



# Техническая информация

Трубопроводные системы для отопления и водоснабжения

**KNOW  
HOW**  
INSTALLED





---

# Содержание

---

<b>1</b>	<b>Информация о продукции</b>	<b>7</b>
1.1	Описание системы	7
1.1.1	Обзор	7
1.1.2	Конструкция	7
1.1.3	Возможности соединения	8
1.2	Область применения	9
1.2.1	Среды и условия эксплуатации	9
1.3	Технические данные	9
1.3.1	Трубы системы Geberit Volex	9
1.3.2	Пресс-фитинги Geberit Volex	18
1.4	Функции	19
1.4.1	Пресс-соединение Geberit Volex	19
<hr/>		
<b>2</b>	<b>Планирование</b>	<b>20</b>
2.1	Правила проектирования	20
2.1.1	Прокладка трубопровода	20
2.1.2	Изоляция трубопровода	23
2.1.3	Звукоизоляция	24
2.1.4	Пожаробезопасность	25
2.1.5	Эквипотенциальное соединение	29
2.2	Назначение размерных параметров	30
2.2.1	Значения расчетных расходов и определение внутреннего диаметра трубы	30
2.2.2	Компенсация расширения	32
2.2.3	Время выталкивания	42
2.2.4	Потеря давления в трубопроводах для питьевой воды	44
2.2.5	Минимальные размеры комбинаций фитингов	54
2.2.6	Теплопотери	55
2.3	Подсчет материальной части	59
2.3.1	Соединение для питьевой воды	59
2.3.2	Толщина резьбовых шпилек для крепления хомутов	60
<hr/>		
<b>3</b>	<b>Транспортировка и хранение</b>	<b>61</b>
3.1	Хранение	61
<hr/>		
<b>4</b>	<b>Монтаж</b>	<b>62</b>
4.1	Правила монтажа	62
4.1.1	Прокладка трубопровода	62
4.1.2	Монтаж труб	63

---

4.1.3	Крепление труб	65
4.1.4	Создание пресс-соединения	65
4.1.5	Создание резьбового соединения	66
4.1.6	Монтаж узлов смесителей	66
4.2	Монтажные размеры	69
4.2.1	Расстояния между точками крепления	69
4.2.2	Требуемое пространство при опрессовке прессовым инструментом	70
4.2.3	Расстояния между запорными вентилями скрытого монтажа	71
4.2.4	Расстояния между шаровыми кранами	72
4.3	Монтажные инструменты	73
4.4	Руководство по монтажу	73
4.4.1	Обработка трубы	73
<hr/>		
<b>5</b>	<b>Техобслуживание</b>	<b>75</b>
5.1	Правила проведения техобслуживания	75
5.1.1	Дезинфекция	75
5.1.2	Функция удаления известкового налета	75
5.1.3	Санирование внутренней части трубы	75
<hr/>		
<b>6</b>	<b>Утилизация</b>	<b>76</b>
6.1	Утилизация	76
6.2	Вторичная переработка	76

# 1 Информация о продукции

## 1.1 Описание системы

### 1.1.1 Обзор

Geberit Volex – это коррозионностойкая универсальная напорная система трубопроводов. Geberit Volex может использоваться для систем водоснабжения, отопления, охлаждения и сжатого воздуха.

Благодаря пресс-соединению монтаж системы может выполняться надежно и быстро.

Трубы системы Geberit Volex объединяют преимущества стабильности металлических материалов со стойкостью к коррозии пластика. Стабильность труб системы Geberit Volex обеспечивается за счет продольно сваренного алюминиевого слоя. Трубы системы Geberit Volex легко гнутся, сохраняют форму и значительно облегчают монтажные работы.

Ассортимент фитингов представлен латунными фитингами.

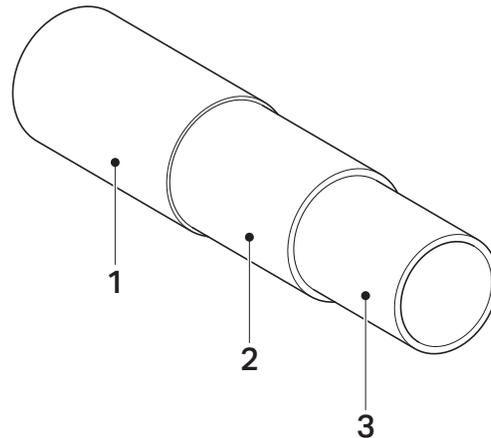
### 1.1.2 Конструкция

#### Система

Geberit Volex состоит из:

- металлопластиковых многослойных труб системы Geberit Volex ML
  - без изоляции
  - с предварительной изоляцией
  - в защитном кожухе
- труб системы Geberit Volex SL
  - без изоляции
  - в защитном кожухе
- защитных кожухов Geberit Volex
- фитингов Geberit Volex
  - латунь (Ms)
- переходников
  - на Geberit Mepla
  - на MeplaFix
  - на Geberit Mapress
  - с резьбой
- трубопроводной арматуры
- коллекторов с соединениями и переходниками
- креплений
- монтажного инструмента

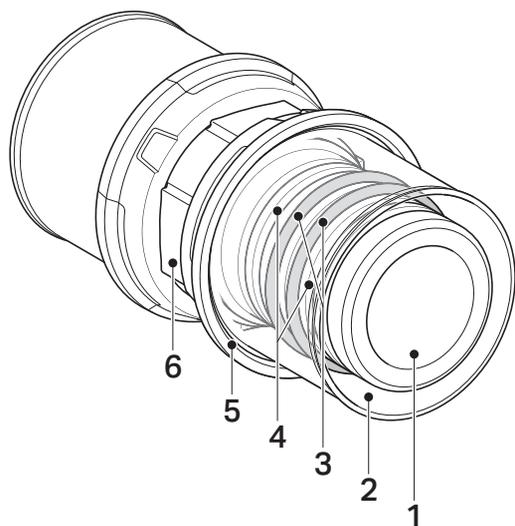
### Труба системы Geberit Volex ML



Изображение 1: Конструкция трубы системы Geberit Volex ML

- 1 Наружный слой
- 2 Слой алюминия
- 3 Внутренний слой

## Фитинги из латуни



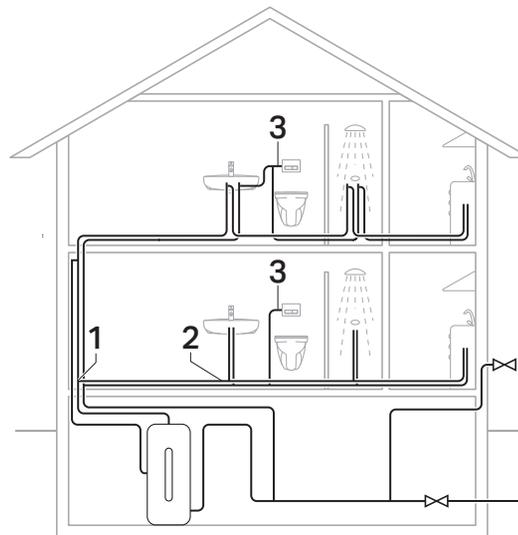
Изображение 2: Конструкция фитинга из латуни Geberit Volex

- 1 Корпус фитинга
- 2 Обжимная гильза
- 3 Уплотнительное кольцо (2 штуки)<sup>1)</sup>
- 4 Удерживающие бороздки
- 5 Прозрачное направляющее кольцо
- 6 Плоскость под ключ

<sup>1)</sup> Уплотнительное кольцо смазано силиконосодержащей смазкой и поэтому содержит вещества, разрушающие ЛКП.

## 1.1.3 Возможности соединения

С Geberit Volex возможно выполнение большого количества соединений. Обзор приведен на следующем рисунке:



Изображение 3: Возможности соединения при помощи Geberit Volex

- 1 Переходник с Geberit Volex на Geberit Mepla или Geberit Mapress
- 2 Пресс-соединение Geberit Volex
- 3 Переходник Geberit Volex на Geberit MeplaFix

## 1.2 Область применения

### 1.2.1 Среды и условия эксплуатации

Информация о средах и условиях эксплуатации собрана в обзорах использования, которые можно запросить через онлайн-каталог официального распространителя продукции.

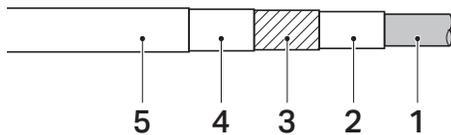
Многослойные трубы разрешается применять в системах водоснабжения с рабочим давлением до 10 бар. Эти трубы используются чаще всего в системах подачи питьевой воды. Однослойные трубы подходят и разрешены для применения в системах с рабочим давлением до 6 бар. Они применяются в основном для теплого пола, также могут использоваться для систем подачи питьевой воды.

## 1.3 Технические данные

### 1.3.1 Трубы системы Geberit Volex

#### Многослойная металлопластиковая труба системы Geberit Volex ML

##### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Внутренний слой	Полиэтилен повышенной термостойкости II (PE-RT II)
2	Клеевой слой	Урарех®
3	Слой алюминия	Алюминий (Al)
4	Клеевой слой	Урарех®
5	Внешний слой	Полиэтилен повышенной термостойкости II (PE-RT II), белый

##### Характеристики трубы

Таблица 1: Многослойная труба системы Geberit Volex ML

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Вес трубы m [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	0,104	0,217	0,113
15	20 x 2,0	16,0	0,141	0,345	0,203
20	26 x 3,0	20,0	0,253	0,571	0,314
25	32 x 3,0	26,0	0,331	0,869	0,531
32	40 x 3,5	33,0	0,455	1,321	1,385
40	50 x 4,0	42,0	0,745	2,148	1,403
50	63 x 4,5	54,0	1,003	3,323	2,290

Форма поставки труб:

- штанги по 3 или 5 м;
- бухты по 50, 100 или 200 м.

### Физические свойства

Таблица 2: Физические свойства трубы системы Geberit Volex ML

Наименование	Значение	Ед. измер.
Коэффициент теплового расширения $\alpha$ при 20–100 °C	0,025	мм/(м•K)
Теплопроводность $\lambda$ при 20 °C	0,42	Вт/(м•K)
Шероховатость поверхности трубы k	7	мкм

Таблица 3: Теплоемкость трубы системы Geberit Volex ML

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Теплоемкость на метр [Дж/(K•м)]
12	16 x 2,0	188
15	20 x 2,0	268
20	26 x 3,0	422
25	32 x 3,0	537
32	40 x 3,5	794
40	50 x 4,0	1131
50	63 x 4,5	1604

Таблица 4: Скорость распространения звука через стенки трубы для определения расхода воды при помощи ультразвука

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Скорость распространения звука через стенки трубы s [м/с]
12	16 x 2,0	3242
15	20 x 2,0	3298
20	26 x 3,0	3516
25	32 x 3,0	3666
32	40 x 3,5	3743
40	50 x 4,0	3592
50	63 x 4,5	3465

## Маркировка

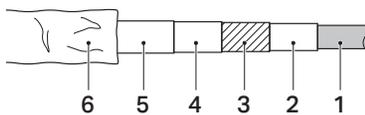
Трубы системы Geberit Volex ML промаркированы на поверхности черным цветом. В следующей таблице приведено пояснение маркировки на примере трубы системы d16.

Таблица 5: Маркировка труб системы Geberit Volex ML

Маркировка	Пояснение
<p><b>■ GEBERIT</b></p> <p>Volex</p>	Фирменный логотип и наименование продукции
090101	Дата изготовления
16 x 2,0	Наружный диаметр трубы и толщина стенки [мм]
PE-RT II / Al / PE-RT II	Материал
EN ISO 21003 Cl1,2,4,5 / 10 bar	Стандарт, класс использования и рабочее давление

## Труба системы Geberit Volex ML, с изоляцией

### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Внутренний слой	PE-RT II
2	Клеевой слой	Ураrex®
3	Слой алюминия	Алюминий
4	Клеевой слой	Ураrex®
5	Наружный слой	PE-RT II, белый
6	Изоляция	Мягкий полиэтиленовый слой с закрытыми порами, полное отсутствие галогенизированных фторхлоруглеводородов и галогенизированных фторуглеводородов, класс пожаростойкости B1 согласно DIN 4102 (слабовоспламеняемый)
	Защитная пленка (снаружи)	ПЭ, серый

## Характеристики трубы

Таблица 6: Характеристики трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией 6 мм

Номи- нальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутрен- ний диа- метр di [мм]	Наружный диаметр с изоляцией D [мм]	Вес трубы m <sub>R</sub> [кг/м]	Вес изоля- ции m <sub>D</sub> [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	28	0,104	0,015	0,234	0,113
15	20 x 2,0	16,0	32	0,141	0,017	0,362	0,203
20	26 x 3,0	20,0	38	0,253	0,022	0,593	0,314

Таблица 7: Характеристики трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией 10 мм

Номи- нальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Наружный диаметр с изоляцией D [мм]	Вес трубы m <sub>R</sub> [кг/м]	Вес изоляции m <sub>D</sub> [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	36	0,104	0,025	0,244	0,113
15	20 x 2,0	16,0	40	0,141	0,029	0,374	0,203
20	26 x 3,0	20,0	46	0,253	0,036	0,607	0,318

Таблица 8: Характеристики трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией 13 мм

Номи- нальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Наружный диаметр с изоляцией D [мм]	Вес трубы m <sub>R</sub> [кг/м]	Вес изоляции m <sub>D</sub> [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	42	0,104	0,042	0,260	0,113
15	20 x 2,0	16,0	46	0,141	0,048	0,392	0,203
20	26 x 3,0	20,0	52	0,253	0,059	0,630	0,318

Форма поставки труб:

- бухты по 25 или 50 м;
- изоляция серая.

## Физические свойства

Таблица 9: Физические свойства трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией

Наименование	Значение									Ед. измер.
	с изоляцией 6 мм			с изоляцией 10 мм			с изоляцией 13 мм			
	d16	d20	d26	d16	d20	d26	d16	d20	d26	
Коэффициент теплового расширения $\alpha$ при 20–100 °С	0,025			0,025			0,025			мм/(м•К)
Теплопроводность $\lambda$ трубы при 20 °С	0,42			0,42			0,42			Вт/(м•К)
Теплопроводность $\lambda$ изоляции при 20 °С	0,038			0,038			0,038			Вт/(м•К)
Теплопроводность $\lambda$ трубы и изоляции при 20 °С	0,049	0,050	0,055	0,045	0,046	0,049	0,043	0,046	0,046	Вт/(м•К)
Шероховатость поверхности трубы $k$	7			7			7			мкм

В соответствии со стандартом DIN 52613 теплопроводность изоляции составляет:

- 0,036 Вт/(м•К) при 10 °С;
- 0,040 Вт/(м•К) при 40 °С.

Для надежности теплопроводность изоляции трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией при 20 °С принимается равной 0,040 Вт/(м•К).

Таблица 10: Теплоемкость трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Теплоемкость на метр [Дж/(К•м)]		
		с изоляцией 6 мм	с изоляцией 10 мм	с изоляцией 13 мм
12	16 x 2,0	199	208	216
15	20 x 2,0	280	291	300
20	26 x 3,0	437	452	460

## Маркировка

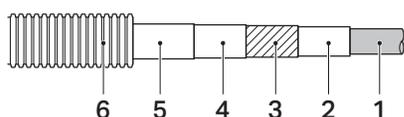
Многослойные трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией промаркированы на поверхности черным цветом. В следующей таблице приведено пояснение маркировки на примере трубы системы d16.

Таблица 11: Маркировка трубы системы Geberit Volex ML с изоляцией

Маркировка	Пояснение
 <b>GEBERIT</b> Volex	Фирменный логотип и наименование продукции
090101	Дата изготовления
16 x 2,0	Наружный диаметр трубы и толщина стенки [мм]
PE-RT II / Al / PE-RT II	Материал
EN ISO 21003 Cl1,2,4,5 / 10 bar	Стандарт, класс использования и рабочее давление

## Труба системы Geberit Volex ML в защитном кожухе

### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Внутренний слой	PE-RT II
2	Клеевой слой	Урапex®
3	Слой алюминия	Алюминий
4	Клеевой слой	Урапex®
5	Защитное покрытие	PE-RT II, белый
6	Защитный кожух	Полипропилен (PP), красный или синий

### Характеристики трубы

Таблица 12: Характеристики трубы системы Geberit Volex ML в защитном кожухе

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Вес трубы m [кг/м]	Вес защитного кожуха m [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	0,104	0,051	0,270	0,114
15	20 x 2,0	16,0	0,138	0,061	0,406	0,203
20	26 x 3,0	20,0	0,250	0,112	0,683	0,318

Форма поставки труб:

- бухты по 25, 50 или 100 м;
- защитный кожух, красный или синий.

## Физические свойства

Таблица 13: Физические свойства трубы системы Geberit Volex ML в защитном кожухе

Наименование	Значение	Ед. измер.
Коэффициент теплового расширения $\alpha$ при 20–100 °C	0,025	мм/(м•К)
Теплопроводность $\lambda$ при 20 °C	0,42	Вт/(м•К)
Шероховатость поверхности трубы k	7	мкм

Таблица 14: Теплоемкость трубы системы Geberit Volex ML в защитном кожухе

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Теплоемкость на метр [Дж/(К•м)]
12	16 x 2,0	300
15	20 x 2,0	400
20	26 x 3,0	498

## Маркировка

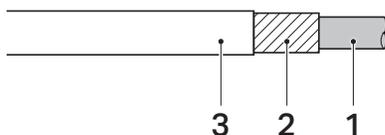
Многослойные трубы системы Geberit Volex ML в защитном кожухе промаркированы на поверхности черным цветом. В следующей таблице приведено пояснение маркировки на примере трубы системы d16.

Таблица 15: Маркировка труб системы Geberit Volex ML в защитном кожухе

Маркировка	Пояснение
<b>■ GEBERIT</b> Volex	Фирменный логотип и наименование продукции
090101	Дата изготовления
16 x 2,0	Наружный диаметр трубы и толщина стенки [мм]
PE-RT II / AI / PE-RT II	Материал
EN ISO 21003 Cl1,2,4,5 / 10 bar	Стандарт, класс использования и рабочее давление

## Однослойная труба системы Geberit Volex SL

### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Внутренний слой	Полиэтилен повышенной термостойкости II (PE-RT II)
2	Клеевой слой	Полимерный материал
3	Наружный слой	Сополимер этилена и винилового спирта (EVOH)

## Характеристики трубы

Таблица 16: Характеристики однослойной трубы системы Geberit Volex SL

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Вес трубы m [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °С m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	0,088	0,201	0,113
15	20 x 2,0	16,0	0,115	0,316	0,201

Форма поставки труб:

- d16: бухты по 120, 240 или 600 м
- d20: бухты по 120 или 240 м

## Физические свойства

Таблица 17: Физические свойства трубы системы Geberit Volex SL

Наименование	Значение	Ед. измер.
Коэффициент теплового расширения $\alpha$ при 20–100 °С	0,18	мм/(м•К)
Теплопроводность $\lambda$ при 20 °С	0,40	Вт/(м•К)
Шероховатость поверхности трубы k	7	мкм

Таблица 18: Теплоемкость трубы системы Geberit Volex SL

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Теплоемкость на метр [Дж/(К•м)]
12	16 x 2,0	151
15	20 x 2,0	194

## Маркировка

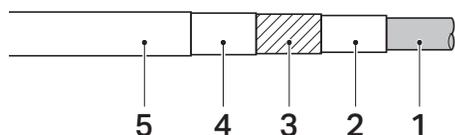
Пресс-фитинги Geberit Volex имеют маркировку на поверхности. В следующей таблице приведено пояснение маркировки на примере фитинга d16.

Таблица 19: Маркировка фитинга Geberit Volex

Маркировка	Пояснение
Volex	Название продукта
ГГ/ММ	Дата изготовления
104	Заводская марка
16 x 2,0	Наружный диаметр трубы и толщина стенки трубы [мм]

## Труба системы Geberit Volex SL в защитном кожухе

### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Внутренний слой	Полиэтилен повышенной термостойкости II (PE-RT II)
2	Клеевой слой	Уparex®
3	Слой алюминия	Алюминий (Al)
4	Клеевой слой	Уparex®
5	Внешний слой	Полиэтилен повышенной термостойкости II (PE-RT II), белый

### Характеристики трубы

Таблица 20: Характеристики трубы системы Geberit Volex SL в защитном кожухе

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Внутренний диаметр di [мм]	Вес трубы m [кг/м]	Вес защитного кожуха m [кг/м]	Вес трубы с водой 10 °C m [кг/м]	Объем воды V [л/м]
12	16 x 2,0	12,0	0,088	0,051	0,252	0,113
15	20 x 2,0	16,0	0,115	0,061	0,377	0,201

Форма поставки труб:

- бухты по 50 м

### Физические свойства

Таблица 21: Физические свойства трубы системы Geberit Volex SL в защитном кожухе

Наименование	Значение	Ед. измер.
Коэффициент теплового расширения $\alpha$ при 20–100 °C	0,18	мм/(м•K)
Теплопроводность $\lambda$ при 20 °C	0,4	Вт/(м•K)
Шероховатость поверхности трубы k	7	мкм

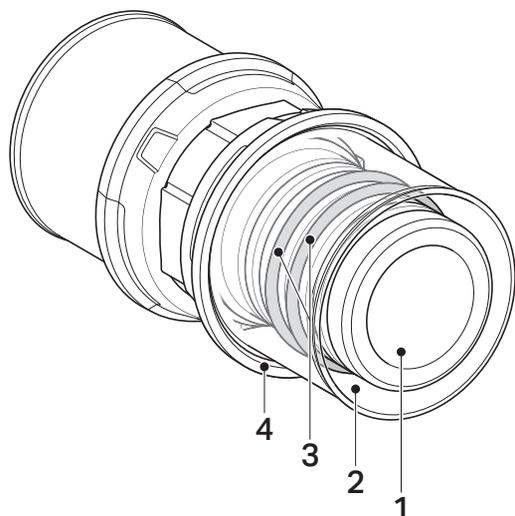
Таблица 22: Теплоемкость трубы системы Geberit Volex SL в защитном кожухе

Номинальный диаметр DN	Диаметр трубы d x s [мм]	Теплоемкость на метр [Дж/(К•м)]
12	16 x 2,0	151
15	20 x 2,0	194

## 1.3.2 Пресс-фитинги Geberit Volex

### Фитинги из латуни

#### Материал



Поз. №	Наименование	Материал
1	Корпус фитинга (проводящий среду)	Латунь CW617N
2	Обжимная гильза	Хромоникелевая сталь 1.4301
3	Уплотнительное кольцо	ЭПДМ
4	Прозрачное направляющее кольцо	Grilamid®

#### Маркировка

Пресс-фитинги Geberit Volex имеют маркировку на поверхности. В следующей таблице приведено пояснение маркировки на примере фитинга d16.

Таблица 23: Маркировка фитинга Geberit Volex

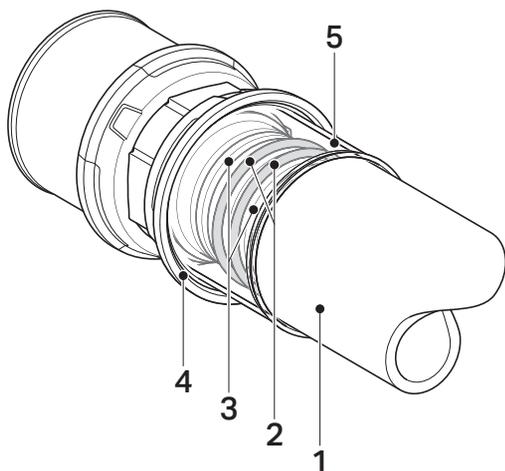
Маркировка	Пояснение
Volex	Название продукта
ГГ/ММ	Дата изготовления
104	Заводская марка
16 x 2,0	Наружный диаметр трубы и толщина стенки трубы [мм]

## 1.4 Функции

### 1.4.1 Пресс-соединение Geberit Volex

В неопрессованном состоянии труба системы Geberit Volex удерживается обжимной гильзой (5) и патрубком фитинга.

Для опрессовки трубы системы и фитинга прессовый инструмент Geberit Volex устанавливается на прозрачное направляющее кольцо (4) и выполняется процесс опрессовки. Благодаря процессу опрессовки обеспечивается деформация трубы системы Geberit Volex совместно с обжимной гильзой, сохраняющаяся в течение длительного времени. Вследствие процесса опрессовки труба давит на уплотнительное кольцо (2), благодаря чему достигается прочное соединение на длительное время. Благодаря удерживающим бороздкам (3) на фитинге труба в течение длительного времени предохраняется от извлечения и вращения. Пресс-соединение Geberit Volex является неразъемным.



Изображение 4: Пресс-соединение Geberit Volex после опрессовки

- 1 Труба системы Geberit Volex
- 2 Уплотнительное кольцо
- 3 Удерживающие бороздки
- 4 Прозрачное направляющее кольцо
- 5 Обжимная гильза

## 2 Планирование

### 2.1 Правила проектирования

#### 2.1.1 Прокладка трубопровода

##### Прокладка в агрессивной или постоянно влажной среде

Труба системы Geberit Volex является коррозионностойкой за счет использования полиэтилена повышенной термостойкости PE-RT II. Только на торцевых местах соединения при прокладке в агрессивной или постоянно влажной среде возможна коррозия алюминиевого слоя. В таких случаях на места соединения необходимо наносить защиту от коррозии.

##### Агрессивная среда

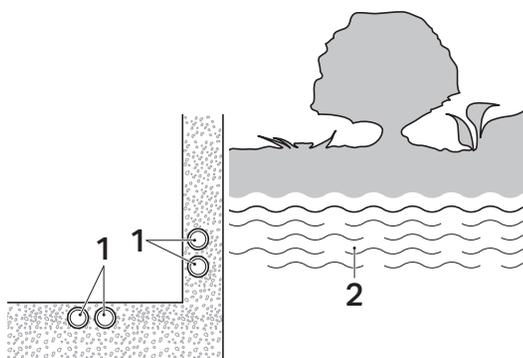
Агрессивная среда наблюдается во всех областях, где могут появляться коррозионные газы или пары, напр.:

- стойла для животных;
- молокозаводы;
- сыродельные заводы;
- складские помещения для хранения химикатов;
- бассейны;
- области с кислотами или щелочами.

##### Постоянно влажная среда в стенах или полах

На торцевые места соединения трубы системы Geberit Volex должна наноситься защита от коррозии, если в стены и полы может регулярно попадать влага. Типичные примеры:

- прилегание стен и полов к земле;
- подвал в области грунтовых вод или на склоне.



Изображение 5: Прокладка в подвале с контактом с грунтовыми водами

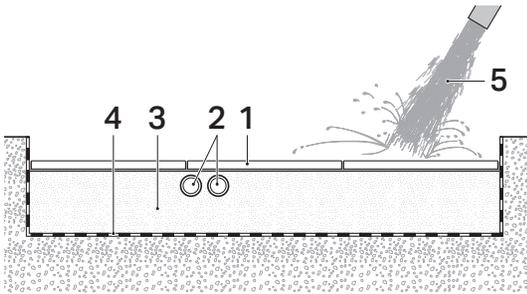
- 1 Трубы системы Geberit Volex с тепловой изоляцией
- 2 Грунтовая вода

##### Постоянно влажная среда в герметичных бетонных резервуарах

Проложенные в выравнивающей стяжке трубопроводы постоянно подвержены воздействию влаги, если бетонный слой уложен на водонепроницаемое основание (напр., с водонепроницаемым бетоном на битумной изоляции). В этом случае регулярно появляющаяся поверхностная вода скапливается в конструкции пола.

Типичные примеры:

- моечные установки;
- пищеблоки;
- помещения с очисткой под высоким давлением;
- бассейны, рекреационные зоны, сауны.

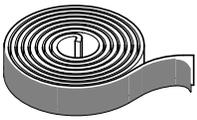


Изображение 6: Трубы в герметичном бетонном слое

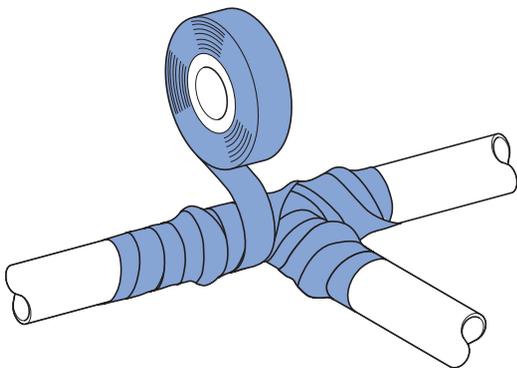
- 1 Керамическая плитка
- 2 Трубы системы Geberit Volex с тепловой изоляцией
- 3 Выравнивающая стяжка
- 4 Битумное покрытие (стойкое к диффузии)
- 5 Регулярно появляющаяся поверхностная вода

## Меры по предотвращению коррозии

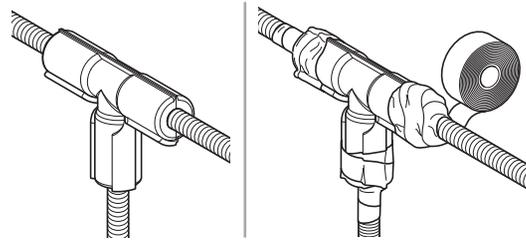
Для защиты от коррозии в агрессивной или постоянно влажной среде могут использоваться уплотнительные ленты Geberit или кожухи Geberit. При использовании кожухов Geberit переходники к трубе должны дополнительно полностью защищаться уплотнительными лентами Geberit.



Изображение 7: Уплотнительная лента Geberit, арт. № 601.813.00.1 (ширина 30 мм) или 601.815.00.1 (ширина 60 мм), для дополнительной изоляции



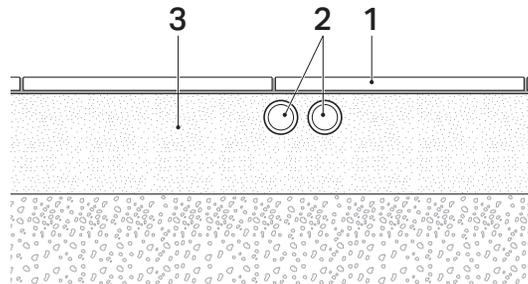
Изображение 8: Защита от коррозии при помощи уплотнительной ленты Geberit



Изображение 9: Защита от коррозии при помощи кожуха Geberit для тройника, арт. № 601.837.00.1, перед и после монтажа уплотнительной ленты Geberit

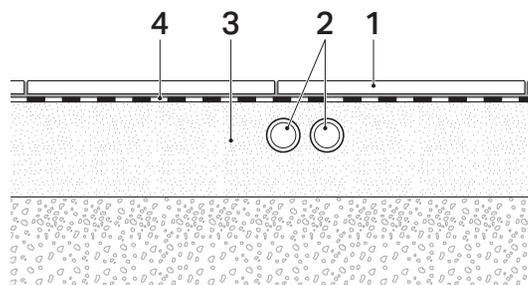
## Прокладка без принятия мер по защите от коррозии

Меры по защите от коррозии не требуются, если трубопроводы снабжены противоконденсатной или тепловой изоляцией и защищены от постоянной сырости, напр., в выравнивающей стяжке.



Изображение 10: Прокладка без принятия мер по защите от коррозии: в кафельном полу (санузел)

- 1 Керамическая плитка
- 2 Трубы системы Geberit Volex с тепловой изоляцией
- 3 Выравнивающая стяжка

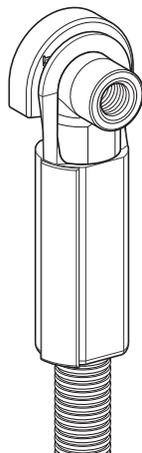


Изображение 11: Прокладка без принятия мер по защите от коррозии: в душевом поддоне

- 1 Керамическая плитка
- 2 Трубы системы Geberit Volex с тепловой изоляцией
- 3 Выравнивающая стяжка
- 4 Гидроизоляция

## Защита водорозеток Geberit Volex 90°

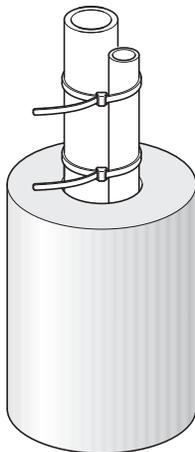
Водорозетки Geberit Volex 90° могут защищаться кожухом Geberit для водорозеток от загрязнения строительным раствором. Для этого на водорозетке должен быть смонтирован комплект для звуковой изоляции Geberit.



Изображение 12: Кожух Geberit для водорозетки, арт. № 601.838.00.1

## Циркуляция «труба к трубе»

Для циркуляции «труба к трубе» необходимо использовать температуроустойчивые материалы.



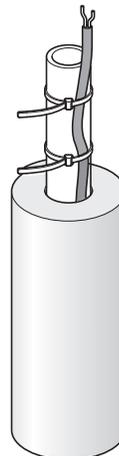
Изображение 13: Циркуляция в исполнении «труба к трубе»

## Попутный греющий кабель

Попутный греющий кабель может прокладываться прямо по трубе системы Geberit Volex. Выбор и крепление происходят в соответствии с данными производителя.



Разрешается использовать только саморегулирующиеся попутные греющие кабели с максимальной температурой 70 °С.



Изображение 14: Попутный греющий кабель

## 2.1.2 Изоляция трубопровода

### Функции изоляции

Изоляции используются для выполнения следующих функций:

Таблица 24: Функции изоляции

Функции	Трубопровод питьевой воды, холодной	Трубопровод питьевой воды, горячей	Соединение смесителя
Противоконденсатная изоляция	✓	✓	✓
Компенсация расширения	✓	✓	✗
Тепловая изоляция	✗	✓	✗
Звуковая изоляция	✓	✓	✓

### Изоляция трубопроводов питьевой воды

Трубопроводы питьевой воды должны защищаться от нагрева и образования конденсата. Необходимо следить за тем, чтобы нагрев не оказывал негативного влияния на качество воды. В следующей таблице приведены минимальные значения толщины изоляционного слоя трубопроводов питьевой воды при условной температуре воды 10 °С. При этом необходимо принимать во внимание соответствующие национальные предписания.

Таблица 25: Ориентировочные значения минимальной толщины изоляционного слоя для изоляции трубопроводов питьевой воды при температуре воды 10 °С

Монтажная ситуация	Минимальное значение толщины изоляционного слоя при $\lambda = 0,040 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$ [мм]
Трубопровод, наружная прокладка в неотапливаемом помещении (напр., подвал)	4
Трубопровод, наружная прокладка в отапливаемом помещении	9
Трубопровод в канале без трубопроводов горячей воды	4
Трубопровод в канале рядом с трубопроводами горячей воды	13
Трубопровод в канале в стене, стояк	4
Трубопровод в выемке в стене рядом с трубопроводами горячей воды	13
Трубопровод на бетонном полу	4



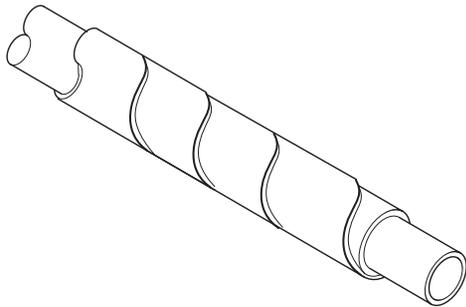
Для других значений теплопроводности минимальные значения толщины изоляционного слоя должны пересчитываться для диаметра  $d = 20 \text{ мм}$ .

## 2.1.3 Звукоизоляция

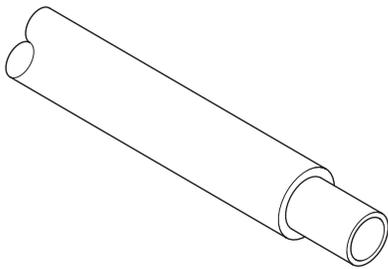
### Звукоизолирующие покрытия труб

#### Типы

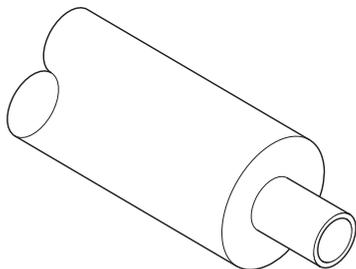
Звукоизолирующие покрытия труб, такие, как звукоизолирующие ленты, звукоизолирующие рукава, полумуфты с изолирующим покрытием или кожухи могут отделять трубопроводную систему от строительной конструкции.



Изображение 15: Звукоизолирующая лента



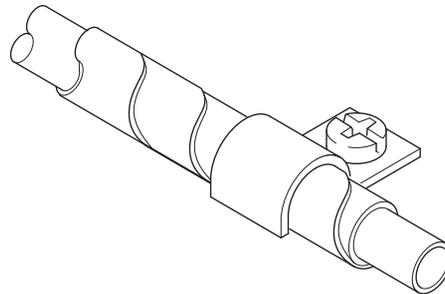
Изображение 16: Звукоизолирующий рукав



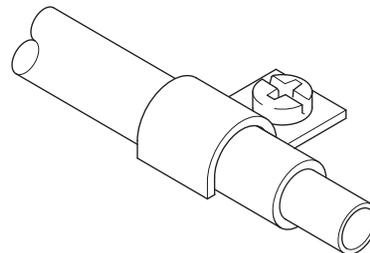
Изображение 17: Полумуфты с изолирующим покрытием

#### Крепление

Изолированные при помощи звукоизолирующих лент или звукоизолирующих рукавов трубы могут фиксироваться непосредственно крепежными скобами. При этом за счет изоляции обеспечивается звукоизоляция.

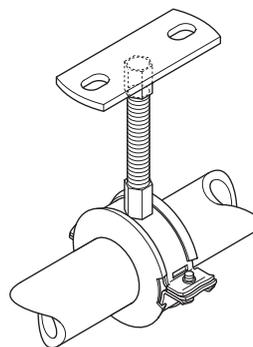


Изображение 18: Крепление труб при помощи крепежной скобы на звукоизолирующей ленте

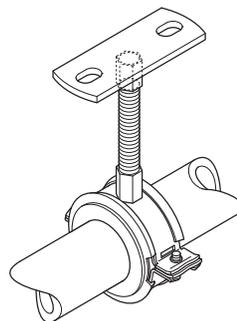


Изображение 19: Крепление труб при помощи крепежной скобы на звукоизолирующем рукаве

### Кронштейны со звукоизоляцией



Изображение 20: Кронштейн без вкладыша



Изображение 21: Кронштейн со вкладышем

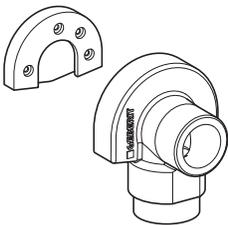
## Звуковая изоляция для водорозеток Geberit Volex

При наличии звукоизоляции водорозеток Geberit Volex они отделяются как от опорной площадки, так и от строительной конструкции. При наружном монтаже звуковая изоляция выполняется при помощи звукоизоляционной прокладки Geberit между фланцем и водорозеткой.



Изображение 22: Звукоизоляционная прокладка Geberit, для водорозетки 90°, простая

В случае скрытого монтажа звуковая изоляция выполняется при помощи комплекта для звуковой изоляции Geberit, состоящего из звукоизоляционной прокладки Geberit и звукоизоляционного колпачка.



Изображение 23: Комплект для звуковой изоляции, для водорозетки Geberit 90°, простой

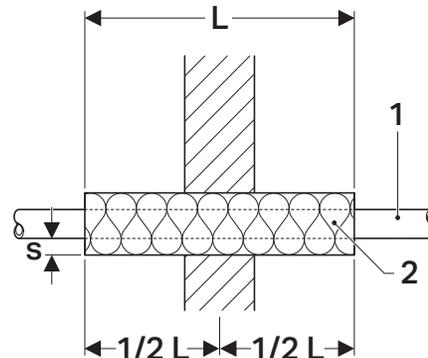
## 2.1.4 Пожаробезопасность Трубы системы Geberit Volex

Приведенная далее информация носит рекомендательный характер. При выполнении конкретных проектов следует руководствоваться местными нормами и правилами.

Пожарная нагрузка труб системы Geberit Volex составляет 6,5 кВт-ч/кг.

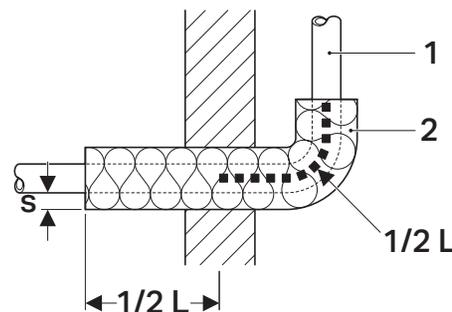
Для выполнения классов противопожарной безопасности до F90 потолочные и стеновые проходы для труб системы Geberit Volex d16–63 выполняются в соответствии со следующими характеристиками.

## Проход через стену, оболочка трубы смонтирована симметрично



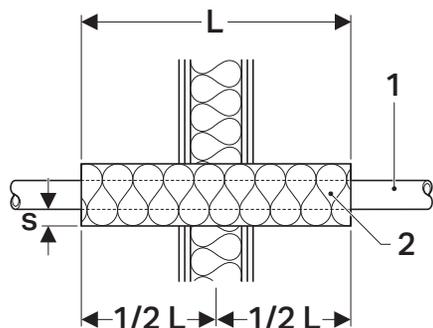
Изображение 24: Пожаробезопасность: проход в капитальной стене, оболочка трубы смонтирована симметрично

- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы Geberit Volex
- 2 Оболочка трубы Rockwool® RS 800 (или равноценное изделие)



Изображение 25: Пожаробезопасность: проход в капитальной стене, отвод, оболочка трубы смонтирована симметрично

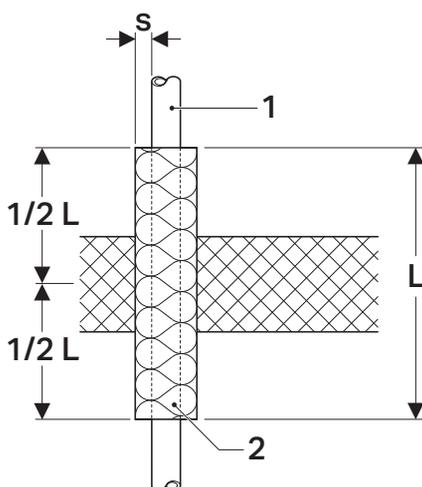
- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)



Изображение 26: Пожаробезопасность: проход в гипсокартонной стене, оболочка трубы смонтирована симметрично

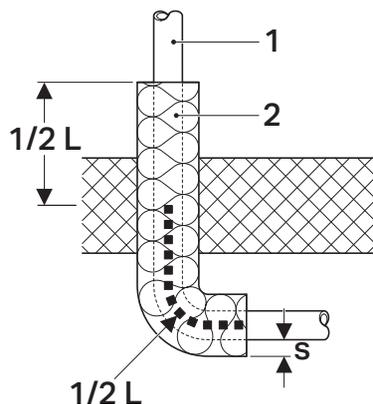
- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)

## Проход через междуэтажное перекрытие, оболочка трубы смонтирована симметрично



Изображение 27: Пожаробезопасность: проход через бетонное перекрытие, оболочка трубы смонтирована симметрично

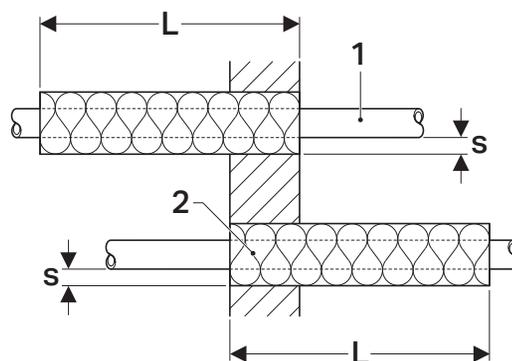
- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы Geberit Volex
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)



Изображение 28: Пожаробезопасность: проход через бетонное перекрытие, отвод, оболочка трубы смонтирована симметрично

- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)

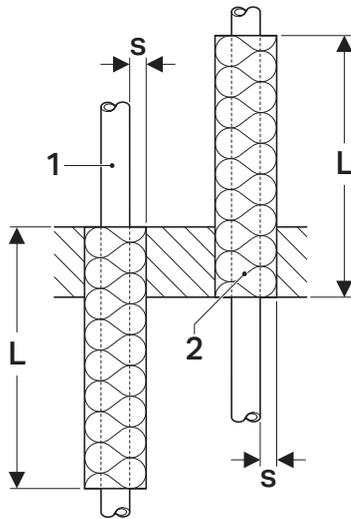
## Проход через стену, оболочка трубы смонтирована заподлицо с одной из сторон



Изображение 29: Пожаробезопасность: проход через стену, оболочка трубы смонтирована заподлицо с одной из сторон

- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы Geberit Volex
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)

## Проход через перекрытие, оболочка трубы смонтирована заподлицо с одной из сторон



Изображение 30: Пожаробезопасность: Проход через перекрытие, оболочка трубы смонтирована заподлицо с одной из сторон

- L Общая длина  $\geq 50$  см
- s Толщина изоляции в соответствии с разделом страница 27
- 1 Труба системы Geberit Volex
- 2 Оболочка трубы Rockwool RS 800 (или равноценное изделие)

## Толщина изоляции оболочек труб в стеновых и потолочных проходах

Таблица 26: Толщина изоляции оболочек труб при прокладке труб системы Geberit Volex в стеновых и потолочных проходах

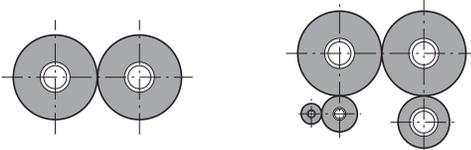
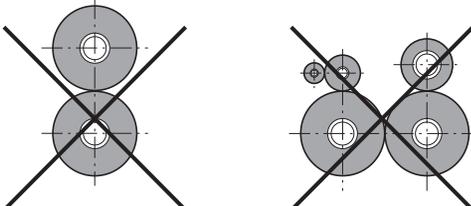
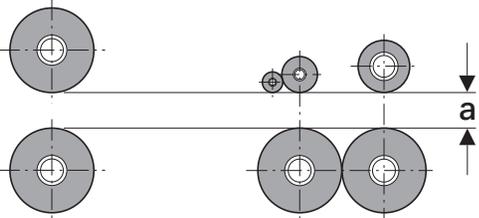
Применение	Труба системы Geberit Volex d [мм]							Толщина изоляции s [мм]
	16	20	26	32	40	50	63	
Холодная вода	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20
Горячая вода	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	20
	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	30
	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	40
	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	50

## Расстояния при прокладке в стеновых и потолочных проходах

Трубы системы Geberit Volex вместе с оболочками должны проводиться через имеющиеся отверстия строительных конструкций. При этом минимальное расстояние между оболочками труб может составлять 0 см.

Монтаж в капитальные стены зависит от толщины изоляции и расположения труб относительно друг друга.

Таблица 27: Расстояние между изолированными трубами при прокладке в капитальных стенах

Мощность изоляции	Расстояние/расположение
30 мм	Минимальное расстояние 0 см
> 30 мм	Разрешенное расположение с расстоянием 0 см 
	Неразрешенное расположение с расстоянием 0 см 
	Разрешенное расположение с расстоянием $a \geq 5$ см 

## Материал оболочки трубы

Оболочка трубы состоит из концентрично намотанной минеральной ваты, закрытой перфорированной алюминиевой фольгой с самоклеящимся слоем. Данный материал обладает следующими свойствами:

- класс материалов A2 согласно стандарту DIN 4102 (температура плавления  $\geq 1000$  °C);
- теплопроводность в соответствии с EnEV, приложение 5;
- минимальная длина: 0,50 м для потолков, 0,50 м для стен;
- диаметр трубы/внутренний диаметр оболочки трубы: 16-63 мм;
- толщина изоляции: 20-70 мм.

### 2.1.5 Заземление трубопроводов

VDE 0100, часть 410 и часть 540 требует эквипотенциального соединения всех типов проводов заземления и имеющих проводящих ток труб для питьевой воды и труб отопления. Прозрачное направляющее кольцо фитингов Geberit Volex сконструировано таким образом, что между трубой системы Geberit Volex и фитингом нет проводящей электрический ток металлической линии. Система трубопроводов Geberit Volex не является проводящей электрический ток линией и поэтому не может использоваться в качестве эквипотенциального соединения. Следовательно, заземления системы не требуется.



Сантехник или прораб должен уведомить заказчика или уполномоченное им лицо, что имеющий соответствующее разрешение электротехнический квалифицированный персонал проверит тот факт, что конструкция Geberit Volex не оказывает негативного воздействия на меры, связанные с электрической защитой и заземлением.

## 2.2 Назначение размерных параметров

### 2.2.1 Значения расчетных расходов и определение внутреннего диаметра трубы

#### Значения расчетных расходов

Таблица 28: Значения нагрузки на соединение<sup>1)</sup>

Применение	Объемный расход на соединение		Количество значений нагрузки на соединение	Минимальный установочный размер	Рекомендуемый установочный размер
	[л/с]	[л/мин]			
<b>Соединения 1/2"</b>					
Умывальник для мытья рук, умывальник группового пользования, умывальник, биде, смывной бачок, автомат для продажи напитков	0,1	6	1	16	16/1/2"
Кухонная раковина, раковина для слива сильно загрязненной воды, водоразборная арматура для балкона и террасы, посудомоечная машина для домашнего использования, раковина для сильно загрязненной воды	0,2	12	2	16	20/1/2"
Душевая система	0,3	18	3	16	20/1/2"
Кухонная раковина коммерческого назначения, вертикально устанавливаемый и встраиваемый в стену водоразборный кран, ванна, стиральная машина до 6 кг, писсуар с системой управления смывом	0,4	24	4	16	20/1/2"
Водоразборная арматура для сада и гаража	0,5	30	5	20	20/1/2"
<b>Соединения 3/4"</b>					
Кухонная раковина коммерческого назначения, ванна, душевая кабина, водоразборная арматура для сада и гаража	0,8	48	8	26	26/3/4"

<sup>1)</sup> Следуя требованиям SVGW, директивные указания по воде W3

## Определение внутреннего диаметра трубы

Впускные клапаны системы отопления при определении внутреннего диаметра трубы не учитываются.

Таблица 29: Определение внутреннего диаметра трубы

Итоговые значения нагрузки, ЗН	2	3	4	5	10	20	55	180	540	1300
Наибольшее отдельное значение ЗН	–	–	–	4	5	8	–	–	–	–
Диаметр трубы d [мм]	–	–	16	–	20	26	32	40	50	63
d <sub>i</sub> [мм]	–	11,5			15	20	26	33	42	54
Рекомендованная длина труб в [м]	12	9	5	4	–	–	–	–	–	–
Вентиль	–	–	1/2"	–	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"

## Диаметры труб в сравнении

Таблица 30: Диаметры труб Geberit Volex в сравнении

DN	Geberit Volex d [мм] (ЗН)	Стальная труба d [мм] (ЗН)	Труба из хромированной стали d [мм] (ЗН)	Трубы из полибутена d [мм] (ЗН)
12	16 (5)	–	15 (6)	16 (6)
15	20 (10)	1/2" (6)	18 (10)	20 (13)
20	26 (26)	3/4" (16)	22 (20)	25 (25)
25	32 (55)	1" (40)	28 (50)	32 (55)
32	40 (180)	1 1/4" (160)	35 (165)	40 (180)
40	50 (540)	1 1/2" (300)	42 (430)	50 (500)
50	63 (1300)	2" (600)	54 (1050)	63 (1100)

## 2.2.2 Компенсация расширения

### Методы компенсации изменения длины

Трубопроводы при тепловом воздействии могут изменять размеры в зависимости от материала. Это необходимо учитывать при прокладке за счет:

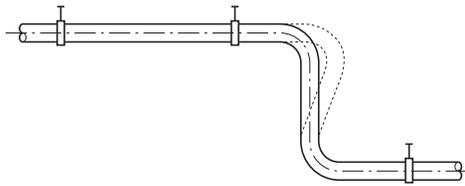
- создания пространства для расширения;
- установки компенсаторов расширения;
- установки неподвижных и подвижных опор.

Возникающие в процессе обслуживания трубопровода изгибающие и скручивающие нагрузки надежно воспринимаются при соблюдении компенсации расширения.

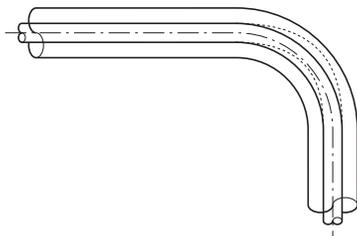
На компенсацию расширения влияют:

- материал;
- конструктивные условия;
- условия эксплуатации.

Незначительное изменение длины трубопроводов может компенсироваться за счет упругости трубопроводной системы или изоляции.



Изображение 31: Компенсация изменения длины за счет упругости трубопроводной системы



Изображение 32: Компенсация изменения длины за счет изоляции

Для определения толщины изоляции действует следующее общее правило:

толщина изоляции = 1,5 · изменение длины

Если рассчитанная толщина изоляции меньше определенной в нормативных документах минимальной толщины изоляции, необходимо использовать определенную в нормативных документах минимальную толщину изоляции.

## Компенсация растягивающих усилий неподвижными опорами

В результате колебания температур происходят незначительные изменения длины труб. В случае нагревания происходит расширение. Вследствие изменения длины в трубопроводной системе появляются реактивные силы. Эти силы могут в определенной степени компенсироваться хомутами, выполненными как неподвижные опоры. Кроме того, тепловое расширение также может компенсироваться компенсаторами расширения.



Изображение 33: Вкладыш для хомута Geberit Merla

Неподвижные опоры в виде хомутов могут компенсировать следующие усилия:

Таблица 31: Максимальная компенсация усилий хомутами, выполненными как неподвижные опоры

d [мм]	Максимальная компенсация усилий [Н]
26	550
32	1000
40	1400
50	2100
63	3500

Максимальное усилие, возникающее при тепловом расширении трубопровода, можно рассчитать по следующей формуле:

$$F = A \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

F: усилие вследствие теплового расширения трубопровода [Н]

A: поперечное сечение слоя алюминия [мм<sup>2</sup>]

E: модуль упругости алюминия = 70 кН/мм<sup>2</sup>

α коэффициент теплового расширения алюминия = 0,025 мм/(м·К)

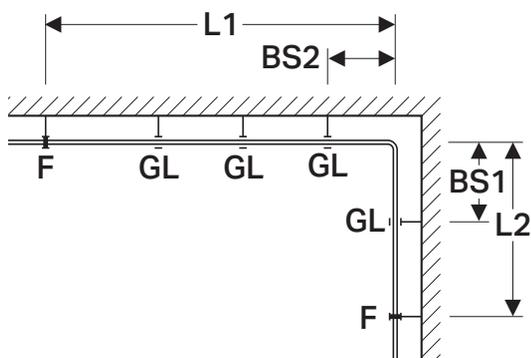
ΔT разница температур (рабочая температура – температура окружающего воздуха во время монтажа [K])

## Компенсация расширения при помощи компенсаторов

В больших трубопроводных системах тепловое расширение должно компенсироваться компенсаторами расширения. В этом случае преимущество имеют компенсаторы из отводов, так как при их использовании отпадают дополнительные издержки и издержки на техобслуживание, которые имели бы место, например, в случае монтажа компенсаторов.

Компенсаторы могут использоваться как Г-образные, так и П-образные. В случае использования поворотов расширение воспринимается путем изменения направления трубопровода. Если расширение не может быть воспринято путем изменения направления, в прямые участки трубопровода необходимо монтировать П-образные компенсаторы.

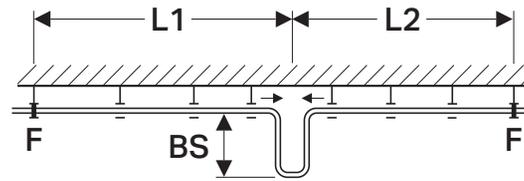
На следующих рисунках показана принципиальная конструкция Г-образного и П-образного компенсаторов:



Изображение 34: Компенсация расширения путем изменения направления трубопровода (компенсаторное колено)

- BS: плечо компенсатора
- F: неподвижная опора
- GL: подвижная опора
- L: длина трубопровода

Если изменения длины не удастся компенсировать за счет изменений направления, в прямые участки трубопровода необходимо монтировать компенсаторы расширения (П-образные компенсаторы).



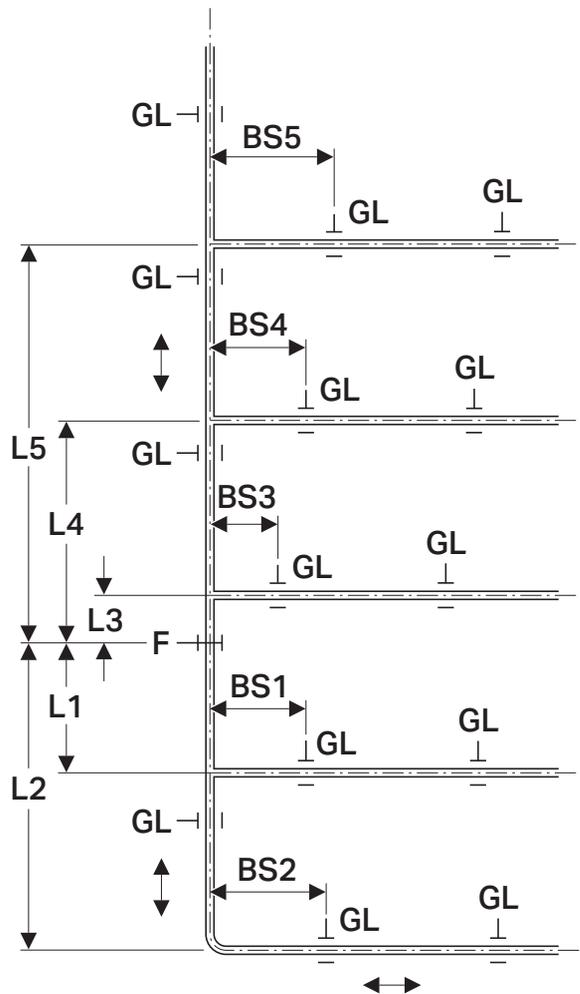
Изображение 35: Компенсация расширения за счет П-образного компенсатора

- BS: вылет компенсатора
- F: неподвижная опора
- L: длина трубопровода

Для расчета колена с изгибом в качестве длины трубопровода L используется более длинный участок трубы (L1 или L2).

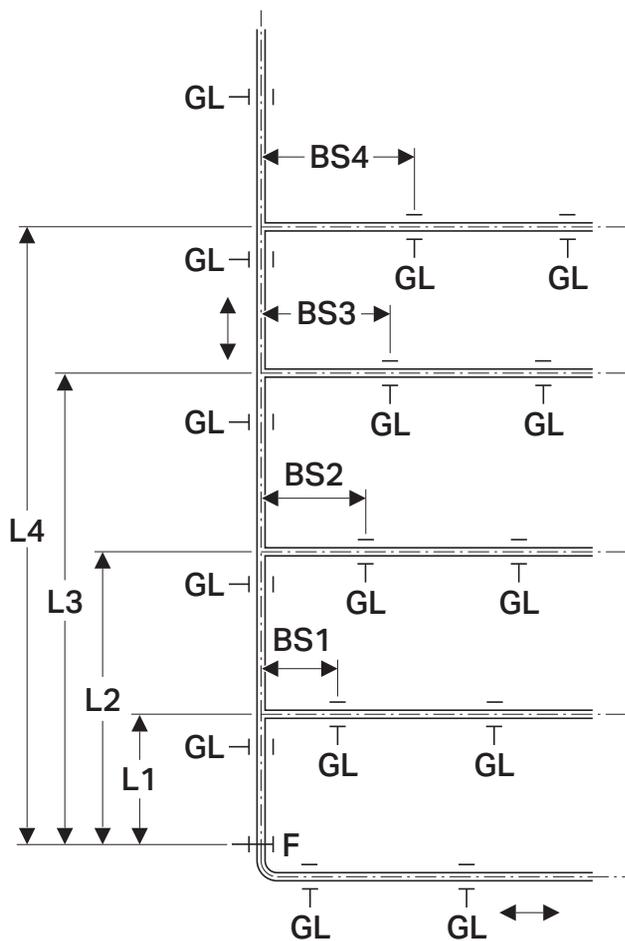
## Колена с изгибом в стояках

В стояках высотой в несколько этажей, имеющих соответственно больше неподвижных опор, изменение длины между отдельными неподвижными опорами должно компенсироваться при помощи колен с изгибом.



Изображение 36: Стояк с неподвижными опорами на центральном этаже

- BS: плечо компенсатора
- F: неподвижная опора
- GL: подвижная опора
- L: длина трубопровода

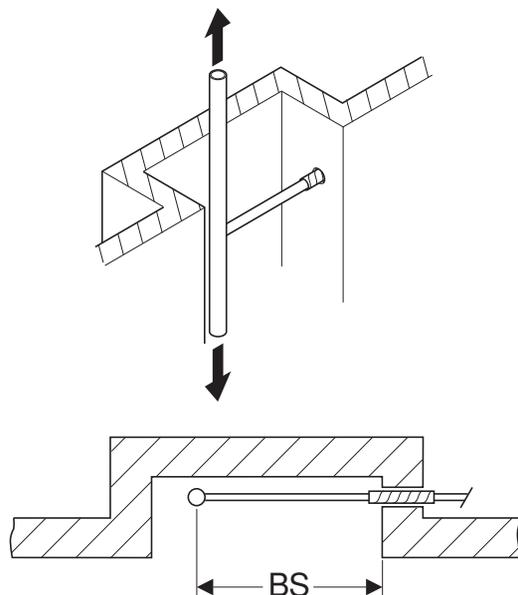


Изображение 37: Стояк с неподвижными опорами на нижнем этаже

- BS: плечо компенсатора
- F: неподвижная опора
- GL: подвижная опора
- L: длина трубопровода

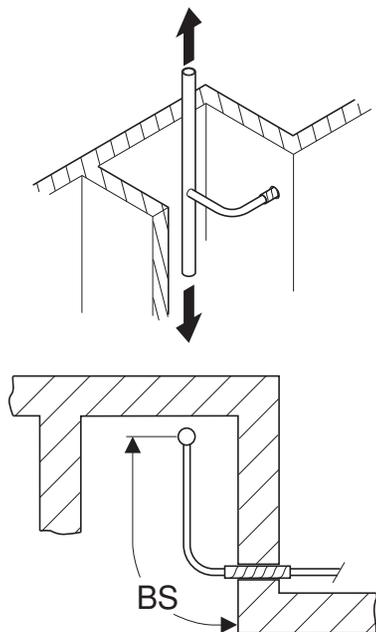
## Компенсаторы при прокладке трубопровода в шахте

При прокладке трубопровода в шахте изменение длины может компенсироваться следующим образом:



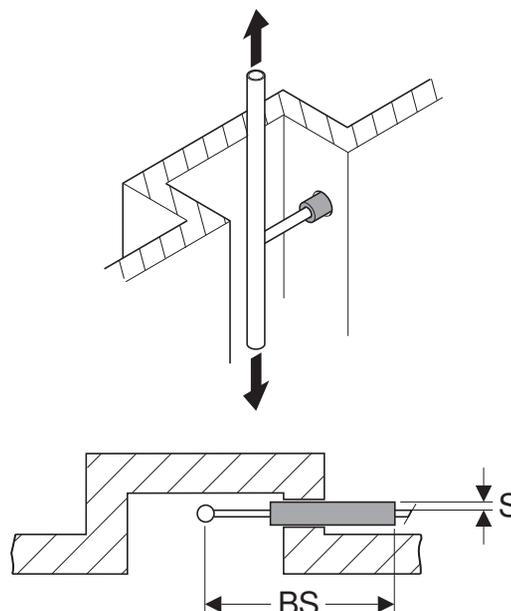
Изображение 38: Компенсация расширения в шахте, без изоляции, колено с изгибом прямое

BS: плечо компенсатора



Изображение 39: Компенсация расширения в шахте, без изоляции, колено с изгибом изогнутое

BS: плечо компенсатора



Изображение 40: Компенсация расширения в шахте, с изоляцией

BS: плечо компенсатора

S: толщина изоляции =  $1,5 \cdot \Delta L$

## Расчет длины колена с изгибом

Расширение трубопроводов зависит, среди прочего, от материала. При расчете размеров компенсатора это учитывается благодаря зависящим от материала параметрам. В следующей таблице приведены параметры для Geberit Volex.

Таблица 32: Характеристики материала Geberit Volex для расчета длины колена с изгибом

Материал	Труба системы	Коэффициент теплового расширения $\alpha$ [мм/(м·К)]	Постоянная материала	
			C	U
PE-RT II / Al / PE-RT II	Труба системы Geberit Volex ML	0,025	33	19

Коэффициент теплового расширения  $\alpha = 0,025$  мм/(м·К) действителен для температур 20–100 °С. Он действует для всех диаметров трубы, каждого значения длины и увеличения температуры в градусах Кельвина.

Расчет размера компенсатора включает в себя следующие шаги:

- расчет изменения длины  $\Delta l$ ;
- расчет плеча компенсатора  $L_B$  при компенсации расширения за счет Г-образного компенсатора или отвода или вылета компенсатора  $L_U$  при компенсации расширения за счет П-образного компенсатора.

### Расчет изменение длины $\Delta l$

Изменение длины  $\Delta l$  определяется по следующей формуле:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta l$  Изменение длины [мм]

L Длина трубопровода [м]

$\Delta T$  Разница температур (рабочая температура – температура окружающего воздуха во время монтажа) [К]

$\alpha$  Коэффициент теплового расширения мм/(м·К)

Дано:

- L = 6 м
- $\Delta T = 50$  К
- $\alpha = 0,025$  мм/(м·К)

Определить:

- изменение длины  $\Delta l$  [мм]

Решение:

$$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T \left[ \frac{\text{м} \cdot \text{мм} \cdot \text{К}}{\text{м} \cdot \text{К}} = \text{мм} \right]$$

$$\Delta l = 6 \text{ м} \cdot 0,025 \frac{\text{мм}}{\text{м} \cdot \text{К}} \cdot 50 \text{ К}$$

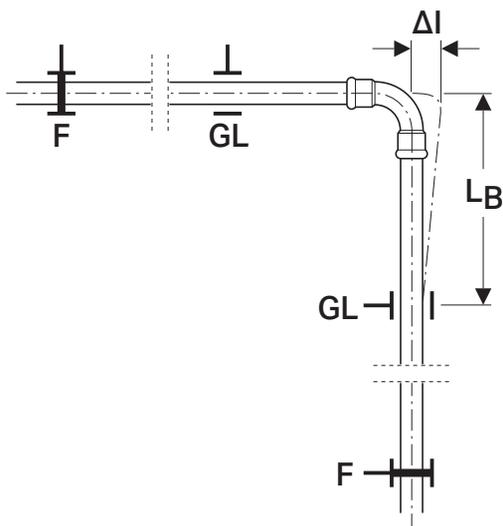
$$\Delta l = 7,5 \text{ мм}$$

Таблица 33: Изменение длины  $\Delta l$  [мм] для многослойной трубы системы Geberit Volex ML

Длина трубопровода L [м]	Разница температур $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Изменение длины $\Delta l$ [мм]									
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75	17,50
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00	20,25	22,50
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00

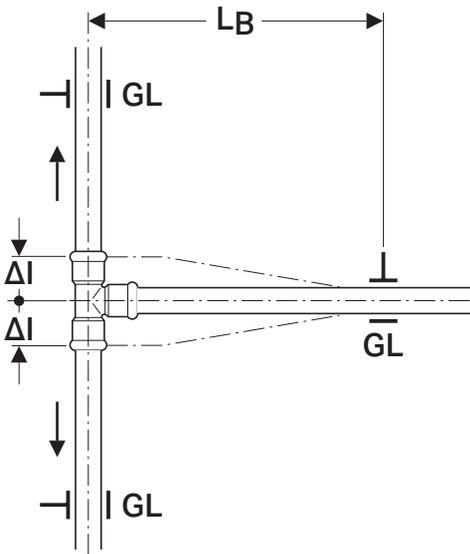
### Расчет плеча компенсатора LB

Рассчитываемое плечо компенсатора  $L_B$  определяется следующим образом:



Изображение 41: Компенсация расширения за счет Г-образного компенсатора

- F    Неподвижная опора
- GL   Подвижная опора
- $L_B$    Плечо компенсатора



Изображение 42: Компенсация расширения за счет компенсаторного отвода

- F    Неподвижная опора
- GL   Подвижная опора
- L<sub>B</sub>   Плечо компенсатора

Плечо компенсатора L<sub>B</sub> определяется по следующей формуле:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- L<sub>B</sub>    Длина колена с изгибом [м]
- d    Наружный диаметр трубы [мм]
- Δl    Изменение длины [мм]
- C    Постоянная материала

Дано:

- C = 33
- d = 32 мм
- Δl = 7,8 мм

Определить:

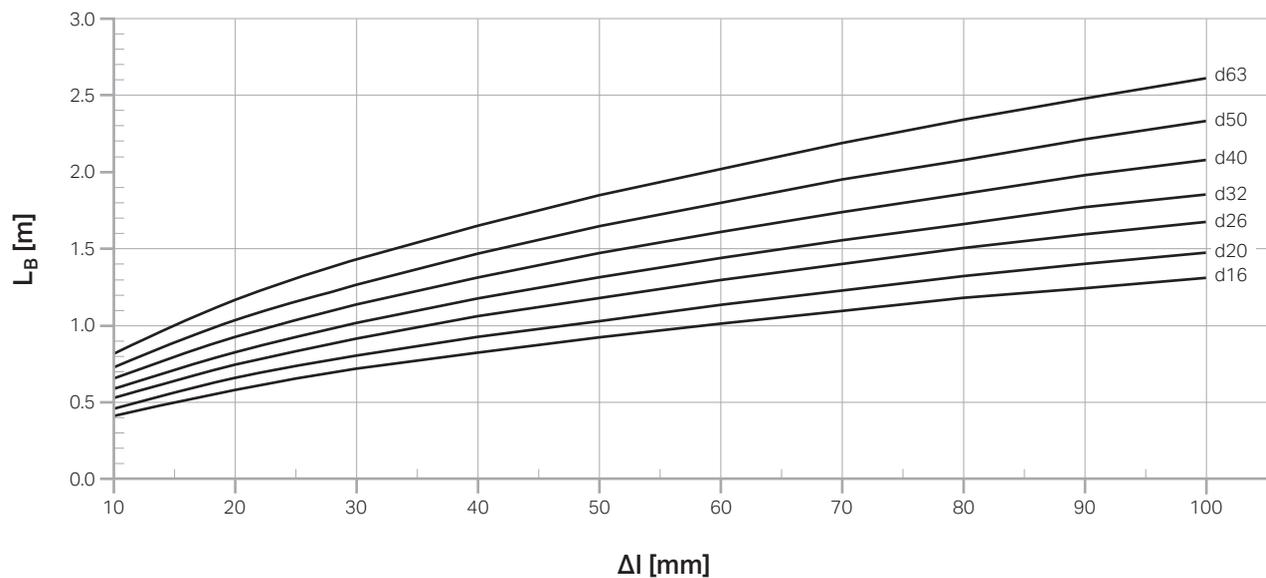
- L<sub>B</sub> [м]

Решение:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{мм} \cdot \text{мм}}}{\frac{\text{мм}}{\text{м}}} = \text{м} \right]$$

$$L_B = \frac{33 \cdot \sqrt{32 \cdot 7,8}}{1000}$$

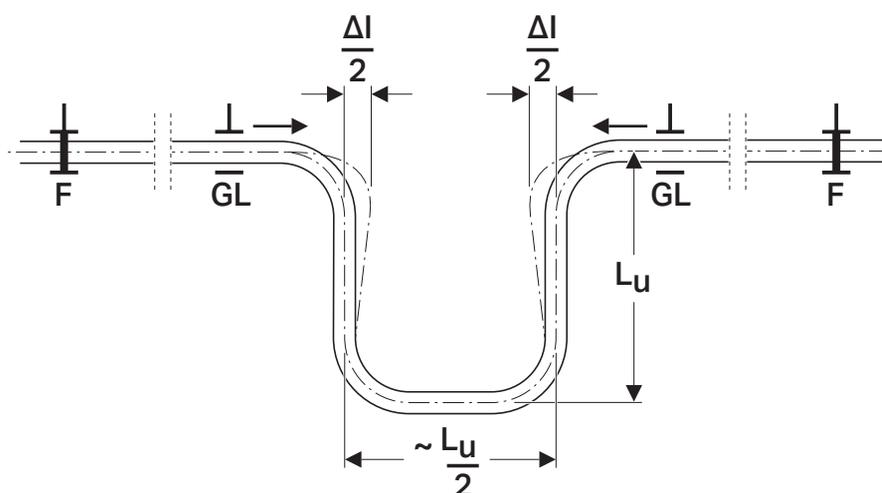
$$L_B = 0,52 \text{ м}$$



Изображение 43: Расчет плеча компенсатора  $L_B$  для трубы системы Geberit Volex ML

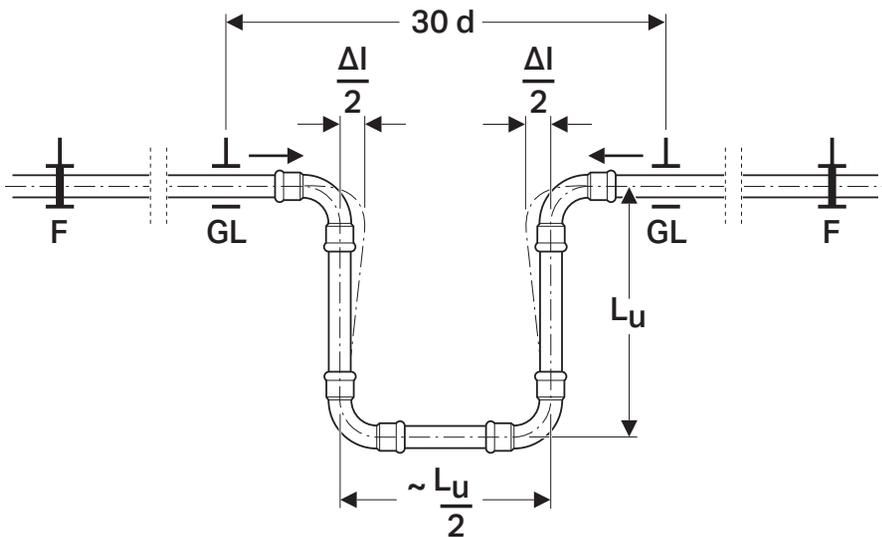
### Расчет вылета компенсатора $L_U$

Рассчитываемый вылет компенсатора  $L_U$  определяется следующим образом:



Изображение 44: П-образный компенсатор

- F    Неподвижная опора
- GL    Подвижная опора
- $L_U$     Вылет компенсатора



Изображение 45: П-образный компенсатор, выполненный при помощи пресс-фитингов

- F Неподвижная опора
- GL Подвижная опора
- $L_u$  Вылет компенсатора

Вылет компенсатора  $L_u$  определяется по следующей формуле:

$$L_u = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

- $L_u$  Вылет компенсатора [м]
- d Наружный диаметр трубы [мм]
- $\Delta l$  Изменение длины [мм]
- U Постоянная материала

Дано:

- $U = 19$
- $d = 32$  мм
- $\Delta l = 7,8$  мм

Определить:

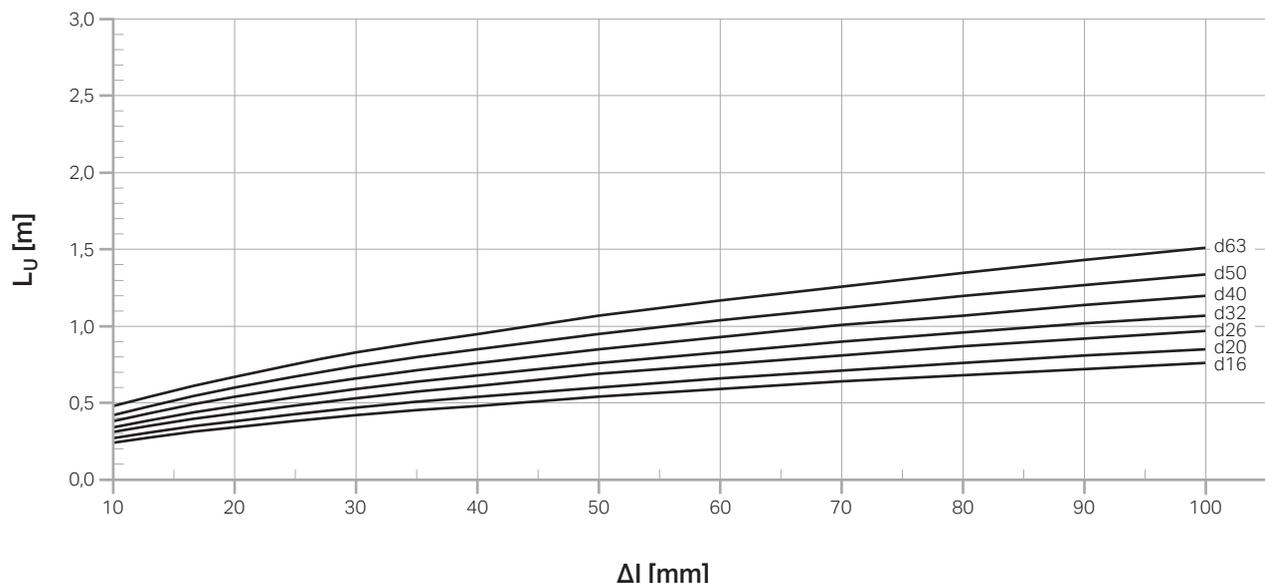
- $L_u$  [мм]

Решение:

$$L_u = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[ \frac{\sqrt{\text{мм} \cdot \text{мм}}}{\frac{\text{мм}}{\text{м}}} = \text{м} \right]$$

$$L_u = \frac{19 \cdot \sqrt{32 \cdot 7,8}}{1000}$$

$$L_u = 0,3 \text{ м}$$



Изображение 46: Расчет вылета компенсатора  $L_u$  для трубы системы Geberit Volex ML

## 2.2.3 Время ожидания

### Ориентировочные значения для времени ожидания

Время ожидания горячей воды имеет решающее значение при выборе подготовки горячей воды.

Время ожидания определяется в соответствии с водоразборными точками. В интересах экономии потребления воды и энергии оно не должно быть слишком большим.

Время ожидания должно быть приведено в соответствие со следующими параметрами:

- диаметр трубы;
- длина трубопровода;
- количество заборов воды;
- временные интервалы заборов воды.

Таблица 34: Ориентировочные значения времени ожидания для горячей воды (в соответствии с SIA 385/3)

Водоразборная точка	Время ожидания [с]
Умывальник	≤ 10
Душевая система	≤ 10
Биде	≤ 10
Кухонная раковина	≤ 7

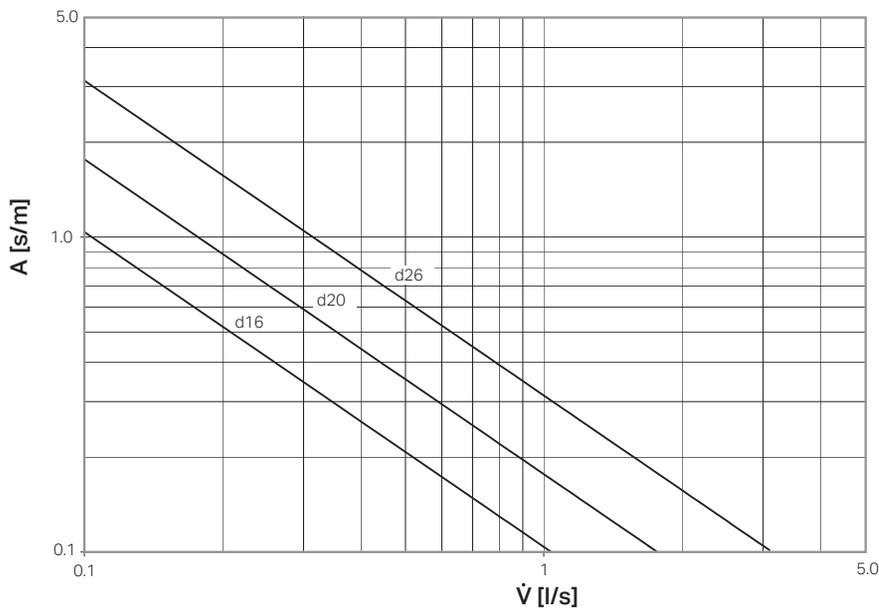
### Мероприятия в случае большого периода ожидания горячей воды

Одна из проблем, требующих особого внимания при проектировании сети горячего водоснабжения, это дискомфорт пользователя, обусловленный некоторым периодом ожидания с момента открытия водоразборного прибора до момента, когда из него потечет действительно горячая вода. При открытии водоразборного прибора из водонагревателя горячая вода начинает поступать в трубопровод. Однако горячая вода потечет из водоразборного прибора только через некоторое время, когда из подающего трубопровода выльется вся холодная вода. Для сокращения времени ожидания горячей воды необходимо отказаться от циркуляции, в этом случае используется саморегулирующийся греющий кабель.

## Определение коэффициента циркуляции

Для расчета времени ожидания нужно знать коэффициент циркуляции.

Коэффициент циркуляции зависит от диаметра трубы и объемного расхода и может определяться по графику.



Изображение 47: Определение коэффициента циркуляции по графику

- A Коэффициент циркуляции  
V-dot Объемный расход

## Расчет времени ожидания

Время ожидания определяется по следующей формуле:

$$t = A \cdot L$$

- t: время ожидания  
A: коэффициент циркуляции  
L: длина трубопровода

## Пример расчета времени ожидания

Дано:

- V-dot = 0,2 л/с (для определения коэффициента циркуляции по графику)
- d = 16 мм
- A = 0,5 с/м (в соответствии с расчетом по графику)
- L = 10 м

Определить:

- Время ожидания t [с]

Решение:

$$t = A \cdot L \left[ \frac{\text{с} \cdot \text{м}}{\text{м}} = \text{с} \right]$$

$$t = 0.5 \frac{\text{с}}{\text{м}} \cdot 10 \text{ м}$$

$$t = 5 \text{ с}$$

## 2.2.4 Потеря давления в трубопроводах для питьевой воды

Для обеспечения оптимальной скорости потока в фитингах Geberit Volex имеются специальные плавные участки, а также происходит увеличение диаметра на участках с изгибами трубы.

### Коэффициент потери давления $\zeta$

Коэффициенты потери давления  $\zeta$  определяются в соответствии с предписаниями стандарта SVGW (SN EN 1267) и DVGW (W 575).

### Трубы системы Geberit Volex, изогнутые

Таблица 35: Коэффициент потери давления  $\zeta$  в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для труб системы Geberit Volex, изогнутых

Наименование	Символ	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$
Труба системы, изогнутая		16	0,22
		20	0,18
		26	0,16
		32	0,15
		40	0,14
		50	0,12
		63	— <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Гибка труб системы Geberit Volex d63 запрещена. Для изменения направления необходимо использовать отводы Geberit Volex 90° и 45°.

### Фитинги Geberit Volex

Таблица 36: Коэффициент потери давления  $\zeta$  в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для тройников Geberit Volex

Наименование	Материал	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$ при <sup>1)</sup>					
Тройник	Латунь	16	16,9	6,2	16,6	25,1	53,9	38,6
		20	10,0	3,2	10,0	14,0	30,1	21,8
		26	6,0	1,7	6,0	11,2	23,9	17,4
		32	5,9	1,3	5,6	7,6	16,3	12,1
		40	5,7	1,3	5,2	6,7	14,4	10,7
		50	3,7	0,6	3,5	4,6	9,9	7,4
		63	3,0	0,5	3,1	4,0	8,6	6,5
Тройник переходной	Латунь	16 x 20 x 16	—	6,5	9,6	—	—	10,8
		20 x 16 x 16	9,6	5,4	15,4	12,8	7,4	—
		20 x 16 x 20	9,2	3,1	—	12,8	9,6	—

Наименование	Материал	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$ при <sup>1)</sup>					
			 РТ <sup>2)</sup>	 РП <sup>2)</sup>	 РПТ <sup>2)</sup>	 СТ <sup>2)</sup>	 СП <sup>2)</sup>	 СПТ <sup>2)</sup>
		20 x 20 x 16	10,0	5,4	9,6	14,0	13,9	14,2
		20 x 26 x 20	–	3,7	5,9	–	–	8,2
		20 x 32 x 20	–	3,7	5,2	–	–	4,3
		26 x 16 x 20	7,9	2,6	9,6	11,3	3,5	–
		26 x 16 x 26	7,9	1,4	–	11,3	4,5	–
		26 x 20 x 16	5,6	6,2	9,6	8,7	8,0	–
		26 x 20 x 20	5,9	2,6	10,0	8,7	4,6	–
		26 x 20 x 26	5,6	1,4	–	8,8	8,0	–
		26 x 26 x 16	6,0	6,2	7,9	11,1	9,8	9,0
		26 x 26 x 20	6,0	2,6	5,9	11,1	10,0	11,6
		26 x 26 x 32	3,4	1,2	6,0	6,3	4,1	–
		26 x 32 x 26	–	1,4	3,8	–	–	6,9
		32 x 16 x 32	8,0	1,3	–	8,4	2,2	–
		32 x 20 x 20	4,8	2,9	10,0	6,6	4,1	–
		32 x 20 x 26	4,8	1,2	6,0	6,6	2,8	–
		32 x 20 x 32	4,8	1,3	–	6,6	3,3	–
		32 x 26 x 20	3,4	2,9	6,0	5,4	4,5	–
		32 x 26 x 32	3,4	1,3	–	5,4	6,4	–
		32 x 32 x 16	5,9	8,1	8,9	7,6	9,4	5,7
		32 x 32 x 20	5,9	2,9	5,2	7,6	6,0	6,6
		32 x 32 x 26	5,9	1,2	3,8	7,6	8,4	8,6
		32 x 40 x 32	–	1,3	3,6	–	–	5,5
		40 x 20 x 40	3,3	1,3	–	2,4	2,1	–
		40 x 26 x 26	2,8	1,7	6,0	5,6	3,2	–
		40 x 26 x 40	2,8	1,3	–	4,1	3,2	–
		40 x 32 x 32	3,6	1,4	5,6	5,0	2,9	–
		40 x 32 x 40	3,6	1,3	–	5,0	5,2	–
		40 x 40 x 26	5,7	1,7	3,8	6,7	5,0	6,0
		40 x 40 x 32	5,7	1,4	3,6	6,7	6,5	7,4
		40 x 50 x 40	–	1,3	2,7	–	–	4,0

Наименование	Материал	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$ при <sup>1)</sup>					
			RT <sup>2)</sup>	RP <sup>2)</sup>	RPT <sup>2)</sup>	ST <sup>2)</sup>	SP <sup>2)</sup>	SPT <sup>2)</sup>
Тройник переходной	Латунь	50 x 20 x 50	2,2	0,6	–	1,8	1,1	–
		50 x 26 x 50	2,6	0,6	–	2,2	1,4	–
		50 x 32 x 50	2,5	0,6	–	3,6	2,0	–
		50 x 40 x 40	2,4	1,3	5,2	3,7	2,4	–
		50 x 40 x 50	2,4	0,6	–	3,8	3,5	–
		50 x 50 x 32	5,7	1,5	3,5	4,6	3,6	4,1
		50 x 50 x 40	3,7	1,3	2,7	4,6	4,8	5,1
		50 x 63 x 50	–	0,6	2,3	–	–	3,3
		63 x 26 x 63	3,0	0,4	–	1,3	0,9	–
		63 x 32 x 63	2,6	0,4	–	2,0	1,1	–
		63 x 40 x 63	2,3	0,4	–	3,0	1,6	–
		63 x 50 x 50	2,0	0,5	3,5	2,8	1,7	–
		63 x 50 x 63	2,0	0,4	–	2,8	2,9	–
		63 x 63 x 50	3,0	0,5	2,3	4,0	3,8	5,8

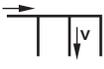
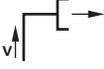
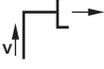
<sup>1)</sup> Условное обозначение в формуле  $v$  для скорости потока указывает на направление определяющей начальной скорости в фитинге и соединительном элементе.

<sup>2)</sup> Для переходных тройников величина сопротивления прямого тройника для рассчитываемого потока устанавливается при помощи минимального размера переходного тройника.

РТ Тройник разветвления потока  
 РП Проход разветвления потока  
 РПт Протivotок разделения потока  
 СТ Тройник соединения потоков  
 СП Проход соединения потоков  
 СПт Протivotок соединения потоков

Таблица 37: Коэффициент потери давления  $\zeta$  в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для фитингов Geberit Volex

Наименование	Материал	Символ	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$
Отвод 90°	Латунь		16	15,4
			20	10,0
			26	6,0
			32	5,7
			40	5,4
			50	3,6
			63	3,0
Отвод 45°	Латунь		26	2,4
			32	2,2
			40	2,1
			50	1,8
			63	1,4
Муфта	Латунь		16	6,2
			20	3,2
			26	1,7
			32	1,3
			40	1,3
			50	0,6
			63	0,5
Редукция	Латунь		20 x 16	5,4
			26 x 16	6,2
			32 x 16	8,1
			26 x 20	2,6
			32 x 20	2,9
			40 x 20	4,8
			32 x 26	1,2
			40 x 26	1,7
			50 x 26	2,8
			40 x 32	1,4
			50 x 32	1,5
			50 x 40	1,3
63 x 40	1,4			
63 x 50	0,5			

Наименование		Материал	Символ	d [мм]	Коэффициент потери давления $\zeta$
Коллектор		Латунь		двойной 16	5,5
				двойной 20	2,5
				тройной 16	5,5
				тройной 20	2,5
Водорозетка 90°		Латунь		16 x Rp 1/2 L = 40 мм	9,8
				16 x Rp 1/2 L = 52 мм	10,1
				16 x Rp 1/2 L = 77 мм	10,4
				20 x Rp 1/2 L = 40 мм	7,2
				20 x Rp 1/2 L = 52 мм	7,7
				20 x Rp 1/2 L = 57 мм	7,5
				20 x Rp 1/2 L = 77 мм	8,1
				26 x Rp 1/2 L = 57 мм	6,9
Водорозетка 90° для MerplaFix (в сочетании с переходником с адаптером MerplaFix)	WS	Латунь		16 x Rp 1/2	5,5
				20 x Rp 1/2	4,0
Соединение прямое, для MerplaFix (в сочетании с переходным тройником с адаптером MerplaFix)	WSA	Латунь		16 x Rp 1/2	5,0
	WSD				20 x Rp 1/2
Водорозетка проходная 90°	WSA	Латунь		16 x Rp 1/2 x 16 L = 50 мм	10,1
				20 x Rp 1/2 x 20 L = 50 мм	8,0
	WSD			16 x Rp 1/2 x 16 L = 50 мм	10,7
				20 x Rp 1/2 x 20 L = 50 мм	6,3

WS Водорозетка  
WSA Проходная водорозетка, тупиковое подключение  
WSD Проходная водорозетка, проходное подключение

## Эквивалентная длина трубы

Эквивалентная длина трубы определяется в соответствии с предписаниями стандарта SVGW (SN EN 1267) и DVGW (W 575)

### Трубы системы Geberit Volex, изогнутые

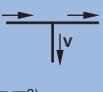
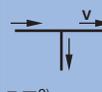
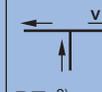
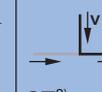
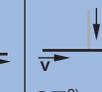
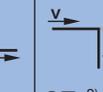
Таблица 38: Эквивалентная длина трубы в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для труб системы Geberit Volex, изогнутых

Наименование	Символ	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м]
Труба системы, изогнутая		16	0,1
		20	0,12
		26	0,15
		32	0,17
		40	0,22
		50	0,27
		63	— <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Гибка труб системы Geberit Volex d63 запрещена. Для изменения направления необходимо использовать отводы Geberit Volex 90° и 45°.

### Фитинги Geberit Volex

Таблица 39: Эквивалентная длина трубы в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для тройников Geberit Volex

Наименование	Материал	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м] для <sup>1)</sup>					
								
Тройник	Латунь	16	7,4	2,7	7,3	9,4	20,1	14,3
		20	6,3	2,0	6,3	8,0	17,3	12,6
		26	5,0	1,4	5,0	8,4	18,1	13,3
		32	6,8	1,5	6,5	7,9	17,1	12,7
		40	8,9	2,0	8,1	8,9	19,2	14,4
		50	7,8	1,2	7,4	11,1	24,0	18,1
		63	8,6	1,4	8,9	18,8	40,8	30,3

Наименование	Материал	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м] для <sup>1)</sup>					
			 РТ <sup>2)</sup>	 РП <sup>2)</sup>	 РПТ <sup>2)</sup>	 СТ <sup>2)</sup>	 СП <sup>2)</sup>	 СПТ <sup>2)</sup>
Тройник переходной	Латунь	16 x 20 x 16	—	2,8	4,2	—	—	4,7
		20 x 16 x 16	4,2	2,3	—	5,6	3,2	—
		20 x 16 x 20	4,0	1,9	—	5,6	5,8	—
		20 x 20 x 16	6,1	2,3	4,2	8,4	6,1	8,6
		20 x 26 x 20	—	2,3	3,6	—	—	5,0
		20 x 32 x 20	—	2,3	3,1	—	—	2,6
		26 x 16 x 20	3,4	1,6	6,1	9,8	2,2	—
		26 x 16 x 26	3,4	1,2	—	5,0	3,9	—
		26 x 20 x 16	3,4	3,8	4,3	5,8	3,4	—
		26 x 20 x 20	3,5	1,6	—	5,2	2,8	—
		26 x 20 x 26	3,4	1,2	—	5,3	7,0	—
		26 x 26 x 16	5,2	3,7	4,7	9,6	6,1	7,7
		26 x 26 x 20	5,2	1,6	3,5	9,6	6,1	10,0
		26 x 26 x 32	3,0	1,4	4,6	8,6	3,3	—
		26 x 32 x 26	—	1,2	3,3	—	—	9,4
		32 x 16 x 32	3,5	0,8	—	5,1	1,4	—
		32 x 20 x 20	2,9	2,5	—	2,9	3,3	—
		32 x 20 x 26	2,9	1,0	3,4	2,9	2,4	—
		32 x 20 x 32	2,9	1,6	—	3,9	4,0	—
		32 x 26 x 20	3,0	2,5	4,6	4,7	3,9	—
		32 x 26 x 32	3,0	1,6	—	4,7	7,6	—
		32 x 32 x 16	5,1	3,5	3,9	9,1	5,6	4,9
		32 x 32 x 20	5,1	2,5	3,1	9,1	8,4	7,6
		32 x 32 x 26	5,1	1,4	3,3	9,1	5,4	4,9
		32 x 40 x 32	—	1,6	3,2	—	—	4,8
		40 x 20 x 40	2,0	2,2	—	2,0	3,3	—
		40 x 26 x 26	2,5	2,0	4,6	4,8	3,8	—
		40 x 26 x 40	2,5	2,2	—	3,8	2,7	—
		40 x 32 x 32	3,2	1,7	3,4	6,0	6,4	—
		40 x 32 x 40	4,3	2,2	—	6,0	8,3	—
40 x 40 x 26	5,1	2,0	3,3	4,0	7,5	4,3		
40 x 40 x 32	5,1	2,3	3,2	8,0	4,2	10,1		
40 x 50 x 40	—	2,2	3,3	—	—	3,2		

Наименование	Материал	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м] для <sup>1)</sup>					
			РТ <sup>2)</sup>	РП <sup>2)</sup>	РПТ <sup>2)</sup>	СТ <sup>2)</sup>	СП <sup>2)</sup>	СПТ <sup>2)</sup>
Тройник переходной	Латунь	50 x 20 x 50	3,6	1,3	–	2,1	2,3	–
		50 x 26 x 50	2,3	1,3	–	1,9	3,1	–
		50 x 32 x 50	3,0	1,3	–	4,4	4,4	–
		50 x 40 x 40	3,9	2,2	3,1	6,0	3,9	–
		50 x 40 x 50	3,9	1,3	–	6,0	7,7	–
		50 x 50 x 32	12,4	3,8	3,4	10,0	7,7	3,3
		50 x 50 x 40	8,0	2,9	3,3	10,1	9,6	4,5
		50 x 63 x 50	–	1,0	6,2	–	–	2,9
		63 x 26 x 63	2,6	1,2	–	1,1	2,7	–
		63 x 32 x 63	3,2	1,2	–	2,2	3,4	–
		63 x 40 x 63	6,2	1,2	–	6,6	4,8	–
		63 x 50 x 50	3,2	1,3	3,4	6,1	5,1	–
		63 x 50 x 63	4,4	1,2	–	6,2	8,6	–
63 x 63 x 50	2,6	1,4	6,2	3,2	3,3	5,1		

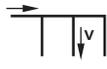
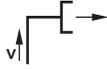
<sup>1)</sup> Условное обозначение в формуле v для скорости потока указывает на направление определяющей начальной скорости в фитинге и соединительном элементе.

<sup>2)</sup> Для переходных тройников величина сопротивления прямого тройника для рассчитываемого потока устанавливается при помощи минимального размера переходного тройника.

РТ Тройник разветвления потока  
 РП Проход разветвления потока  
 РПТ Противоток разветвления потока  
 СТ Тройник соединения потоков  
 СП Проход соединения потоков  
 СПТ Противоток соединения потоков

Таблица 40: Эквивалентная длина трубы в соответствии со стандартом DVGW (W 575) для фитингов Geberit Volex

Наименование	Материал	Символ	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м]
Отвод 90°	Латунь		16	7,27
			20	6,76
			26	5,36
			32	7,07
			40	9,02
			50	8,13
Отвод 45°	Латунь		26	2,14
			32	2,73
			40	3,51
			50	4,07
Муфта	Латунь		16	2,93
			20	2,16
			26	1,52
			32	1,61
			40	2,17
			50	1,36
Редукция	Латунь		20 x 16	2,3
			26 x 16	5,1
			32 x 16	9,4
			26 x 20	2,1
			32 x 20	3,3
			40 x 20	7,5
			32 x 26	1,3
			40 x 26	2,6
			50 x 26	5,9
			40 x 32	2,1
			50 x 32	3,1
			50 x 40	2,7
63 x 40	4,0			
63 x 50	1,4			

Наименование		Материал	Символ	d [мм]	Эквивалентная длина трубы [м]
Коллектор		Латунь		двойной 16	2,4
				двойной 20	1,5
				тройной 16	2,4
				тройной 20	1,5
Водорозетка 90°		Латунь		16 x Rp 1/2 L = 40 мм	4,3
				16 x Rp 1/2 L = 52 мм	4,4
				16 x Rp 1/2 L = 77 мм	4,5
				20 x Rp 1/2 L = 40 мм	4,5
				20 x Rp 1/2 L = 52 мм	4,8
				20 x Rp 1/2 L = 57 мм	4,7
				20 x Rp 1/2 L = 77 мм	5,1
				26 x Rp 1/2 L = 57 мм	4,3
Водорозетка 90° для MerlaFix (в сочетании с переходником с адаптером MerlaFix)	WS	Латунь		16 x Rp 1/2	3,6
				20 x Rp 1/2	3,1
Соединение прямое, для MerlaFix (в сочетании с переходным тройником с адаптером MerlaFix)	WSA	Латунь		16 x Rp 1/2	3,2
	WSD				20 x Rp 1/2
Водорозетка проходная 90°	WSA	Латунь		16 x Rp 1/2 x 16 L = 50 мм	3,4
				20 x Rp 1/2 x 20 L = 50 мм	3,0
	WSD			16 x Rp 1/2 x 16 L = 50 мм	3,4
				20 x Rp 1/2 x 20 L = 50 мм	3,0

WS Водорозетка  
WSA Проходная водорозетка, тупиковое подключение  
WSD Проходная водорозетка, проходное подключение

## Таблицы потери давления

Таблицы потери давления для Geberit Volex приведены в отдельной информации о продукции «Таблицы потери давления Geberit Volex».

### 2.2.5 Минимальные размеры комбинаций фитингов

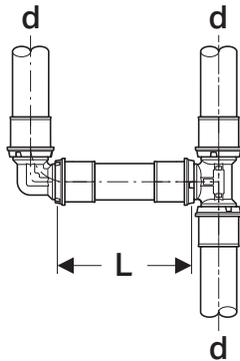


Таблица 41: Минимальная длина трубы между двумя фитингами Geberit Volex с пресс-соединением

d [мм]	16	20	26	32	40	50	63
L [см]	5,6	5,6	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6

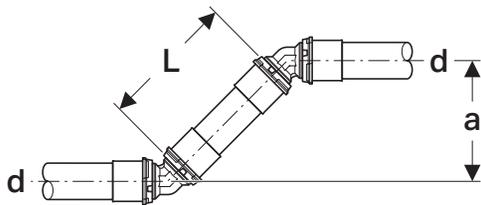


Таблица 42: Минимальная длина трубы и минимальное расстояние между двумя отводами Geberit Volex 45°

d [мм]	26	32	40	50	63
a [см]	7,2	7,5	10,7	11,5	12,4
L [см]	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6

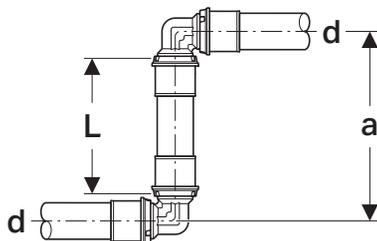
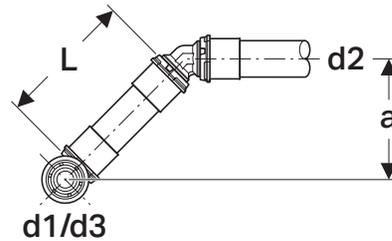


Таблица 43: Минимальная длина трубы и минимальное расстояние между двумя отводами Geberit Volex 90°

d [мм]	16	20	26	32	40	50	63
a [см]	8,8	9,2	10,7	11,7	14,7	16,7	19,3
L [см]	5,6	5,6	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6



d1/d3 Проход  
d2 Тройник

Таблица 44: Минимальная длина трубы и минимальное расстояние между тройником и отводом Geberit Volex 45°

		d2 [мм]				
d1/d3 [мм]		26	32	40	50	63
20	a [см]	7,2	7,7	–	–	–
	L [см]	6,2	6,8	–	–	–
26	a [см]	7,2	7,7	–	–	–
	L [см]	6,2	6,8	–	–	–
32	a [см]	7,4	7,7	10,3	–	–
	L [см]	6,2	6,8	9,2	–	–
40	a [см]	7,9	8,2	10,3	11,5	–
	L [см]	6,2	6,8	9,2	10,3	–
50	a [см]	8,3	8,7	10,7	11,5	12,9
	L [см]	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6
63	a [см]	8,8	9,2	11,2	12,0	12,9
	L [см]	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6

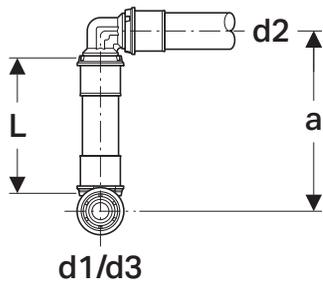


Таблица 45: Минимальная длина трубы и минимальное расстояние между тройником и отводом Geberit Volex 90°

		d2 [мм]						
		16	20	26	32	40	50	63
d1/ d3 [мм]								
16	a [см]	8,8	9,2	–	–	–	–	–
	L [см]	5,6	5,6	–	–	–	–	–
20	a [см]	9,0	9,2	10,7	11,7	–	–	–
	L [см]	5,6	5,6	6,2	6,8	–	–	–
26	a [см]	9,4	9,6	10,7	11,7	–	–	–
	L [см]	5,6	5,6	6,2	6,8	–	–	–
32	a [см]	9,7	9,9	11,0	11,7	14,6	–	–
	L [см]	5,6	5,6	6,2	6,8	9,2	–	–
40	a [см]	–	10,6	11,7	12,5	14,6	16,7	–
	L [см]	–	5,6	6,2	6,8	9,2	10,3	–
50	a [см]	–	11,2	12,3	13,1	15,2	16,7	19,3
	L [см]	–	5,6	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6
63	a [см]	–	–	13,0	13,8	15,9	17,4	19,3
	L [см]	–	–	6,2	6,8	9,2	10,3	11,6

## 2.2.6 Теплопотери

Наряду с транспортировкой теплоносителя (вода, пар и т. д.) трубы по законам физики также пропускают тепловую энергию через стенки. Этот процесс работает в обоих направлениях. Поэтому трубопроводы могут использоваться как для выделения (напольное отопление, потолочное или стеновое отопление и т. д.), так и для поглощения тепла (системы водяного охлаждения, накопители геотермального тепла и т. д.).

## Расчет теплопотерь

Теплопотери  $\dot{Q}_R$  определяются по следующей формуле:

$$\dot{Q}_R = (T_i - T_a) \cdot k_f$$

$\dot{Q}_R$  Тепловой поток для 1 м трубы [Вт/м]

$k_f$  Коэффициент теплоотдачи [Вт/м·К]

$T_i$  Температура воды в трубе

$T_a$  Комнатная температура

Коэффициент теплоотдачи  $k_f$  можно определить путем общего или упрощенного расчета.

## Общий расчет коэффициента теплоотдачи

В основе общего расчета коэффициента теплоотдачи  $k_r$  лежат следующие допущения:

- трубопровод, проложенный снаружи;
- нет циркуляции воздуха.

Коэффициент теплоотдачи  $k_r$  для многослойных труб системы Geberit Volex ML при общем расчете определяется по следующей формуле:

$$k_r = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot d_i} + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT_{II}}} \cdot \ln\left(\frac{d_1}{d_i}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{Al}} \cdot \ln\left(\frac{d_2}{d_1}\right) + \frac{1}{2 \cdot \lambda_{PE-RT_{II}}} \cdot \ln\left(\frac{d_a}{d_2}\right) + \frac{1}{\alpha_a \cdot d_a}}$$

$\alpha_i$  Коэффициент теплопередачи внутри [Вт/м<sup>2</sup>·К]

$\alpha_a$  Коэффициент теплопередачи снаружи [Вт/м<sup>2</sup>·К]

$d_a$  Наружный диаметр [мм]

$d_1$ , Диаметр промежуточных слоев [мм]

$d_2$

$d_i$  Внутренний диаметр [мм]

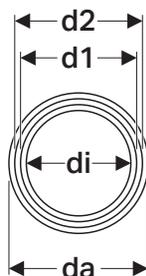
$\lambda_{PE-RT_{II}}$  Теплопроводность внутреннего слоя/наружного слоя [Вт/м·К]

$RT_{II}$

$\lambda_{Al}$  Теплопроводность слоя алюминия [Вт/м·К]

Значения для трубы системы Geberit Volex ML

- $\alpha_i = 200$  Вт/м<sup>2</sup>·К
- $\alpha_a = 8,1$  Вт/м<sup>2</sup>·К
- $\lambda_{PE-RT_{II}} = 0,38$  Вт/м·К
- $\lambda_{Al} = 204$  Вт/м·К



Изображение 48: Сечение трубы системы Geberit Volex ML

Таблица 46: Характерные размеры трубы системы Geberit Volex ML

Номинальный диаметр DN	Наружный диаметр трубы $d_a$ [мм]	Наружный диаметр алюминиевого слоя $d_2$ [мм]	Наружный диаметр внутреннего слоя PE-RT-II $d_1$ [мм]	Внутренний диаметр трубы $d_i$ [мм]
12	16	14,5	14,23	12
15	20	18,4	18,09	16
20	26	23,9	23,53	20
25	32	29,8	29,38	26
32	40	37,3	36,69	33
40	50	46,3	45,68	42
50	63	58,5	57,89	54

## Упрощенный расчет коэффициента теплоотдачи

В основе упрощенного расчета коэффициента теплоотдачи  $k_r$  лежат следующие допущения:

- трубопровод, проложенный снаружи;
- нет циркуляции воздуха;
- не учитывается доля излучения.

Коэффициент теплоотдачи  $k_r$  при упрощенном расчете определяется по следующей формуле:

$$k_r = \frac{\pi}{\alpha_a \cdot d_a}$$

$\alpha_i$  Коэффициент теплопередачи снаружи [Вт/м<sup>2</sup>·К]

$d_a$  Внешний диаметр [мм]

Значения для трубы системы Geberit Volex ML

- $\alpha_a = 8,1$  Вт/м<sup>2</sup>·К

## Определение теплотерь по таблице

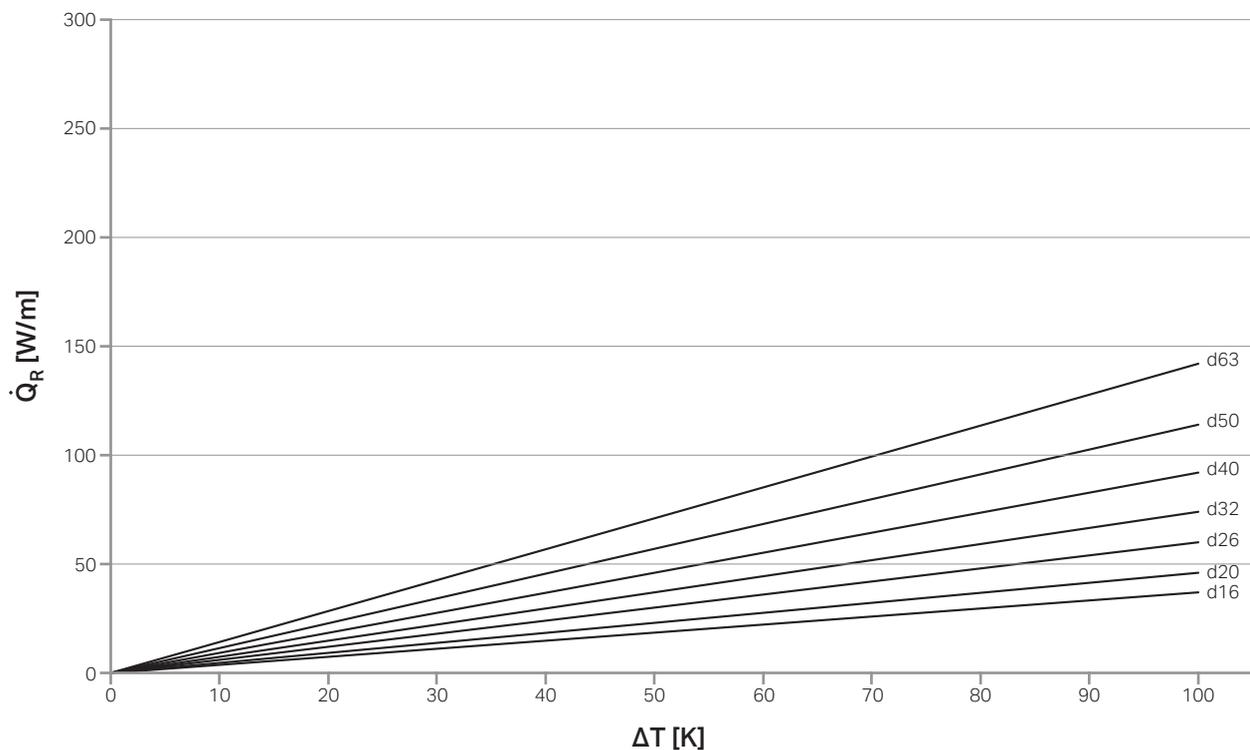
Значения теплового потока  $Q_R$  в приведенной ниже таблице основываются на общем расчете коэффициента теплоотдачи  $k_r$ .

Таблица 47: Теплотери трубы системы Geberit Volex ML

d [мм]	Разница температур $\Delta T$ [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Тепловой поток $Q_R$ [Вт/м]									
16	3,7	7,4	11,1	14,8	18,5	22,2	25,9	29,6	33,3	37,0
20	4,6	9,2	13,9	18,5	23,1	27,7	32,4	37,0	41,6	46,2
26	6,0	11,9	17,9	23,9	29,8	35,8	41,8	47,7	53,7	59,7
32	7,4	14,8	22,2	29,6	36,9	44,3	51,7	59,1	66,5	73,9
40	9,2	18,4	27,6	36,7	45,9	55,1	64,3	73,5	82,7	91,8
50	11,4	22,8	34,1	45,5	56,9	68,3	79,6	91,0	102,4	113,8
63	14,2	28,4	42,6	56,8	71,0	85,2	99,5	113,7	127,9	142,1

## Определение теплотерь по графику

Значения теплового потока  $Q_R$ , представленные на приведенном ниже рисунке, основываются на общем расчете коэффициента теплоотдачи  $k_r$ .



Изображение 49: Теплотери трубы системы Geberit Volex ML

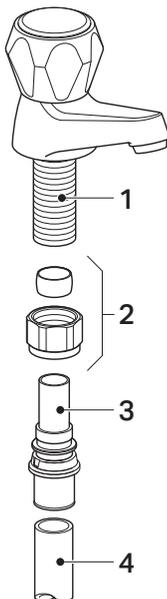
$Q_R$  Тепловой поток для 1 м трубы

$\Delta T$  Перепад температуры

## 2.3 Подсчет спецификаций

### 2.3.1 Соединение для питьевой воды

#### Подсоединение к водоразборному крану с наружной резьбой G 1/2"



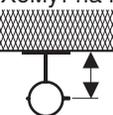
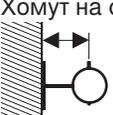
Изображение 50: Подсоединение к водоразборному крану с наружной резьбой G 1/2"

- 1 Водоразборный кран с наружной резьбой G 1/2"
- 2 Комплект соединения с цанговой муфтой Geberit
- 3 Соединение для металлической трубы Geberit Volex, арт. № 618.530.21.1, 618.531.21.1
- 4 Труба системы Geberit Volex ML d16 / d20

## 2.3.2 Толщина резьбовых шпилек для крепления хомутов

Крепление хомутов выполняется в зависимости от расстояния до потолка или стены в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 48: Размер резьбовых шпилек для крепления хомутов

Крепление	Расстояние [см]	d [мм]						
		16	20	26	32	40	50	63
Хомут на потолке 	≤ 10	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10
	11-20	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M10
	21-30	M8	M8	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"
	31-40	M10	M10	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"
	41-60	M10	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Хомут на стене 	≤ 10	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10
	11-20	M10	M10	M10	M10	M10	M10	M10
	21-30	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
	31-60	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

Крепление хомутов как неподвижных опор выполняется на расстоянии до 25 см до потолка или стены с диаметром крепления 1/2".

# 3 Транспортировка и хранение

## 3.1 Хранение

Для обеспечения безупречного качества и сохранения гигиенических свойств труб системы Geberit Volex ML и фитингов Geberit Volex при хранении необходимо учитывать следующие моменты:

- не снимать защитные заглушки и защитные колпачки до начала монтажа;
- хранить трубы системы в упаковке вплоть до начала монтажа;
- не хранить трубы системы и фитинги на солнце.

## 4 Монтаж

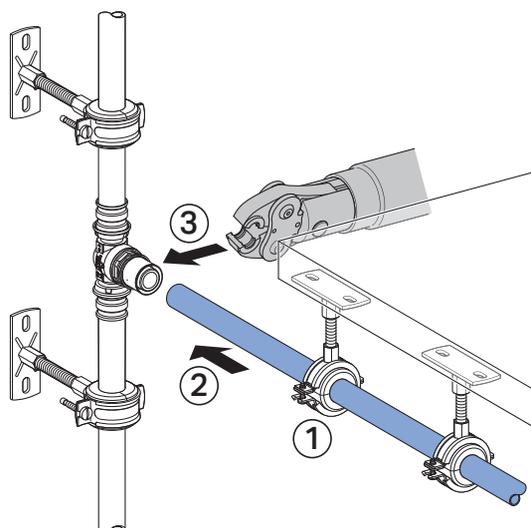
### 4.1 Правила монтажа

#### 4.1.1 Прокладка трубопровода

##### Общий порядок действий при прокладке

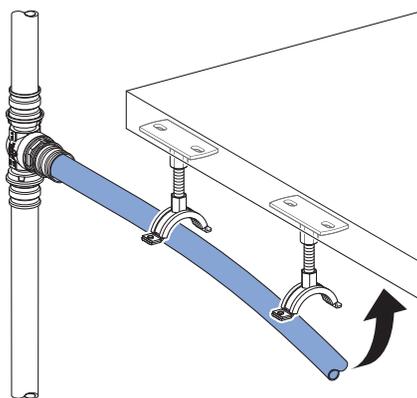
При прокладке трубопроводов Geberit Volex действовать следующим образом:

1. Закрепить трубы.
2. Соединить трубы и фитинги.
3. Опрессовать трубы и фитинги.



Изображение 51: Порядок действий при прокладке трубопроводов Geberit Volex

Опрессованные трубы в процессе монтажа не должны испытывать растягивающих напряжений.



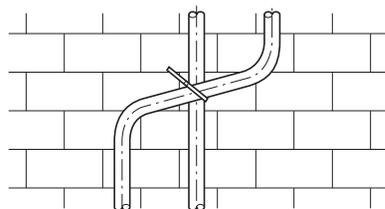
Изображение 52: Неправильный порядок действий: труба закрепляется после опрессовывания

##### Скрытая прокладка

Все скрытые трубопроводы необходимо надежно изолировать от строительного сооружения. Для этого можно использовать следующие трубы системы:

- трубы системы Geberit Volex с изоляцией;
- трубы системы Geberit Volex с защитным кожухом.

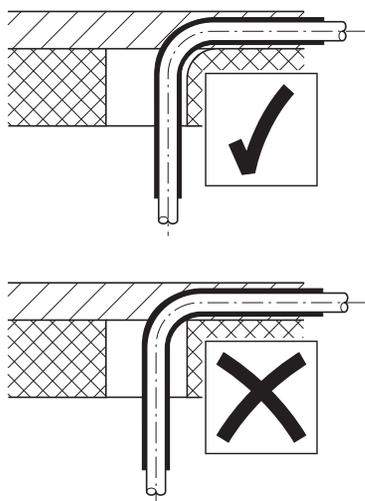
Крепления без звукоизоляции должны фиксироваться над изоляцией или защитным кожухом. Трубы системы должны фиксироваться в месте перекрещивания труб, иначе возможны шумы из-за толчков давления.



Изображение 53: Фиксация скрещивающихся труб

## Прокладка в потолочных каналах

Проложенные в потолочных каналах трубопроводы не должны сгибаться над углами, в противном случае существует опасность надламывания трубы.



Изображение 54: Прокладка трубопроводов в потолочном канале

### 4.1.2 Монтаж труб

#### Температура обработки

Системные компоненты Geberit Volex не должны устанавливаться при температуре окружающего воздуха ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ .

#### Отрезание на необходимую длину

Трубы системы Geberit Volex должны отрезаться на необходимую длину при помощи ножниц Geberit Volex или торцевателя Geberit.



Пилы и другие создающие опилки инструменты не подходят для отрезания труб системы Geberit Volex на необходимую длину, так как образующиеся опилки прилипают в области уплотнительного кольца и могут привести к потере герметичности.

## Изгибание

При изгибании труб системы Geberit Volex необходимо следить за следующим:

- можно сгибать только трубы d16–50;
- на внутренней стороне изгиба не должно быть вмятин и сплющиваний;
- защитное покрытие не должно быть повреждено.

При этом необходимо соблюдать следующие размеры:

- минимальный радиусгиба;
- минимальный овальный диаметр трубы.

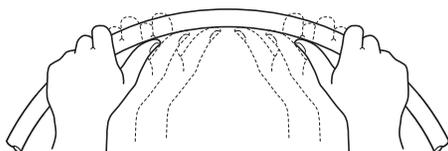
Таблица 49: Минимальные размеры изгибов трубы

d [мм]	Минимальный радиусгиба $r_m$ [см]	Минимальный овальный диаметр трубы [мм]
16	5,8	15
20	7,0	19
26	9,3	24
32	11,6	30
40	16,0	37
50	20,0	47
63	— <sup>1)</sup>	— <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Гибка труб системы Geberit Volex d63 запрещена. Для изменения направления необходимо использовать отводы Geberit Volex 90° и 45°.

### Вручную

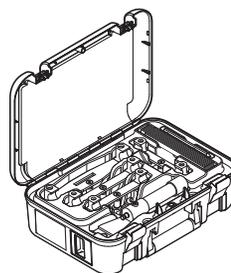
Трубы системы Geberit Volex d16-26 могут сгибаться вручную. При сгибании труб Geberit Volex рекомендуется использовать подходящие по размеру пружины.



Изображение 55: Ручная гибка

### При помощи трубогиба

Трубы системы Geberit Volex d16–32 могут сгибаться гидравлически при помощи ручного трубогиба Geberit. Толкатель и упоры на направляющей должны соответствовать наружному диаметру трубы d.



Изображение 56: Трубогиб гидравлический Geberit, в чемодане

### Гибка труб системы Geberit Volex с заводской изоляцией

Гибка труб системы Geberit Volex с заводской изоляцией при помощи ручного трубогиба Geberit приводит к появлению незаметных деформаций и сплющиваний. В дальнейшем существует опасность, что при гибке с помощью ручного трубогиба произойдет повреждение защитного покрытия и изоляции. Поэтому рекомендуется сгибать трубы с предварительной изоляцией вручную или удалять изоляцию в области обработки и придавать необходимую форму трубам уже без изоляции.

### 4.1.3 Крепление труб

#### Упрощенное правило для управления тепловым расширением

В качестве упрощенного правила можно принимать следующее:

Упрощенное правило	Применение
Для прямых участков трубопровода длиной менее 12 м специальные меры не требуются.	Дома для одной семьи, для двух семей и небольшие многоквартирные дома
Для прямых участков трубопровода длиной более 12 м необходимы неподвижные и подвижные опоры.	Большие многоквартирные дома, административные здания, больницы и т. д.

#### Монтаж без учета теплового расширения

Для следующих случаев можно отказаться от управления температурным расширением:

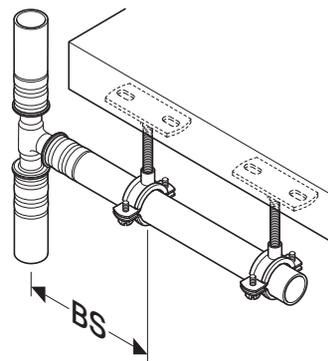
- трубопроводы холодного водоснабжения d16–63;
- трубопроводы горячего водоснабжения и циркуляционные трубопроводы d16–26;
- трубопроводы горячего водоснабжения и циркуляционные трубопроводы d32–63 с длиной прямого трубопровода до 12 м.

Изоляция должна быть в состоянии компенсировать воспринимаемое изменение длины. В связи с этим толщина изоляции должна быть по крайней мере в 1,5 раза больше изменения длины. Для крепления труб необходимо использовать хомуты со звукоизоляционной прокладкой. Крепление кронштейнов выполняется в зависимости от расстояния до потолка или стены в соответствии с монтажными размерами.

#### Крепление с управлением тепловым расширением

Для прямых участков трубопроводов горячего водоснабжения и циркуляционных трубопроводов d16–63 с длиной от 12 м необходимо учитывать температурные деформации. Для этого используются скользящие и неподвижные опоры. Необходимо рассчитывать компенсацию расширения и расположение подвижных и неподвижных опор.

Для скользящих и неподвижных опор в дополнение к хомутам со звукоизоляционной прокладкой необходимо использовать вкладыши для хомутов. Для скользящих опор вкладыши для хомутов гарантируют равномерное скольжение при определенном усилии. Плечо компенсатора BS должно находиться снаружи по всей длине, чтобы выполнять свою функцию.



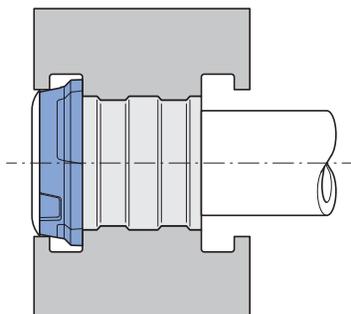
Изображение 57: Крепление труб с управлением тепловым расширением

### 4.1.4 Создание пресс-соединения

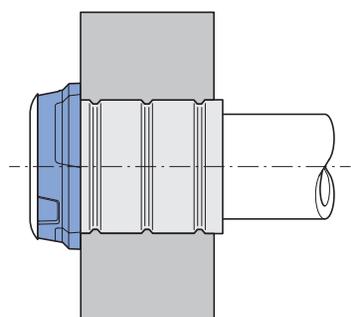
Перед созданием пресс-соединения трубы и фитинги Geberit Volex не должны испытывать растягивающих напряжений. Трубопровод или конструктивные элементы предварительной сборки должны быть выровнены, а резьбовые соединения уплотнены.

Трубы и фитинги Geberit Volex не должны опрессовываться при температуре окружающего воздуха ниже -10 °C.

При опрессовке необходимо следить за тем, чтобы направляющая обжимных губок или обжимного кольца располагалась на выступе фитинга.



Изображение 58: Расположение обжимных губок или обжимного кольца с TH-контуром



Изображение 59: Расположение обжимных губок или обжимного кольца с U-контуром

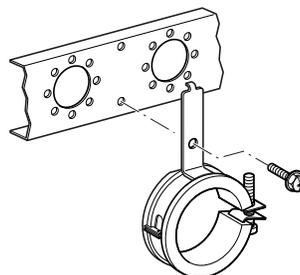
### 4.1.5 Создание резьбового соединения

При создании резьбового соединения с переходными резьбовыми соединениями необходимо соблюдать следующие моменты затяжки:

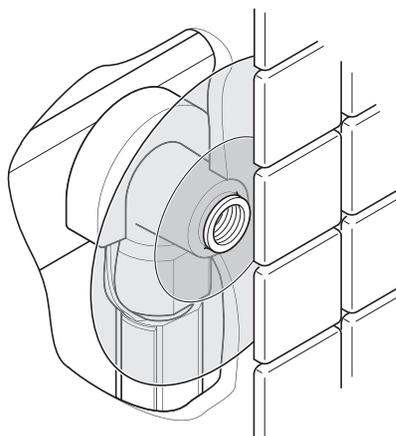
- медная труба мягкая: 45–55 Нм;
- медная труба полужесткая: 60–80 Нм;
- труба из мягкой стали: 60–70 Нм.

### 4.1.6 Монтаж узлов смесителей

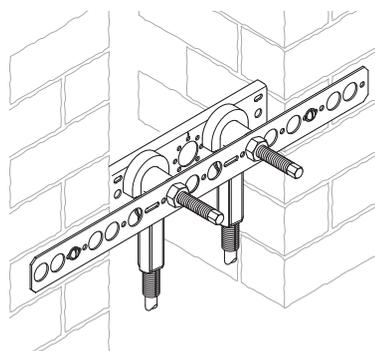
#### Примеры монтажа



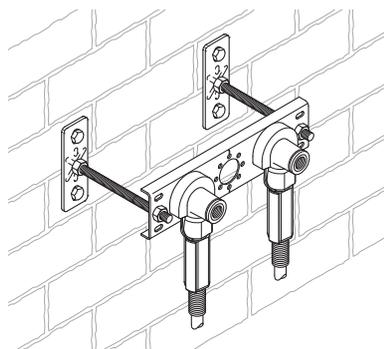
Изображение 60: Монтаж кронштейна отводящей трубы на опорные площадки Geberit (арт. № 601.741.00.1)



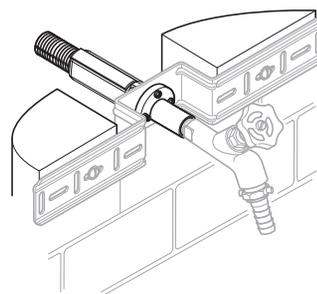
Изображение 61: Монтаж с уплотнительной шайбой Geberit для соединений



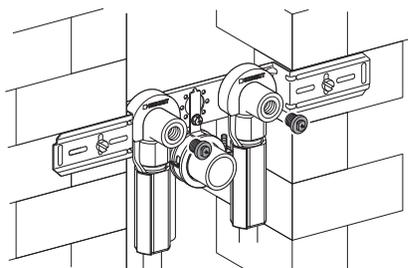
Изображение 62: Монтаж с использованием закладных элементов



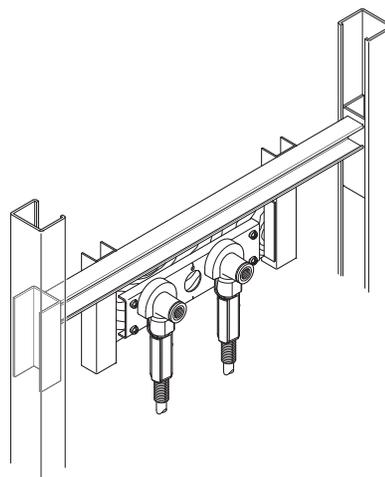
Изображение 63: Монтаж перед шахтой



Изображение 65: Прямое соединение с наружным краном

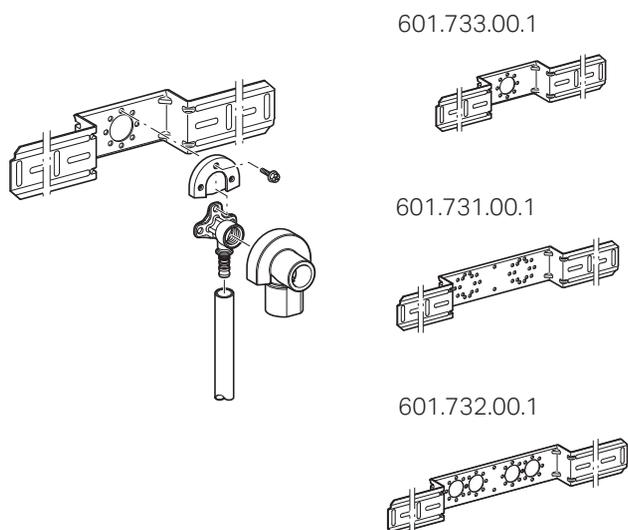


Изображение 64: Узел монтажа угловых запорных вентилей с хомутом отводящей трубы для умывальника



Изображение 66: Монтаж в легкой стене

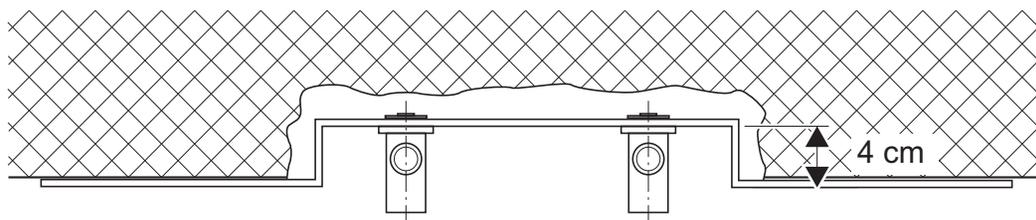
## Монтаж с использованием опорных площадок Geberit



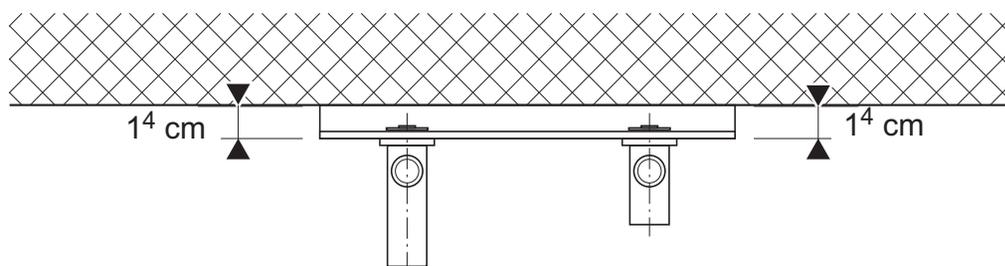
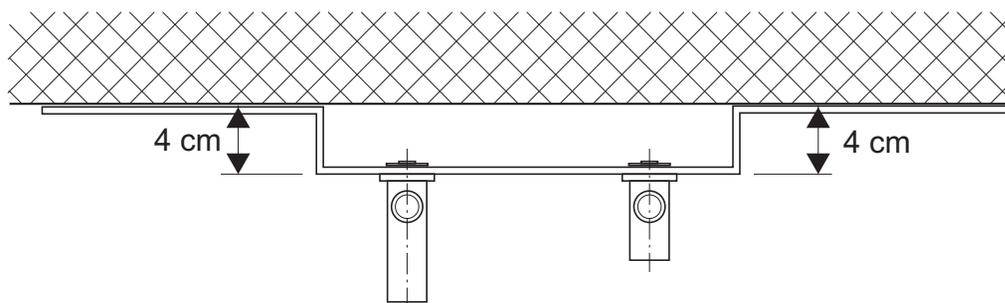
Изображение 67: Опорные площадки Geberit

Опорные площадки Geberit обеспечивают следующие варианты подсоединения:

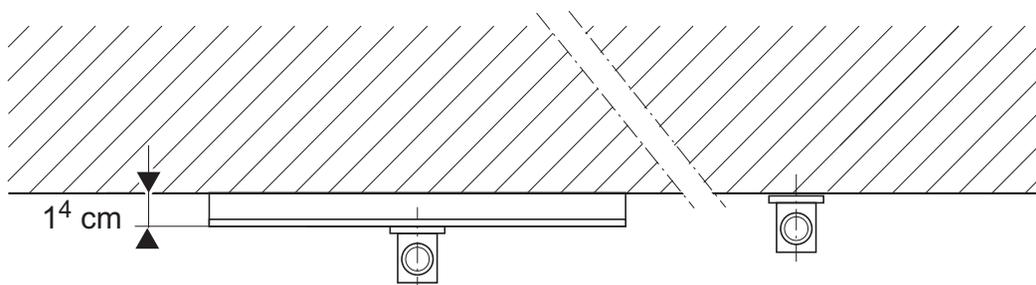
- 2 соединительных элемента с расстоянием между ними 15,3 или 7,65 см;
- 2 соединительных элемента с расстоянием между ними 12,0 или 10,0 см;
- 1 соединительный элемент.



Изображение 68: Монтажные размеры водорозеток Geberit Volex 90° с опорными площадками Geberit (арт. № 601.731.00.1 – 601.733.00.1), скрытый монтаж



Изображение 69: Монтажные размеры водорозеток Geberit Volex 90° с опорными площадками Geberit (арт. № 601.731.00.1 – 601.733.00.1), наружный монтаж



Изображение 70: Монтажные размеры водорозетки Geberit Volex 90°, наружный монтаж

## 4.2 Монтажные размеры

### 4.2.1 Расстояния между точками крепления

#### На стене и потолке

Расстояние между точками крепления между отдельными хомутами при открытой прокладке труб системы Geberit Volex составляет в зависимости от диаметра трубы 1–2,5 м.

При прокладке трубопроводов открыто под потолком дополнительные направляющие опорные желоба не требуются.

Для труб системы Geberit Volex, прокладываемых по стене или под потолком, рекомендуются следующие расстояния между хомутами RA:

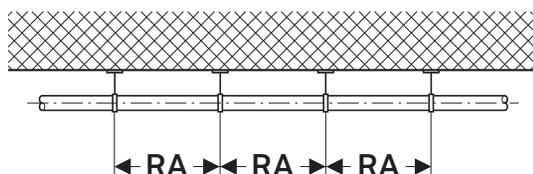


Таблица 50: Расстояния между хомутами для труб системы Geberit Volex, прокладываемых по стене или под потолком

DN	Диаметр трубы		Хомут Geberit, арт. №	Расстояние между хомутами RA <sup>1)</sup> [м]	Нагрузка на каждый хомут <sup>2)</sup> [Н]	Макс. нагрузка на каждый хомут [Н]
	d [мм]	di [мм]				
12	16	11,5	601.851.26.1	1,0	2,4	800
15	20	15	601.852.26.1	1,0	3,6	800
20	26	20	601.853.26.1	1,5	9,2	800
25	32	26	601.854.26.1	2,0	18,9	800
32	40	33	601.855.26.1	2,0	29,0	1000
40	50	42	601.856.26.1	2,0	44,5	1000
50	63	54	601.858.26.1	2,5	85,0	1000

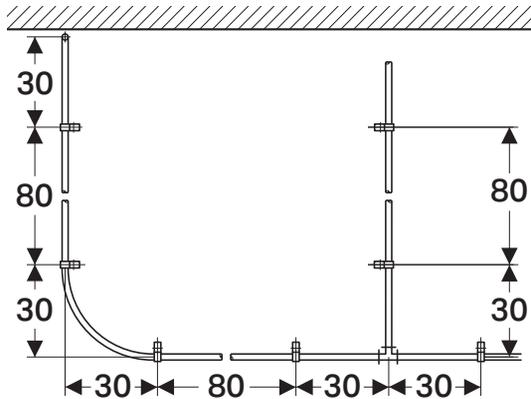
<sup>1)</sup> Рекомендация Geberit

<sup>2)</sup> Труба, наполненная водой, 10 °C

## На полу

Расстояния между точками крепления трубопроводов, проходящих над полом, составляют:

- Между крепежными скобами: 80 см
- Для фитингов и отводов: 30 см



Изображение 71: Расстояния между точками крепления трубопроводов, проходящих над полом

### 4.2.2 Требуемое пространство при опрессовке прессовым инструментом

Трубы системы Geberit Volex должны монтироваться в строительном сооружении таким образом, чтобы обеспечивалось необходимое пространство для опрессовывания.

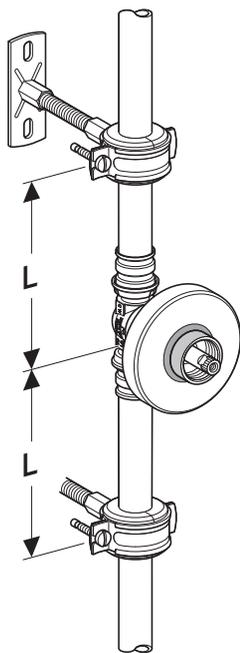
Таблица 51: Пространство, необходимое для опрессовывания при помощи электрического прессового инструмента с обжимными губками Geberit Volex, совместимость [2], на гладкой стене и в углу

d [мм]	На гладкой стене		В углу		
	A [см]	C [см]	A [см]	B [см]	C [см]
16	1,8	4,1	2,3	2,4	7,8
20	2,2	4,9	2,4	2,9	7,9
26	2,8	5,8	3,0	3,5	8,1
32	3,0	6,5	3,3	4,0	9,0
40	3,8	7,7	4,5	4,8	10,4

Таблица 52: Пространство, необходимое для опрессовывания при помощи электрического прессового инструмента с обжимным кольцом Geberit Volex на гладкой стене и в углу

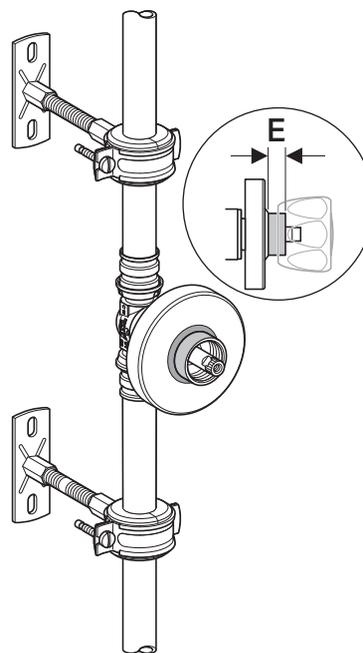
d [мм]	На гладкой стене		В углу		
	A [см]	C [см]	A [см]	B [см]	C [см]
50	7,5	10,0	7,5	7,7	10,0
63	7,5	10,7	7,5	9,0	10,7

### 4.2.3 Расстояния между запорными вентилями скрытого монтажа



Изображение 72: Максимальное расстояние между хомутом и запорным вентилем скрытого монтажа

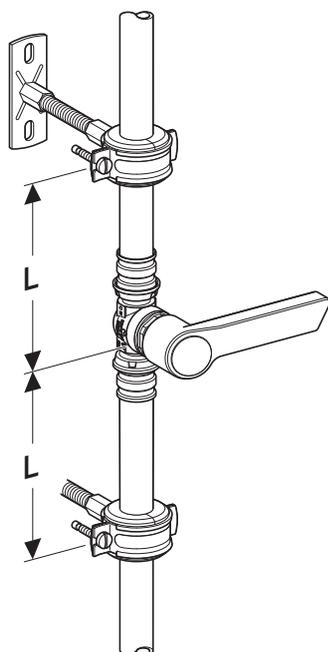
L = 20 см



Изображение 73: Минимальная глубина вставки  $E_{\min}$  при монтаже ручки управления

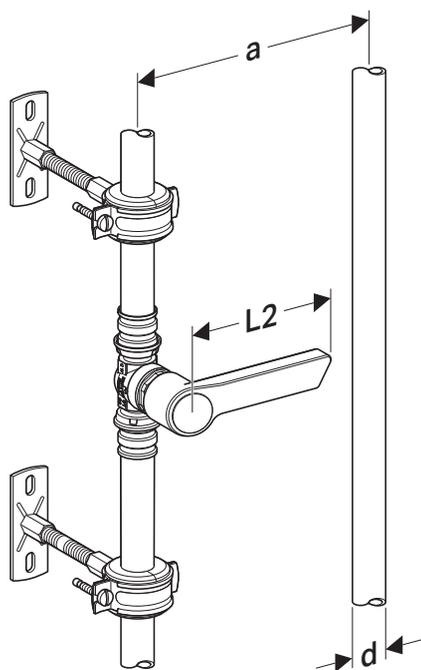
$E_{\min} = 1 \text{ см}$

### 4.2.4 Расстояния между шаровыми кранами



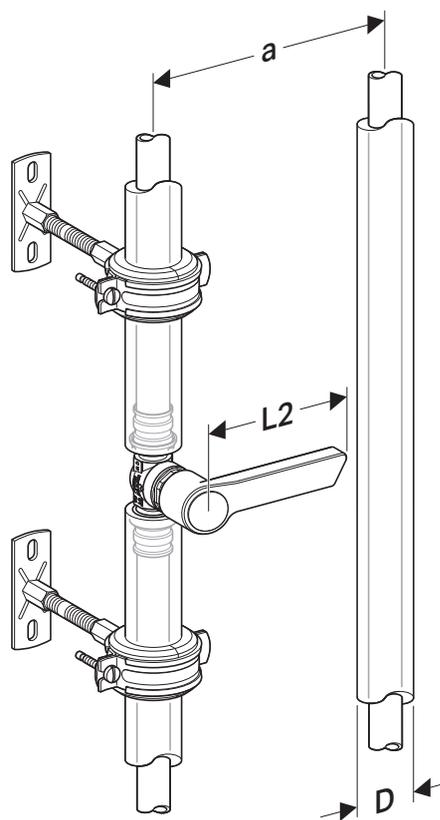
Изображение 74: Максимальное расстояние между хомутом и шаровым краном

$L = 20 \text{ см}$



Изображение 75: Минимальное расстояние а при монтаже шарового крана с ручкой, трубопровод не изолирован

$$a = L2 + d/2 + 1 \text{ см}$$



Изображение 76: Минимальное расстояние а при монтаже шарового крана с ручкой, трубопровод изолирован

$$a = L2 + D/2 + 1 \text{ см}$$

## 4.3 Монтажные инструменты

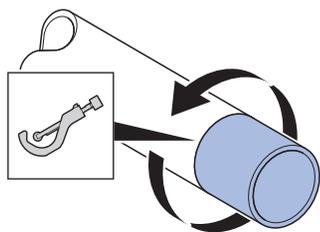
Для запатентованного пресс-соединения Geberit Volex необходимы соответствующие пресс-инструменты.

Сведения о проверенных и допущенных прессовых инструментах содержатся в технической информации «Прессовые инструменты, совместимые с пресс-фитинговыми системами Geberit Mepla, Geberit Mapress и Geberit Volex».

## 4.4 Руководство по монтажу

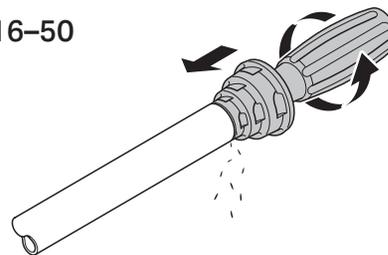
### 4.4.1 Обработка трубы

- 1 Отрезать трубу на необходимую длину.

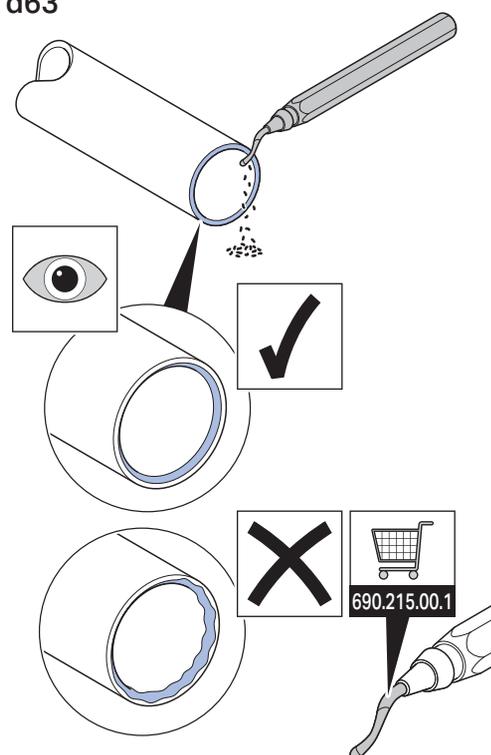


- 2 Удалить заусенцы.

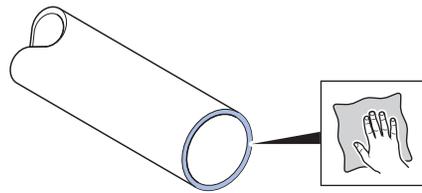
d16–50



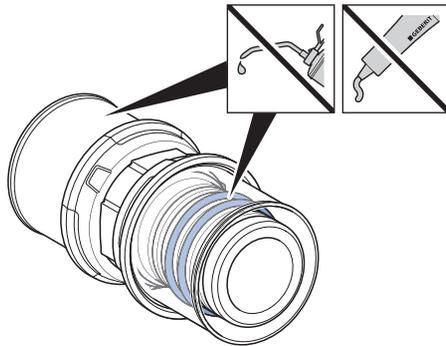
d63



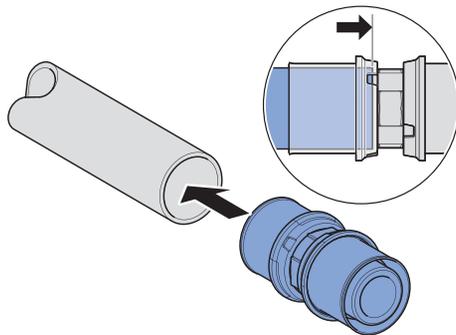
**3** Очистить конец трубы.



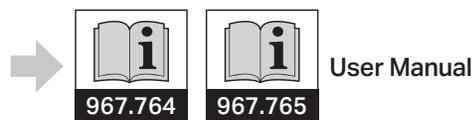
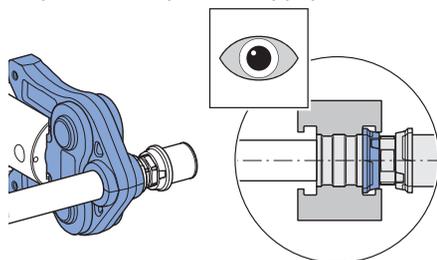
**i** Не наносить смазку.



**4** Надеть фитинг на трубу.



**5** Опрессовать фитинг и трубу.



# 5 Техобслуживание

## 5.1 Правила проведения техобслуживания

### 5.1.1 Дезинфекция

Сведения о дезинфекции трубопроводов Geberit Volex отражены в отдельной технической информации «Дезинфекция трубопроводных систем Geberit».

### 5.1.2 Функция удаления известкового налета

Известковые отложения, приводящие к нарушению функционирования (например, уменьшению протока воды) труб системы Geberit Volex, могут удаляться подходящими средствами для удаления известкового налета. При этом должны быть выполнены следующие условия:

- использовать только средства для удаления известкового налета на основе сульфаминовой или лимонной кислоты;
- средства для удаления известкового налета обязательно должны содержать антикоррозионные средства и должны быть допущены производителем для использования с цветными металлами;
- средство для удаления известкового налета ни в коем случае не должно контактировать с алюминием на торцевых местах соединения труб системы;
- указанная производителем средства для удаления известкового налета используемая концентрация и время воздействия не должны превышать;
- использовать средство для удаления известкового налета при комнатной температуре;
- после удаления известкового налета основательно промыть трубопровод; на водозаборных точках ни в коем случае не должна обнаруживаться кислота (проверить значение pH);
- механическое удаление известковых отложений не допускается, так как существует опасность повреждения поверхности трубы системы.

### 5.1.3 Санирование внутренней части трубы

Geberit Volex не подходит для санирования внутренней части трубы при помощи пескоструйной обработки и последующего покрытия эпоксидной смолой. Трубы системы не выдерживают давления, возникающего при пескоструйной обработке. К тому же поверхность труб системы не рассчитана на покрытие эпоксидной смолой.

## 6 Утилизация

### 6.1 Утилизация

Компоненты системы Geberit Volex должны разделяться по сортам и утилизироваться надлежащим образом в соответствии с местными предписаниями.

### 6.2 Вторичная переработка

По истечении срока службы систему Geberit Volex можно разобрать на отдельные части и отправить на вторичную переработку, предварительно отсортировав соответствующие материалы.

Таблица 53: Вторичная переработка Geberit Volex

Компоненты	Материал	Вторичная переработка	Примечание
Трубы системы ML	PE-RT II / Al / PE-RT II	Разделение алюминия и полиэтилена	Выполнение специализированной компанией
Трубы системы ML, с изоляцией	PE-RT II / Al / PE-RT II Мягкий вспененный полиэтилен	Разделение алюминия, полиэтилена и мягкого вспененного полиэтилена	Выполнение специализированной компанией
Трубы системы SL	PE-RT II / EVOH	Вторичная переработка пластика	
Защитный кожух	ПНД	Вторичная переработка пластика	
Фитинги из металла	Латунь	Металлолом	
Фитинги из пластика	Полифениленсульфон (PPSU)	Вторичная переработка пластика	
Внешняя упаковка	Картон и полиэтилен	Разделение картона и полиэтилена	





**ООО „ГЕБЕРИТ РУС“**

**Эксклюзивный поставщик Geberit в РФ**

**Москва + 7 (495) 783-83-30**

**Санкт-Петербург +7 (812) 676-23-61**

**Екатеринбург +7 (922) 218-25-77**

**Краснодар +7 (918) 060-30-05**

**Новосибирск +7 (383) 238-03-35**

**Самара +7 (846) 276-30-62**

**Телефон горячей линии по техническим  
вопросам 8 (800) 505-12-45**

**Звонок бесплатный**

**Адрес: Москва, Олимпийский проспект,  
д.16, стр.5**

**sales.ru@geberit.com**

**→ [www.geberit.ru](http://www.geberit.ru)**