



Аделант®
ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И МОНТАЖУ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА (ХПВХ)

Издание 3-е, исправленное



Группа компаний «Аделант» основана в январе 2007 года и включает в себя завод «Аделант Тюмень» и завод «Аделант Москва», которые занимаются производством труб ХПВХ и ПВХ, а также ООО «Торговый дом «Аделант» (г.Москва), отвечающий за реализацию и планирование производства.

«Аделант» является первым и единственным российским производителем труб и фитингов из ХПВХ для систем водоснабжения и отопления (FlowGuardGold™ Type II), промышленного применения (Corzan®) и спринклерного пожаротушения (BlazeMaster®). В 2011 году было запущено производство напорных труб ПВХ для водоснабжения и агрессивных сред. С 2012 года начат выпуск труб и фитингов ПВХ систем внутренней и наружной канализации, расширен ассортимент напорных труб ПВХ как под клеевое соединение, так и с раструбом под резиновое уплотнительное кольцо.



Системы водоснабжения и отопления ХПВХ



Системы внутренней и наружной канализации из ПВХ



Промышленные системы ХПВХ, напорные системы ПВХ



Спринклерные системы пожаротушения ХПВХ

Общая производственная мощность предприятий ГК «Аделант» позволяет перерабатывать более 14 000 тон сырья в год. На заводах «Аделант» имеются собственная лаборатория для контроля качества продукции производства датской компании SCITEQ. Сотрудничество с надежными поставщиками сырья и наличие новейшего производственного оборудования позволяет выпускать продукцию, соответствующую мировым стандартам.



«Аделант» - официальный дистрибьютор таких производителей, как FRIATEC AG, FIP, Tусо FS&BP, СЕРЕХ. Это позволяет комплектовать трубопроводные системы фитингами, запорной арматурой и соединительными деталями наивысшего качества и в широком ассортименте.

Компания «Аделант» имеет уже более 30 партнеров-дистрибьюторов в крупнейших регионах России, Беларуси, Казахстана и Украины. В своей коммерческой деятельности Группа компаний «Аделант» ориентируется на осуществление долгосрочных перспективных проектов и сотрудничества. Надежность и качество работы Группы компаний подтверждается неоднократными положительными отзывами клиентов и партнеров.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ И ФИТИНГОВ ИЗ ХПВХ	4
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ	
3.1 Общие указания	6
3.2. Гидравлический расчет	7
3.3. Компенсация температурного удлинения	8
3.4. Опоры и крепления	14
4. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ХПВХ	19
5. РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ	
5.1. Ремонт без замены поврежденных участков труб	23
5.2. Ремонт с заменой части трубопровода	24
6. ИСПЫТАНИЯ	28
7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	29
8. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	30
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	48

ВВЕДЕНИЕ

ХПВХ — это прочный, долговечный материал, используемый в таких областях, как: горячее, холодное водоснабжение и отопление, спринклерные системы пожаротушения, промышленные системы, оконные профили и наружная обшивка. Более того, ХПВХ гораздо более легкий, по сравнению с большинством альтернативных материалов — особенно металлов, а это означает экономию на транспортировке как сырья ХПВХ, так и конечной продукции на основе ХПВХ.

ХПВХ используется в таких областях экологии и безопасности, как оборудование для контроля загрязнения воздуха и системы пожаротушения, делая их более практичными и доступными.

В целом, компаунды ХПВХ не содержат огнезащитных и антистатических добавок, пластификаторов и биостабилизаторов. В состав компаунда входит термостабилизатор, который предотвращает деструкцию материала при высокотемпературном литье или экструзии, этот стабилизатор не содержит свинца или кадмия, и не представляет угрозы для здоровья.

Благодаря уникальной комбинации свойств, ХПВХ широко применяется в областях, требующих длительного срока службы.

Совместно с компанией IQNet на производстве ООО Компания «Аделант» внедрена система ISO 9001:2000.

Материалы и соединительные клеи, которые использует Компания «Аделант», соответствуют требованиям европейских стандартов EN ISO 15877, американских стандартов ASTM и допущены Американским Институтом Гигиены (NSF – National Sanitation Foundation) к применению их в качестве конструкционных материалов для трубопроводов холодной питьевой (ASTM D1785, ASTM D2241) и горячей (ASTM D2846) воды.

Продукция, производимая Компанией «АДЕЛАНТ» соответствует всем российским стандартам качества (ГОСТ Р 52134 – 2003 и др.) и имеет все необходимые сертификаты, пожарные и гигиенические (СанПин 2.1.4.107401 «Питьевая вода» и др.)

Все изделия, производимые из ХПВХ одобрены для транспортировки питьевой воды соответствующими организациями по всему миру:

США: NSF International

Германия: Deutscher Verein des Gasund Wasserfaches (DVGW)

Великобритания: Water Research Council (WRC)

Канада: Canadian Standards Association (CSA)

Голландия: Keuringsinstituut voor Waterleidingartikelen (KIWA)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Трубы и соединительные детали из хлорированного поливинилхлорида (далее – трубы и фитинги) применяются в системах холодного, горячего водоснабжения и отопления зданий (торговая марка – FlowGuard Gold™ Type II) и для технологических трубопроводов, транспортирующих химические вещества, к которым материал трубопровода является химически стойким (Corzan®) и для спринклерного пожаротушения (BlazeMaster®).

К технологическим трубопроводам относятся трубопроводы, предназначенные для транспортирования в пределах промышленного предприятия различных веществ необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

При проектировании и монтаже трубопроводов должны выполняться требования действующих территориальных и ведомственных нормативных документов, а также требования СНиП 2.04.0185, СНиП 3.05.0185, СП 401022000, СН 55082.

Трубы и фитинги из хлорированного поливинилхлорида применяют во внутренних системах водоснабжения и отопления (ГОСТ Р 52134 – 2003).

Трубы и фитинги из ХПВХ Тип II предназначены для классов эксплуатации 1, 2, 4 или 5.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРУБ И ФИТИНГОВ ИЗ ХПВХ

2.1. Теплофизические, электрические и механические характеристики экструзионных композиций хлорированного поливинилхлорида указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Ед. изм.	Величина	Методика определения
Модуль упругости при растяжении	МПа	2500	ISO 5271, 2, ГОСТ 11262
Предел текучести при растяжении	МПа	50	ISO 5271, 2, ГОСТ 11262
Удлинение при пределе текучести	%	6,7	ISO 5271, 2, ГОСТ 11262
Модуль упругости при изгибе	МПа	2500	ISO 178, ГОСТ 9550
Ударная прочность по Шарпи	кДж/м ²	34	ISO 179, ГОСТ 4647
Плотность	г/см ³	1,53	ISO 1183, ГОСТ 15139
Максимальная рабочая температура	°С	95	Испытания
Температура размягчения по Вика	°С	118	ISO 306, ГОСТ Р 50825
Коэффициент линейного расширения	мм/м °С	0,066	DIN 53752, ГОСТ 15173
Теплопроводность	Вт/м °С	0,14	DIN 526121, ГОСТ 23630.2
Электрическое сопротивление	Ом	>10 ¹²	DIN IEC 60093, ГОСТ 6433.2

Характеристики труб и фитингов из хлорированного поливинилхлорида для систем холодного, горячего водоснабжения и отопления должны соответствовать требованиям ТУ 2248009702391392007, труб и фитингов для технологических трубопроводов требованиям ТУ 2248022702391392007.

Размеры труб и фитингов классифицируются по величине стандартного размерного отношения SDR и серии S.

Трубы поставляются в отрезках длиной 3 и 5 м с предельным отклонением длины ±10 мм.

Трубы изготавливаются методом экструзии, фитинги – методом литья под давлением.

2.2. Трубы и фитинги из ХПВХ обладают высокой химической устойчивостью к агрессивным средам.

Химическая стойкость хлорированного поливинилхлорида указана в приложении А.

2.3. ХПВХ характеризуется высокой огнестойкостью. Температура воспламенения 482°С.

Кислородный индекс ХПВХ гораздо выше, чем у обычных строительных материалов, это означает, что ХПВХ не поддерживает горение в обычных атмосферных условиях (группа горючести Г1 ГОСТ 3024494).

Этот показатель для ХПВХ — 60, а это значит, что процесс горения этого материала может происходить при процентном содержании кислорода в воздухе в зоне горения 60%.

Так как в атмосферном воздухе содержится только 21% кислорода, то ХПВХ самостоятельно гореть не может и поэтому при ликвидации источника огня самопроизвольно гаснет (группа воспламеняемости В1 ГОСТ 3040296). Для сравнения, коэффициента полипропилена, составляет 17, хлопка 15, нейлона 20.

ХПВХ характеризуется таким показателем, как коэффициент распространения огня. Этот коэффициент для ХПВХ – 15 (для дерева – 100).

Чем ниже этот коэффициент, тем меньше поглощается кислорода, меньше выделяется тепла и, соответственно, меньше выделяется опасных для человека веществ, например, углекислого газа (группа Д2 по СНиП 210197).

Стоит отметить, что дым, образующийся при горении ХПВХ, по токсичности не превышает токсичность такого традиционного строительного материала как ель (группа Т2 по СНиП 210197).

2.4. Основные преимущества ХПВХ как конструкционного материала:

- Срок службы – 50 лет.
- Отсутствие внутренних отложений солей и ржавчины.
- Устойчивость к коррозии.
- Устойчивость к большинству кислот, щелочей, растворов солей и водорастворимых органических соединений.
- Нейтральность в физиологическом и микробиологическом отношении, позволяющая широко применять эти материалы в объектах санитарных служб.
- Простой и быстрый монтаж систем без применения специального оборудования.
- Высокая прочность в сравнении с аналогичными материалами.
- Поглощение шумов и вибраций.
- Низкий удельный вес в сравнении с традиционными материалами.
- Высокое качество внутренней поверхности, снижающее сопротивление потоку и позволяющее применять трубы меньшего диаметра по сравнению с металлическими.
- Конструктивное решение соединительных элементов и способ их соединения, снижающие местные сопротивления потоку жидкости.
- Низкая теплопроводность, дающая возможность уменьшения толщины слоя термоизоляции труб или полного отказа от нее, уменьшение явления «запотевания труб» для холодной воды.
- Низкий коэффициент линейного расширения по сравнению с полимерными материалами.
- Высокие противопожарные свойства.
- Высокие электроизоляционные свойства – отсутствие гальванической и электрохимической коррозии, что особенно важно для трубопроводов, прокладываемых в грунте.
- Очень высокая ремонтопригодность при самых низких затратах.
- Отличный внешний вид, не требующий защитной или декоративной окраски.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

3.1 Общие указания

3.1.1. Проектирование систем отопления, горячего и холодного водоснабжения с использованием труб из хлорированного поливинилхлорида (ХПВХ) включает в себя выбор типа труб (серии S) и соответствующих им соединительных деталей и арматуры, выполнение гидравлического и теплотехнического расчета, выбор способа прокладки и условий, обеспечивающих долговечность эксплуатации труб без перенапряжения материала и соединений трубопроводов.

3.1.2. За номинальный диаметр трубопроводов из ХПВХ FlowGuard Gold™ Type II принят наружный диаметр.

3.1.3. Условное обозначение труб состоит из слова «труба», FlowGuard Gold™ Type II, сокращенного обозначения материала PVC-C, наименования фирмы – производителя «ADELANT» номинального давления PN, серии S, номинального диаметра D и толщины стенки трубы в миллиметрах, класс эксплуатации по ГОСТ P52134-2003 и соответствующих ему давлению и температуре, номера технических условий и номера партии.

Пример условного обозначения трубы:

FlowGuard Gold™ Type II PVC-C ADELANT PN 16 серия S 6,3 D 20*1,5
класс 2 0,6МПа T=70°C ТУ 2248-009-70239131-2007 партия 0014

Условное обозначение наносится на поверхность трубы и повторяется через определенный интервал по всей длине трубы.

3.1.4. Условные обозначения фитингов имеет аналогичный трубам состав. Наименование фитинга и условное обозначение указываются в сопроводительных документах внутри каждой упаковки с фитингами.

3.1.5. Соотношение между серией труб S и номинальным давлением PN при коэффициенте запаса прочности 2,5 указано в таблице №2.

Таблица №2

Серия S / стандартное размерное соотношение SDR	Номинальное давление PN 9 (атм)	Назначение
10 / 21	10	ХВС
6,3 / 13,6	16	ХВС и ГВС
4 / 9	25	отопление

3.1.6. Трубопроводы в зданиях прокладываются на подвесках, опорах, кронштейнах, хомутах, клипсах открыто или скрытно внутри шахт, в каналах и штробах, за отделочными элементами. Скрытая прокладка труб применяется для обеспечения защиты труб от возможных механических повреждений.

3.1.7. Допускается замоноличивание труб и неразъемных клеевых соединений в строительные конструкции без кожуха.

3.1.8. Проектирование тепловой изоляции трубопроводов выполняется в соответствии с СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов» и СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

3.1.9. Расчет систем водоснабжения выполняется в соответствии с СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»

3.1.10. Расчет систем отопления выполняется в соответствии с СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» по существующим или с использованием программы «Поток».

3.1.11. В системах теплоснабжения следует предусматривать приборы автоматического регулирования температуры теплоносителя с целью защиты труб от превышения температуры выше допустимых величин. Трубопроводы из ХПВХ в системах центрального отопления следует проектировать после запорной арматуры на тепловых пунктах.

3.2. Гидравлический расчет

3.2.1. Гидравлический расчет трубопроводных систем заключается в определении потерь напора на преодоление гидравлических сопротивлений, возникающих в трубе, соединительных деталях, в местах поворотов, изменений диаметров трубопроводов, и подборе диаметров трубопроводов.

3.2.2. Гидравлический расчет трубопроводов систем водоснабжения осуществляется в соответствии с СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов».

3.2.3. Удельные потери напора по длине труб и скорости течения воды в зависимости от расхода воды в трубопроводах приведены в таблицах Приложение Б.

3.2.4. При расчете гидравлического сопротивления трубопроводных систем из ХПВХ по формулам СП 40-102-2000 коэффициент эквивалентной шероховатости (K_z) следует принимать равным $7 \cdot 10^{-6}$ м.

3.2.5. Потери давления в местных сопротивлениях Z (Па) можно рассчитать по формуле:

$$Z = \sum \xi_i \cdot \rho \cdot V^2 / 2$$

где: $\sum \xi_i$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений;
 V – скорость потока воды в трубопроводе, м/сек;
 ρ – плотность воды при данной температуре, кг/м³.

В Приложении В представлены коэффициенты местных сопротивлений (ξ_i) для труб из ХПВХ.

3.2.6. Потери давления в вентилях можно рассчитать по формуле:

$$P = 1733 \cdot Q^2 / K_v \text{ (кПа)}$$

где: Q – расход воды, л/сек;
 K_v – коэффициент, зависящий от диаметра и конструкции вентиля.

Значения коэффициента K_v для шаровых вентилях приведены в таблице № 3.

Таблица №3

Размер шарового вентиля	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
K_v	64	225	841	5625	8100	19600

На практике потерями давления в шаровых вентилях пренебрегают, учитывая их небольшую величину.

3.3. Компенсация температурного удлинения

3.3.1. При проектировании и монтаже трубопроводов из ХПВХ в системах горячего водоснабжения и отопления необходимо учитывать температурные изменения длины и принимать соответствующие меры по их компенсации.

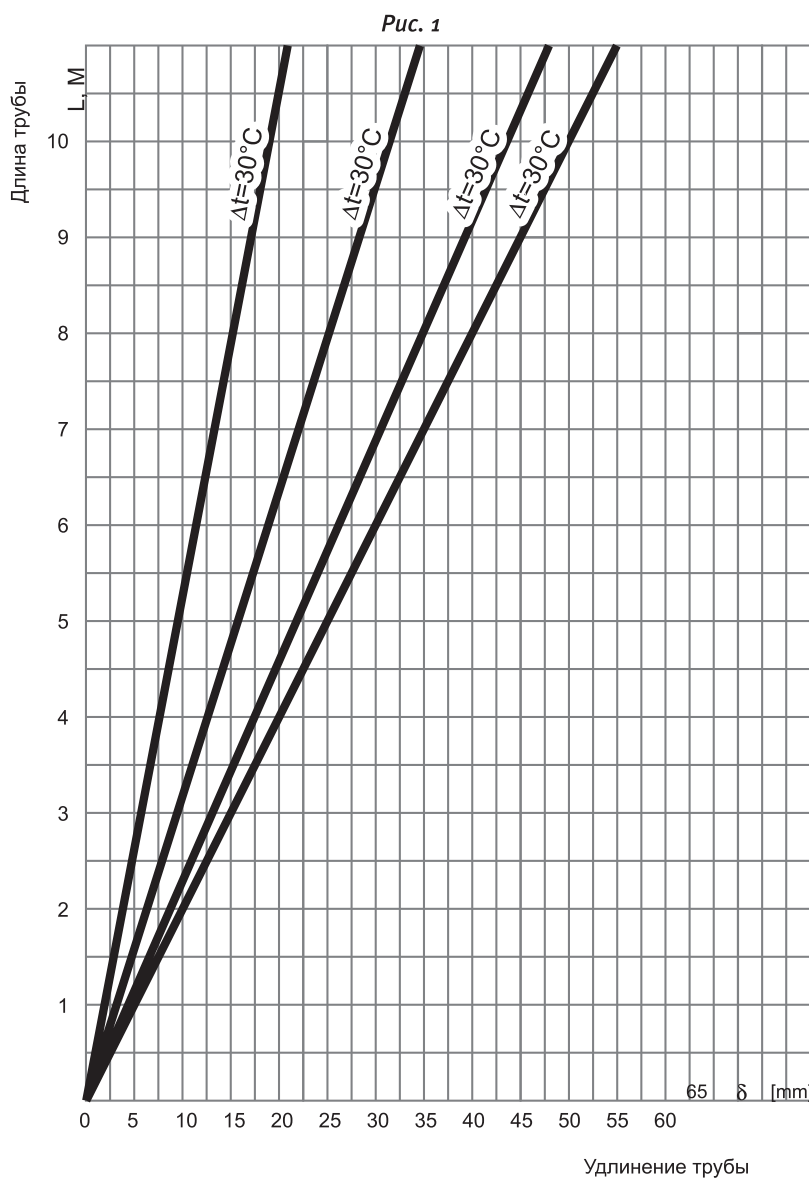
3.3.2. Изменение длины трубопроводов, вызванных изменением температуры, определяется по формуле:

$$\Delta L = \alpha * L * \Delta T$$

где: ΔL – температурное изменение длины трубопровода, мм;
 α – коэффициент теплового линейного расширения материала трубы;
 ΔT – расчетная разность температуры монтажа и максимальной температуры эксплуатации, °C;
 L – длина трубопровода, м.

На рисунке № 1 представлен график зависимости удлинения труб из ХПВХ от изменения температуры.

Графики зависимости удлинения труб из ХПВХ от изменения температуры.



3.3.3. Трубопровод должен иметь возможность свободно удлиняться или укорачиваться без перенапряжения материала труб и соединительных деталей. Это достигается путем выбора рациональной схемы прокладки за счет самокомпенсации отдельных участков трубопровода (поворотов) и правильным размещением скользящих и неподвижных опор. При этом неподвижные опоры делят трубопровод на участки, температурная деформация которых происходит независимо одного от другого и воспринимается поворотами трубопровода.

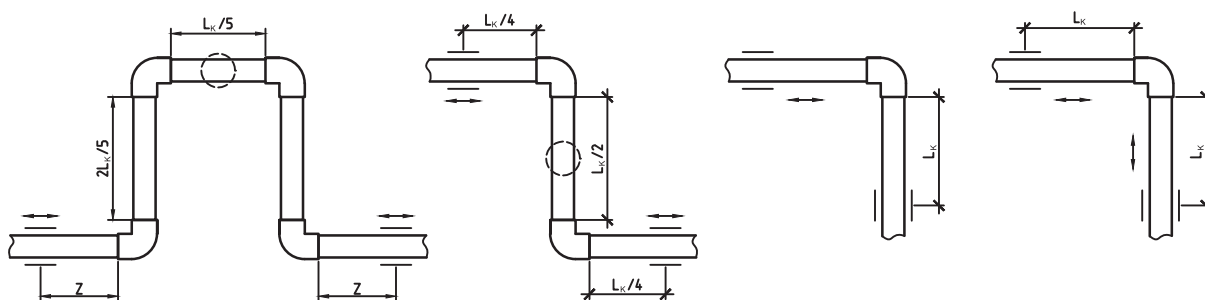
3.3.4. Размещение опор производят в следующей последовательности:

- На схеме трубопроводов намечают места расположения неподвижных опор, с учетом компенсации температурных изменений длины труб поворотами трубопровода.
- Проверяют расчетом компенсирующую способность участков.
- На основании расчетов уточняют места расположения скользящих и неподвижных опор.

3.3.5. В тех случаях, когда температурные изменения длины трубопровода превышает компенсирующую способность его элементов (поворотов), на нем необходимо устанавливать дополнительные компенсаторы, как правило, по центру между неподвижными опорами.

3.3.6. Рекомендуемые конструкции компенсаторов для труб из ХПВХ представлены на рисунке № 2.

Рис. 2



где: — — скользящие опоры;

○ — места дополнительных креплений компенсаторов;

Z — расстояние от ближайшей скользящей опоры до компенсатора (принимается для труб диаметром 25 мм и менее от 25 см до 30 см, более 25 мм — от 30 см до 45 см).

$2L_k/5$ — минимальная длина не должна быть менее 30 см или 5 диаметров трубы.

3.3.7. Длина компенсатора L_k определяется по формуле:

$$L_k = \sqrt{3 \cdot E \cdot d \cdot \frac{\Delta L}{2 \sigma_p}}; \text{ (мм)}$$

где: L_k — длина компенсатора, мм;

d — наружный диаметр трубы, мм;

ΔL — температурное изменение длины трубы, мм;

E — модуль упругости материала, МПа;

σ_p — допустимое напряжение растяжения, МПа.

Модуль упругости и допустимое напряжение растяжения изменяются в зависимости от температуры. Указанные зависимости приведены в таблице № 4.

Таблица №4.

Т °С	Е МПа	σ_p Мпа
23	2920	13,8
32	2780	12,4
43	2560	10,4
49	2450	9,0
60	2227	6,9
71	2006	5,2
82	1855	3,5

Рассчитанную таким образом длину компенсатора L_k можно реализовать по одной из представленных на рисунке № 2 конструкций.

На рисунках 3-5 представлены номограммы для определения длин компенсаторов при изменении температуры на 20, 60, 90°C.

Пример расчета.

Рассчитать минимальную длину компенсатора для трубы диаметром 25мм, длиной 10м, температура монтажа 20°C, температура воды 82°C.

1. Температурное изменение длины трубопровода определяется по формуле п. 3.3.2.

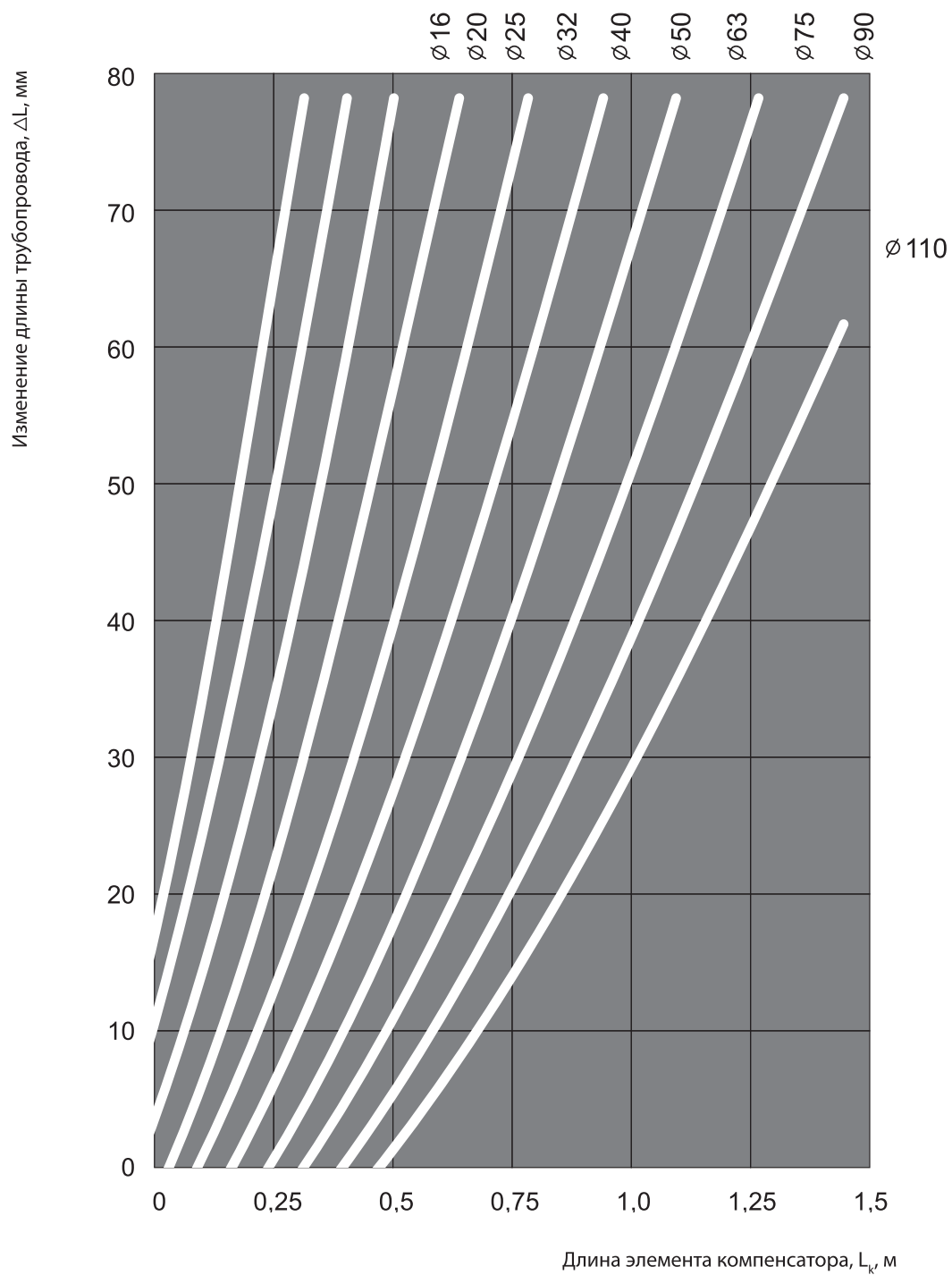
$$L = 0,062 * 10 * (82 - 20) = 38,44 \text{ мм}$$

2. Минимальная длина компенсатора определяется по формуле п. 3.3.7

$$L_k = \sqrt{3 * 1855 * 25 * 38,44 / 2 * 3,5} = 874 \text{ мм.}$$

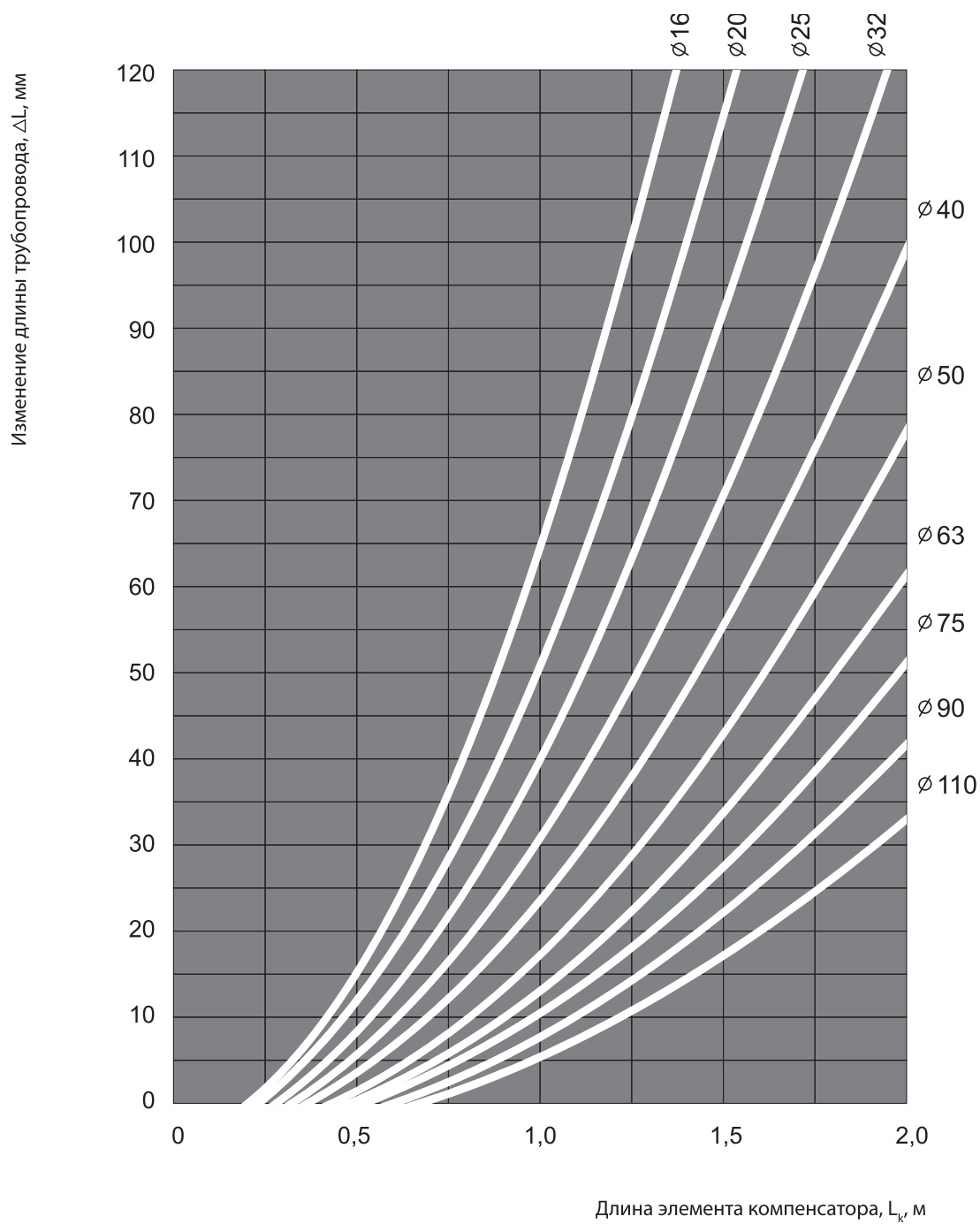
Номограмма определения длины компенсатора при изменении температуры на 20°C

Рис. 3



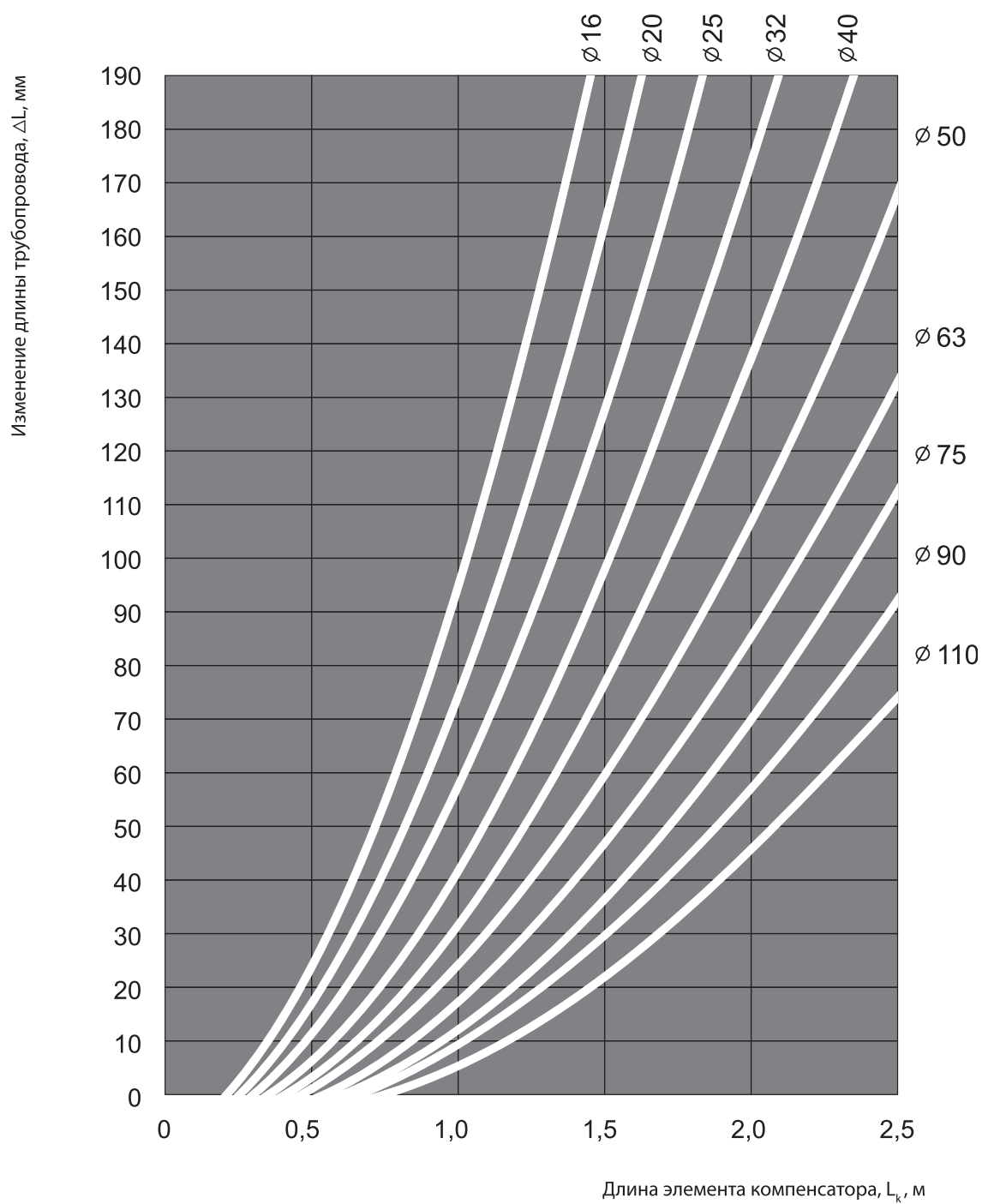
Номограмма определения длины компенсатора при изменении температуры на 60°C

Рис. 4



Номограмма определения длины компенсатора при изменении температуры на 90°C

Рис. 5

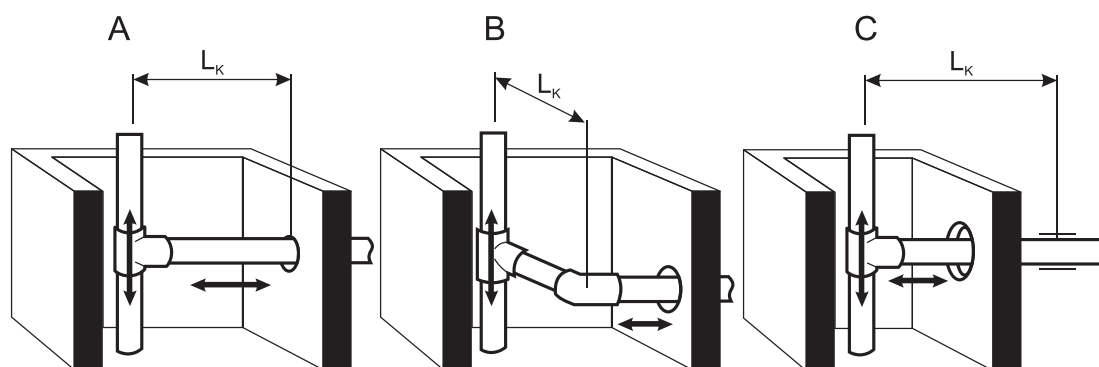


3.3.10. Для исключения возможных воздушных пробок в системах при монтаже компенсаторов необходимо следить за тем, чтобы их горизонтальные элементы не имели отрицательных уклонов.

3.3.11. Трубы, прокладываемые в вертикальных каналах (стояки), не должны изгибаться в продольном направлении и соприкасаться с ограждающими конструкциями. Это достигается правильным размещением скользящих опор, допускающих продольное перемещение труб, и неподвижных опор, а также правильным подбором компенсаторов.

3.3.12. Трубы, прокладываемые в вертикальных каналах и разветвления на этажах, должны иметь свободное перемещение при изменении длины вертикальной трассы под воздействием повышенной температуры воды (рисунок №6). Этого можно достичь путём определённых габаритов канала (А), путём монтажа компенсирующего плеча в канале (В), или увеличения диаметра отверстия в стенке канала для вывода ответвления (С) в узких каналах. Длина L_k определяется по формуле, представленной в пункте 3.3.7.

Рис. 6

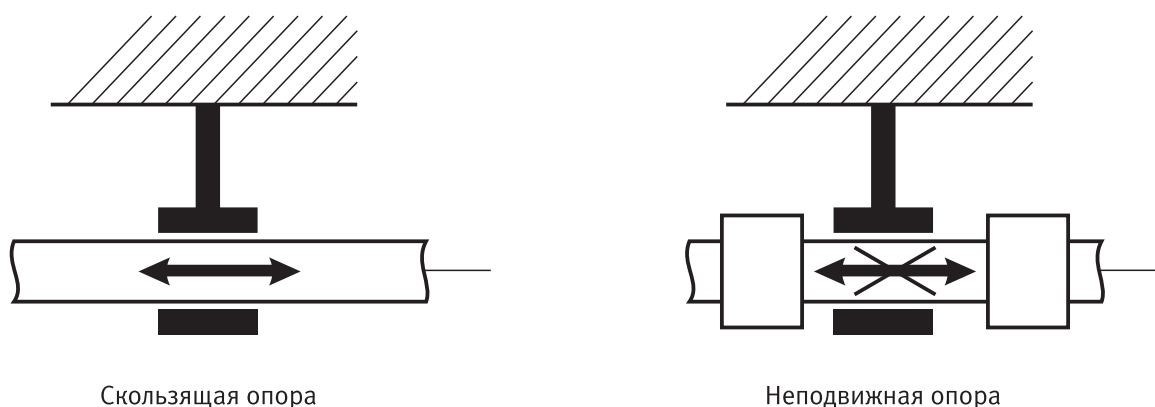


3.4. Опоры и крепления

3.4.1. В местах прохода через строительные конструкции трубы необходимо прокладывать в гильзах. Длина гильзы должна превышать толщину строительной конструкции на толщину строительных отделочных материалов, а над поверхностью пола возвышаться на 20мм.

3.4.2. Для трубопроводов из ХПВХ применяют подвижные (скользящие) опоры, допускающие перемещения труб в осевом направлении, и неподвижные опоры, не допускающие таких перемещений (рисунок № 7). Варианты скользящих опор представлены на рисунке № 8.

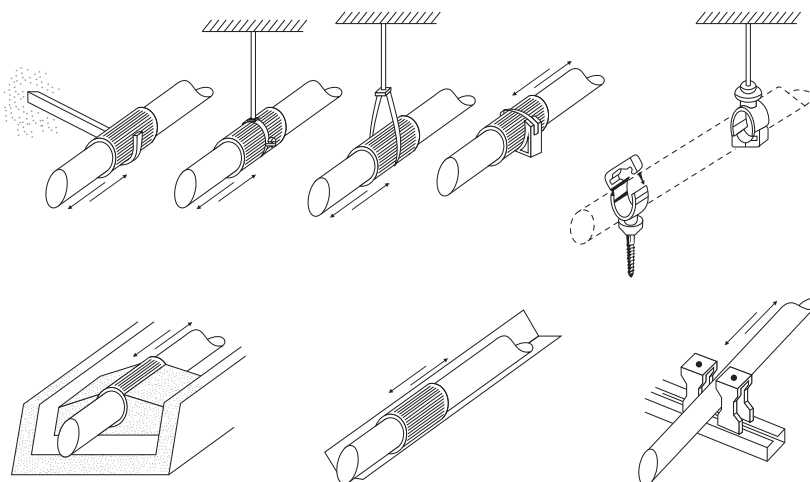
Рис. 7



Скользящая опора

Неподвижная опора

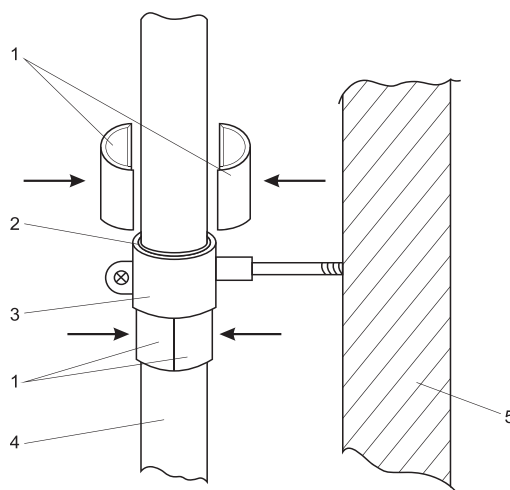
Рис. 8



3.4.3. Неподвижные опоры должны позволять увеличиваться диаметру трубы вследствие температурного воздействия горячей воды, а также отклоняться (изгибаться), при этом не повреждая ее. Для этого стационарные держатели должны быть стабильными и жесткими, но при этом иметь эластичную прокладку в обойме.

3.4.4. Неподвижные опоры на трубах следует выполнять путем приклеивания к телу трубы двух седловидных элементов – ограничителей с обеих сторон от стандартных стационарных держателей (например – хомута). Седловидные элементы могут быть выполнены из трубы большего диаметра длиной 4–6 см. Склеивание ограничителя с трубами производится после установки трубы в стационарный держатель и по той же технологии, что и сборка труб с соединительными элементами (рисунок № 9).

Рис. 9

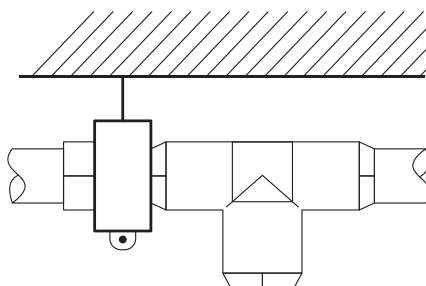


где : 1 – седловидные элементы- ограничители труб большого диаметра;
2 – эластичная прокладка;
3 – стационарный держатель;
4 – труба;
5 – стена (конструктивный элемент здания).

3.4.5. Конструкция неподвижных опор может быть выполнена путем установки двух муфт или муфты и тройника рядом со стандартными стационарными держателями. Вариант применения стандартных держателей с дополнительными ограничителями представлены на рисунке № 10.

Стационарный держатель трубы с седловидным ограничителем с одной стороны и тройником с другой

Рис. 10



3.4.6. Создание неподвижной опоры путем сжатия трубы стандартными стационарными держателями НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

3.4.7. Неподвижные опоры делят трубопровод на участки, температурная деформация которых происходит независимо друг от друга. Компенсаторы устанавливаются, как правило, посередине данных участков.

3.4.8. При расстановке неподвижных опор следует учитывать, что температурные перемещения трубы в плоскости перпендикулярной стене ограничиваются расстоянием до стены.

3.4.9. Расстояние между опорами при горизонтальной прокладке трубопровода представлено в таблице № 5.

Таблица № 5

Номинальный наружный диаметр трубы (мм)	Расстояние между опорами (мм)					
	20°C	40°C	60°C	80°C	90°C	100°C
16	750	700	650	600	500	350
20	850	800	700	650	550	400
25	900	850	750	700	600	450
32	1000	950	850	750	650	500
40	1100	1050	950	800	750	550
50	1250	1150	1050	900	800	600
63	1400	1300	1200	1100	1000	700
75	1520	1400	1250	1120	1020	730
90	1750	1600	1350	1150	1050	800
110	1850	1750	1600	1350	1100	900
160	2000	1900	1750	1400	1200	1000

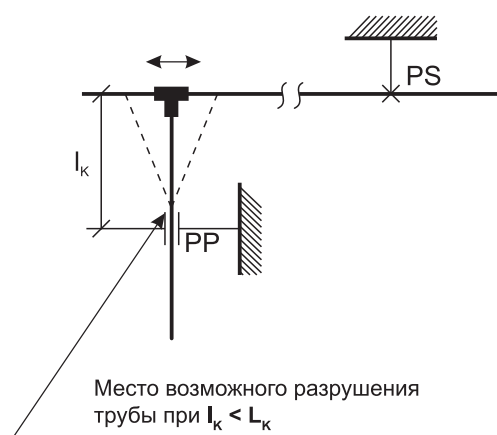
3.4.10. При вертикальной прокладке трубопровода расстояния между опорами, представленные в таблице № 5, увеличиваются в 1,3 раза при температуре воды до 60°C и в 1,2 раза при температуре воды более 60°C. Необходимо предусматривать установку скользящих опор перед каждым изменением направления вертикальной трубы на 90°.

3.4.11. Запорная и водоразборная арматура должны иметь неподвижные крепления к строительным конструкциям для того, чтобы вес арматуры и усилия, возникающие при их использовании, не передавались на трубы.

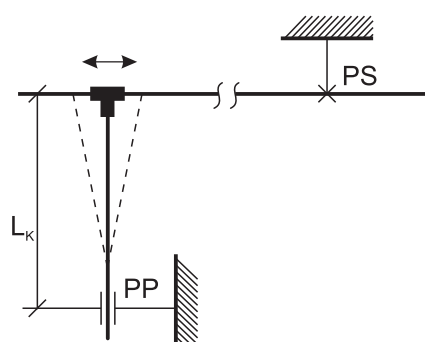
3.4.12. Примеры расстановки неподвижных опор приведены на рисунке 11.

Рис. 11

Неправильно определено место держателя



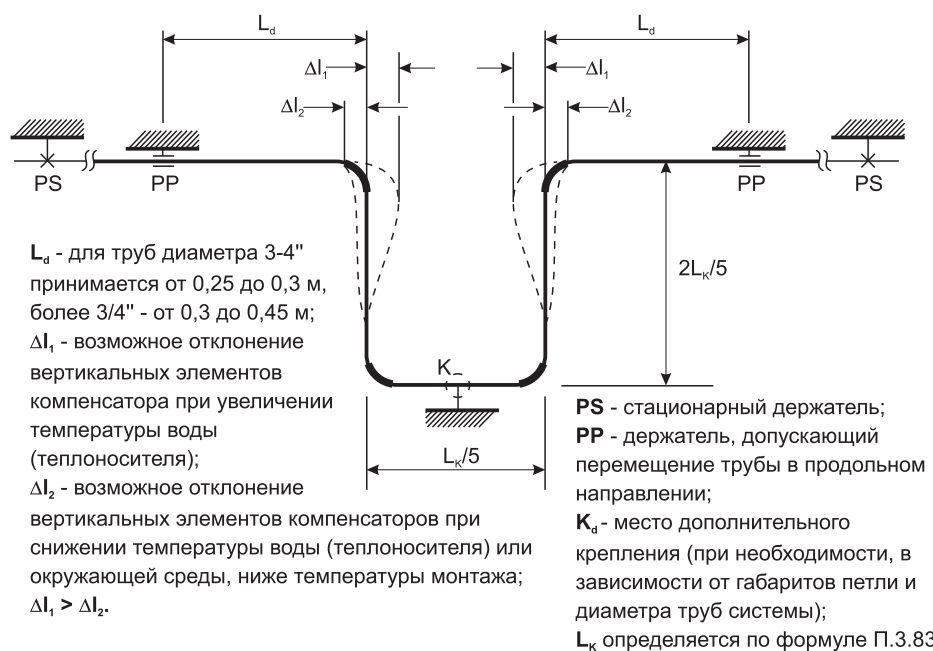
Правильно определено место держателя



PS — неподвижная опора;

PP — скользящая опора;

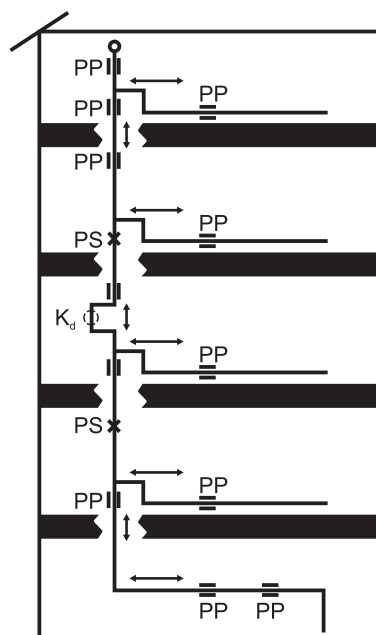
L_к — расчетная длина компенсатора.



Возможные места установки скользящих и неподвижных опор в многоэтажном доме представлены на рисунке № 12.

Рис. 12

PS - неподвижная опора;
PP - скользящая опора
K_д - место дополнительного крепления;
 ← → направление возможного перемещения
 (удлинение-сокращение) труб под воздействием
 изменения температуры воды (теплоносителя) или
 окружающей среды.



4. МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ХПВХ

4.1. Работы по монтажу систем отопления, горячего и холодного водоснабжения должны производиться квалифицированными монтажниками, прошедшими специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа трубопроводов из хлорированного поливинилхлорида.

4.2. Монтаж систем трубопроводов должен производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией, а также проектом производства работ.

4.3. Для обеспечения качества монтажа трубопроводов необходимо производить:

- входной контроль труб, фитингов, клея;
- визуальный контроль наличия валиков клея на всех стыках труб и фитингов;
- контроль соответствия выполненных монтажных работ требованиям проектной документации (диаметров труб, мест расположения и размеров компенсаторов, мест расположения и качества скользящих и неподвижных опор);
- гидравлические испытания трубопроводных систем.
- проверку маркировки труб и фитингов на соответствие технической документации;
- внешний осмотр наружной поверхности труб, фитингов, а также внутренней поверхности фитингов;
- измерение толщины стенок труб на соответствие проектной документации;
- проверку срока годности клея.

Результаты входного контроля оформляются актом.

4.4. Не допускается использование труб и фитингов с технологическими дефектами, царапинами и вмятинами, полученными при транспортировке и хранении. Не допускается использование просроченного клея.

4.5. Трубы и фитинги, доставляемые на объект в зимнее время, перед их применением должны быть предварительно выдержаны при положительной температуре не менее 2-х часов.

4.6. Расстояние между параллельно расположенными трубопроводами горячей и холодной воды в свету должно быть не менее 30мм. При пересечении трубопроводов расстояние между ними должно быть не менее 25 мм.

4.7. Трубопроводы холодного водоснабжения следует прокладывать ниже трубопроводов горячего водоснабжения и отопления.

4.8. Расстояние в свету между трубами и строительными конструкциями должно быть не менее 20мм или определяться конструкцией опоры.

4.9. Для прохода труб через строительные конструкции стен и перекрытий необходимо предусмотреть гильзы. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и гильзой необходимо заделать мягким несгораемым материалом, допускающим продольное перемещение трубы.

4.10. Основными способами соединения труб из хлорированного поливинилхлорида являются:

4.10.1. Раструбное клеевое соединение.

4.10.2. Резьбовое соединение:

- с помощью фитингов с металлическими закладными элементами с трубной резьбой;
- с помощью фитингов с трубной резьбой из ХПВХ;
- с помощью муфт разъемных, комбинированных с металлической трубной резьбой.

4.10.3. Соединение на свободных фланцах.

4.11. Для склеивания труб из ХПВХ рекомендуется использовать только клеи марки Griffon HT-120 и Oatey.

4.12. Сразу после использования (нанесения клея на поверхности трубы и фитинга) емкость с клеем должна закрываться во избежание испарения компонентов клея. Клей должен быть текучим, однородным, без поверхностной корки, не должен содержать посторонних включений.

4.13. Склеивание труб и фитингов клеем марки Griffon HT-120 должно производиться при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C. В жаркую погоду нанесение клея и соединение должно производиться быстрее во избежание преждевременного высыхания клея.

4.14. Склейка в раструб включает следующие операции:

- трубу необходимой длины отрезать ровно роликовым труборезом. Для диаметров труб более 63мм используется ножовка по металлу.
- на конце трубы снять внутреннюю и наружную фаски с помощью универсального инструмента с конически расположенными ножами (для труб диаметром 16-63 мм), специального ножа с вращающимся лезвием, напильника или наждачной бумаги.
- на трубе нанести метку карандашом (применение острых предметов недопустимо) на расстоянии от торца трубы, равном глубине раструба фитинга.
- конец трубы и раструб фитинга очистить от пыли и осушить от влаги. При сильном загрязнении использовать очиститель марки Griffon, который обезжиривает и активирует склеиваемые поверхности.
- нанести клей кистью. Клей наносят первоначально по всей поверхности трубы до метки, делая 4-5 оборотов кисти по поверхности трубы, а затем тонким слоем по всей поверхности раструба фитинга, делая 1-2 оборота кисти.
- после нанесения клея немедленно вставить трубу в раструб до метки на трубе и повернуть фитинг относительно трубы на 90° для равномерного распределения клея.
- зафиксировать соединение на 10-15 сек (при температуре окружающей среды 20°C). При более низких температурах выдержку необходимо увеличить до 25-30 секунд. Не допускается повторное проворачивание соединения после фиксации.
- количество клея, необходимое для выполнения соединения, зависит от диаметра труб, вязкости клея, опыта монтажника и др. Количество соединений на один литр клея в зависимости от диаметров приведено в таблице № 6.

Таблица 6

Наружный диаметр труб, мм	20	32	40	50	75	90	110	160
Количество соединений	1300	650	290	160	90	70	30	20

У кромки раструба фитинга должен образоваться сплошной, по всей окружности, валик клея. Во время фиксации запрещается производить любые механические воздействия на трубы и фитинги.



4.15. В случае если наружный диаметр трубы и внутренний диаметр фитинга являются предельными, то «сухую» трубу большого диаметра невозможно вставить в фитинг. Выполнение данной операции становится возможным только после нанесения клея на соединяемые поверхности.

4.16. Время выдержки клеевого соединения с клеем Griffon перед подачей пробного давления приведено в таблице № 7.

Таблица 7

		Время выдержки, час					
Номинальный диаметр трубы, мм		16–63	16–63	75–100	75–100	125–250	125–250
Давление не более, МПа		1,0	1,6	1,0	1,6	1,0	1,6
Температура окружающей среды	Более 10°C	2	4	4	8	8	16
	От 5°C до 10°C	4	8	8	16	16	32

4.17. Склеивание труб и фитингов клеем марки OATEY может производиться в диапазоне температур от –18°C до +38°C. Время выдержки данного клеевого соединения до подачи пробного давления представлено в таблице № 8.

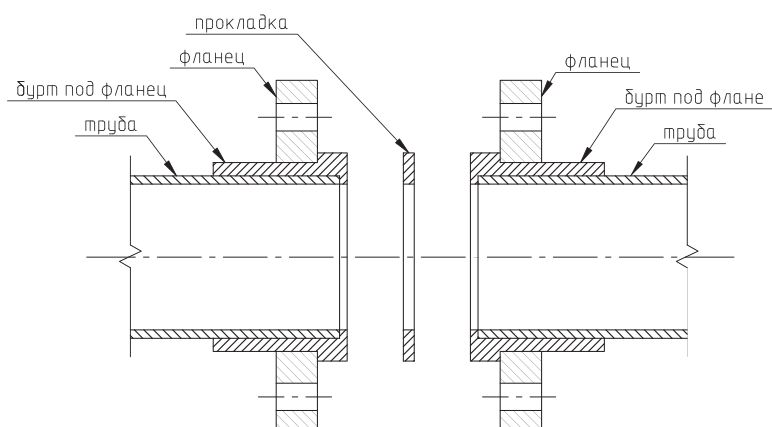
Таблица 8

Время выдержки перед испытанием системы						
Влажность 60% или менее	Диаметр трубы 16–32 мм		Диаметр трубы 40–75 мм		Диаметр трубы 90–110 мм	
Температура в момент склейки	До 12,4 атм	Выше 12,4 атм	До 12,4 атм	Выше 12,4 атм	До 12,4 атм	Выше 12,4 атм
16°–38°C	1 час	6 часов	2 часа	12 часов	6 часов	18 часов
5°–15°C	2 часа	12 часов	4 часа	24 часа	12 часов	36 часов
–7°–5°C	6 часов	36 часов	12 часов	72 часа	36 часов	4 дня
–18°–7°C	8 часов	48 часов	16 часов	96 часов	48 часов	8 дней

При повышенной влажности время застывания клея увеличивается на 50%.

4.18. Соединение на свободных фланцах осуществляется с помощью втулок с буртом и установкой на них свободно вращающихся фланцев (рисунок № 13)

Рис. 13



4.19. Соединение фитингов с резьбой ХПВХ с запорной арматурой и другим оборудованием с металлическими резьбами следует производить с использованием фторопластовой (ФУМ) ленты, наматываемой на всю поверхность резьбы.

4.20. Трубопроводы из ХПВХ можно применять для прокладки в монолитном бетоне и под штукатуркой. Для заливки в бетон применяются только клеевые соединения, разборные соединения применять нельзя.

4.21. Допускается заливка бетоном труб ХПВХ без защитных оболочек. При этом высота заливки над поверхностью трубы должна быть не менее величин, приведенных в таблице № 9.

Таблица 9

Наружный диаметр трубы, мм	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110
Минимальная толщина слоя бетона, мм	25	33	43	54	66	83	105	128	154	187

4.22. С целью предотвращения смещения трубопровода относительно трассы прокладки при заливке бетоном, производят фиксацию трубы крепёжными элементами. Бетон вокруг трубопроводов должен быть провибрирован во избежание образования воздушных полостей.

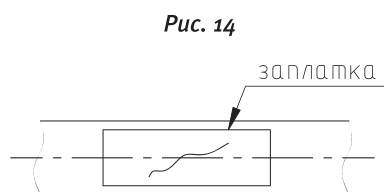
4.23. Заливка бетоном должна осуществляться только после проведения гидравлических испытаний трубопроводов.

5. РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

Выбор способа ремонта поврежденного трубопровода зависит от характера повреждения, размера и места расположения поврежденного участка и способа прокладки трубопровода. Любой ремонт трубопровода производится после удаления из него воды и просушивания. При выполнении ремонтных работ технология подготовки и склеивания элементов трубопровода такая же, как и при монтаже.

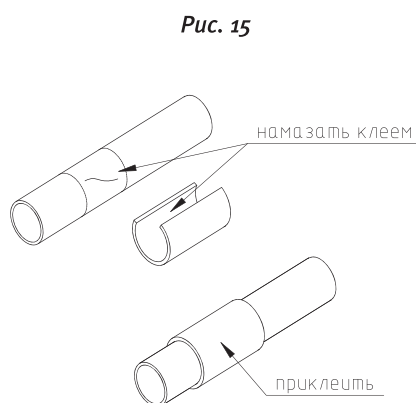
5.1. Ремонт без замены поврежденных участков труб

5.1.1. «Заплатка». Небольшое поверхностное (несквозное) повреждение трубы (например – глубокая царапина) можно отремонтировать путем наклеивания «заплатки» из куска трубы того же диаметра на поврежденный участок (рисунок № 14):



5.1.2. «Ремонтная накладка». На трубах диаметром до 25 мм, при повреждениях на длине не превышающей диаметра, ремонт осуществляется с применением ремонтной накладки (рисунок № 15):

- от трубы большего диаметра отрезать кусок длиной превышающей длину поврежденного участка на величину двух диаметров;
- вырезать вдоль его оси часть трубы равную по ширине одной трети окружности;
- перед склеиванием желательно разогреть изготовленную накладку горячим воздухом (фен), обработать подлежащие склеиванию поверхности трубы и накладки очистителем и нанести на них клей;
- приложить накладку к трубе так, чтобы поврежденный участок находился по центру накладки, и нажатием защелкнуть ее на трубу;
- повернуть накладку вокруг оси на 45° и вернуть ее в исходное положение, прижать накладку к трубе и удерживать в сжатом состоянии в течение 10–15 секунд.



5.1.3. Ремонт с помощью муфты. Выполняется при повреждении трубы, не превышающем 6 мм в поперечнике:

- подобрать соединительную муфту, соответствующую диаметру трубы;
- вырезать кольцевой участок трубы с повреждением. Ширина кольца определяется по формуле:

$$\Delta = L - 2a$$

где: L – длина муфты, мм;
 a – глубина раструба муфты, мм;

и находится в диапазоне от 3 до 6 мм;

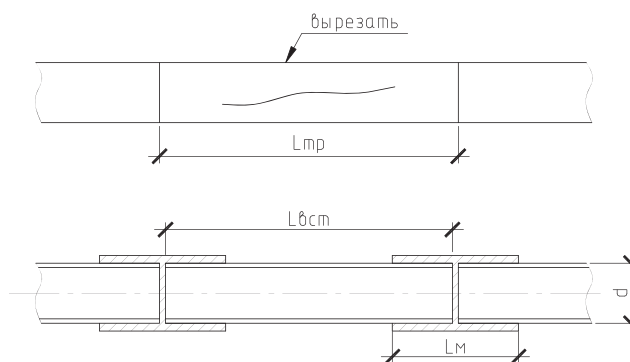
- снять внутренние и наружные фаски на концах труб;
- обработать подлежащие склеиванию поверхности труб и муфты очистителем и нанести на них клей;
- немедленно вставить концы труб в раструбы муфты на всю ее глубину и повернуть муфту на 90° в любую сторону;
- зафиксировать соединение на 10–15 сек.

5.2. Ремонт с заменой части трубопровода

5.2.1. Замена прямого участка трубы. Данный вид ремонта осуществляется при наличии повреждения большого размера на прямом участке трубы:

- подобрать по диаметру трубы две муфты;
- вырезать поврежденный участок трубы;
- изготовить вставку из трубы того же диаметра, что и ремонтируемая. Длина вставки должна быть короче удаленной части трубы на размер равный $2 \cdot t$, где t – ширина кольцевого выступа внутри муфты (Рис.16);
- снять наружные и внутренние фаски по торцам труб и вставки;
- произвести последовательно склеивание одного из концов трубы с муфтой, муфты с вставкой по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж»;
- проконтролировать зазор между вставкой и вторым концом трубы. Он должен быть равен t ;
- произвести одномоментно склеивание вставки и второго конца трубы посредством второй муфты по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж». Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота муфты на 90°.

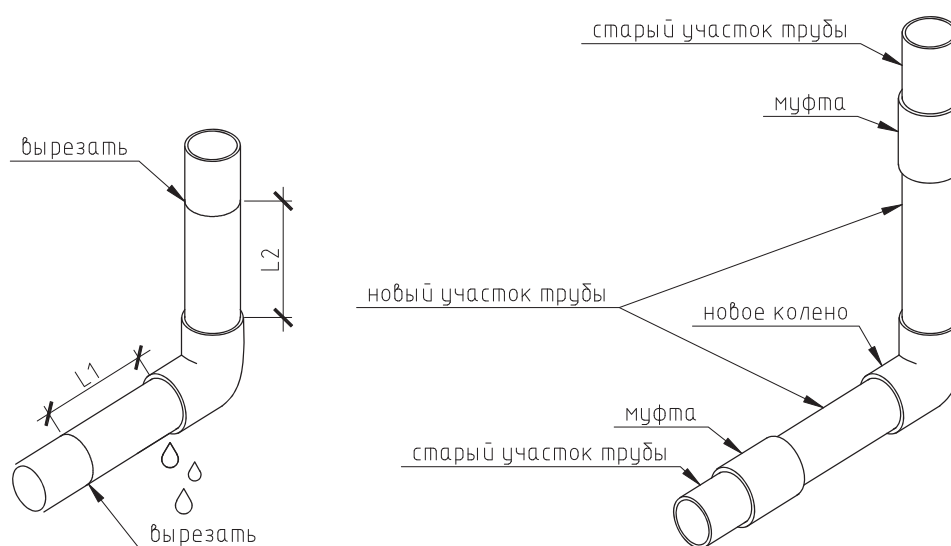
Рис. 16



5.2.2. Замена углового фитинга. Данный вид ремонта осуществляется при наличии повреждения углового фитинга, течи места соединения трубы и углового фитинга, а также повреждения трубы в непосредственной близости от углового фитинга;

- подобрать по диаметру трубы две муфты и угловой фитинг;
- вырезать угловой фитинг вместе с прилегающими участками трубы длиной по 40–100 мм;

Рис. 17



- изготовить две вставки из трубы того же диаметра, что и ремонтируемая. Длина вставки должна определяться по формулам:

$$LB1 = L1 + a - Z_m$$

$$LB2 = L2 + a - Z_m,$$

где: $L1, L2$ — длина прилегающих участков трубы;

a — глубина раструба углового фитинга;

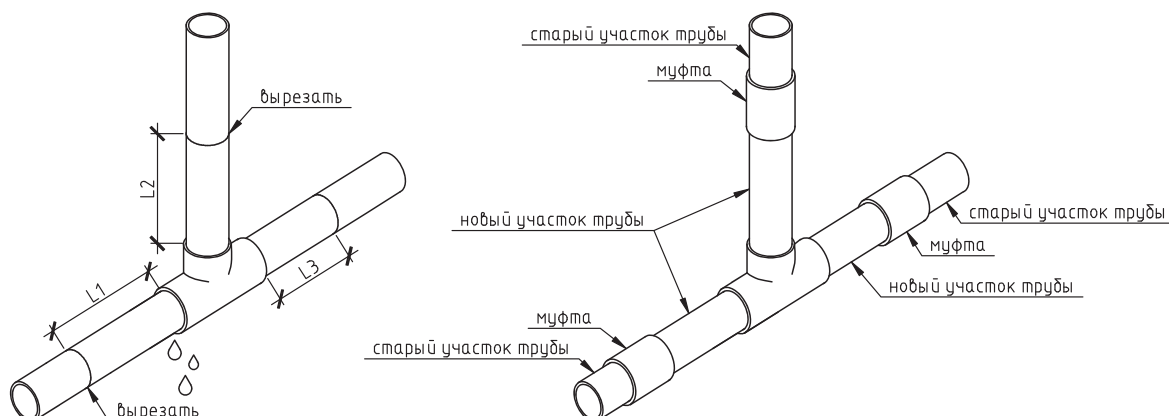
Z_m — ширина кольцевого выступа внутри муфты (Приложение Г);

- снять наружные и внутренние фаски по торцам труб и вставок;
- изготовить ремонтный узел из углового фитинга и двух вставок по технологии пункта 4.14 раздела «Монтаж»;
- произвести последовательно склеивание одного из концов трубы с муфтой, муфты с соответствующим концом ремонтного узла по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж». Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота ремонтного узла на 90° от произвольного положения до совмещения осей свободного конца ремонтного узла и второго конца трубы;
- проконтролировать зазор между концом ремонтного узла и второго конца трубы. Он должен быть равен Z_m ;
- произвести одномоментное склеивание ремонтного узла и второго конца трубы посредством второй муфты по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж». Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота муфты на 90° .

5.2.3. Замена тройника. Данный вид ремонта осуществляется при наличии повреждений тройника, течей мест соединения трубы и тройника, а так же повреждения трубы в непосредственной близости от тройника:

- подобрать по диаметру труб три муфты и тройник;
- вырезать тройник вместе с прилегающими участками труб длиной 40—100 мм;

Рис. 18



- изготовить три вставки из труб того же диаметра, что ремонтируемые. Длина вставок должна определяться по формулам:

$$\begin{aligned} LB1 &= L1 + a1 - Zm1 \\ LB2 &= L2 + a2 - Zm2 \\ LB3 &= L3 + a3 - Zm3, \end{aligned}$$

где: $L1, L2, L3$ – длина прилегающих участков трубы;

$a1, a2, a3$ – глубина раструбов тройника ;

$Zm1, Zm2, Zm3$ – ширина кольцевого выступа внутри муфт (Приложение Г);

- снять наружные и внутренние фаски по торцам труб и вставок;
- изготовить ремонтный узел из тройника и трех вставок по технологии пункта 4.14 раздела «Монтаж»;
- произвести последовательно склеивание одного из продольных концов трубы с муфтой, муфты с соответствующим концом ремонтного узла по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж». Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота ремонтного узла на 90° от произвольного положения до совмещения осей поворотного конца ремонтного узла и соответствующего конца трубы;
- проконтролировать зазоры между концами ремонтного узла и концами труб. Они должны быть равны соответствующему параметру Zm ;
- произвести последовательно одномоментное склеивание ремонтного узла со вторым и третьим концами труб посредством соответствующих муфт по технологии п. 4.14 раздела «Монтаж» . Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота муфт на 90° ;

5.2.4. Замена поврежденного участка трубы, проложенной в слое бетона или под штукатуркой:

- вскрыть бетон или штукатурку в месте повреждения трубы. Размер вскрытой полости должен превышать размер повреждения вдоль оси на 15—20 см в каждую сторону, а по ширине и глубине должен обеспечивать возможность работы инструмента ;
- вырезать поврежденный участок трубы по длине не менее 9 диаметров;
- изготовить три вставки из труб того же диаметра, что ремонтируемая труба. Длина вставок должна определяться по формулам:

$$LB1 = LB2 = 5d$$

$$LB3 = L - 4ZY,$$

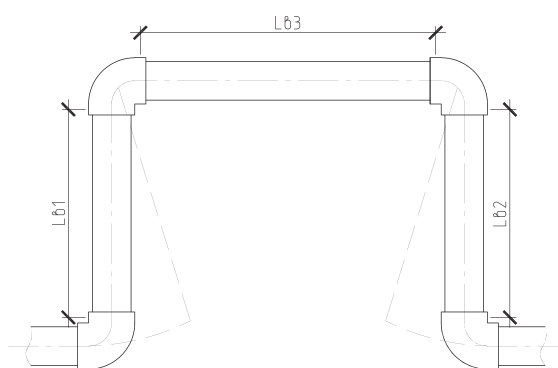
где: L – длина удаленной части трубы;

d – диаметр трубы;

ZY – расстояние от внутреннего выступа углового фитинга до оси поворотной части (Приложение Г);

- снять наружные и внутренние фаски по торцам труб и вставок;
- изготовить ремонтный узел из четырех угловых фитингов и трех вставок, склеив их в одной плоскости по технологии пункта 4.14 раздела «Монтаж»;

Рис. 16



- расширить штробу до размеров, позволяющих разместить в ней ремонтный узел;
- произвести одномоментное склеивание ремонтного узла с концами ремонтируемой трубы по техно п. 4.14 раздела «Монтаж». Установку ремонтного узла на концы трубы обеспечить за счет сжатия посадочных мест ремонтного узла вдоль оси трубопровода. Равномерное распределение клея обеспечить за счет поворота ремонтного узла на 90° от произвольного положения до места расположения в штробе.

6. ИСПЫТАНИЯ

6.1. К гидравлическим испытаниям приступают не ранее установленного времени выдержки (таблицы №7 и 8) после склеивания последнего соединения и до выполнения работ по теплоизоляции.

6.2. Из системы трубопроводов должны быть исключены запорно-регулирующая арматура и приборы не рассчитанные на величину испытательного давления. В местах отключения должны быть смонтированы пробки, заглушки, запорные клапаны.

6.3. В нижней точке трубопровода подключают манометр.

6.4. Предварительные гидравлические испытания на прочность трубопроводов следует производить в следующем порядке:

- трубопровод заполнить водой, удалить воздух и выдержать без давления в течение 2 часов;
- в трубопроводе создать испытательное давление, которое в 1.5 раза превышает максимальное рабочее давление, но не менее 1,5 МПа, и поддерживать его в течение 0,5 час;
- испытательное давление снизить до расчетного и произвести осмотр трубопроводов.

6.5. Трубопровод считается выдержавшим предварительные гидравлические испытания, если по их окончании не обнаружено разрывов труб и стыков с соединительными деталями.

6.6. Окончательные гидравлические испытания на герметичность проводятся в следующем порядке:

- в трубопроводе создать давление равное расчетному и поддерживать его в течение 2 час;
- при падении давления на 0,02 МПа произвести подкачку до уровня расчетного давления ;
- поднять давление до уровня испытательного за период не более 10 мин. и поддерживать его в течение 2 часов.

6.7. Трубопровод считается выдержавшим окончательные гидравлические испытания если отсутствуют утечки.

6.8. По окончании испытаний проводится промывка систем водоснабжения в течение 2 часов.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Трубы и фитинги из ХПВХ в процессе хранения, монтажа и эксплуатации не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного воздействия на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер безопасности.

7.2. При производстве работ по монтажу труб из ХПВХ необходимо соблюдать требования техники безопасности в строительстве.

7.3. К производству работ по монтажу трубопроводных систем из ХПВХ допускаются монтажники, прошедшие обучение и ознакомленные со спецификой монтажа трубопроводов из хлорированного поливинилхлорида.

Гидравлические испытания трубопроводов следует проводить в присутствии мастера после их надёжного закрепления.

7.4. Растворители клея, находящиеся в газообразном состоянии, образуют легковоспламеняющиеся смеси. В связи с этим, рекомендуется исключить в месте проведения работ с клеем источники воспламенения: открытый огонь, сварку, курение и пр.

7.5. При работе с клеем и очистителем рекомендуется соблюдать следующие меры предосторожности: используйте перчатки и предохранительные очки для защиты рук и глаз;

7.6. Обеспечьте надлежащее проветривание рабочего помещения во избежание насыщения воздуха испарениями растворителя, которые могут вызвать раздражение дыхательных путей и глаз.

7.7. При выполнении работ по монтажу трубопроводов необходимо пользоваться исправным инструментом.

7.8. Рабочее место монтажника должно быть достаточно освещено. Освещённость должна быть равномерной, без слепящего действия на работающих.

7.9. При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводам, обстукивать их молотком.

8. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

8.1. Трубы и фитинги могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта, при условии обеспечения мер по предотвращению механических повреждений груза.

8.2. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер.

8.3. Транспортирование, погрузка и разгрузка труб при температуре -20°C и ниже допускается при использовании пакетов и других устройств, обеспечивающих фиксацию труб, а также принятия особых мер предосторожности.

8.4. В процессе перевозки и хранения трубы и фитинги следует оберегать от ударов и других механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин.

8.5. Трубы и фитинги следует хранить в неотапливаемых складских помещениях или в отапливаемых складах на расстоянии не менее 1 метра от отопительных приборов.

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

ГОСТ 4647-80 Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи.

ГОСТ 6433.2-71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрического сопротивления при постоянном напряжении.

ГОСТ 9550-81 Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении сжатии и изгибе ГОСТ 15139-69 Пластмассы. Методы определения плотности (объемной массы).

ГОСТ 15173-70 Пластмассы. Метод определения среднего коэффициента линейного теплового расширения. ГОСТ 11262-80 Пластмассы. Метод испытания на растяжение. ГОСТ 23630.2-79 Пластмассы. Метод определения теплопроводности.

ГОСТ Р 50825-95 (ИСО 2507-72) Трубы и детали соединительные из непластифицированного поливинилхлорида. Определение температуры размягчения по Вика.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.011 -89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий.

СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы.

СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование.

СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.

СН 550-82 Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб. Пособие к СН 550-82 Пособие по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб, 1984.

ТУ 2248-009-70239139-2007 Трубы напорные и соединительные детали к ним из хлорированного поливинилхлорида.

ТУ 2248-022-70239139-2007 Трубы напорные и соединительные детали к ним из хлорированного поливинилхлорида для технологических трубопроводов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Химическая стойкость трубопроводов из хлорированного поливинилхлорида

Химическая стойкость хлорированного поливинилхлорида представлена в таблице 1. Принята следующая оценка химической стойкости: С — удовлетворительно стоек, ОС — ограниченно стоек, НС — неудовлетворительно стоек.

Химическая стойкость приведена на основании данных о влиянии концентрации и температуры химических веществ. При наличии в трубопроводе напряжений, связанных с транспортировкой химических веществ под давлением, окончательная оценка химической стойкости в случае удовлетворительной стойкости (С) и ограниченной стойкости (ОС) должна быть дана на основании последующих испытаний. В случае неудовлетворительной стойкости (НС) применение недопустимо.

Вещество	Концентрация, %	Температура, °С	Стойкость
1	2	3	4
Азотная кислота	50	20	С
		50	С
		60	С
		80	С
		20	НС
Серная кислота	96	20	С
		50	С
		60	С
		80	ОС
		100	НС
Соляная кислота	36	20	С
		50	С
		60	С
		80	С
Ортофосфорная кислота	85	20	С
		50	С
		60	С
		80	С
		100	ОС
Гипохлористая кислота	насыщ. р-р	20	С
		60	С
Уксусная кислота	50	20	С
		50	С
		60	С
		80	С
Ацетон	Технич. чистота	20	НС
Бензальдегид	Технич. чистота	20	НС
Бензол	Технич. чистота	20	НС
Бутилацетат	Технич. чистота	20	НС
Метилметакрилат	Технич. чистота	20	НС
Винилацетат мономер	Технич. чистота	20	НС
Циклогексанон	Технич. чистота	20	НС
Хлор, влажный газ	Технич. чистота	20	С
		50	С
		60	С
		80	С

Вещество	Концентрация, %	Температура, °C	Стойкость
1	2	3	4
Хлорная вода	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
		80	C
		100	OC
Калия хлорид	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
		80	C
		100	OC
Железа хлорид	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
Магния хлорид	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
Аммония нитрат	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
		100	OC
Натрия гидроксид	10-60	20	C
		50	C
		60	C
Натрия гипохлорит	12,5 Cl	20	C
		50	C
		60	C
		80	C
		100	C
Натрия хлорат	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
		80	C
		100	OC
Водород	Технич. чистота	20	C
		60	C
Водорода перекись	50	20	C
		40	C
Вода морская		20	C
		50	C
		60	C
		80	HC
Серы двуокись, влажный газ		20	C
		40	C
Серы двуокись, сухой газ		20	C
		60	C
Натрия сульфат	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
Алюминия сульфат	насыщ. р-р	20	C
		50	C
		60	C
Кислород	Технич. чистота	20	C
		50	C
		60	C
Хлороформ	Технич. чистота	20	HC

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица для расчета гидравлических расчетов

Q, л/с	D, мм											
	16		20		25		32		40		50	
	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м
0,11	0,9113	0,124,5	0,5909	0,0435	0,3723	0,0143	0,2278	0,0443	-	-	-	-
0,12	0,9942	0,145,4	0,6446	0,0508	0,4062	0,0166	0,2485	0,0514	-	-	-	-
0,13	1,0770	0,167,8	0,6983	0,0585	0,44	0,0191	0,2693	0,0591	-	-	-	-
0,14	1,1599	0,191,6	0,752	0,0667	0,4739	0,0218	0,29	0,0672	-	-	-	-
0,15	1,2427	0,216,8	0,8057	0,0754	0,5077	0,0246	0,3107	0,0757	-	-	-	-
0,16	1,3256	0,243,5	0,8594	0,0846	0,5416	0,0276	0,3314	0,0847	-	-	-	-
0,17	1,4084	0,271,6	0,9131	0,0942	0,5754	0,0307	0,3521	0,0942	-	-	-	-
0,18	1,4913	0,301,1	0,9669	0,1014	0,6093	0,0340	0,3728	0,1014	-	-	-	-
0,19	1,5741	0,332,0	1,0206	0,1115	0,6431	0,0374	0,3935	0,1114	-	-	-	-
0,2	1,6570	0,364,3	1,0743	0,126	0,677	0,0410	0,4142	0,125	-	-	-	-
0,25	2,0712	0,546,5	1,3429	0,188	0,8462	0,0610	0,5178	0,185	0,3314	0,0063	0,2115	0,0021
0,3	2,4855	0,762,5	1,6114	0,262	1,0154	0,0846	0,6214	0,256	0,3977	0,0087	0,2539	0,0029
0,35	2,8997	1,011,8	1,88	0,347	1,1847	0,111	0,7249	0,0337	0,464	0,0114	0,2962	0,0038
0,4	-	-	2,1486	0,442	1,3539	0,142	0,8285	0,0428	0,5302	0,0145	0,3385	0,0049
0,45	-	-	2,4171	0,549	1,5231	0,176	0,9321	0,0529	0,5965	0,0178	0,3808	0,0060
0,5	-	-	2,6857	0,666	1,6924	0,213	1,0356	0,0640	0,6628	0,0216	0,4231	0,0072
0,55	-	-	2,9543	0,794	1,8616	0,253	1,1392	0,0760	0,7291	0,0256	0,4654	0,0086
0,6	-	-	-	-	2,0309	0,297	1,2427	0,0890	0,7953	0,0299	0,5077	0,0100
0,65	-	-	-	-	2,2001	0,344	1,3463	0,103	0,8616	0,0345	0,55	0,0116
0,7	-	-	-	-	2,3693	0,395	1,4499	0,117	0,9279	0,0395	0,5923	0,0132
0,75	-	-	-	-	2,53	0,448	1,5534	0,133	0,9942	0,0447	0,6346	0,0150
0,8	-	-	-	-	2,7078	0,505	4,657	0,150	1,0605	0,0503	0,677	0,0168
0,85	-	-	-	-	2,877	0,564	1,7605	0,168	1,1267	0,0561	0,7193	0,0187
0,9	-	-	-	-	3,0463	0,627	1,8641	0,186	1,193	0,0623	0,7616	0,0208
0,95	-	-	-	-	-	-	1,9677	0,205	1,2593	0,0687	0,8039	0,0229
1	-	-	-	-	-	-	2,0712	0,226	1,3256	0,0755	0,8462	0,0251
1,1	-	-	-	-	-	-	2,2783	0,269	1,4581	0,0898	0,9308	0,0299
1,2	-	-	-	-	-	-	2,4855	0,316	1,5907	0,1053	1,0154	0,0350
1,3	-	-	-	-	-	-	2,6926	0,366	1,7233	0,1219	1,1	0,0405
1,4	-	-	-	-	-	-	2,8997	0,420	1,8558	0,1397	1,1847	0,0463
1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9884	0,1585	1,2693	0,0525
1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1209	0,1785	1,3539	0,0591
1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2535	0,1996	1,4385	0,0661
1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	2,386	0,2218	1,5231	0,0733
1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5186	0,2451	1,6078	0,0810
2	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6512	0,2695	1,6924	0,0890
2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7839	0,2950	1,777	0,0973
2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9163	0,3215	1,8616	0,0106
												0,0336

[illegible]

Q, л/с	D, мм															
	16		20		25		32		40		50		63		75	
	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м
0,11	0,9113	0,1245	0,4849	0,0271	0,3118	0,0094	0,0029	0,1894	0,0010	-	-	-	-	-	-	-
0,12	0,9942	0,1454	0,5289	0,0315	0,3401	0,0109	0,0033	0,1322	0,0012	-	-	-	-	-	-	-
0,13	1,0770	0,1678	0,5730	0,0363	0,3685	0,0125	0,0038	0,1433	0,0013	-	-	-	-	-	-	-
0,14	1,1599	0,1916	0,6171	0,0413	0,3968	0,0143	0,0043	0,1543	0,0015	-	-	-	-	-	-	-
0,15	1,2427	0,2168	0,6612	0,0467	0,4252	0,0161	0,0049	0,1653	0,0017	-	-	-	-	-	-	-
0,16	1,3256	0,2435	0,7053	0,0524	0,4535	0,0180	0,0054	0,1763	0,0019	-	-	-	-	-	-	-
0,17	1,4084	0,2716	0,7493	0,0583	0,4818	0,0200	0,0061	0,1873	0,0021	-	-	-	-	-	-	-
0,18	1,4913	0,3011	0,7934	0,0646	0,5102	0,0222	0,0067	0,1984	0,0023	-	-	-	-	-	-	-
0,19	1,5741	0,3320	0,8375	0,0711	0,5385	0,0244	0,0073	0,2094	0,0025	-	-	-	-	-	-	-
0,20	1,6570	0,3643	0,8816	0,0779	0,5669	0,0267	0,0080	0,2204	0,0028	-	-	-	-	-	-	-
0,25	2,0712	0,5465	1,1020	0,1162	0,7086	0,0397	0,0119	0,2755	0,0041	0,1755	0,0014	-	-	-	-	-
0,30	2,4855	0,7625	1,3224	0,1614	0,8503	0,0549	0,0164	0,3306	0,0056	0,2106	0,0019	-	-	-	-	-
0,35	2,8997	1,0118	1,5428	0,2134	0,9920	0,0724	0,0216	0,3857	0,0073	0,2457	0,0025	-	-	-	-	-
0,40	-	-	1,7632	0,2721	1,1338	0,0921	0,0274	0,4408	0,0093	0,2808	0,0031	-	-	-	-	-
0,45	-	-	1,9836	0,3373	1,2755	0,1140	0,0338	0,4959	0,0114	0,3159	0,0039	-	-	-	-	-
0,50	-	-	2,2040	0,4090	1,4172	0,1380	0,0408	0,5510	0,0138	0,3510	0,0046	-	-	-	-	-
0,55	-	-	2,4243	0,4872	1,5589	0,1641	0,0485	0,6061	0,0164	0,3861	0,0055	-	-	-	-	-
0,60	-	-	2,6447	0,5716	1,7006	0,1924	0,0567	0,6612	0,0191	0,4212	0,0064	-	-	-	-	-
0,65	-	-	2,8651	0,6624	1,8423	0,2226	0,0655	0,7163	0,0221	0,4563	0,0074	-	-	-	-	-
0,70	-	-	3,0855	0,7595	1,9841	0,2550	0,0749	0,7714	0,0252	0,4914	0,0084	-	-	-	-	-
0,75	-	-	-	-	2,1258	0,2893	1,2914	0,0850	0,8265	0,0285	0,5265	0,0095	0,3326	0,0031	0,2347	0,0014
0,80	-	-	-	-	2,2675	0,3257	1,3775	0,0955	0,8816	0,0321	0,5616	0,0107	0,3547	0,0035	0,2504	0,0015
0,85	-	-	-	-	2,4092	0,3641	1,4636	0,1067	0,9367	0,0358	0,5967	0,0119	0,3769	0,0039	0,2660	0,0017
0,90	-	-	-	-	2,5509	0,4045	1,5497	0,1184	0,9918	0,0397	0,6318	0,0132	0,3991	0,0043	0,2817	0,0019
0,95	-	-	-	-	2,6927	0,4469	1,6357	0,1307	1,0469	0,0438	0,6669	0,0146	0,4212	0,0048	0,2973	0,0021
1,00	-	-	-	-	2,8344	0,4913	1,7218	0,1436	1,1020	0,0480	0,7020	0,0160	0,4434	0,0052	0,3130	0,0023
1,10	-	-	-	-	3,1178	0,5859	1,8940	0,1709	1,2122	0,0571	0,7722	0,0190	0,4877	0,0062	0,3443	0,0027
1,20	-	-	-	-	-	-	2,0662	0,2006	1,3224	0,0669	0,8423	0,0222	0,5321	0,0073	0,3756	0,0031
1,30	-	-	-	-	-	-	2,2384	0,2324	1,4326	0,0774	0,9125	0,0257	0,5764	0,0084	0,4068	0,0036
1,40	-	-	-	-	-	-	2,4106	0,2663	1,5428	0,0887	0,9827	0,0294	0,6208	0,0096	0,4381	0,0041
1,50	-	-	-	-	-	-	2,5828	0,3025	1,6530	0,1006	1,0529	0,0333	0,6651	0,0108	0,4694	0,0047

Q, n/c		D, mm															
		32		40		50		63		75		90		110		160	
		V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m
1,60	2,7549	0,3408	1,7632	0,1133	1,1231	0,0374	0,7094	0,0122	0,5007	0,0052	0,3474	0,0022	0,2326	0,0008	-	-	
1,70	2,9271	0,3813	1,8734	0,1266	1,1933	0,0418	0,7538	0,0136	0,5320	0,0058	0,3691	0,0024	0,2472	0,0009	-	-	
1,80	3,0993	0,4239	1,9836	0,1406	1,2635	0,0464	0,7981	0,0151	0,5633	0,0065	0,3908	0,0027	0,2617	0,0010	-	-	
1,90	-	-	2,0938	0,1553	1,3337	0,0512	0,8425	0,0166	0,5946	0,0071	0,4125	0,0029	0,2763	0,0011	-	-	
2,00	-	-	2,2040	0,1707	1,4039	0,0562	0,8868	0,0183	0,6259	0,0078	0,4342	0,0032	0,2908	0,0012	-	-	
2,10	-	-	2,3142	0,1868	1,4741	0,0615	0,9312	0,0200	0,6572	0,0085	0,4559	0,0035	0,3054	0,0013	-	-	
2,20	-	-	2,4243	0,2036	1,5443	0,0670	0,9755	0,0217	0,6885	0,0093	0,4776	0,0038	0,3199	0,0014	-	-	
2,30	-	-	2,5450	0,2210	1,6145	0,0727	1,0198	0,0235	0,7198	0,0101	0,4993	0,0041	0,3344	0,0016	-	-	
2,40	-	-	2,6447	0,2391	1,6847	0,0786	1,0642	0,0254	0,7511	0,0109	0,5211	0,0045	0,3490	0,0017	-	-	
2,50	-	-	2,7549	0,2579	1,7549	0,0847	1,1085	0,0274	0,7824	0,0117	0,5428	0,0048	0,3635	0,0018	-	-	
2,60	-	-	2,8651	0,2773	1,8251	0,0910	1,1529	0,0294	0,8137	0,0126	0,5645	0,0052	0,3781	0,0019	-	-	
2,70	-	-	2,9753	0,2974	1,8953	0,0976	1,1972	0,0315	0,8450	0,0134	0,5862	0,0055	0,3926	0,0021	-	-	
2,80	-	-	3,0855	0,3182	1,9655	0,1043	1,2415	0,0337	0,8763	0,0144	0,6079	0,0059	0,4071	0,0022	-	-	
2,90	-	-	3,1957	0,3396	2,0357	0,1113	1,2859	0,0360	0,9076	0,0153	0,6296	0,0063	0,4217	0,0024	-	-	
3,00	-	-	-	-	2,1059	0,1185	1,3302	0,0383	0,9389	0,0163	0,6513	0,0067	0,4362	0,0025	-	-	
3,10	-	-	-	-	2,1761	0,1259	1,3746	0,0406	0,9702	0,0173	0,6730	0,0071	0,4508	0,0027	-	-	
3,20	-	-	-	-	2,2463	0,1335	1,4189	0,0431	1,0015	0,0183	0,6947	0,0075	0,4653	0,0028	-	-	
3,30	-	-	-	-	2,3165	0,1413	1,4632	0,0456	1,0328	0,0194	0,7165	0,0079	0,4798	0,0030	-	-	
3,40	-	-	-	-	2,3817	0,1493	1,5076	0,0481	1,0641	0,0205	0,7382	0,0084	0,4944	0,0032	-	-	
3,50	-	-	-	-	2,4569	0,1576	1,5519	0,0508	1,0954	0,0216	0,7599	0,0088	0,5089	0,0033	0,2404	0,00054	
3,60	-	-	-	-	2,5270	0,1660	1,5963	0,0535	1,1267	0,0227	0,7816	0,0093	0,5235	0,0035	0,2472	0,00057	
3,70	-	-	-	-	2,5972	0,1747	1,6406	0,0562	1,1580	0,0239	0,8033	0,0098	0,5380	0,0037	0,2541	0,0006	
3,80	-	-	-	-	2,6674	0,1835	1,6849	0,0591	1,1892	0,0251	0,8250	0,0102	0,5525	0,0039	0,261	0,00063	
3,90	-	-	-	-	2,7376	0,1926	1,7293	0,0619	1,2205	0,0263	0,8467	0,0107	0,5671	0,0040	0,2678	0,00066	
4,00	-	-	-	-	2,8078	0,2018	1,7736	0,0649	1,2518	0,0276	0,8684	0,0113	0,5816	0,0042	0,2747	0,00069	
4,10	-	-	-	-	2,8780	0,2113	1,8180	0,0679	1,2818	0,0288	0,8901	0,0118	0,5962	0,0044	0,2816	0,00072	
4,20	-	-	-	-	2,9482	0,2210	1,8623	0,0710	1,3144	0,0301	0,9118	0,0123	0,6107	0,0046	0,2884	0,00075	
4,30	-	-	-	-	3,0184	0,2309	1,9066	0,0742	1,3457	0,0315	0,9336	0,0128	0,6252	0,0048	0,2953	0,00078	
4,40	-	-	-	-	3,0886	0,2409	1,9510	0,0774	1,3770	0,0328	0,9553	0,0134	0,6398	0,0050	0,3022	0,00082	
4,50	-	-	-	-	-	-	1,9953	0,0807	1,4083	0,0342	0,9770	0,0140	0,6543	0,0052	0,309	0,00085	
4,60	-	-	-	-	-	-	2,0397	0,0840	1,4396	0,0356	0,9987	0,0145	0,6689	0,0055	0,6159	0,00088	
4,70	-	-	-	-	-	-	2,0840	0,0874	1,4709	0,0371	1,0204	0,0151	0,6834	0,0057	0,3228	0,00092	

Q, л/с	D, мм											
	63			75			90			110		
	V, м/с	мм/м	мм/м	V, м/с	мм/м	мм/м	V, м/с	мм/м	мм/м	V, м/с	мм/м	мм/м
4,80	2,1283	0,0909	0,0385	1,5022	0,0385	0,0385	1,0421	0,0157	0,0059	0,6979	0,0059	0,3296
4,90	2,1727	0,0944	0,0400	1,5335	0,0400	0,0400	1,0638	0,0163	0,0061	0,7125	0,0061	0,3365
5,00	2,2170	0,0980	0,0415	1,5648	0,0415	0,0415	1,0855	0,0169	0,0063	0,7270	0,0063	0,3434
5,10	2,2614	0,1017	0,0431	1,5961	0,0431	0,0431	1,1072	0,0175	0,0066	0,7416	0,0066	0,3502
5,20	2,3057	0,1054	0,0446	1,6274	0,0446	0,0446	1,1290	0,0182	0,0068	0,7561	0,0068	0,3571
5,30	2,3500	0,1092	0,0462	1,6587	0,0462	0,0462	1,1507	0,0188	0,0071	0,7706	0,0071	0,364
5,40	2,3944	0,1130	0,0479	1,6900	0,0479	0,0479	1,1724	0,0195	0,0073	0,7852	0,0073	0,3708
5,50	2,4387	0,1169	0,0495	1,7213	0,0495	0,0495	1,1941	0,0201	0,0075	0,7997	0,0075	0,3777
5,60	2,4831	0,1209	0,0512	1,7513	0,0512	0,0512	1,2158	0,0208	0,0078	0,8143	0,0078	0,3846
5,70	2,5274	0,1250	0,0529	1,7839	0,0529	0,0529	1,2375	0,0215	0,0081	0,8288	0,0081	0,3914
5,80	2,5718	0,1291	0,0546	1,8152	0,0546	0,0546	1,2592	0,0222	0,0083	0,8433	0,0083	0,3983
5,90	2,6161	0,1332	0,0563	1,8465	0,0563	0,0563	1,2809	0,0229	0,0086	0,8579	0,0086	0,4052
6,00	2,6604	0,1374	0,0581	1,8778	0,0581	0,0581	1,3026	0,0236	0,0088	0,8724	0,0088	0,412
6,10	2,7048	0,1417	0,0599	1,9091	0,0599	0,0599	1,3243	0,0244	0,0091	0,8870	0,0091	0,4189
6,20	2,7491	0,1461	0,0618	1,9404	0,0618	0,0618	1,3461	0,0251	0,0094	0,9015	0,0094	0,4258
6,30	2,7935	0,1505	0,0636	1,9716	0,0636	0,0636	1,3678	0,0259	0,0097	0,9161	0,0097	0,4326
6,40	2,8378	0,1549	0,0655	2,0029	0,0655	0,0655	1,3895	0,0266	0,0100	0,9306	0,0100	0,4395
6,50	2,8821	0,1595	0,0674	2,0342	0,0674	0,0674	1,4112	0,0274	0,0102	0,9451	0,0102	0,4464
6,60	2,9265	0,1641	0,0693	2,0655	0,0693	0,0693	1,4329	0,0282	0,0105	0,9597	0,0105	0,4532
6,70	2,9708	0,1687	0,0713	2,0968	0,0713	0,0713	1,4546	0,0290	0,0108	0,9742	0,0108	0,4601
6,80	3,0152	0,1734	0,0733	2,1281	0,0733	0,0733	1,4763	0,0298	0,0111	0,9888	0,0111	0,467
6,90	3,0595	0,1782	0,0753	2,1594	0,0753	0,0753	1,4980	0,0306	0,0114	1,0033	0,0114	0,4738
7,00	3,1038	0,1831	0,0773	2,1907	0,0773	0,0773	1,5197	0,0314	0,0117	1,0178	0,0117	0,4807
7,10	3,1482	0,1880	0,0794	2,2220	0,0794	0,0794	1,5415	0,0322	0,0120	1,0324	0,0120	0,4876
7,20	3,1925	0,1929	0,0815	2,2533	0,0815	0,0815	1,5632	0,0331	0,0124	1,0469	0,0124	0,4944
7,30	-	-	0,0836	2,2846	0,0836	0,0836	1,5849	0,0339	0,0127	1,0615	0,0127	0,5013
7,40	-	-	0,0857	2,3159	0,0857	0,0857	1,6066	0,0348	0,0130	1,0760	0,0130	0,5082
7,50	-	-	0,0879	2,3472	0,0879	0,0879	1,6283	0,0357	0,0133	1,0905	0,0133	0,515
7,60	-	-	0,0901	2,3785	0,0901	0,0901	1,6500	0,0365	0,0136	1,1051	0,0136	0,5219
7,70	-	-	0,0923	2,4098	0,0923	0,0923	1,6717	0,0374	0,0140	1,1196	0,0140	0,5288
7,80	-	-	0,0945	2,4411	0,0945	0,0945	1,6934	0,0383	0,0143	1,1342	0,0143	0,5356
7,90	-	-	0,0968	2,4724	0,0968	0,0968	1,7151	0,0392	0,0146	1,1487	0,0146	0,5425
8,00	-	-	0,0990	2,5037	0,0990	0,0990	1,7369	0,0402	0,0150	1,1632	0,0150	0,5494
8,10	-	-	0,1014	2,5350	0,1014	0,1014	1,7586	0,0411	0,0153	1,1778	0,0153	0,5562
8,20	-	-	0,1037	2,5663	0,1037	0,1037	1,7803	0,0420	0,0157	1,1923	0,0157	0,5631
8,30	-	-	0,1061	2,5976	0,1061	0,1061	1,8020	0,0430	0,0160	1,2069	0,0160	0,57

Q, л/с	D, мм											
	75			90			110			160		
	V, м/с	мм/м		V, м/с	мм/м		V, м/с	мм/м		V, м/с	мм/м	
8,40	2,6289	0,1084		1,8237	0,0440		1,2214	0,0164		0,5768	0,00262	
8,50	2,6602	0,1109		1,8454	0,0449		1,2359	0,0168		0,5837	0,00267	
8,60	2,6915	0,1133		1,8671	0,0459		1,2505	0,0171		0,5906	0,00273	
8,70	2,7228	0,1158		1,8888	0,0469		1,2650	0,0175		0,5974	0,00279	
8,80	2,7540	0,1183		1,9105	0,0479		1,2796	0,0179		0,6043	0,00284	
8,90	2,7853	0,1208		1,9322	0,0489		1,2941	0,0182		0,6112	0,00291	
9,00	2,8166	0,1233		1,9540	0,0499		1,3086	0,0186		0,618	0,00297	
9,20	2,8792	0,1285		1,9974	0,0520		1,3377	0,0194		0,6318	0,00309	
9,40	2,9418	0,1337		2,0408	0,0541		1,3668	0,0202		0,6455	0,00321	
9,60	3,0044	0,1391		2,0842	0,0563		1,3959	0,0210		0,6592	0,00338	
9,80	3,0670	0,1445		2,1276	0,0585		1,4250	0,0218		0,673	0,00346	
10,00	-	-		2,1711	0,0607		1,4540	0,0226		0,6867	0,0036	
10,50	-	-		2,2796	0,0665		1,5268	0,0247		0,7211	0,00393	
11,00	-	-		2,3882	0,0725		1,5995	0,0270		0,7554	0,00428	
11,50	-	-		2,4967	0,0787		1,6722	0,0293		0,7897	0,00464	
12,00	-	-		2,6053	0,0852		1,7449	0,0317		0,8241	0,00502	
12,50	-	-		2,7138	0,0919		1,8176	0,0341		0,8584	0,00541	
13,00	-	-		2,8224	0,0989		1,8903	0,0367		0,8927	0,00581	
13,50	-	-		2,9309	0,1061		1,9630	0,0394		0,9271	0,00623	
14,00	-	-		3,0395	0,1136		2,0357	0,0421		0,9614	0,00666	
14,50	-	-		3,1480	0,1212		2,1084	0,0450		0,9957	0,0071	
15,00	-	-		-	-		2,1811	0,0479		1,0301	0,00756	
15,50	-	-		-	-		2,2538	0,0509		1,0644	0,00803	
16,00	-	-		-	-		2,3265	0,0540		1,0987	0,00851	
16,50	-	-		-	-		2,3992	0,0572		1,1331	0,00901	
17,00	-	-		-	-		2,4719	0,0604		1,1674	0,00952	
17,50	-	-		-	-		2,5446	0,0638		1,2018	0,01004	
18,00	-	-		-	-		2,6173	0,0672		1,2361	0,01058	
18,50	-	-		-	-		2,6900	0,0708		1,2704	0,01113	
19,00	-	-		-	-		2,7627	0,0744		1,3048	0,011687	
19,50	-	-		-	-		2,8354	0,0781		1,3391	0,012262	
20,00	-	-		-	-		2,9081	0,0818		1,3734	0,01285	
20,50	-	-		-	-		2,9808	0,0857		1,4078	0,01345	
21,00	-	-		-	-		3,0535	0,0897		1,4421	0,01406	
21,50	-	-		-	-		3,1262	0,0937		1,4764	0,01469	
22,00	-	-		-	-		3,1989	0,0978		1,5108	0,01532	





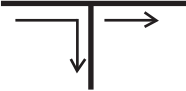



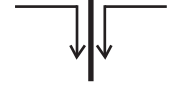
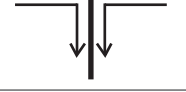



Трубы из ХПВХ тип 2, PN 10 производства компании «Аделант»

Q, n/c	D, mm						Q, n/c	D, mm								
	75			90				110			90			110		
	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m		V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	V, m/c	mm/m	
0,75	0,2078	0,0010	0,1442	0,0004	-	-	3,70	1,0254	0,0177	0,7113	0,0073	0,4770	0,0027			
0,80	0,2217	0,0011	0,1538	0,0005	-	-	3,80	1,0531	0,0186	0,7306	0,0076	0,4899	0,0029			
0,85	0,2356	0,0013	0,1634	0,0005	-	-	3,90	1,0808	0,0195	0,7498	0,0080	0,5028	0,0030			
0,90	0,2494	0,0014	0,1730	0,0006	-	-	4,00	1,1085	0,0205	0,7690	0,0084	0,5157	0,0032			
0,95	0,2633	0,0015	0,1826	0,0006	-	-	4,10	1,1362	0,0214	0,7883	0,0087	0,5286	0,0033			
1,00	0,2771	0,0017	0,1923	0,0007	-	-	4,20	1,1639	0,0224	0,8075	0,0091	0,5415	0,0035			
1,10	0,3048	0,0020	0,2115	0,0008	-	-	4,30	1,1916	0,0233	0,8267	0,0095	0,5544	0,0036			
1,20	0,3325	0,0023	0,2307	0,0010	-	-	4,40	1,2193	0,0244	0,8459	0,0099	0,5673	0,0038			
1,30	0,3625	0,0027	0,2499	0,0011	-	-	4,50	1,2470	0,0254	0,8652	0,0104	0,5802	0,0039			
1,40	0,3880	0,0031	0,2692	0,0013	-	-	4,60	1,2748	0,0264	0,8844	0,0108	0,5931	0,0041			
1,50	0,4157	0,0035	0,2884	0,0014	0,1934	0,0005	4,70	1,3025	0,0275	0,9036	0,0112	0,6060	0,0042			
1,60	0,4434	0,0039	0,3076	0,0016	0,2063	0,0006	4,80	1,3302	0,0286	0,9228	0,0117	0,6189	0,0044			
1,70	0,4711	0,0043	0,3268	0,0018	0,2192	0,0007	4,90	1,3579	0,0297	0,9421	0,0121	0,6318	0,0046			
1,80	0,4988	0,0048	0,3461	0,0020	0,2321	0,0008	5,00	1,3856	0,0308	0,9613	0,0126	0,6447	0,0047			
1,90	0,5265	0,0053	0,3653	0,0022	0,2450	0,0008	5,10	0,4133	0,0319	0,9805	0,0130	0,6575	0,0079			
2,00	0,5542	0,0058	0,3845	0,0024	0,2579	0,0009	5,20	1,4410	0,0331	0,9997	0,0135	0,6704	0,0051			
2,10	0,5820	0,0063	0,4037	0,0026	0,2708	0,0010	5,30	1,4687	0,0343	1,0190	0,0140	0,6833	0,0053			
2,20	0,6097	0,0069	0,4230	0,0028	0,2836	0,0011	5,40	1,4965	0,0355	1,0382	0,0145	0,6962	0,0054			
2,30	0,6374	0,0075	0,4422	0,0031	0,2965	0,0012	5,50	1,5242	0,0367	1,0574	0,0150	0,7091	0,0056			
2,40	0,6651	0,0081	0,4614	0,0033	0,3094	0,0013	5,60	1,5519	0,0379	1,0766	0,0155	0,7220	0,0058			
2,50	0,6928	0,0087	0,4806	0,0036	0,3223	0,0014	5,70	1,5796	0,0392	1,0959	0,0160	0,7349	0,0060			
2,60	0,7205	0,0093	0,4999	0,0038	0,3352	0,0015	5,80	1,6073	0,0405	1,1151	0,0165	0,7478	0,0062			
2,70	0,7482	0,0100	0,5191	0,0041	0,3481	0,0016	5,90	1,6350	0,0418	1,1343	0,0170	0,7607	0,0064			
2,80	0,7759	0,0107	0,5383	0,0044	0,3610	0,0017	6,00	1,6627	0,0431	1,1535	0,0175	0,7736	0,0066			
2,90	0,8037	0,0114	0,5575	0,0047	0,3739	0,0018	6,10	1,6904	0,0444	1,1728	0,0181	0,7865	0,0068			
3,00	0,8314	0,0121	0,5768	0,0050	0,3868	0,0019	6,20	1,7182	0,0458	1,1920	0,0186	0,7994	0,0070			
3,10	0,8591	0,0128	0,5960	0,0053	0,3997	0,0020	6,30	1,7459	0,0471	1,2112	0,0192	0,8123	0,0072			
3,20	0,8868	0,0136	0,6152	0,0056	0,4126	0,0021	6,40	1,7736	0,0485	1,2304	0,0197	0,8252	0,0074			
3,30	0,9145	0,0144	0,6344	0,0059	0,4255	0,0022	6,50	1,8013	0,0499	1,2497	0,0203	0,8381	0,0076			
3,40	0,9422	0,0152	0,6537	0,0062	0,4384	0,0024	6,60	1,8290	0,0514	1,2689	0,0209	0,8509	0,0078			
3,50	0,9699	0,0160	0,6729	0,0066	0,4513	0,0025	6,70	1,8567	0,0528	1,2881	0,0215	0,8638	0,0081			
3,60	0,9979	0,0169	0,6921	0,0069	0,4642	0,0026	6,80	1,8844	0,0543	1,3073	0,0221	0,8767	0,0083			

Q, л/с	D, мм						Q, л/с	D, мм					
	75			90				75			90		
	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м		V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м	V, м/с	мм/м
6,90	1,9121	0,0558	1,3266	0,0227	0,8896	0,0085	14,50	-	-	2,7877	0,0897	1,8695	0,0334
7,00	1,9399	0,0573	1,3458	0,0233	0,9025	0,0087	15,00	-	-	2,8839	0,0956	1,9340	0,0356
7,10	1,9676	0,0588	1,3650	0,0239	0,9154	0,0090	15,50	-	-	2,9800	0,1016	1,9984	0,0378
7,20	1,9953	0,0603	1,3842	-	0,9283	0,0092	16,00	-	-	3,0761	0,1078	2,0629	0,0401
7,30	2,0230	0,0619	1,4035	0,0252	0,9412	0,0094	16,50	-	-	3,1722	0,1142	2,1274	0,0425
7,40	2,0507	0,0635	1,4227	0,0258	0,9541	0,0097	17,00	-	-	-	-	2,1918	0,0449
7,50	2,0784	0,0651	1,4419	0,0264	0,9670	0,0099	17,50	-	-	-	-	2,2563	0,0474
7,60	2,1061	0,0667	1,4612	0,0271	0,9799	0,0102	18,00	-	-	-	-	2,3208	0,0499
7,70	2,1338	0,0683	1,4804	0,0277	0,9928	0,0104	18,50	-	-	-	-	2,3852	0,0526
7,80	2,1616	0,0700	1,4996	0,0284	1,0057	0,0107	19,00	-	-	-	-	2,4497	0,0552
7,90	2,1893	0,0716	1,5188	0,0291	1,0186	0,0109	19,50	-	-	-	-	2,5142	0,0580
8,00	2,2170	0,0733	1,5381	0,0298	1,0314	0,0112	20,00	-	-	-	-	2,5786	0,0608
8,10	2,2447	0,0750	1,5573	0,0305	1,0443	0,0114	20,50	-	-	-	-	2,6431	0,0636
8,20	2,2724	0,0768	1,5765	0,0312	1,0572	0,0117	21,00	-	-	-	-	2,7076	0,0666
8,30	2,3001	0,0785	1,5957	0,0319	1,0701	0,0119	21,50	-	-	-	-	2,7720	0,0696
8,40	2,3278	0,0803	1,6150	0,0326	1,0830	0,0122	22,00	-	-	-	-	2,8365	0,0726
8,50	2,3555	0,0821	1,6342	0,0333	1,0959	0,0125	22,50	-	-	-	-	2,9009	0,0757
8,60	2,3832	0,0839	1,6534	0,0340	1,1088	0,0127	23,00	-	-	-	-	2,9654	0,0789
8,70	2,4110	0,0857	1,6726	0,0348	1,1217	0,0130	23,50	-	-	-	-	3,0299	0,0821
8,80	2,4387	0,0875	1,6919	0,0355	1,1346	0,0133	24,00	-	-	-	-	3,0943	0,0854
8,90	2,4664	0,0894	1,7111	0,0363	1,1475	0,0136	24,50	-	-	-	-	3,1588	0,0888
9,00	2,4941	0,0913	1,7303	0,0370	1,1604	0,0139							
9,20	2,5495	0,0951	1,7688	0,0385	1,1862	0,0144							
9,40	2,6049	0,0989	1,8072	0,0401	1,2120	0,0150							
9,60	2,6604	0,1029	1,8457	0,0417	1,2377	0,0156							
9,80	2,7158	0,1069	1,8841	0,0433	1,2635	0,0162069							
10,00	2,7712	0,1110	1,9226	0,0450	1,2893	0,0168							
10,50	2,9098	0,1216	2,0187	0,0492	1,3538	0,0184							
11,00	3,0483	0,1326	2,1148	0,0537	1,4182	0,0201							
11,50	3,1869	0,1440	2,2110	0,0583	1,4827	0,0218							
12,00	-	-	2,3071	0,0631	1,5472	0,0235							
12,50	-	-	2,4032	0,0681	1,6116	0,0254							
13,00	-	-	2,4993	0,0732	1,6761	0,0273							
13,50	-	-	2,5955	0,0785	1,7406	0,0293							
14,00	-	-	2,6916	0,0840	1,8050	0,0313							

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Величины коэффициентов местных сопротивлений для труб из ХПВХ

Элементы создающие местное сопротивление	Графический символ	ξ_i
Соединитель с равной пропускной способностью (муфта)		0.25
Нипель редуцирующий: • На два диаметра • На три диаметра		0.55 0.85
Угол 90° с равной пропускной способностью		2.0
Угол 45° с равной пропускной способностью		0.60
Тройник с равной пропускной способностью – с оттоком жидкости		1.80
Тройник с редуцирующим оттоком		3.60
Тройник с равной пропускной способностью – с притоком жидкости		1.30
Тройник с редуцирующим притоком		2.60
Тройник с равной пропускной способностью – двухсторонний приток		4.20
Тройник – редуцирующий двухсторонний приток		9.0
Тройник с равной пропускной способностью – расходящийся		2.20
Тройник расходящийся с двухсторонним редуцированием		5.00
Двойной соединитель с резьбой		0.40

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Номенклатура и размеры фитингов

В.1 Номенклатура и размеры фитингов с раструбом под клеевое соединение указаны в рисунках В.1—В.3 и таблицах В.1-В.5

Размеры фланцев и втулок под фланцы указаны на рисунках В.4, В.5 и таблицах В.6, В.7

Рис. 1

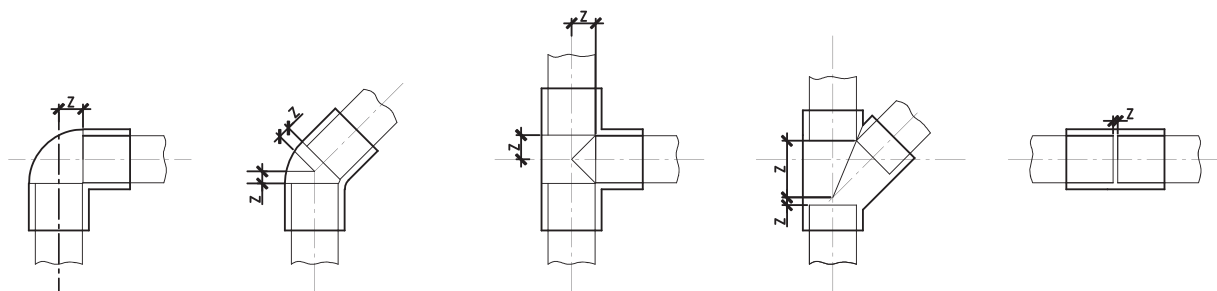


Таблица В.1

Номинальный наружный диаметр dn	Наименование фитингов			
	Угол 90°	Угол 45°	Тройник 90°	Муфта
	Zy	Z	Z	Zm
12	7,0 ^{+1,0} _{-1,0}	3,5 ^{+1,0} _{-1,0}	7,0 ^{+1,0} _{-1,0}	3,0 ^{+1,0} _{-1,0}
16	9,0 ^{+1,0} _{-1,0}	4,5 ^{+1,0} _{-1,0}	9,0 ^{+1,0} _{-1,0}	3,0 ^{+1,0} _{-1,0}
20	11,0 ^{+1,0} _{-1,0}	5,0 ^{+1,0} _{-1,0}	11,0 ^{+1,0} _{-1,0}	3,0 ^{+1,0} _{-1,0}
25	13,5 ^{+1,2} _{-1,0}	6,0 ^{+1,2} _{-1,0}	13,5 ^{+1,2} _{-1,0}	3,0 ^{+1,2} _{-1,0}
32	17,0 ^{+1,6} _{-1,0}	7,5 ^{+1,6} _{-1,0}	17,0 ^{+1,6} _{-1,0}	3,0 ^{+1,6} _{-1,0}
40	21,0 ^{+2,0} _{-1,0}	9,5 ^{+2,0} _{-1,0}	21,0 ^{+2,0} _{-1,0}	3,0 ^{+2,0} _{-1,0}
50	26,0 ^{+2,5} _{-1,0}	11,5 ^{+2,5} _{-1,0}	26,0 ^{+2,5} _{-1,0}	3,0 ^{+2,0} _{-1,0}
63	32,5 ^{+3,2} _{-1,0}	14,0 ^{+3,2} _{-1,0}	32,5 ^{+3,2} _{-1,0}	3,0 ^{+2,0} _{-1,0}
75	38,5 ^{+4,0} _{-1,0}	16,5 ^{+4,0} _{-1,0}	38,5 ^{+4,0} _{-1,0}	4,0 ^{+2,0} _{-1,0}
90	46,0 ^{+5,0} _{-1,0}	19,5 ^{+5,0} _{-1,0}	46,0 ^{+5,0} _{-1,0}	5,0 ^{+2,0} _{-1,0}
110	56,0 ^{+6,0} _{-1,0}	24,0 ^{+6,0} _{-1,0}	56,0 ^{+6,0} _{-1,0}	6,0 ^{+3,0} _{-1,0}
125	63,5 ^{+6,0} _{-1,0}	27,0 ^{+6,0} _{-1,0}	63,5 ^{+6,0} _{-1,0}	6,0 ^{+3,0} _{-1,0}
140	71,0 ^{+7,0} _{-1,0}	30,0 ^{+7,0} _{-1,0}	71,0 ^{+7,0} _{-1,0}	8,0 ^{+3,0} _{-1,0}
160	81,0 ^{+8,0} _{-1,0}	34,0 ^{+8,0} _{-1,0}	81,0 ^{+8,0} _{-1,0}	8,0 ^{+4,0} _{-1,0}

*Размеры в миллиметрах

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ ДЛИННАЯ

Рис. В.2

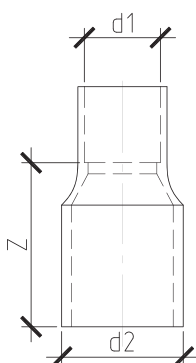


Таблица В.2 — Размеры муфты переходной длинной с коническим раструбом

Внутренний диаметр раструба d1	Наружный диаметр хвостовика d2						
	20	25	32	63	75	90	110
	Строительная длина Z						
	±1,0					±2,0	
16	21	28	35				
20		27	34				
25			32				
32			59				
40			57	71			
50			54	68	84		
63				64	80	102	
75				77	99		
90					94		

Внутренний диаметр раструба d1	Наружный диаметр хвостовика d2											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
	Строительная длина Z											
	±1,0			±1,5				±2,0				
16	21	25	30	36								
20		25	30	36	44							
25			30	36	44	54						
32					44	54	62					
40					44	54	62	74				
50						54	62	74	88			
63							62	74	88	100		
75								74	88	100	111	
90									88	100	111	126
110										100	111	126
125											111	126
140												126

МУФТА ПЕРЕХОДНАЯ КОРОТКАЯ

Рис. В.3

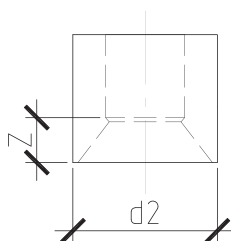


Таблица В.4 — Размеры муфты переходной короткой с коническим раструбом

Внутренний диаметр раструба d1	Наружный диаметр хвостовика d2								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Строительная длина Z								
	±1,0			±1,5			±2,0		
16	4	9	14						
20		5	10	15					
25			5	10	16				
32				5	11	20			
40					6	15	25		
50						9	19	32	
63							10	22	38
75								12	28
90									16

Таблица В.4 — Размеры муфты переходной короткой с коническим раструбом

Внутренний диаметр раструба d1	Наружный диаметр хвостовика d2											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160
	Строительная длина Z											
	±1,0											
16	2	4,5	8	12								
20		2,5	6	10	15							
25			3,5	7,5	12,5	19						
32				4	9	15,5	21,5					
40					5	11,5	17,5	25				
50						6,5	12,5	20	30			
63							6	13,5	23,5	31		
75								7,5	17,5	25	32,5	
90									10	17,5	25	35
110										7,5	15	25
125											7,5	17,5
140												10

*Размеры в миллиметрах

ВТУЛКА ПОД ФЛАНЕЦ

Рис. В.4

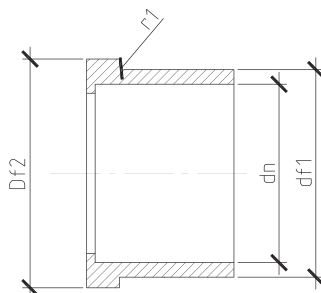


Таблица В.6 — Размеры втулок под фланцы

Номинальный наружный диаметр dn	Df1	Df2	rf
16	22	29	1
20	27	34	1
25	33	41	1,5
32	41	50	1,5
40	50	61	2
50	61	73	2
63	76	90	2,5
75	90	106	2,5
90	108	125	3
110	131	150	3
125	148	170	3
140	165	188	4
160	188	213	4
180	201	247	4
200	224	250	4
225	248	274	4

*Размеры в миллиметрах

ФЛАНЕЦ

Рис. В.5

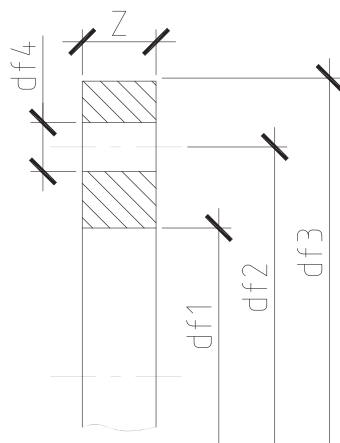


Таблица В.7 — Размеры фланцев

Номи- нальный наружный диаметр dn	Номиналь- ный размер фланца DN	df1	df2	df3 не менее	df4	r	Кол-во болтов	Резьба болтов
16	10	23	60	90	14	1	4	M12
20	15	28	65	95	14	1	4	M12
25	20	34	75	105	14	1,5	4	M12
32	25	42	85	115	14	1,5	4	M12
40	32	51	100	140	18	2	4	M16
50	40	62	110	150	18	2	4	M16
63	50	78	125	165	18	2,5	4	M16
75	65	92	145	185	18	2,5	4	M16
90	80	110	160	200	18	3	8	M16
110	100	133	180	220	18	3	8	M16
125	125	150	210	250	18	3	8	M16
140	125	167	210	250	18	4	8	M16
160	150	190	240	285	22	4	8	M20
180	175	203	240	315	22	4	8	M20
200	200	226	295	340	22	4	8	M20
225	200	250	295	340	22	4	8	M20

*Размеры в миллиметрах

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Инструкция по применению клея Griffon HT-120

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ

ХПВХ клей для промежуточного заполнения и соединения труб и фитингов трубопроводных систем давлением (до PN25) и дренажных систем.

Griffon HT-120 может быть использован для соединения и больших диаметров до 250 mm. Подходит для трубопроводных систем согласно EN 1566, EN ISO15877 и ISO 15493 (PVC-C). Подходит для трубопроводных систем для воды, дренажа, спринклерных и промышленных систем соответствующим Corzan® и FlowGuard™ ХПВХ системам.

СВОЙСТВА

- Быстро заполняемый и быстро сохнущий;
- может быть использован и без растворителя;
- согласно европейскому стандарту prEN 14814;
- отвечает требованиям DVGW-534;
- соответствует требованиям для питьевой воды (KIWA-ATA, KTW);
- для быстрого и легкого использования в комплекте есть кисть.

СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЯ

Высушенное соединение выдерживает температуры до 105°C (под давлением). Клей водонепроницаем. Можно считать, что полностью высушенное соединение обладает теми же характеристиками, что и материал ХПВХ. Исключение составляет стойкость к концентрированным неорганическим кислотам, щелочам и сильным окислителям.

Химическая стойкость соединения является ограниченной и зависит от таких параметров как: диаметральный зазор, время выдержки, давление, температура среды, тип химического вещества и его концентрация.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛЕЯ:

- 1) Клей применять для склейки изделий из ХПВХ.
- 2) Сильно загрязненные поверхности для склеивания очистить растворителем «АДЕЛАНТ».
- 3) После нанесения клея на поверхность немедленно (не более 1 мин) соедините элементы вместе и удерживайте в этом положении.
- 4) Удалите любой избыточный клей салфеткой или тряпкой.
- 5) Не давать нагрузку на соединение в течение первых 10 минут.
- 6) При попадании клея на кожу удалить растворителем «АДЕЛАНТ» и промыть проточной водой.
- 7) Не рекомендуется использовать при температуре ниже +5°C.
- 8) При использовании морозостойкого клея монтаж можно проводить при температуре до -17°C.

СЕРТИФИКАТЫ

Россия: ГОСТ 12172-74.

Netherlands: KIWA-ATA approved.

Germany: DVGW-KTW recommendations of the Bundesgesundheitsamtes.

Meet the requirements according to European standards prEN 14814 and prEN 14680.

Рекомендуемая упаковка в зависимости от диаметра труб:

Диаметр, мм	Упаковка, мл
16-63	250
40-90	500
50-160	1000
› 160	Кисть 6,5см/*3``

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]



© 2007 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 261: 399–406



ООО “Торговый дом ”АДЕЛАНТ”

тел./факс: (495) 545-59-44

e-mail: td@adelant-group.com

www.adelant-group.ru