 МПа, необходимо предусматривать устройство раздельной сети противопожарного водопровода. Гидростатическое давление в системе раздельного противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана не должно превышать 0,9 МПа.

11.2.2 Свободные напоры у внутренних пожарных кранов должны обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части здания. Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее 6 м (в зданиях до 50 м), 8 м (в жилых зданиях высотой свыше 50 м) и 16 м (в общественных зданиях высотой свыше 50 м).

11.3 Испытания канализационных трубопроводов

11.3.1 Испытания внутренних систем канализации выполняются методом пролива воды путем открытия 75 % санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра с обязательным составлением акта в соответствии с СП 73.13330.2011 (см. приложение Г).

11.3.2 Испытания отводных трубопроводов канализации, проложенных в земле или подпольных каналах, а также скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ (РД 11-02-2006 [31]).

11.3.3 Испытания трубопровода, прокладываемого в междуэтажных перекрытиях, в бороздах стен, под полами, в закрытых плинтусах, производят поэтажно, заполняя трубы водой на высоту этажа, когда трубы еще не скрыты в конструкциях. При испытаниях в ревизии ставят временные заглушки, перекрывающие стояки. Трубопроводы, проложенные в земле или подпольных каналах, испытывают до их покрытия путем наполнения водой до уровня пола первого этажа. Давление при испытании не должно превышать 0,08 МПа. Испытывать канализационные системы рекомендуется при температуре в помещениях не ниже 5 °С. Система считается выдержавшей испытания, если отсутствуют утечки воды. Перед проведением испытаний трубопроводы внутренней канализации проверяют на отсутствие засоров.

11.4 Испытание внутренних водостоков

Гидравлические испытания систем водостоков из любых трубных изделий осуществляют путем заполнения их водой на всю высоту. Испытания проводятся после наружного осмотра всех элементов внутренних водостоков и устранения видимых на них дефектов. Гидравлическое испытание водостоков с клеевыми соединениями рекомендуется начинать не ранее чем через 24 ч после выполнения последней склейки. Система внутренних водостоков считается выдержавшей испытания, если по истечении не менее 10 мин после ее наполнения при наружном осмотре всех ее элементов не обнаружено течи или других дефектов, а уровень воды не понизился. По результатам испытаний обязательно составляется акт в соответствии с СП 73.13330.2011 (приложение Д).

12 Сдача-приемка внутренних трубопроводов

12.1 Общие положения

12.1.1 Сдача-приемка законченного строительством объекта в эксплуатацию производится путем его предъявления приемочной комиссии и принятия последней решения о соответствии этого объекта требованиям проектной документации и возможности его эксплуатации, составления акта приемки и утверждения его органом, назначившим комиссию.

12.1.2 При сдаче-приемке объекта комиссии с тем, чтобы прослеживалась связь между всеми лицами, принимавшими участие в процессе производства работ и проектирования или визирования всей документации (с печатью, подписью ответственного лица с расшифровкой, с указанием занимаемой должности), рекомендуется иметь налицо следующую документацию.

1. Исполнительную документацию в виде: расчетно-графической части (пояснительную записку с расчетами; комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесенных в них по согласованию с проектировщиком изменениях, сделанных лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ; исполнительные чертежи и схемы в случае отступления от проекта и невозможности внести изменения в листе проекта; исполнительные геодезические схемы планового и высотного положений конструкций, осей, инженерных сетей и т.д.); журналов производства работ (общий; авторского надзора; специальные – крепежных работ, сварочных работ и др.); актов (скрытых работ; промежуточной приемки ответственных узлов и испытаний; протоколы испытаний и обучений); технической документации (инструкции; руководства; технические данные; гарантийные талоны; свидетельства о поверке измерительных приборов); документов, удостоверяю-

щих качество используемых трубных изделий и материалов (паспорта; сертификаты соответствия; санитарно-эпидемиологические заключения; сертификаты пожарной безопасности; сертификаты качества).

2. Общие документы в виде: списка проектных и строительных организаций, производивших работы при строительстве объекта; копий лицензий; приказов о назначении ответственных производителей работ, технического надзора, авторского надзора; копий удостоверений лиц, ответственных за качество сборки, монтажа, проверки качества выполненных работ; копий договоров с субподрядчиками, заводами-изготовителями, субпроектировщиками и т.д.

12.1.3 При сдаче-приемке внутренних трубопроводов в эксплуатацию производят их осмотр для сверки с проектом. Отступления от проекта и от других требований, указанных в контракте на выполнение работ, оформляются соответствующими актом и протоколом.

12.2 Сдача-приемка внутренних водопроводов

12.2.1 При сдаче-приемке водопроводов в эксплуатацию проверяют их герметичность при установленной водоразборной арматуре. При этом включают насосные установки, контролируя давление, создаваемое ими. Проверяют поступление воды на верхние этажи зданий. Также проверяется качество воды после соответствующих промывки и обеззараживания, которые должны проводиться особенно тщательно – до выхода в любой точке воды, удовлетворяющей требованиям к питьевой воде по СанПиН [2] .

В системах горячего водопровода проверяют также температуру воды в различных точках системы, особенно в наиболее удаленных точках. При недогреве воды (ниже 55 °С) проверяют работу водонагревателя, налаживают циркуляцию воды.

12.2.2 При сдаче-приемке внутренних противопожарных водопроводов производится проверка их на работоспособность, водоотдачу и на исправность клапанов пожарных кранов в соответствии с Методикой испытаний внутреннего противопожарного водопровода [32], результаты которой отражаются в соответствующих актах (приложение Е) и протоколах (приложения Ж и И), оформление которых возлагается на ответственного за состояние ВПВ, если обслуживание ВПВ осуществляет эксплуатирующая организация, или ответственное лицо, назначенное специализированной обслуживающей организацией, если обслуживание ВПВ осуществляет специализированная организация.

12.2.3 При положительных результатах проверки составляется соответствующий Акт сдачи-приемки внутренних водопроводов здания по форме, представленной в приложении К.

12.3 Сдача-приемка внутренней канализации

При сдаче-приемке внутренней канализации рассматриваются акты и протоколы гидравлических испытаний и проверяется работоспособность канализационных трубопроводов и санитарно-технических приборов путем сброса по ним водопроводной воды, что отражается затем в соответствующем Акте сдачи-приемки внутренней канализации здания (приложение Л).

12.4 Сдача-приемка внутренних водостоков

При сдаче-приемке внутренних водостоков рассматриваются акты и протоколы гидравлических испытаний и проверяется выборочно водонепроницаемость какого-либо из водостоков путем полного его заполнения (от гидравлического затвора до верха водосточной воронки) водопроводной водой. После положительных результатов оформляется соответст-

вующий Акт сдачи-приемки внутренних водостоков здания (приложение М).

13 Техника безопасности, пожарная безопасность и экологическая безопасность при устройстве внутренних трубопроводных систем

13.1 Устройство внутренних напорных и безнапорных трубопроводных водопроводных систем в зданиях рекомендуется производить силами рабочего персонала не моложе 18-летнего возраста, имеющего квалификацию слесарей-сантехников, электрогазосварщиков (для производства сварочных работ на стальных трубопроводах), прошедшего вводный инструктаж, инструктаж по пожарной безопасности, первичный инструктаж на рабочем месте; к сборке полимерных трубопроводов может быть допущен указанный рабочий персонал, имеющий документальное подтверждение о прохождении им полного курса по обращению с полимерными трубными изделиями.

13.2 Рабочему персоналу следует строго соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные на объекте, требования техники безопасности, меры пожарной безопасности, правила электробезопасности и экологические требования, требования эксплуатации инструмента, СММ и другого оборудования, использовать по назначению и бережно относиться к выданным средствам индивидуальной защиты, выполнять только порученную работу и не передавать ее другим лицам без разрешения мастера, во время работы быть внимательным, не отвлекаться и не отвлекать других, не допускать на рабочее место лиц, не имеющих отношения к работе, содержать рабочее место в чистоте и порядке.

13.3 Рабочему персоналу следует знать, что производство монтажных работ при устройстве внутренних напорных и безнапорных трубопроводных систем в зданиях может быть связано с повышенной опасностью,

поэтому монтажные работы следует вести после получения инструктажа по охране труда и наряда-допуска на производство работ. Рабочий при этом должен четко представлять, что основные опасные факторы связаны:

- с неисправным слесарным инструментом;
- с лестницами и подмостями для подъема и спуска;
- со случайными предметами, применяемыми при выполнении тех или иных манипуляций с трубозаготовками (сантехприборами, арматурой и т.п.) в нарушение технологии проведения работ;
- с электрическим током при повреждении электропроводов;
- с падающими случайными посторонними предметами;
- с заготовками деталей и инструментами;
- с огнеопасными и газовоздушными смесями и отравляющими веществами (различными растворителями – ацетоном, бензином, керосином, скипидаром и т.п.; ацетиленом, пропаном, кислородом, аммиаком, хлором и др.), применяемыми на объекте для проведения собственных технологических операций (например, для производства сварочных работ), а также технологических операций смежников (например, маляров, отделочников и др.);
- с неисправностью инструмента и оборудования для заготовки труб, сгонов, муфт и других деталей, отсутствием предохранительных и защитных средств;
- с плохим освещением и загроможденностью рабочего места.

13.4 Ручной инструмент должен быть выдан рабочему персоналу в полной исправности и соответствовать характеру работ и требованиям работ с ручным инструментом. Работать неисправным инструментом запрещается. Рабочий персонал, приступая к работе, должен проверить необходимые для работы инструмент и приспособления и убедиться в их исправности, а также подготовить заготовки труб, сгонов, муфт, необходимых для проведения работы.

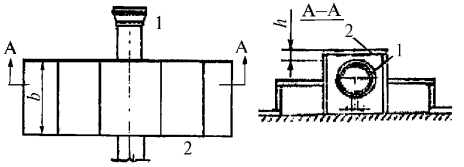
Примечание – Рукоятки ручного инструмента должны быть гладкими и иметь овальную форму; напильники, рашпили и т.д. с заостренным рабочим концом должны быть закреплены в ровной, гладко зачищенной рукоятке, стянутой с обоих концов металлическими бандажными кольцами; зубила, крейцмессели не должны иметь повреждений на рабочей части в виде острых ребер в местах захвата рукой, трещин и заусенцев в затылочной части; применяемые слесарные и гаечные ключи должны соответствовать размерам труб, муфт, болтов и гаек.

13.5 Не разрешается удлинять гаечные ключи путем насадки газовых труб или надставки второго ключа, верстачные тиски должны быть со строго параллельными губками и укомплектованы прокладками из мягкого металла (меди, латуни и т.д.). При работе на заточном станке по заготовке и обработке труб, сгонов, муфт и т.д. расстояние между краем подручника и рабочей поверхностью абразивного круга не должно быть более 3 мм, станок должен быть оборудован защитным экраном. При обнаружении неисправностей оборудования, приспособлений, инструментов и других недостатках или опасностях на рабочем месте следует немедленно сообщать об этом мастеру; приступать к производству работ допускается только после устранения всех недостатков.

13.6 Рабочему персоналу следует знать, что электросварочные работы должны производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах». Производить совместные с электросварщиком работы слесарь-сантехник должен только с использованием защитных средств (очков темного цвета, рукавиц и др.).

13.7 Рабочему персоналу следует знать, что монтаж труб и приборов санитарно-технических систем на высоте более 1,5 м разрешается производить только с лесов и подмостей, установленных на прочную основу. Устанавливать подмости на случайные опоры (бочки, кирпичи, трубы, на-

гревательные приборы и т.д.) недопустимо. Рекомендуется устраивать проходы по деревянным мостикам над полимерными трубопроводами в техподпольях (рисунок 13.1).



b – ширина мостика (~ 0,8 м); *h* – расположение мостика над трубой (~ 100 мм); *1* – полимерный трубопровод; *2* – переходной мостик

Рисунок 13.1 – Схема устройства переходного мостика над полимерным трубопроводом

13.8 Рабочему персоналу рекомендуется соблюдать правила техники безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ, чтобы избежать травм. Подъемное оборудование (лебедки, подъемники, домкраты) должно быть исправно, освидетельствовано и прочно закреплено. Рабочий персонал, участвующий в подъеме оборудования, должен знать систему сигналов. При строповке методом обвязки оборудования с острыми кромками между стропами и ребрами элементов следует располагать прокладки, предохраняющие стропы от перетирания. Оборудование следует удерживать от раскачивания оттяжками из пенькового или тонкого стального каната. Перед подъемом труб и оборудования проверяют, нет ли в них посторонних предметов. Поднятое оборудование перемещают в горизонтальном направлении на высоте более 0,5 м над другими предметами. Снимать стропы разрешается только после установки оборудования в проектное положение и закрепления способом, предусмотренным в проекте. При доставке на рабочие места санитарно-техническое оборудование расставляют аккуратно, не допуская сосредоточения в одном месте и на лестничных клетках. При погрузочно-разгрузочных работах запрещается: производить строповку арматуры за шпиндели, штурвалы, рычаги и другие выступаю-

щие детали, а длинномерных грузов – одним стропом за середину; перемещать грузы над людьми, кабиной водителя; выполнять работы под подвешенным оборудованием (оборудование устанавливают на инвентарные козлы или шпальную клетку); оставлять оборудование на балконах и лоджиях.

13.9 Рабочему персоналу рекомендуется строго соблюдать правила техники безопасности при сборке трубных изделий, например Ч/К труб, на рабочем месте (на объекте – это помещения здания, а на заготовительном предприятии – это верстак), которое должно быть оборудовано только исправным инструментом и необходимыми приспособлениями. К месту работы должно быть доставлено достаточное количество труб, заготовок, подготовленных инструментов и материалов, требующихся для соединения Ч/К труб и соединительных фасонных деталей. На рабочем месте не должно быть посторонних предметов, а также труб и материалов, которые не сразу идут в дело. Работы по соединению труб выполняют в спецодежде. При рубке труб следует пользоваться защитными очками, рукавицами. Заливку стыков расплавленной серой выполняют в очках, рукавицах, резиновых сапогах. При работе с расплавами (серой) куски опускают в разогретую серу металлическими щипцами, осторожно, не бросая их, исключая попадание влаги в расплав; заливают только сухие раструбы, пользуются для заливки расплава в раструбы ковшом небольшой вместимости, имеющим носик. При работе на приспособлениях и механизмах для рубки труб следует придерживать трубу на расстоянии не менее 400 мм от места рубки.

13.10 Рабочему персоналу рекомендуется строго соблюдать правила организации рабочего места и безопасности труда при сборке полимерных труб, которые в основном аналогичны требованиям, предъявляемым при обработке Ч/К труб. Следует учитывать и специфические свойства полимерных труб. Из-за низкой теплопроводности полимеров режущий инст-

румент сильно нагревается и может стать причиной ожога. Все станки и приспособления должны быть оборудованы надежными устройствами для закрепления труб с учетом относительно низкой твердости полимеров. При распиливании образуются стружка и пыль, вредно действующие на органы дыхания, поэтому дисковые пилы рекомендуется оборудовать местными отсосами. При сварке, нагреве и формовании раструбов на полимерных трубах работать необходимо в спецодежде и рукавицах. Следует помнить, что полиэтилен – горючий материал. Ванны для нагрева должны быть неподвижно закреплены в доступном месте. Извлекать полимерные детали из нагревательной ванны, например, с горячим глицерином можно только с использованием щипцов. При проведении клеевых работ клеи и растворители следует хранить в сосудах с герметично закрывающимися пробками, крышками, а кисти – в закрытых коробках. Не следует допускать разбрызгивания растворителей. Курение во время склеивания категорически запрещается. Трубы, патрубки и фасонные части из ПВХ в процессе монтажа и эксплуатации не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности. Класс опасности – 4-й по ведомственным строительным нормам [28]. При выполнении работ по механической обработке труб из ПВХ и их формованию в помещениях должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция, а рабочие места необходимо оборудовать местными отсосами. В условиях заготовительного производства и монтажа запрещается производить электросварочные работы вблизи трубопроводов из ПВХ.

13.11 Рабочему персоналу рекомендуется при производстве трубозаготовительных либо монтажных работ раскладывать заготовки труб и другие изделия так, чтобы они не загромождали проходы и не мешали работе,

в том числе смежникам, по завершении смены обязательно привести в порядок рабочее место и убрать инструмент и все приспособления в отведенное для них место, снять спецодежду и обувь, убрать в отведенное для них место, вымыть лицо и руки водой с мылом, при необходимости принять душ.

13.12 Рабочему персоналу рекомендуется строго соблюдать правила, предотвращающие возникновение пожара, и знать правила поведения при возможных на объекте пожарах. Обтирочные материалы должны храниться в металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. По окончании работ ящики должны быть очищены от этих материалов. Спецодежда должна храниться в специально выделенных бытовых помещениях, отделенных от других помещений конструкциями из негорючих материалов. Запрещается хранить промасленную ветошь на рабочих местах и оставлять в карманах спецодежды, использовать для отогревания водопроводных и канализационных труб внутри зданий открытый огонь, устраивать кладовые легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, устанавливать баллоны с газами в помещениях с пребыванием людей. При воздействии огня трубы и патрубки, например из НПВХ, загораются без взрыва, вне пламени затухают. Трубы, патрубки и фасонные части относятся к группе трудновоспламеняющихся, трудносгораемых. Средства пожаротушения – распыленная вода, пена, песок, кошма и т.д. При пожаре в случае серьезной и угрожающей опасности, во избежание негативных последствий от пожара, рабочий персонал обязан принять меры в соответствие со своими знаниями. Обнаружившие загорание работники обязаны незамедлительно сообщить в службу спасения (телефон 112) о месте возникновения загорания, что именно горит; назвать свою фамилию, сообщить номер используемого телефона и ответить на вопросы принявшего вызов работника службы спасения; предупредить людей, попавших в зону опасности;

закрыть окна и двери, препятствуя тем самым распространению огня; по возможности, приступить к тушению огня, используя имеющиеся доступные технические средства, затем самим быстро и безопасным путем покинуть свои рабочие места. Рабочий персонал, покинувший свои рабочие места или опасную зону без уведомления вышестоящего начальства, не может быть за это наказан. По прибытии пожарно-спасательной команды обнаруживший загорание работник или представитель владельца объекта информирует руководителя команды о месте загорания и его размере, о возможной опасности для людей, о других сопутствующих пожару опасностях (возможности взрыва, загорания химических веществ и т.п.).

13.13 Рабочий персонал должен строго соблюдать экологические требования, предъявляемые к используемым трубным материалам и технологиям производства трубозаготовительных и монтажных работ по устройству водопроводно-канализационных систем зданий с учетом конкретных местных условий, о чем он должен быть своевременно проинформирован соответствующими службами. Все отходы трубных изделий и материалов должны складироваться рассортированными по виду материала в отведенных для этого местах в виде, удобном для отправки в дальнейшем на утилизацию в соответствии с действующим российским законодательством.

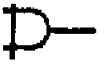
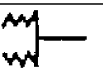
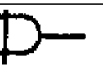
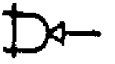
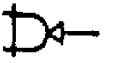
Приложение А

(справочное)

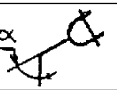
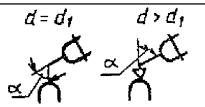
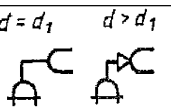
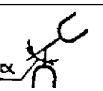
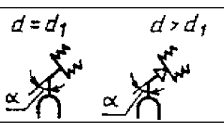
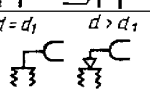
Условные обозначения канализационных трубных изделий

(выборка из ГОСТ 22689.1)

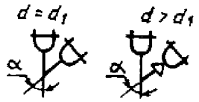
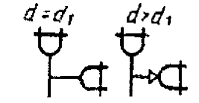
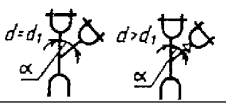
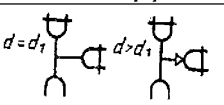
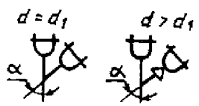
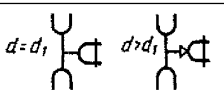
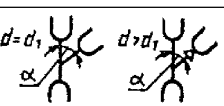
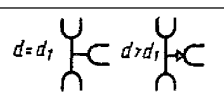
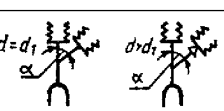
Таблица А.1

Наименование изделия	Тип	Условное обозначение	
		буквенно-цифровое	графическое
Трубы	–	*ТКd –ПНД (ПВД)*	
Патрубки	КС	*ПdК × dС – ПНД (ПВД)*	
	Кс	*ПdК × dс – ПНД (ПВД)*	
	Рс	*ПdР × dс – ПНД (ПВД)*	
	СР	*ПdС × dР – ПНД (ПВД)*	
Патрубки компенсационные	Кк	*ПКdК × dк – ПНД (ПВД)*	
	Кс	*ПКdК × dс – ПНД (ПВД)*	
	КС	*ПКdК × dС – ПНД (ПВД)*	
Патрубки переходные	кК	*ППdк × d_1К – ПНД (ПВД)*	
	сК	*ППdс × d_1К – ПНД (ПВД)*	
	сС	*ППdс × d_1С – ПНД (ПВД)*	
	сР	*ППdс × d_1Р – ПНД (ПВД)*	

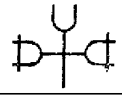
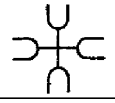
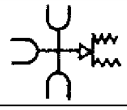
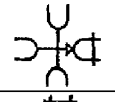
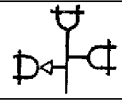
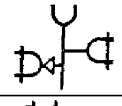
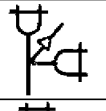
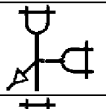
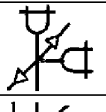
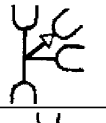
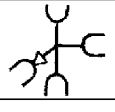
Продолжение таблицы А.1

Наименование изделия	Тип	Условное обозначение	
		буквенно-цифровое	графическое
Патрубки приборные	Ук	*ППрУ × dк – ПНД (ПВД)*	
	УС	*ППрУ × dС – ПНД (ПВД)*	
Отводы приборные	Ук	*ОПрУ × dк – ПНД (ПВД)*	
	УС	*ОПрУ × dС – ПНД (ПВД)*	
Отводы	Кк	*Оαd К × d1к – ПНД (ПВД)* $\alpha = 30^{\circ}$, $\alpha = 45^{\circ}$	
		Od К × d1к – ПНД (ПВД)	
	СК	*Оαd1С × dК – ПНД (ПВД)* $\alpha = 30^{\circ}$, $\alpha = 45^{\circ}$	
		Od1С × dК – ПНД (ПВД)	
	СС	*Оαd С × d1С – ПНД (ПВД)* $\alpha = 30^{\circ}$, $\alpha = 45^{\circ}$	
		Od С × d1С – ПНД (ПВД)	
	СР	*Оαd С × d1Р – ПНД (ПВД)* $\alpha = 30^{\circ}$, $\alpha = 45^{\circ}$	
		Od С × d1Р – ПНД (ПВД)	

Продолжение таблицы А.1

Наименование изделия	Тип	Условное обозначение	
		буквенно-цифровое	графическое
Тройники	КкК	*Tαd*K×*d*к×*d*$_1$K – ПНД (ПВД) *α*=45°, α=60° (для разм. 110×110)	
		*Td*K × *d*к × *d*$_1$K – ПНД (ПВД)	
	КСК	*Tαd*K × *d*C × *d*$_1$K – ПНД (ПВД) *α*=45°, α=60° (для разм. 110×110)	
		*Td*K × *d*C × *d*$_1$K – ПНД (ПВД)	
	ККК	*Tαd*K × *d*к × *d*$_1$K – ПНД (ПВД) *α*=45°, α=60° (для разм. 110×110)	
		*Td*C × *d*C × *d*$_1$K – ПНД (ПВД)	
	ССС	*Tαd*C × *d*C × *d*$_1$C – ПНД (ПВД) *α*=45°, α=60° (для разм. 110×110)	
		*Td*C × *d*C × *d*$_1$C – ПНД (ПВД)	
	РСР	*Tαd*P × *d*C × *d*$_1$P – ПНД (ПВД) *α*=45°, α=60° (для разм. 110×110)	

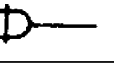
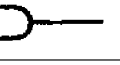
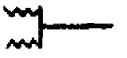
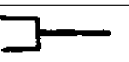
Продолжение таблицы А.1

Наименование изделия	Тип	Условное обозначение	
		буквенно-цифровое	графическое
Крестовины	СкКК	*КdС × dк × d1К × d1К – ПНД (ПВД)*	
		КdС × dк × d1К × d1К – ПНД (ПВД)	
	СССС	*КdС × dС × d1С × d1С – ПНД (ПВД)*	
	СССР	*КdС × dС × dС × d1Р – ПНД (ПВД)*	
	СССК	*КdС × dС × dС × d1К – ПНД (ПВД)*	
Крестовины со смещенными осями отводов	КкКК	*КсмdК × dк × dК × d1К – ПНД (ПВД)*	
	СкКК	*КсмdС × dк × dК × d1К – ПНД (ПВД)*	
Тройники универсальные	КкКс	*ТундК × dк × dК × d1с–Пр – ПНД (ПВД)*	
	КкКс	*ТундК × dк × dК × d1с–Л – ПНД (ПВД)*	
	КкКсс	*ТундК × dк × dК × d1с× d1с – ПНД (ПВД)*	
	СССС	*ТундС × dС × dС × d1С–Пр – ПНД (ПВД)*	
		ТундС × dС × dС × d1С–Л – ПНД (ПВД)	

Окончание таблицы А.1

Наименование изделия	Тип	Условное обозначение	
		буквенно-цифровое	графическое
Муфты	КК	*MdK × dK – ПНД (ПВД)*	
	СС	*MdC × dC – ПНД (ПВД)*	
		MdC × d_1C – ПНД (ПВД)	
Ревизии	К	*PdK – ПНД (ПВД)*	
	С	*PdC – ПНД (ПВД)*	
Заглушки и крышки	–	*Zd – ПНД (ПВД)*	
	–	*Kd – ПНД (ПВД)*	
Гайки накидные	–	*Гd – ПНД (ПВД)*	

Т а б л и ц а А.2 – Условные обозначения раструбов и гладких концов на канализационных трубных изделиях (выборка из ГОСТ 22689.1)

Тип соединения раструбов и гладких концов	Условные обозначения	
	буквенное*	графическое
С помощью резинового уплотнительного кольца (далее – уплотнительное кольцо)	Кк	
Раструбно-стыковой сваркой нагретым инструментом (далее – сварка)	Сс	
С помощью накидной гайки с резиновой прокладкой (далее – гайка)	Рр	
С помощью резинового уплотнительного кольца для соединения с выпуском унитаза или чугунного трапа	Ук	
* Прописные буквы соответствуют раструбу, строчные – гладкому концу.		

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма акта освидетельствования скрытых работ по внутренним системам водоснабжения и водоотведения (по РД 11-02-2006 [31])

АКТ

ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ

№ _____ «____»_____201____г.

Представитель застройщика или заказчика _____

_____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации___

_____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

должность, фамилия, инициалы,

_____

реквизиты документа о представительстве

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

_____

наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

произвели осмотр работ, выполненных _____

_____

наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1 К освидетельствованию предъявлены следующие работы _____

_____

наименование скрытых работ

2 Работы выполнены по проектной документации _____

номер, другие реквизиты чертежа,

_____

наименование проектной документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела

_____

проектной документации

3 При выполнении работ применены _____

наименование строительных материалов,

_____

(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество

4 Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям: _____

исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований,

_____

лабораторных и иных испытаний, выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля

5 Даты: начала работ «_____»_____201____г.

окончания работ «_____»_____201____г.

6 Работы выполнены в соответствии с _____

_____

указываются наименование, статьи (пункты) технического регламента

_____

(норм и правил), иных нормативных правовых актов, разделы проектной документации

7 Разрешается производство последующих работ по _____

_____

наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

Дополнительные сведения _____

_____

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

Представитель застройщика или заказчика _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

_____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации __

_____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представители иных лиц:

_____

должность, фамилия, инициалы, подпись

_____

должность, фамилия, инициалы, подпись

_____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма акта по результатам испытаний холодного/горячего водопровода (выборка из СП 73.13330.2011(СНиП 3.05.01-85))

АКТ

ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ НА ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ

внутреннего холодного/горячего водопровода, смонтированного в

_____

наименование здания

г. _____ «_____»_____201____г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

генерального подрядчика _____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

монтажной организации_____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

произвела осмотр и проверку качества монтажа и составила настоящий акт о нижеследующем:

1 Монтаж выполнен по проекту _____

наименование проектной организации и № чертежей

2 Испытание произведено гидростатическим методом давлением _____ МПа в течение _____мин.

3 Падение давления составило_____ МПа.

4 Признаков разрыва или нарушения прочности соединений, капель в сварных швах, резьбовых соединениях, на поверхности труб, арматуры и утечки воды через водоразборную арматуру, смывные устройства и т.п. не обнаружено (ненужное зачеркнуть).

Решение комиссии:

1 Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил по производству и приемке работ.

2 Внутренний холодный/горячий водопровод признается выдержавшим испытания давлением воды на водонепроницаемость.

Представитель заказчика_____

подпись

Представитель генерального подрядчика_____

подпись

Представитель монтажной организации_____

подпись

Приложение Г

(рекомендуемое)

Форма акта по результатам испытаний системы внутренней канализации (выборка из СП 73.13330.2011(СНиП 3.05.01-85))

АКТ
ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Система внутренней канализации смонтирована в здании_____

наименование объекта

г. _____ «_____»_____201____г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____

наименование организации, должность, Ф.И.О.

генерального подрядчика _____

наименование организации, должность, Ф.И.О.

монтажной организации_____

наименование организации, должность, Ф.И.О.

произвела осмотр и проверку качества монтажа, выполненного монтажной организацией, и составила настоящий акт о нижеследующем:

1 Монтаж выполнен по проекту _____

проектная организация и № чертежей

2 Испытание произведено проливом воды путем одновременного открытия _____ санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение

число

_____ мин, или наполнением водой на высоту этажа (ненужное зачеркнуть).

3 При осмотре во время испытаний течи через стенки трубопроводов и места соединений не обнаружено.

Решение комиссии:

1 Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил по производству и приемке работ.

2 Система внутренней канализации признается выдержавшей испытания проливом воды.

Представитель заказчика_____

подпись

Представитель генерального подрядчика_____

подпись

Представитель монтажной организации_____

подпись

Приложение Д

(рекомендуемое)

Форма акта по результатам испытаний системы внутренних водостоков (выборка из СП 73.13330.2011(СНиП 3.05.01-85))

АКТ

ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ

Система внутренних водостоков смонтирована в здании _____

наименование объекта

г. _____ «_____»_____201____г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

генерального подрядчика _____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

монтажной организации_____

наименование организации, должность, инициалы, фамилия

произвела осмотр и проверку качества монтажа, выполненного монтажной организацией, и составила настоящий акт о нижеследующем:

1 Монтаж выполнен по проекту _____

проектная организация и № чертежей

2 Испытание произведено проливом воды путем одновременного открытия _____ санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение

число

_____ мин., или наполнением водой на высоту этажа (ненужное зачеркнуть).

3 При осмотре во время испытаний течи через стенки трубопроводов и места соединений не обнаружено.

Решение комиссии:

1 Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил по производству и приемке работ.

2 Система внутренних водостоков признается выдержавшей испытания наполнением водой на всю высоту.

Представитель заказчика_____

подпись

Представитель генерального подрядчика_____

подпись

Представитель монтажной организации_____

подпись

Приложение Е

(рекомендуемое)

Образец акта испытаний внутреннего противопожарного водопровода на работоспособность

АКТ

ИСПЫТАНИЙ ВПВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

г. _____ «____»_____201____г.

Наименование организации-эксплуатационника _____

Наименование обслуживающей организации _____

Дата и время испытаний_____

Комиссия в составе:

председателя _____

должность, наименование организации, Ф.И.О.

членов комиссии_____

должность, наименование организации, Ф.И.О.

произвела испытания на водоотдачу внутреннего противопожарного водопровода: ___

_____

наименование здания, пожарного отсека

Номера стояков и пожарных кранов_____

Клапан пожарного крана _____

Ручной пожарный ствол типа _____

Длина и диаметр пожарного рукава_____ м _____ мм

Пожарный насос типа _____

Напор пожарного насоса при закрытых пожарных кранах _____ МПа

Согласно СП 30.13330.2010 (СНиП 2.04.01-85*):

- расход «диктующего» пожарного крана _____ л/с (допустимый)

- давление у «диктующего» пожарного крана _____МПа (допустимое)

- число одновременно испытываемых пожарных кранов на водоотдачу _____шт.

Результаты испытаний

Водоотдача ВПВ в период суток наибольшего потребления воды на хозяйственные нужды от _____ ч _____ мин до _____ ч _____ мин составляет не менее _____ л/с, что (соответствует, не соответствует) требованиям СП 30.13330.2010 и_____.

номер и наименование проекта

Запорные органы клапанов перемещаются вручную (без дополнительных технических средств) из одного крайнего положения в другое; протечки через запорные органы клапанов и через уплотнения штока после не менее трех циклов открытия и закрытия клапанов отсутствуют, диаметр диафрагм соответствует проектным данным.

Заключение по результатам испытаний:

Работоспособность клапанов пожарных кранов (соответствует, не соответствует) требованиям СП 30.13330.2010, проектным данным и «Методике испытаний внутреннего противопожарного водопровода».

Председатель комиссии _____

подпись, Ф.И.О.

Члены комиссии _____

подпись, Ф.И.О.

Примечание – Оформление акта возлагается на ответственного за состояние ВПВ, если обслуживание ВПВ осуществляет эксплуатирующая организация, или ответственное лицо, назначенное специализированной обслуживающей организацией, если обслуживание ВПВ осуществляет специализированная организация.

Приложение Ж

(рекомендуемое)

Образец протокола испытаний
внутреннего противопожарного водопровода на водоотдачу
(по методике [32])

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ВПВ НА ВОДООТДАЧУ

г. _____ «____»_____201____г.

Наименование организации-эксплуатационника _____

Наименование объекта _____

здание, пожарный отсек

Наименование обслуживающей организации_____

Дата и время испытаний_____

Номера стояков и испытываемых пожарных кранов _____

Клапан пожарного крана типа _____

Ручной пожарный ствол типа _____

Длина и диаметр пожарного рукава_____ м _____ мм

Пожарный насос типа _____

Напор пожарного насоса при закрытых пожарных кранах_____МПа.

Согласно СП 30.13330.2010 (СНиП 2.04.01-85*):

- расход «диктующего» пожарного крана _____ л/с (допустимый)
- давление у «диктующего» пожарного крана _____ МПа (допустимое)
- число одновременно испытываемых пожарных кранов на водоотдачу _____ шт.

Результаты испытаний ВПВ на водоотдачу по «диктующему» пожарному крану представляются в табличной форме (см. методику [32]).

Заключение по результатам испытаний:

Минимальная водоотдача ВПВ («диктующего» крана – наиболее удаленного от насоса и самых верхних пожарных кранов каждого стояка) при работе _____ (одного крана или при совместной работе нескольких кранов) в количестве _____ шт. _____ (указать номера кранов и стволов) составляет не менее: давление _____ МПа; расход _____ л/с; высота компактной части струи _____ м; что (удовлетворяет, не удовлетворяет) требованиям СП 30.13330.2010 или согласованному в установленном порядке с органами государственного пожарного надзора.

Испытания провели _____

наименование организаций, должностей, подписи, Ф.И.О.

Приложение И

(рекомендуемое)

Образец протокола испытаний пожарных кранов на исправность

(по методике [32])

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ КЛАПАНОВ ПОЖАРНЫХ КРАНОВ НА ИСПРАВНОСТЬ

Наименование организации-эксплуатационника_____

Наименование объекта _____

здание, пожарный отсек

Наименование обслуживающей организации _____

Дата и время испытаний_____

Клапаны пожарного крана типа _____

Пожарный насос типа _____

Давление у «диктующего» закрытого пожарного крана_____ МПа

Результаты испытаний клапанов пожарных кранов на исправность

Номер стояка – номер крана	Номер крана – номер диафрагмы	Диаметр диафрагмы, мм		Количество циклов «открытие – закрытие» клапана	Герметичность (наличие протечек)	Результаты испытаний
		допустимый (наиб.– наим.)	измер.			

Заключение по результатам испытаний

Результаты испытаний клапанов пожарных кранов на исправность (возможность перемещение запорного органа клапана вручную без дополнительных технических средств из одного крайнего положения в другое, отсутствие течи через запорный орган клапана или через уплотнение штока после нескольких циклов открытия и закрытия клапана и соответствие диаметра диафрагм проектным данным, требованиям «Методики испытаний внутреннего противопожарного водопровода») _____.

соответствует, не соответствует

Испытания провели_____

наименование организаций, должностей, подписи, Ф.И.О.

Приложение К

(рекомендуемое)

Образец акта сдачи-приемки
внутренних противопожарно-хозяйственного и горячего водопроводов
(выборка из ТСН 12-310-ПЭОН-2000 МО [33])

АКТ
СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВНУТРЕННИХ
ПРОТИВОПОЖАРНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОПРОВОДОВ

г. _____ «____»_____201____г.

_____

наименование и адрес объекта

Представители:

Технадзора заказчика _____

Ф.И.О., должности

Подрядной организации (исполнителя работ) _____

Ф.И.О., должности ответственных

_____

должностных лиц, зарегистрированных в территориальном органе Архстройнадзора

Эксплуатационной организации _____

Ф.И.О., должности

Органа государственного пожарного надзора _____

Ф.И.О., должности

произвели проверку и приемку внутренних противопожарно-хозяйственного и горячего водопроводов здания на эффект действия и установили:

1 Монтаж внутренних водопроводов и установленное оборудование соответствуют проекту и СП 73.13330.2011(СНиП 3.05.01-85).

2 Системы испытаны гидравлическим давлением на _____ атм (см. акты от «____»_____201____г.).

3 При испытании на эффект действия внутренних водопроводов установлено, что холодная и горячая вода поступала нормально во все водоразборные точки (смесители, краны), отсутствовали течи в трубопроводах и утечки воды через смесители, краны и смывные устройства.

На основании произведенного осмотра и испытаний предъявленные к сдаче-приемке внутренние противопожарно-хозяйственный и горячий водопроводы считаются принятыми и допущенными к эксплуатации.

Представители:

Технадзора заказчика _____

подписи, Ф.И.О.

Подрядной организации_____

подписи, Ф.И.О.

Эксплуатационной организации_____

подписи, Ф.И.О.

Органа государственного пожарного надзора_____

подписи, Ф.И.О.

Приложение Л

(рекомендуемое)

Образец акта сдачи-приемки внутренней канализации

(выборка из ТСН 12-310-ПЭОН-2000 МО [33])

АКТ

СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВНУТРЕННЕЙ КАНАЛИЗАЦИИ

г. _____ «____»_____201____г.

_____

наименование и адрес объекта

Представители:

Технадзора заказчика _____

Ф.И.О., должности

Подрядной организации (исполнителя работ) _____

Ф.И.О., должности ответственных

_____

должностных лиц, зарегистрированных в территориальном органе Архстройнадзора

Эксплуатационной организации _____

Ф.И.О., должности

произвели осмотр и приемку в эксплуатацию внутренней канализации и установили:

1 Монтаж системы соответствует проекту и СП 73.13330.2011(СНиП 3.05.01-85).

2 При испытании на эффект действия проверены исправность трубопроводов, действие санитарных приборов и смывных устройств проливом воды, течей в соединениях и утечек в смывных бачках не обнаружено. Сточная вода отводится нормально.

На основании произведенного осмотра и испытаний предъявленную к сдаче-приемке внутреннюю канализацию считать принятой и допущенной к эксплуатации.

Представители:

Технадзора заказчика _____

подписи, Ф.И.О.

Подрядной организации_____

подписи, Ф.И.О.

Эксплуатационной организации_____

подписи, Ф.И.О.

Приложение М

(рекомендуемое)

Образец акта

сдачи-приемки внутренних водостоков

(выборка из ТСН 12-310-ПЭОН-2000 МО [33])

АКТ

СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВНУТРЕННИХ ВОДОСТОКОВ

г. _____ «____»_____201____г.

_____

наименование и адрес объекта

Представители:

Технадзора заказчика _____

Ф.И.О., должности

Подрядной организации (исполнителя работ) _____

Ф.И.О., должности

Авторского надзора (заполняется, если на объекте осуществлялся авторский надзор) _____

Ф.И.О., должности ответственных должностных лиц,

_____

зарегистрированных в территориальном органе Архстройнадзора

Эксплуатационной организации _____

Ф.И.О., должности

произвели осмотр и приемку в эксплуатацию системы внутреннего водостока и выпуска из здания и установили:

1 Устройство водостока соответствует проекту и СП 73.13330.2011 (СНиП 3.05.01-85).

2 При испытании внутренних водосточных сетей наполнением водой до уровня наивысшей водосточной воронки в течение 10 мин утечки воды не было. Сточная вода отводится нормально.

На основании произведенного осмотра и испытаний предъявленную к сдаче систему внутреннего водостока считать принятой и допущенной к эксплуатации.

Представители:

Технадзора заказчика _____

подписи, Ф.И.О.

Генподрядной организации _____

подписи, Ф.И.О.

Авторского надзора_____

подписи, Ф.И.О.

Эксплуатационной организации_____

подписи, Ф.И.О.

Библиография

[1]	ПБ 03-273-99	Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства
[2]	СанПиН 2.1.4.1074-2001	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения
[3]	ТУ 2248-001-07629379-96	Трубы напорные металлополимерные
[4]	ТУ 2248-004-07629379-97	Трубы напорные металлополимерные
[5]	ТУ 2248-001-29325094-97	Трубы металлополимерные
[6]	СП 41-102-98	Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб
[7]	СП 40-103-98	Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб
[8]	СП-40-101-96	Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер»
[9]	ISO 1183-1:2004	Пластмассы. Методы определения плотности непористых пластмасс. Часть 1. Метод погружения, метод жидкостного пикнометра и метод титрования
[10]	ISO 527-3:1995	Пластмассы. Определение свойств при растяжении. Часть 3. Условия испытаний для пленок и листов
[11]	СП 41-109-2005	Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и отопления с использованием труб из «сшитого» полиэтилена
[12]	ОСТ 36-17-85	Опоры и подвески технологических пластмассовых трубопроводов. Типы и основные размеры. Группа Г18
[13]	ТУ 6-19-307-86	Трубы и патрубки из непластифицированного поливинилхлорида для канализации

[14]	ТУ 6-49-33-92	Части фасонные из непластифицированного поливинилхлорида для канализационных труб. Технические условия
[15]	ТУ 4926-010-42943419-97	Трубы канализационные раструбные из полипропилена
[16]	ТУ 4926-010-41989945-98	Части фасонные из полипропилена для канализационных труб
[17]	ТУ 4926-003-33137731-2004	Фасонные части из полипропилена для внутренней канализации марки SSMK
[18]	DIN EN 877	Трубы и фитинги из чугуна, их соединения и аксессуары для дренажа зданий - Требования, методы испытаний и контроля качества Rohre und Formstücke aus Gusseisen, deren Verbindungen und Zubehör zur Entwässerung von Gebäuden - Anforderungen, Prüfverfahren und Qualitätssicherung
[19]	ТУ 2248-057-72311668-2007	Трубы и патрубки из непластифицированного поливинилхлорида для канализации
[20]	DIN EN 12056-2-2001	Системы дренажные гравитационные внутри зданий. Часть 2. Системы для сточных вод, размещение и расчет Gravity drainage systems inside buildings - Part 2: Sanitary pipework, layout and calculation; English version of DIN EN 12056-2
[21]	DIN 1986-100-2008	Дренажные системы для частных земельных участков. Часть 100. Технические условия к DIN EN 752 и DIN EN 12056 Drainage Systems On Private Ground - Part 100: Additional Specifications To Din En 752 And Din En 12056
[22]	DIN 4102	Классификация воспламеняемости строительных материалов Немецкого института стандартов. Fire behaviour of building materials and elements Part1:Classification of building materialsRequirements and testing

[23]	ТУ 10 РФ 13.02-92	Трубы из полиэтилена для систем внутренней канализации зданий
[24]	ТУ 4926-005-41989945-97	Трубы и патрубки из полипропилена
[25]	ТУ 4926-010-41989945-98	Части фасонные из полипропилена для канализационных труб
[26]	DIN 19522-100FS	Чугунные опоры для стояков SML
[27]	СП 40-107-2003	Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб
[28]	ВСН 48-96	Ведомственные строительные нормы по монтажу систем внутренней канализации и водостоков из поливинилхлоридных труб в жилых и общественных зданиях
[29]	ТУ 6-05-1388-86	Лента ФУМ резьбоуплотнительная
[30]	ТУ 5897-082-04001232-2002	Кабины санитарно-технические асбестоцементные на железобетонных поддонах типа УК и КС
[31]	РД 11-02-2006	Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения
[32]	Методика испытаний внутреннего противопожарного водопровода Министерства РФ по делам гражданской обороны чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	
[33]	ТСН 12-310-2000 ТСН ПЭОН-2000 МО	Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов недвижимости на территории Московской области

ОКС 91.140

Вид работ 15.1 и 15.2 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624.

Ключевые слова: рекомендации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, устройство, трубопроводные системы, водоснабжение, канализация, противопожарная безопасность

Издание официальное

Рекомендации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ВНУТРЕННИХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011

Подготовлено к изданию в ООО Издательство «БСТ»

*107996, Москва, ул. Кузнецкий мост, к. 688; те-л./факс: (495) 626-04-76; e-mail:*gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru