

PREIS®

DRAINAGE SYSTEMS

Техническая документация для гравитационных канализационных установок внутри зданий



Техническая документация для гравитационных канализационных установок внутри зданий

Данная документация представляет собой обзор важнейших правил планирования в соответствии с европейскими нормами EN 12056 (издание 2000 г.) и советы по монтажу. Данная документация носит информационный характер и не претендует на полноту информации. Для получения более детальной информации по монтажу оборудования и определения размеров используйте, пожалуйста, Ваши национальные нормы и предписания.



Содержание

1	Основные положения	04
1.1	Типы установок	05
1.2	Коэффициент наполнения	05
2	Соединительные трубопроводы	06
2.1	Определение объема стока сточных вод	06
2.2	Коэффициент стока	06
2.3	Общая потребляемая мощность	06
2.4	Таблица расчетов стока сточных вод	06
2.5	Соединительные трубопроводы	06
2.5.1	Вентилируемые соединительные трубопроводы	07
2.5.2	Невентилируемые соединительные трубопроводы	08
3	Напорные трубопроводы	08
3.1	Общие положения	08
3.1.1	Реакция	09
3.1.2	Распределение давления в напорных трубопроводах	10
3.1.3	Скорость падения	11
3.1.4	Отклонения напорного трубопровода в высотных домах	12
3.2	Напорные трубопроводы сточных вод	13
3.2.1	Определение длины напорного трубопровода	13
3.2.2	Выбор системы вентилирования	14
3.2.2.1	Напорный трубопровод сточных вод с главной вентиляцией	14
3.2.2.2	Напорный трубопровод сточных вод с прямой дополнительной вентиляцией	14
3.2.2.3	Напорный трубопровод сточных вод с непрямой дополнительной вентиляцией	15
3.3	Напорный трубопровод для дождевых вод	15
3.3.1	Скаты крыш с сильно отличающимися уровнями высоты	17
4	Основные и главные трубопроводы	17
5	Проводка через перекрытия и через стены	18
6	Установки для перекачки сточных вод	19
7	Крепления	21
8	Резка	22
9	Техника соединений	23
9.1	Инструкция по монтажу	23
9.2	Предписания по прокладке и допустимое давление для соединителей	25
9.3	Предохранение коллекторов дождевой канализации	25
10	Забетонированные трубопроводы	25
11	Пример вычисления	26

Для гарантирования безупречного функционирования канализационных установок необходимо учитывать следующие основные моменты:

1. Слив воды должен производиться бесшумно
2. Необходимо обеспечение способности к самоочистке канализационных установок
3. Необходимо обеспечение отведения максимально ожидаемого объемного потока сточных вод
4. Недопустимо возникновение колебаний давления, при которых возможно вытягивание воды гидравлического затвора из канализационных сифонных затворов либо возникновение обратного давления на части канализационной системы
5. За счет надлежащих аэрационных мер и частичного наполнения трубопроводов необходимо обеспечение требуемой аэрации канализационной установки
6. Устойчивость труб и фитингов к отводимым жидкостям
7. Канализационные установки должны быть в достаточной мере водо- и газонепроницаемыми по отношению к возникающему рабочему давлению. Недопустимо попадание запахов и канализационных газов в здание из канализационных установок внутри здания

В обычных гидравлических канализационных системах данные общие положения предполагают наличие достаточного коэффициента наполнения и среднюю скорость потока для обеспечения транспортировки и вымывания взвешенных и осадочных веществ.

Безукоризненное гидравлическое функционирование возможно при отрегулировании постоянного и равномерного потока в частично наполненных трубопроводах.

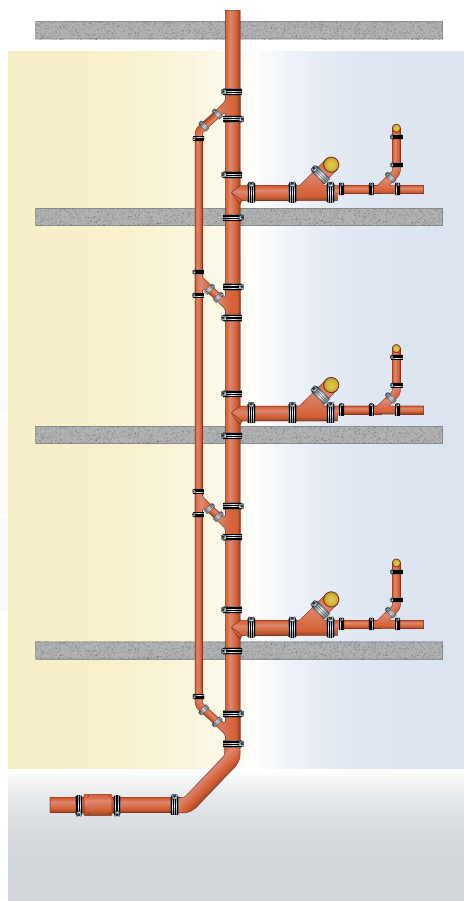
Рис. 01 Виды трубопроводов

В основном различают:

Отдельные соединительные трубопроводы
Коллекторные соединительные трубопроводы

Напорные трубопроводы /
вентиляционные трубопроводы

Основные трубопроводы
Коллекторные трубопроводы



1.1 Типы установок в соответствии с EN 12056

Общие положения

Существует много видов канализационных систем, возникших как результат всевозможных видов и сфер применения предметов санитарного оснащения в разных странах, а также различных технических подходов.

Типы систем

Канализационные установки можно принципиально разделить на 4 типа систем, хотя в каждом типе системы при детальном рассмотрении существуют вариации (исходя из этого, возникает необходимость придерживаться национальных и региональных предписаний и технических правил). Поскольку на практике наиболее чаще применяются системы 1 и 2, то в дальнейшем мы рассмотрим эти два типа:

Система I Установка отдельного напорного трубопровода (с большим гидравлическим уклоном) с частично наполненным соединительным трубопроводом

Элементы санитарной канализации подключены к частично наполненным соединительным трубопроводам. Частично наполненные соединительные трубопроводы рассчитаны на степень наполнения 0,5 (50%) и подсоединены к отдельному напорному трубопроводу сточной воды.

Система II Установка отдельного напорного трубопровода (с большим гидравлическим уклоном) с соединительными трубопроводами небольших размеров

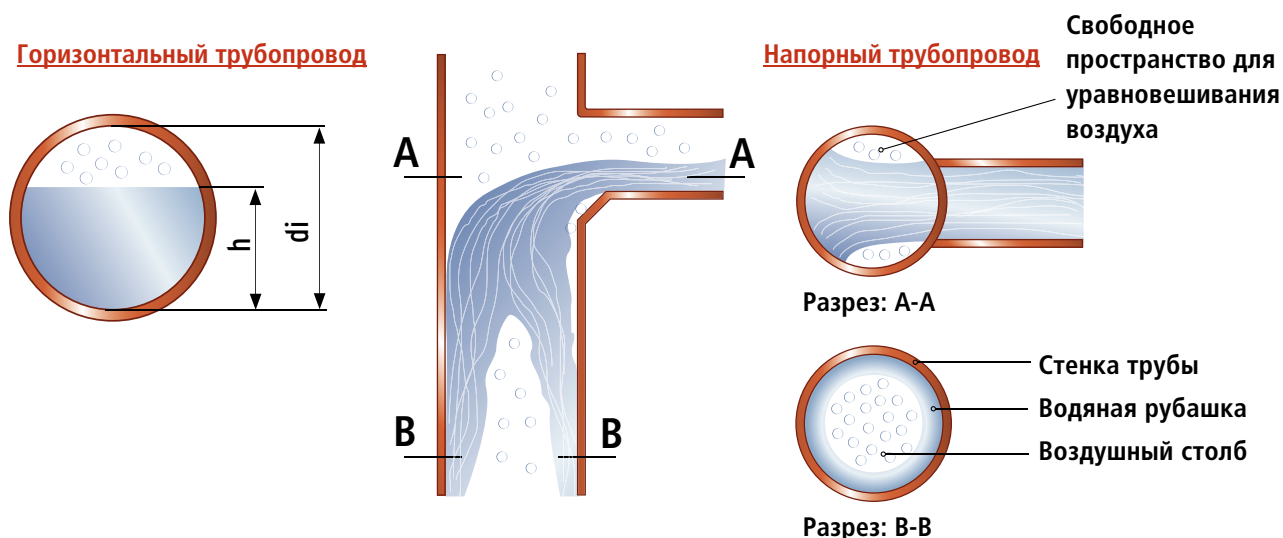
Элементы санитарной канализации подключены к соединительным трубопроводам небольших размеров. Соединительные трубопроводы небольших размеров имеют степень наполнения до 0,7 (70%) и подключаются к отдельному напорному трубопроводу сточной воды.

Универсальным требованием к обеим системам является недопустимость уменьшения поперечного разреза трубопровода в направлении потока.

1.2 Коэффициент наполнения

Коэффициент наполнения для горизонтальных канализационных трубопроводов обозначает соотношение глубины воды к внутреннему диаметру. В напорных трубопроводах Коэффициент наполнения обозначает соотношение поперечного разреза наполненной водой трубы к полному сечению.

Рис. 02 Образование водяной рубашки и воздушного сердечника в напорных трубопроводах после отвода



2.1 Определение объема стока сточных вод (Q_{ww})

Q_{ww} является ожидаемым объемом стока сточных вод в той части общей канализационной системы, где к системе подсоединены только бытовые элементы канализационной санитарной системы.

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

Q_{ww} = объем стока сточных вод (л/с)
 K = коэффициент стока
 $\sum DU$ = результат общей потребляемой мощности (Design-Units)

2.2 Коэффициент стока (K)

В таблице 1 показаны типичные коэффициенты стока для разной частоты использования элементов канализации.

Таблица 01 ТИПИЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ СТОКА (K)	
Тип здания	K
Нерегулярное использование, например, в жилых домах, пансионатах, офисах	0,5
Регулярное использование, например, в больницах, школах, ресторанах, отелях	0,7
Частое использование, например, в общественных туалетах и/или душах	1,0
Особое использование, например, лаборатории	1,2

2.3 Общая потребляемая мощность (Design-Units = DU)

В таблице 2 приведены показатели общей потребляемой мощности ряда элементов санитарной канализации. Данные показатели приведены только для оценки параметров и не относятся к общей потребляемой мощности элементов санитарной канализации, указываемой в стандартах продукции.

Таблица 02 ОБЩАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ (DU)					
Элементы канализации	Система I	Система II	Элементы канализации	Система I	Система II
	DU (л/с)	DU (л/с)		DU (л/с)	DU (л/с)
умывальники, биде	0,5	0,3	Стиральная машина до 6 кг	0,8	0,6
Душ без пробки	0,6	0,4	Стиральная машина до 12 кг	1,5	1,2
Душ с пробкой	0,8	0,5	Туалет со смывным бачком до 4,0 л	**	1,8
Отдельный унитаз со смывным бачком	0,8	0,5	Туалет со смывным бачком до 6,0 л	2,0	1,8
Унитаз с гидравлическим смывным краном	0,5	0,3	Туалет со смывным бачком до 7,5 л	2,0	1,8
Уринал (писсуар)	0,2*	0,2*	Туалет со смывным бачком до 9,0 л	2,5	2,0
Ванная	0,8	0,6	Сток в полу DN 50	0,8	0,9
Кухонная раковина	0,8	0,6	Сток в полу DN 70	1,5	0,9
Посудомоечная машина (бытовая)	0,8	0,6	Сток в полу DN 100	2,0	1,2

* на человека ** не допускается

2.4 Таблица расчетов стока сточных вод

Показатели рассчитывались с помощью уравнения $Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$

Таблица 03

ПОКАЗАТЕЛИ СТОКА СТОЧНЫХ ВОД (Q_{ww})

Результат общей потребляемой мощности	К 0,5	К 0,7	К 1,0	К 1,2	Результат общей потребляемой мощности	К 0,5	К 0,7	К 1,0	К 1,2
$\sum DU$	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)	$\sum DU$	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)	Q_{ww} (л/с)
10	1,6	2,2	3,2	3,8	130	5,7	8,0	11,4	13,7
12	1,7	2,4	3,5	4,3	140	5,9	8,3	11,8	14,2
14	1,9	2,6	3,7	4,5	150	6,1	8,6	12,2	14,7
16	2,0	2,8	4,0	4,8	160	6,3	8,9	12,6	15,2
18	2,1	3,0	4,2	5,1	170	6,5	9,1	13,0	15,6
20	2,2	3,1	4,5	5,4	180	6,7	9,4	13,4	16,1
25	2,5	3,5	5,0	6,0	190	6,9	9,6	13,8	16,5
30	2,7	3,8	5,5	6,6	200	7,4	9,9	14,1	17,0
35	3,0	4,1	5,9	7,1	220	7,6	10,4	14,8	17,8
40	3,2	4,4	6,3	7,6	240	7,7	10,8	15,5	18,6
45	3,4	4,7	6,7	8,0	260	8,1	11,3	16,1	19,3
50	3,5	4,9	7,1	8,5	280	8,4	11,7	16,7	20,1
60	3,9	5,4	7,7	9,3	300	8,7	12,1	17,3	20,8
70	4,2	5,9	8,4	10,0	320	8,9	12,5	17,9	21,5
80	4,5	6,6	8,9	10,7	340	9,2	12,9	18,4	22,1
90	4,7	6,6	9,5	11,4	360	9,5	13,3	19,0	22,8
100	5,0	7,0	10,0	12,0	380	9,7	13,6	19,5	23,4
110	5,2	7,3	10,5	12,6	400	10,0	14,0	20,0	24,0
120	5,5	7,7	11,0	13,1	420	10,2	14,3	20,5	24,6

2.5 Соединительные трубопроводы

2.5.1 Вентилируемые соединительные трубопроводы

Номинальный внутренний диаметр и границы применения вентиляруемых соединительных трубопроводов приведены в Таблицах 04 и 05. Границы применения в таблице 05 упрощены; для детальной информации смотрите национальные и региональные предписания.

Таблица 04 ДОПУСТИМЫЙ СТОК СТОЧНЫХ ВОД И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР

Q_{max} (л/с)	Система I	Система II
	DN	DN
	Подключение / аэрация	Подключение / аэрация
0,60	*	30/30
0,75	50/40	40/30
1,50	60/40	50/30
2,25	70/50	60/30
3,00	80/50**	70/40
3,40	90/60***	80/40**
3,75	100/60	90/50

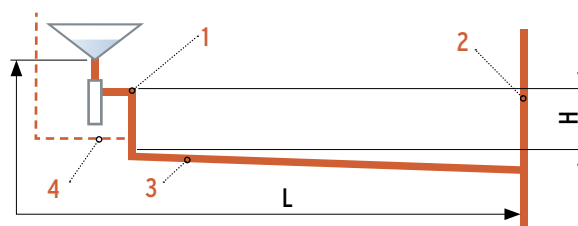
* не допускается ** без туалетов *** не более 2 туалетов
и не допускается изменение общего направления на 90°

Рис. 03 Границы применения вентиляруемых соединительных трубопроводов в системе I и II

Таблица 05 ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Границы Применения	Система I	Система II
Максимальная протяженность трубы (л)	10,0m	Без ограничений
Максимальное количество изгибов на 90°	Без ограничений	Без ограничений
Максимальная высота падения (H) с уклоном 45° или более	3,0м	3,0м
Минимальный уклон	0,5%	0,5%

* соединительные отводы не включены



1 Соединительный отвод 2 Напорный трубопровод
3 Соединительный трубопровод 4 Вентиляция

2.5.2 Невентилируемые соединительные трубопроводы

В таблицах 06 и 07 приведены номинальные внутренние диаметры и границы применения неvented соединительных трубопроводов. В случаях, где границы применения не могут быть соблюдены, необходимо вентилировать неvented соединительные трубопроводы, если национальные и региональные предписания не разрешают применение больших номинальных внутренних диаметров или клапанов для вентиляции. Приведенные в таблице 07 границы применения упрощены; для более детальной информации см. национальные и региональные предписания.

Таблица 06 ДОПУСТИМЫЙ СТОК СТОЧНЫХ ВОД И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР		
Q _{max} (л/с)	Система I	Система II
	DN	DN
	Подключение	Подключение
0,40	*	30
0,50	40	40
0,80	50	*
1,00	60	50
1,50	70	60
2,00	80**	70**
2,25	90***	80****
2,50	100	90

* не допускается ** без туалетов *** не более 2 туалетов
и не допускается изменение общего направления на 90°
**** не более 1 туалета

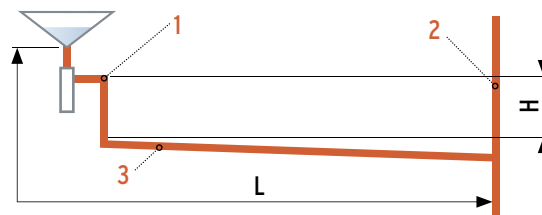
Рис. 04 Границы применения неvented соединительных трубопроводов в системе I и II

- 1 соединительный отвод
- 2 напорный трубопровод
- 3 соединительный трубопровод

Таблица 07 ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ		
Границы Применения	Система I	Система II
Максимальная протяженность трубы (л)	4,0 м	10,0 м
Максимальное количество изгибов на 90°	3*	1*
Максимальная высота падения (H) с уклоном 45° или более	1,0 м	**6,0 м DN > 70 **3,0 м DN = 70
Минимальный уклон	1%	1,5%

* соединительные отводы не включены

** Если DN менее 100 мм и туалет подключен к неvented соединительному трубопроводу, нельзя подключать никаких других канализационных элементов в диапазоне 1 м над соединением к вентилируемой установке.



3 Напорные трубопроводы

3.1 Общие положения

Под напорным трубопроводом понимают вертикальный трубопровод, проходящий через один или несколько этажей и вентилируемый через крышу.

Рекомендация: для обеспечения безупречного вентилирования напорного трубопровода необходимо выбирать размеры трубопровода по отношению к возникающему расходу воды по самой низшей точке. Весь напорный трубопровод должен быть выполнен в этом размере и поперечный разрез этого трубопровода не должен уменьшаться по направлению вверх.

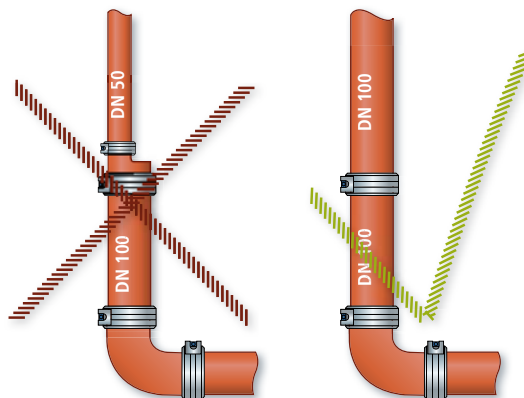


Рис. 05

Рис. 06

3.1.1 Реакция

Реакция при изменении направления

При переходе от напорного трубопровода в горизонтальные трубопроводы иногда может возникать значительная реакция вследствие изменения направления потока. Особое внимание при этом следует уделить дождевому водосточному трубопроводу, а также напорным трубопроводам большой длины. При выборе соединительных зажимов следует обращать внимание на то, чтоб ожидаемая сжимающая нагрузка не превышала показатели производителя. Следующее рассмотрение показывает, какая реакция может произойти при изменении направления на 90°.

$$F_x = F_y = \rho * A_x * v_x^2 + p_x * A_x$$

При этом:

ρ = плотность воды [кг/м³]

A_x = поперечное сечение трубы контрольной поверхности [м²]

v_x = скорость потока контрольной поверхности [м/с]

p_x = статическое внутреннее давление на контрольной поверхности [Pascal]

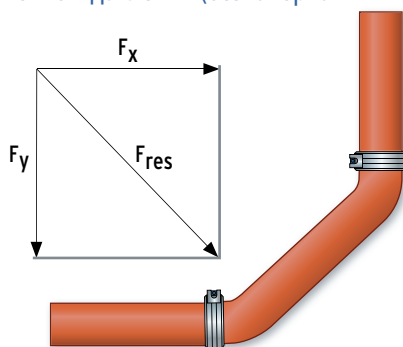
Результирующая сила складывается таким образом:

$$F_{res} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

При этом:

F_{res} = результирующая сила из F_x и F_y
(соединения труб несут нагрузку этой силы)

Рис. 07 Активные силы при изменении направления на 90° (вертикальный трубопровод в горизонтальный трубопровод) при избыточном давлении (безнапорная канализация)



Примеры расчетов для DN 100 и DN 150 при $p_x = 0,5 \text{ bar}$ и $v_x = 7,0 \text{ м/с}$.

Пример 1: $F_{res} \text{ DN 100} = 1098,80 \text{ N} = 112 \text{ кг}$

Пример 2: $F_{res} \text{ DN 150} = 2472,29 \text{ N} = 252 \text{ кг}$

Последовательность расчета для примера 2:

$$F_x = F_y = 998,50 * 0,02 * 49,00 + 50.000,00 * 0,02 = 1748,18$$

$$F_{res} = \sqrt{1748,18^2 + 1748,18^2} = 2.472,29 \text{ N (соответствует } \sim 252 \text{ кг)}$$

Вывод: действенные силы возрастают при константном внутреннем давлении и одинаковой скорости по отношению к диаметру трубы непропорционально высоко. Меры для защиты от выскальзывания соединительных элементов (продольное силовое замыкание) Вы найдете в разделе Техника соединений, страница 23.

3.1.2 Распределение давления в напорных трубопроводах

Точно также как и горизонтальные канализационные трубопроводы, напорные трубопроводы должны выполнять задачи аэрации и деаэрации. В напорных трубопроводах в рабочем состоянии исходят из частичного наполнения, при этом невозможно достаточно точно определить сферы воды и воздуха как в горизонтальных трубопроводах (см. Рис. 02). Для беспрепятственной циркуляции воздуха в напорных трубопроводах необходимо предусмотреть как минимум основную вентиляцию. Из-за взаимодействия сточных вод и воздуха сложно достичь равномерного режима потока – что приводит к колебаниям давления в напорных трубопроводах.

Особенно критично эти колебания давления воздействуют на канализационные сифонные затворы. Здесь следует обратить внимание на то, что высота канализационного затвора/ высота воды гидравлического затвора (H) не должна опускаться ниже уровня 50 мм из-за отсасывания или избыточного давления.

Рис. 08 Канализационный сифонный затвор

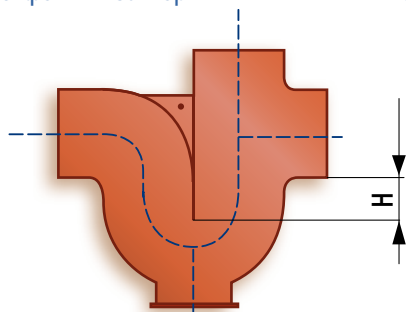
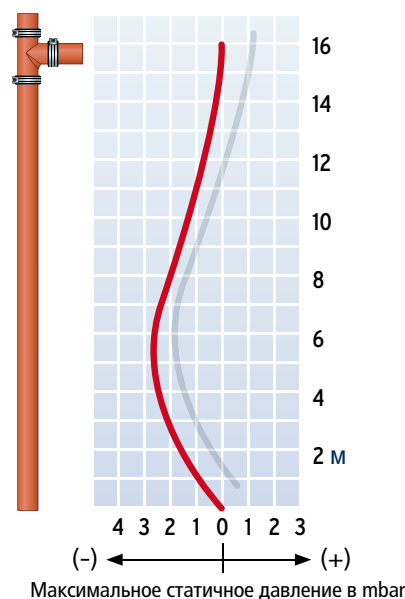


Рис. 09 Распределение давления в сточном напорном трубопроводе

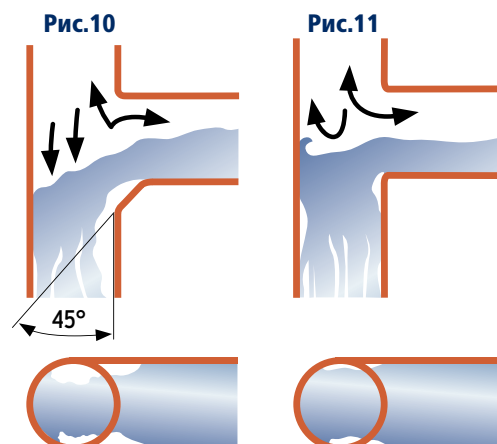


Существенное влияние на колебания давления воздуха в напорных трубопроводах и вместе с этим на гидравлическую пропускную способность оказывает конструкция подключения к напорному трубопроводу. **ВНИМАНИЕ:** наряду с объемным потоком сточных вод, поперечным сечением труб и деформациями решающую роль играет, прежде всего, конструкция отвода напорного трубопровода. В соединительном трубопроводе воздух должен иметь возможность циркулировать над вытекающей водой (Рис. 10). В напорном трубопроводе прибывающая вода не должна перекрывать общее поперечное сечение трубы. В противном случае следствием этого стал бы гидравлический затвор с большим падением давления (Рис. 11).

Рекомендуется использовать при подсоединениях к напорному трубопроводу отводы с углом $88,5^\circ$, поскольку при отводах с углом 45° может возникнуть гидравлический затвор, последствием которого может стать самовсасывание подключенного канализационного сифонного затвора.

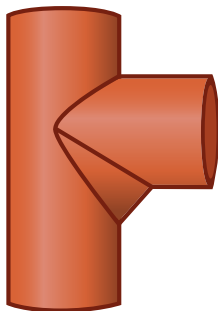
Оптимальный вход в напорный трубопровод достигается при помощи отводов с углом $88,5^\circ$ и углом раствора входной части в 45° . Эти благоприятные с гидравлической точки зрения отводы могут нести нагрузку на 30% больше, чем обычные отводы согласно EN 12056.

Все отводы фирмы PREIS® SML выполнены согласно стандарту с благоприятным с точки зрения гидравлики углом раствора входной части 45° .



Установлено, что для функционирования напорного трубопровода необходимы существенные воздушные объемные потоки. Так, например, в напорном трубопроводе DN 100 при нагрузке сточными водами 100 л/мин транспортируется одновременно в целом 2340 л/мин воздуха.

При множестве различных факторов воздействия возможная пропускная способность напорных трубопроводов может быть определена только экспериментальным путем. С целью оптимизации функционирования рекомендуются следующие конструктивные меры:



- Установка обтекаемых отводов с углом раствора входной части в 45 градусов
- номинальный внутренний диаметр соединительного трубопровода оптимально должен быть меньше, чем номинальный внутренний диаметр напорного трубопровода
- для того, чтобы удерживать гидропотери при воздушном течении на минимально возможном уровне, вентиляционные трубопроводы должны быть максимально короткими и прямыми

3.1.3 Скорость падения

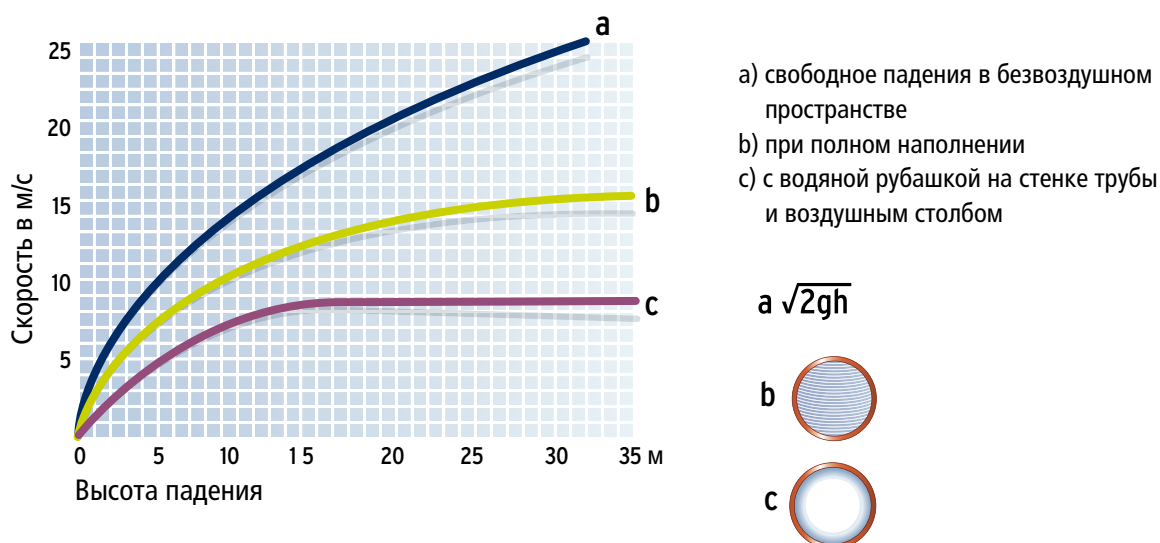
Скорость падения сточных вод в напорном трубопроводе

Слив в напорных трубопроводах происходит в соответствии с изображением на рисунке 02 в качестве водяной рубашки на стенке трубы после короткого промежутка падения, при этом в центре трубы сохраняется воздушный столб. Из-за сопротивления столба воздуха в трубе и трения о стенки трубы возникает соответствующее торможение. В безвоздушном пространстве скорость потока сточных вод ускорялась бы вместе с высотой падения на ускорение свободного падения $G=9,81 \text{ м/с}^2$.

Действует уравнение: $V=\sqrt{2gh}$ ($=\text{м/с}$). Измерения показали, что ускорение силы тяжести и эффект торможения вследствие столба воздуха, а также коэффициент трения в трубе приблизительно после 15 м устраниваются, так что скорость течения достигает максимально показателей 10 м/с и после этого не увеличивается.

Таким образом, уже не требуются тормоза для сохранения скорости в высотных домах в виде дополнительных отклонений трубопровода.

Рис. 12 Теоретическая и реальная скорость падения в напорных трубопроводах



3.1.4 Отклонения напорного трубопровода в высотных домах

Два важных фактора воздействия на распределение давления в напорном трубопроводе:

- Соотношения подвода соединительных трубопроводов
- Отвод потоков сточных вод

Каждый напорный трубопровод имеет как минимум один отвод в области перехода в сборный трубопровод соотв. основной трубопровод. В целом отклонений в напорном трубопроводе следовало бы избегать, разве что строительные условия не допускают вертикальной прокладки напорного трубопровода. В случае если стекающая водяная рубашка внутренним воздушным столбом наталкивается на отвод, возникает скоростной напор. Скорость потока затормаживается, объем воды в поперечном сечении трубы увеличивается и объем воздуха сжимается, поскольку воздух не может свободно выходить.

Следствием этого является повышение давления в этой области трубопровода; в этой области избыточного давления прямое подключение элементов канализации является невозможным.

Чтобы все-таки подключить в этой области элементы канализации к напорному трубопроводу, необходим обходной трубопровод. Благодаря прокладываемому параллельно к отводу трубопроводу можно избежать области повышенного давления.

Рис. 13 Отклонение напорного трубопровода < 2 м с применением обходного трубопровода

В напорных трубопроводах длиной более 22 м при отклонениях в напорном трубопроводе и при переходе напорного трубопровода в горизонтальный трубопровод необходимо встраивать обходные трубопроводы. Если обход составляет < 2 м, для реализации конструкции подходит Рис. 13, при более длинных отклонениях и при переходе в лежащий трубопровод подходит Рис. 14

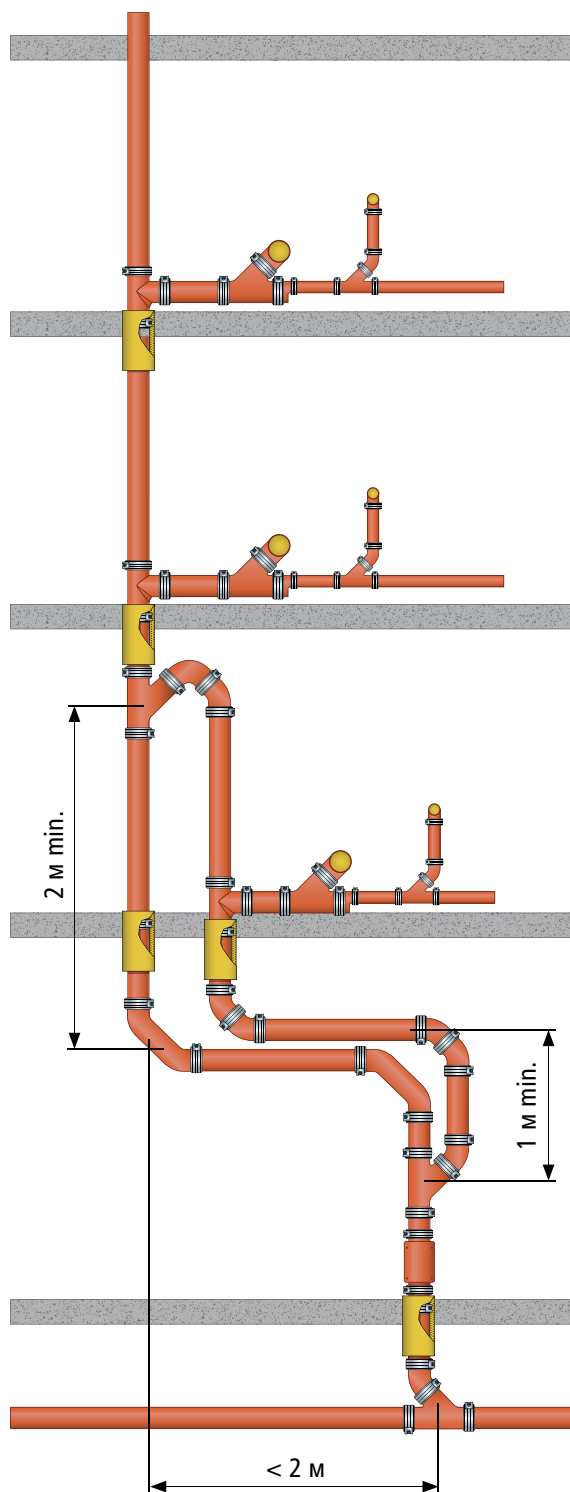
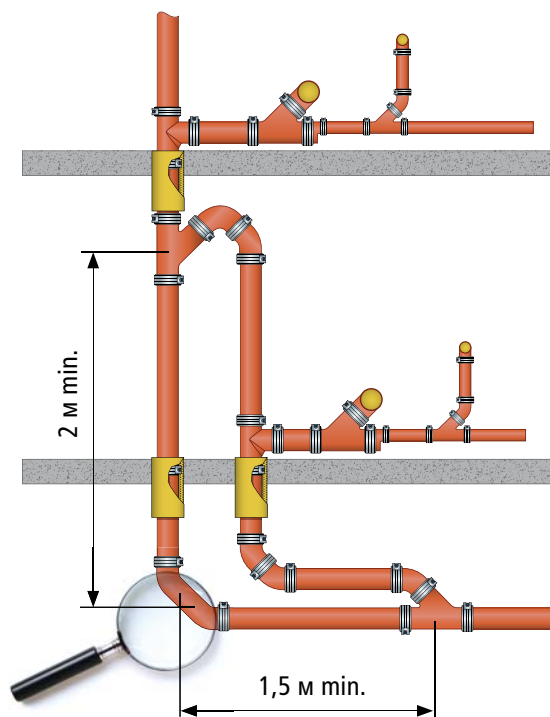


Рис. 14 отклонение напорного трубопровода > 2 м с применением обходного трубопровода или обходного трубопровода для перехода напорного трубопровода в общий трубопровод

Для снижения уровня шума, возникающего вследствие столкновения сточных вод с отводом, следует использовать отводы длиннее 22 м в напорных трубопроводах исключительно с двумя 45° - коленами и переходной частью 250 мм либо в качестве альтернативы использовать успокоительное колено фирмы PREIS® SML 88° .

Для улучшения выравнивания давления рекомендуется изготавливать вентиляционную часть такого же номинального внутреннего диаметра, как и обходной трубопровод.



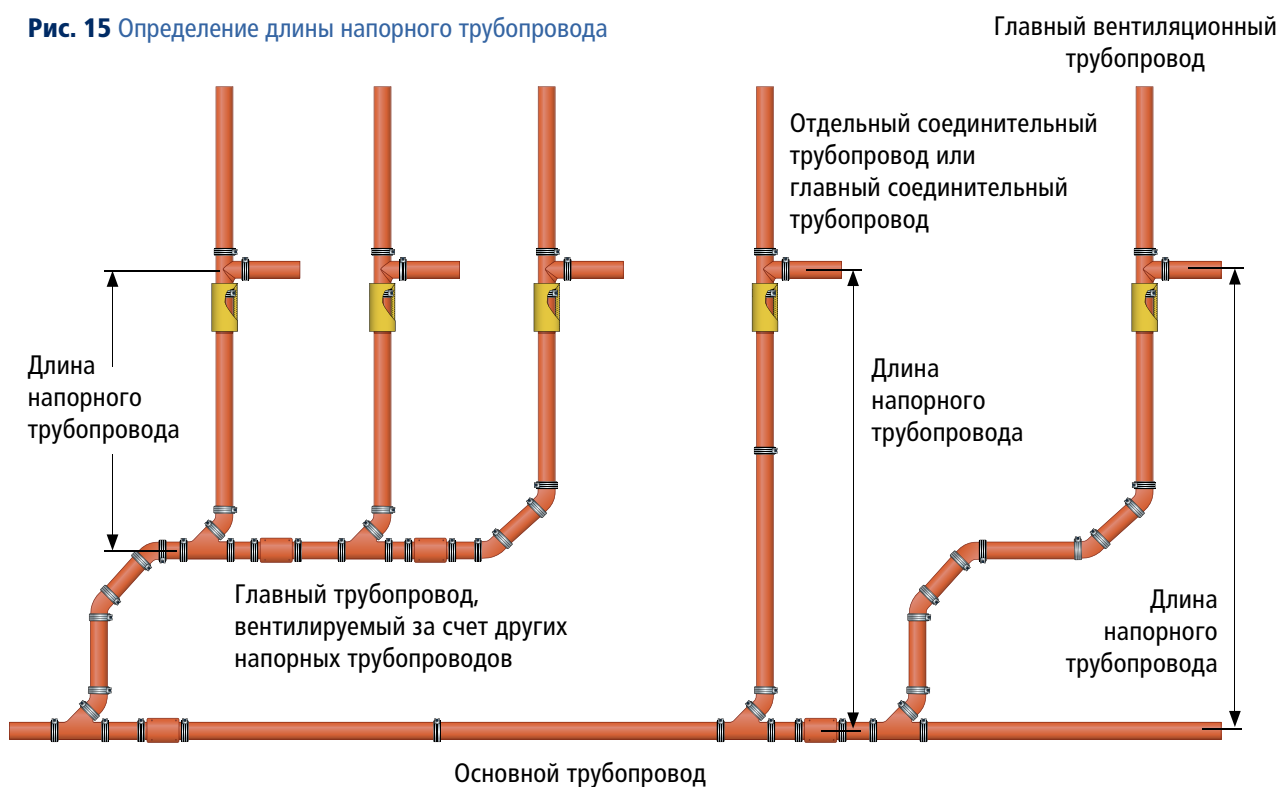
PREIS® SML
успокоительное
колено 88°

3.2 Напорные трубопроводы сточных вод

3.2.1 Определение длины напорного трубопровода

Под длиной напорного трубопровода понимают расстояние между максимально высоко расположенным присоединением ответвления и отводом напорного трубопровода в горизонтальный главный трубопровод. При определении длины напорного трубопровода учитываются, следовательно, только промываемые вертикальные части трубопровода. Возможные ответвления не рассматриваются как укорачивание длины напорного трубопровода.

Рис. 15 Определение длины напорного трубопровода



3.2.2 Выбор системы вентилирования

Вентиляционные трубопроводы должны контролировать и ограничивать возникающие в канализационной системе перепады давления. В основном применяются следующие системы вентилиации:

- Главная вентиляция
- Прямая дополнительная вентиляция
- Непрямая дополнительная вентиляция

3.2.2.1 Напорный трубопровод сточных вод с главной вентиляцией

Главная вентиляция - это трубопровод, при котором отдельный или несколько вместе напорных трубопроводов выводятся над уровнем крыши и их конец имеет открытый выход в атмосферу. Напорный трубопровод сточных вод с главной вентиляцией рассчитывается согласно Таблице 08.

Таблице 08 ДОПУСТИМЫЙ ОТТОК СТОЧНЫХ ВОД ($Q_{\max}$) И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР (DN)		
Напорный трубопровод сточных вод с главной вентиляцией	Система I, II $Q_{\max}$ (л/с)	
	Ответвления	Ответвления с углом раствора входной части 45°
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* минимальный номинальный внутренний диаметр при подсоединении туалетов к системе II

** минимальный номинальный внутренний диаметр при подсоединении туалетов к системе I

3.2.2.2 Напорный трубопровод сточных вод с прямой дополнительной вентиляцией

При прямой дополнительной вентиляции напорный трубопровод освобождается от своих задач вентилирования благодаря параллельно прокладываемому трубопроводу, который на каждом этаже соединен с напорным трубопроводом. Пропускная способность может быть благодаря этому существенно увеличена по отношению к системе главного вентилирования.

Такие меры по вентилированию подходят для напорных трубопроводов с короткими отдельными соединительными трубопроводами или коллекторными соединительными трубопроводами.

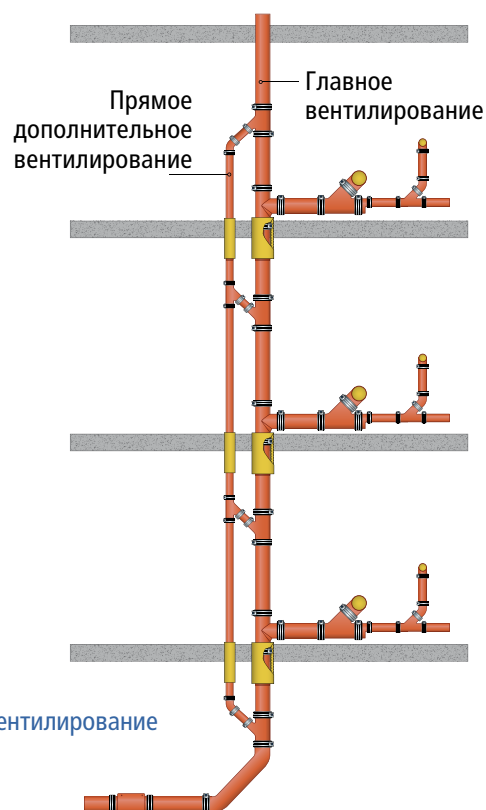


Рис. 16 Прямое дополнительное вентилирование

3.2.2.3 Напорный трубопровод сточных вод с непрямой дополнительной вентиляцией

Под непрямой дополнительной вентиляцией понимают дополнительный вентиляционный трубопровод, который на верхнем конце соединительного трубопровода выводится над уровнем крыши или входит в главную вентиляцию. Максимальная пропускная способность существенно выше, чем в системе главного вентилирования

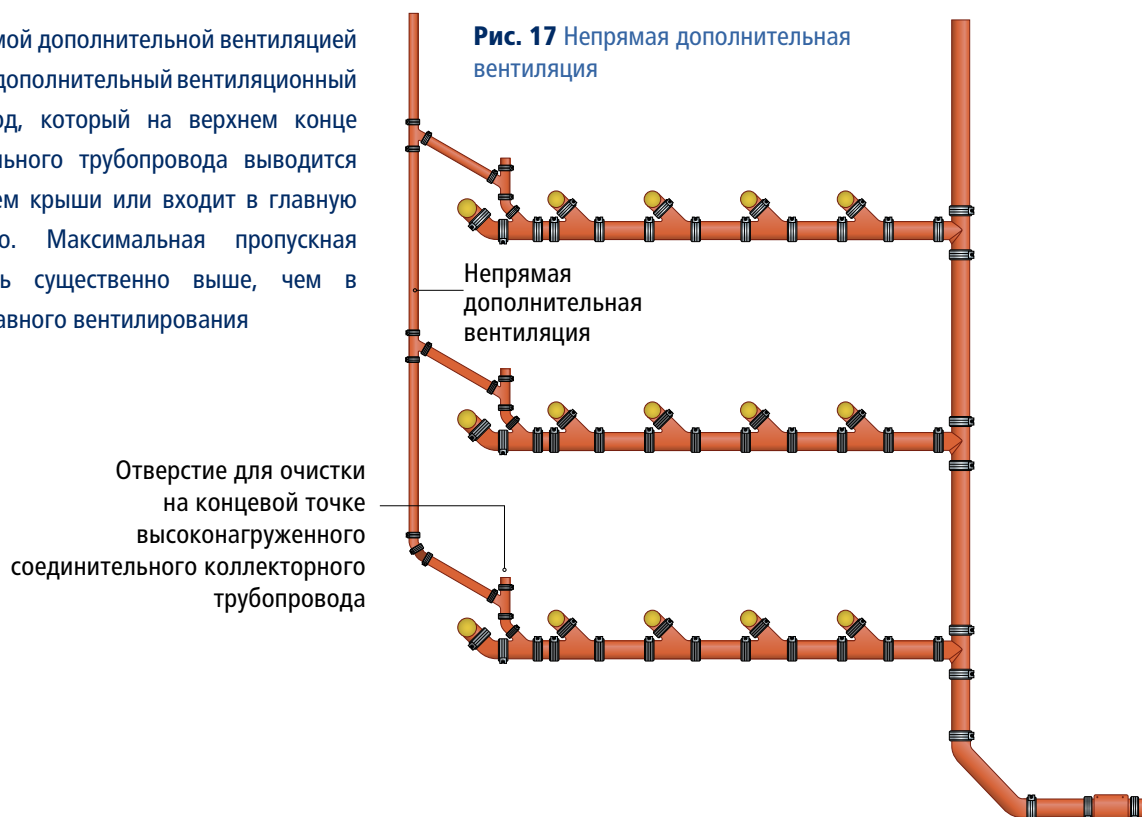


Рис. 17 Непрямая дополнительная вентиляция

Таблице 09 ДОПУСТИМЫЙ ОТТОК СТОЧНЫХ ВОД ($Q_{\max}$) И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР (DN)			
Напорный трубопровод сточных вод с главной вентиляцией	дополнительная вентиляция	Система I, II $Q_{\max}$ (л/с)	
DN	DN	Ответвления	Ответвления с углом раствора входной части 45°
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
100**	50	5,6	7,3
125	70	8,4	10,9
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

* минимальный номинальный внутренний диаметр при подсоединении туалетов к системе II

** минимальный номинальный внутренний диаметр при подсоединении туалетов к системе I

3.3 Напорный трубопровод для дождевых вод

В пункте 6.1. европейских стандартов EN 12056-3 указывается: „Максимальный отток дождевой воды в вертикальных напорных трубопроводах дождевой воды с круглым поперечным сечением не должен превышать значение в таблице 10. Необходимо использовать коэффициент наполнения 0,33, если только национальные и региональные предписания и Технические правила не устанавливают другой коэффициент заполнения между 0,20 и 0,33.“

Рекомендация: Из-за большой разницы температур между протекающей средой и температурой материала трубы может образовываться конденсат. Там где ожидается образование конденсата, трубопроводы для дождевой воды внутри зданий должны быть соответствующим образом изолированы.

На основании установленного коэффициента заполнения от 0,20-0,33 аэрация и деаэрация всегда происходит в достаточной мере, так что всегда возможно выравнивание давления и не требуются дополнительные вентиляционные трубопроводы.

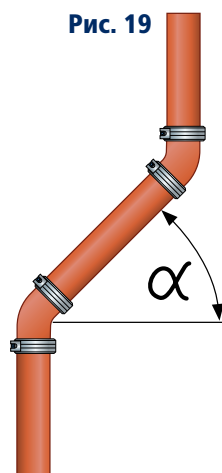
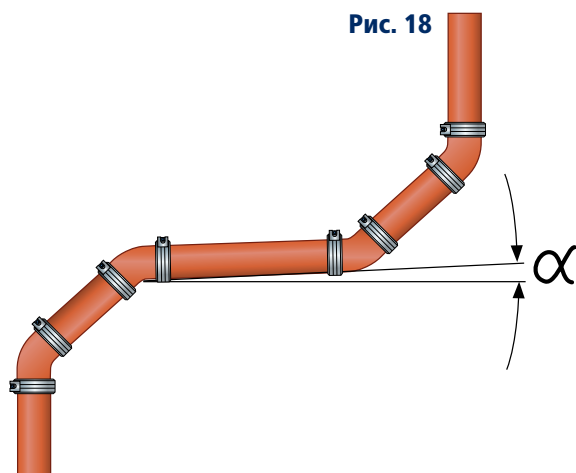
Таблица 10 ПРЕДЕЛЬНО ВОЗМОЖНЫЙ СТОК НАПОРНОГО ТРУБОПРОВОДА ДОЖДЕВЫХ ВОД PREIS® SML*					
DN	Минимальный внешний диаметр Толщина стены в мм	Толщина стены в мм	Минимальный внутренний диаметр в мм	Коэффициент наполнения	
				0,20	0,33
50	57,0	3,50	50,0	0,7 л/с	1,7 л/с
70	77,0	3,50	70,0	1,8 л/с	4,2 л/с
75/80	82,0	3,50	75,0	2,2 л/с	5,1 л/с
100	109,0	3,50	102,0	4,9 л/с	11,5 л/с
125	133,0	4,00	125,0	8,4 л/с	19,8 л/с
150	158,0	4,00	150,0	13,7 л/с	32,1 л/с
200	207,5	5,00	197,5	28,5 л/с	66,9 л/с
250	271,5	5,50	260,5	59,7 л/с	140,0 л/с
300	323,5	6,00	311,5	96,2 л/с	225,5 л/с

• в качестве основы для расчетов были приняты наименьшие внутренние диаметры согласно EN 877. Максимальные трубы имеют соответственно большую литровую мощность, которая может быть рассчитана при помощи уравнения Вили Итона (WYLY EATON).

Если в напорном трубопроводе для дождевой воды требуется отклонение, то в зависимости от положения угла отклонения следует учесть 2 варианта:

- При положении угла $\leq 10^\circ$ к горизонтальному трубопроводу размеры трубопровода должны устанавливаться как для коллекторного трубопровода (Рисунок 18).
- При положении угла $> 10^\circ$ к горизонтальному трубопроводу размеры трубопровода должны рассчитываться как для напорного трубопровода для дождевых вод (Рисунок 19).

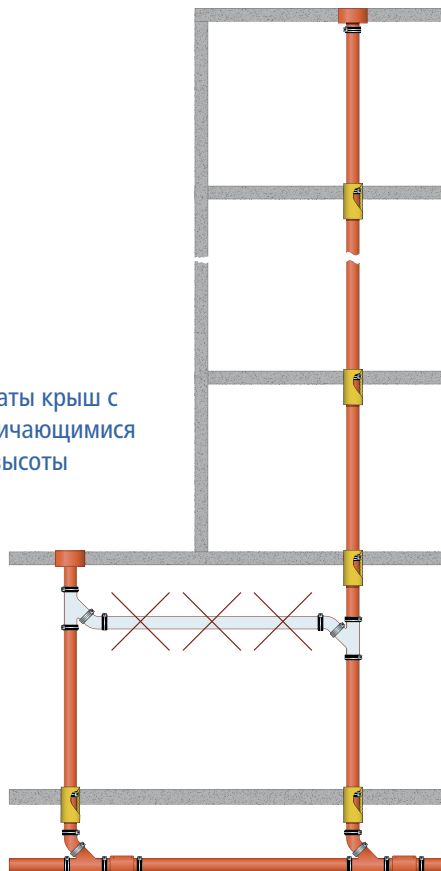
Влияние отклонения в напорном трубопроводе для дождевой воды



3.3.1 Скаты крыш с сильно отличающимися уровнями высоты

Рекомендуется отводить воду с крыш с сильно отличающимися уровнями высоты с помощью отдельных напорных трубопроводов, поскольку использование напорного трубопровода общего пользования во время сильных дождей или засорений может привести к затоплению скатов крыши более низких уровней.

Рис. 20 Скаты крыш с сильно отличающимися уровнями высоты



4 Основные и главные трубопроводы

Принципиально различают два вида трубопроводов:

Основной трубопровод

→ канализационные трубопроводы, проложенные внутри зданий под/в фундаментах (например, забетонированные), непосредственно к которым подключаются напорные трубопроводы либо установленные в полуподвальном этаже элементы канализации.

Магистральный трубопровод (коллектор)

→ горизонтальные, как правило, свободно прокладываемые под перекрытием подвала, для сбора сточной воды из напорного трубопровода и соединительных трубопроводов.

Из соображений осуществления надзора, очистки и возможности простейшего ремонта следует устанавливать преимущественно коллекторные трубопроводы.

В обоих типах трубопроводов следует обращать особое внимание на возможности очистки.

Основные и коллекторные трубопроводы рассчитываются за уравнением Prandtl-Colebrook. Произвести расчет можно по следующим таблицам:

Система I

Таблице 11 ДОПУСТИМЫЙ СТОК СТОЧНЫХ ВОД, КОЭФФИЦИЕНТ НАПОЛНЕНИЯ 50% ($h/d = 0,5$)

Уклон водного потока (напор)	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V
см/м	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,3	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2

Система II

Таблице 12 ДОПУСТИМЫЙ СТОК СТОЧНЫХ ВОД, КОЭФФИЦИЕНТ НАПОЛНЕНИЯ 70% ($h/d = 0,7$)

Уклон водного потока (напор)	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V	Q _{max}	V
см/м	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с	л/с	м/с
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,9
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6

Q_{max} = допустимый сток сточных вод в л/сек V = скорость потока в м/сек

5 Проводка через перекрытия и через стены

Там где трубопровод проходит через стены и перекрытия с соблюдением особых требований пожаробезопасности, должны быть приняты особые меры предосторожности в соответствии с национальными и региональными предписаниями (см. EN 12056-1:2000, 5.4.1).

В общем, канавки и пазы должны быть как можно меньше. Остаток после прокладки трубы остаточное сечение должно герметизироваться негорючими, сохраняющими форму строительными материалами.

Мы рекомендуем применение минерального волокна (с температурой плавления $> 1000^{\circ}\text{C}$). Также допустима герметизация с помощью цементного раствора или бетона, что, однако способствует передаче корпусных (механических) шумов на стену / перекрытие и поэтому не рекомендуется.

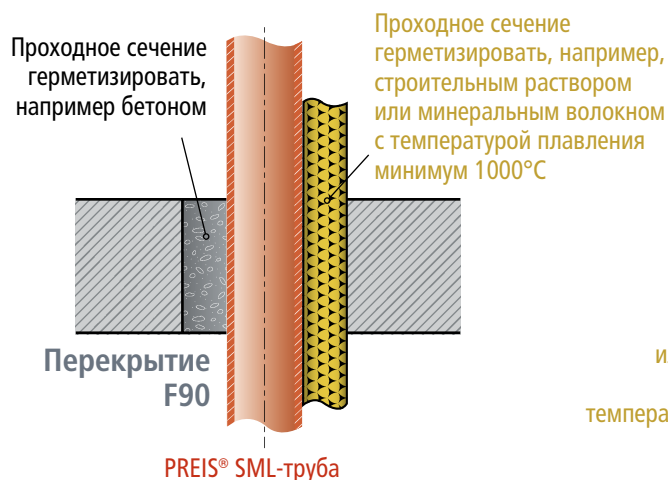


Рис. 21 Требования относительно противопожарных мероприятий к проведению трубопроводов через перекрытия

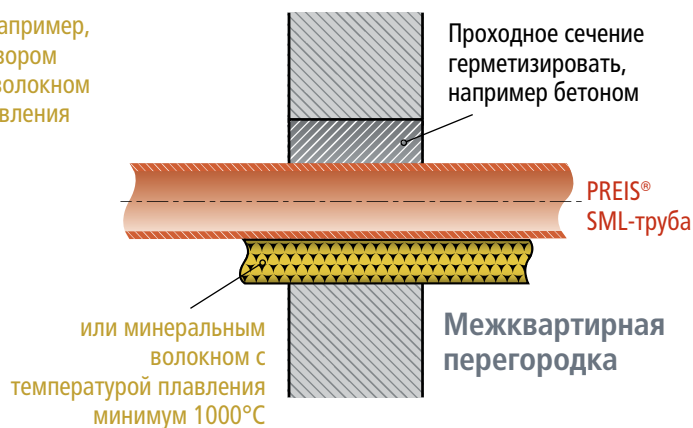


Рис. 22 Требования относительно противопожарных мероприятий к проведению трубопроводов через стены (огнезащитные перегородки)

6 Установки для перекачки сточных вод

Установка для перекачки сточных вод определяется согласно EN 12056-4 таким образом:

«Приспособление для канализации зданий и земельных участков для сбора и автоматической перекачки сточной воды, содержащей фекалии или не содержащей, такой как дождевая вода, через уровень обратного подпора внутри или снаружи с подключением к системам канализации».

Напорный трубопровод станции перекачки

Для станций перекачки сточной воды оптимально подходят чугунные трубы и фасонные части по причине высокого качества и прочности материала. При установке используется преимущественно трубный материал номинального внутреннего диаметра DN80 и DN100. В качестве техники соединения используются соединительные элементы типа Рапид с относящимися к ним захватами (крале). Захваты должны выдерживать внутреннее давление до 10 бар, так как при включении и выключении насоса возможно возникновение давления.

Точную техническую спецификацию и директивы для установки станций для перекачки сточных вод Вы можете запросить у производителя.

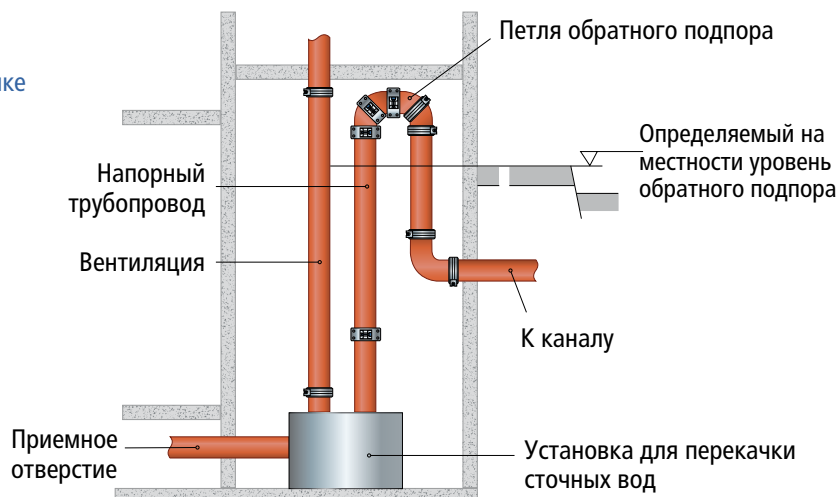
Уровень обратного подпора

Под уровнем обратного подпора понимают наивысший уровень, до которого может подняться вода в водоотводном сооружении. Практика показывает, что уровнем обратного подпора является поверхность улицы, в случае если со стороны местных органов власти не оговаривается другое

Петля обратного подпора

Защита от обратного подпора осуществляется станцией перекачки сточной воды при помощи петли обратного подпора. Петля проводится на высоте не менее 250 мм над уровнем обратного подпора.

Рис. 23 Установка по перекачке сточных вод (блок-схема с указанием уровня обратного подпора и петель обратного подпора)



Планирование и изготовление напорного трубопровода

Минимальные номинальные внутренние диаметры напорного трубопровода определены в Таблице 2 стандарта DIN EN 12056, Часть 4. Для станций перекачки фекальных сточных вод без размельчения фекалий минимальный номинальный внутренний диаметр напорного трубопровода составляет DN 80.

Станции перекачки сточных вод должны вентилироваться через крышу, однако существует также возможность подключить вентиляцию в уже имеющуюся главную или вторичную вентиляцию.

Необходимо обратить внимание на то, что к напорному трубопроводу нельзя подсоединять ничего другого и не допускается вмонтирование вентиляционных клапанов.

Напорные трубопроводы станций перекачки сточных вод нельзя включать в напорные трубопроводы сточной воды, а подключать только к вентилируемым основным или коллекторным трубопроводам. Подключения напорного трубопровода к основным или коллекторным трубопроводам выполняются как подключения безнапорных трубопроводов.

Дренажные трубопроводы должны подключаться к станции перекачки сточных вод без внутренних напряжений. Вес трубопроводов принимают на себя соответствующие меры крепления.

Напорные трубопроводы должны выдерживать минимально 1,5-кратный максимальный напор насоса установки.

Звукоизоляция

Во избежание прямой передачи звука от работы насоса все подключения трубопровода к станции перекачки сточных вод должны быть эластичными, а хомуты для крепления труб должны быть оснащены соответствующей звукоизоляцией.

Определение размеров напорных трубопроводов

Определение размеров станций перекачки сточных вод, а также напорных трубопроводов осуществляется специфически. Поэтому мы рекомендуем брать основы расчетов для изготовления станций перекачки сточных вод согласно стандарту EN 12056-4, начиная с Главы 6.

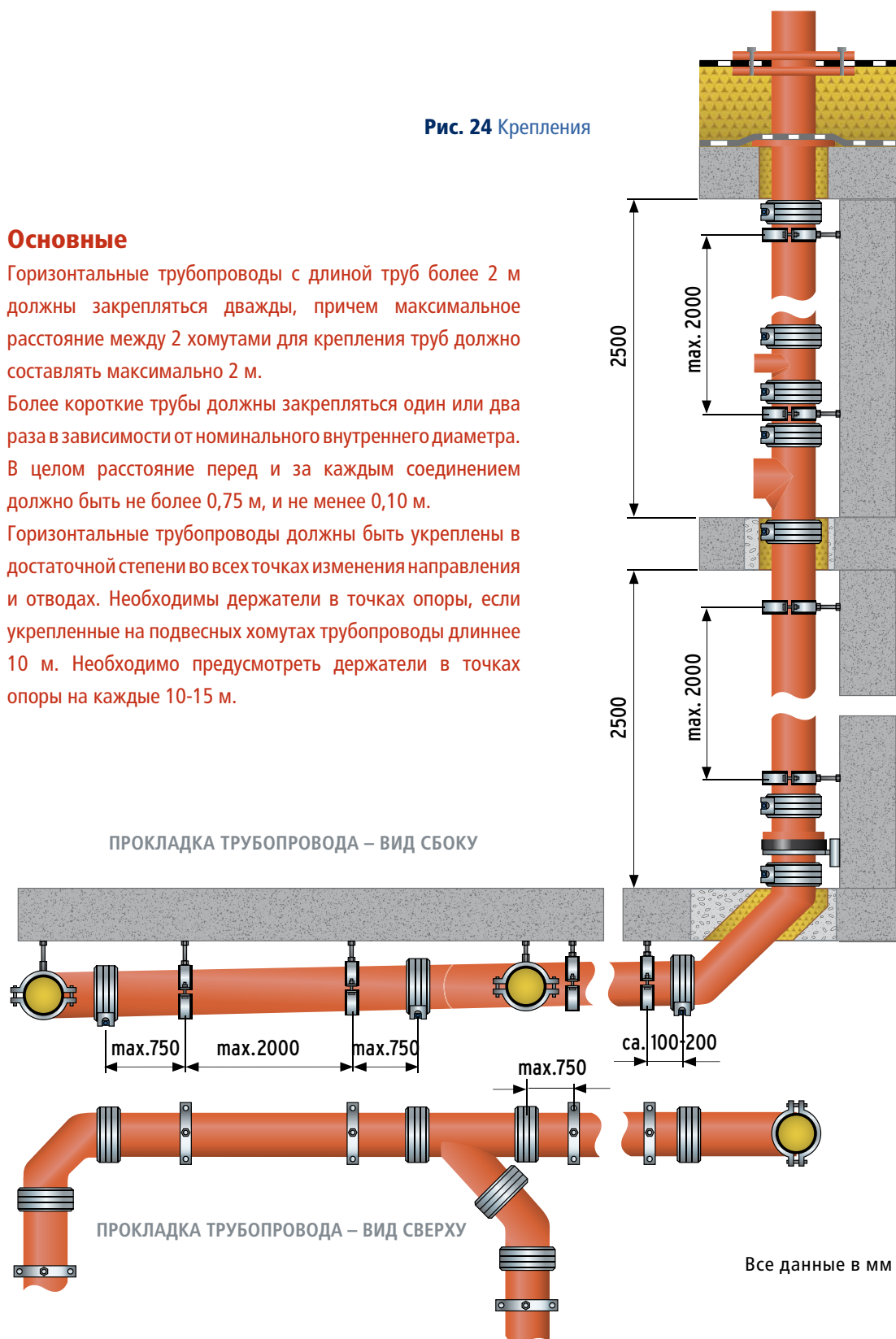
Рис. 24 Крепления

Основные

Горизонтальные трубопроводы с длиной труб более 2 м должны закрепляться дважды, причем максимальное расстояние между 2 хомутами для крепления труб должно составлять максимально 2 м.

Более короткие трубы должны закрепляться один или два раза в зависимости от номинального внутреннего диаметра. В целом расстояние перед и за каждым соединением должно быть не более 0,75 м, и не менее 0,10 м.

Горизонтальные трубопроводы должны быть укреплены в достаточной степени во всех точках изменения направления и отводах. Необходимы держатели в точках опоры, если укрепленные на подвесных хомутах трубопроводы длиннее 10 м. Необходимо предусмотреть держатели в точках опоры на каждые 10-15 м.



Напорные трубопроводы, прокладываемые перед стеной или в канавках, каждые 2 метра сопровождаются крепежным хомутом. Для высоты этажа 2,5 м предусмотрено 2 крепления, в любом случае одно из них в непосредственной близости от возможно имеющегося ответвления.

Опорные секции стояков должны принимать на себя вес потока стояка и должны устанавливаться в максимально возможном низком положении. В напорных трубопроводах от DN100 в зданиях, где более 5 этажей, должны использоваться опорные секции. Кроме того в более высоких зданиях через каждые 5 этажей должна монтироваться такая опорная секция.

Хомуты для подвески труб: Используйте имеющиеся в продаже хомуты для труб с разработанными специально для них крепежными элементами и консолями.

Крепление трубопроводов SML

Для SML -труб от DN 50 до 150 мы рекомендуем хомуты для труб с резьбовым соединением М 12. Для крепления трубопроводов для дождевой воды и находящихся под давлением канализационных трубопроводов (например, станции перекачки сточных вод) должны использоваться хомуты с резьбовыми штангами М16.

(смотри данные для продукции производителей крепежных материалов.)

Для находящихся под давлением трубопроводов SML необходимо специальное предохранение соединительных элементов с помощью специально для этого предназначенных захватов (смотри раздел Техника соединения, страница 23)

8 Разрезание труб

Трубы PREIS® SML поставляются в форме безраструбных труб из литейного чугуна длиной 3 метра и могут быть распилены и подогнаны подрядчиком под любую необходимую длину.

Трубы должны быть разрезаны таким образом, чтобы функциональность необходимых для труб соединителей соответствовала нормам безопасности. Для этого разрез должен быть перпендикулярным (к оси труб), ровным, точным и чистым, а также в последствие необходимо сгладить все неровности, для того чтобы обеспечить все необходимые условия для идеальной установки соединителей.

Для того чтобы сделать необходимый перпендикулярный разрез, нужно использовать особое зажимное устройство. Данное устройство обеспечивает безопасное управление, а также чёткое позиционирование и хорошую фиксацию трубы. Мы предлагаем использовать нижеперечисленные устройства:

- **Ленточная или приводная пила:** Переносная электронная или приводная пила с зажимным устройством, гарантирующим безупречный перпендикулярный разрез.
- **Угловая шлифовальная машинка (болгарка):** Угловая шлифовальная машинка с сепарационным диском для чугуна должны использоваться только с соответствующим фиксирующим устройством, позволяющим сделать идеально ровный разрез.
- **Труборезная машина:** Труборезная машина позволяет быстрое, чистое и перпендикулярное разделение. Данный прибор не требует электричества, но, тем не менее, существует опасность появления высокого давления от используемых для разрезания дисков и большого подающего механизма, что в последствие может привести к повреждению труб.

Особое внимание следует уделить следующим пунктам:

- При работе с трубами необходимо использовать соответствующую спецодежду!
- Необходимо также учитывать условия техники безопасности (искрение и т.д.)
- Полотно пилы и диски для разрезания необходимо менять регулярно!
- Необходимо обязательно учитывать особые предписания монтажа (безопасность краёв разреза).



9 Техника соединений



PREIS® Rapid соединители
Соединитель с продольным силовым замыканием



PREIS® Rapid крале
Соединитель с продольным силовым замыканием



Конфикс
Для подсоединения
производственных материалов
других производителей к SML

9.1 Инструкция по монтажу

Для соединения безраструбных труб и фитингов применяются крале и соединители. При этом следует обращать внимание на то, до какого внутреннего давления соединители выдерживают осевую продольную нагрузку либо какие меры можно предпринять для уменьшения растягивающего усилия (см. Таблицу 13).

Таблица 13

Тип	DN	Выдерживают осевую нагрузку до bar	Начальный момент затягивания Nm	Количество сегментов	Размеры винта	Тип винта	Материал
 PREIS® Rapid крале	50	10	28	2	M8	цилиндрический винт с головкой с шестигранным углублением 6mm**	гальванически оцинкованная сталь
	70/75/80*	10	28	2	M8		
	100	7	28	2	M8		
	125	6	28	2	M8		
	150	4	28	3	M8		
	другие DN по запросу * один крале для 3 размеров ** такой же винт, как и в соединителях PREIS Rapid						
 CV крале	50	10	12	2	M8	цилиндрический винт с головкой с шестигранным углублением	гальванически сталь
	70	10	12	2	M8		
	80	10	12	2	M8		
	100	10	32	3	M10		
	125	5	32	3	M10		
	150	5	45	3	M10		
	200	3	25-30	3	M10		
 Universal крале * в сочетании с Rapid ** в сочетании с CV	50	10* 5**	Блокировочный зажим	1	M8	цилиндрический винт с головкой с шестигранным углублением	Корпус: 1.4510/11 Блокировочный модуль: сталь с защитным покрытием
	70	10* 5**	Блокировочный зажим	1	M8		
	75/80	10* 5**	Блокировочный зажим	1	M8		
	100	10* 5**	Блокировочный зажим	1	M10		Анкерное кольцо: 1.4310
	125	10* 5**	Блокировочный зажим	1	M10		
	150	5* 5**	Блокировочный зажим	1	M10		
	200	5* 5**	Блокировочный зажим	1	M12		
	250	3* 3**	Блокировочный зажим	1	M12		
	300	3* 3**	Блокировочный зажим	1	M12		



Соединители PREIS® Rapid и крале PREIS® Rapid имеют винт с внутренним шестигранником 6 мм. Это дает возможность закрепления обеих элементов с помощью одного инструмента. Для затяжки могут использоваться стандартные аккумуляторные шурупверты, торцевые ключи или трещотки. В любом случае необходимо соблюдать указанные моменты затяжки.



Рис. 08 Внимание! Удаляйте резиновые заглушки только с помощью тупого инструмента, например, щипцов и ни в коем случае не при помощи ножа, так как в противном случае резиновый уплотнитель может быть поврежден.

Рис. 09 Полимерную трубу необходимо обработать смазочным веществом и вставить до упора. Необходимо предохранение подключаемой трубы от возможного выскальзывания вследствие давления.

9.2 Предписания по прокладке и допустимое давление для соединителей

Общие положения

В основном водоотводные сооружения планируются как безнапорные гравитационные канализационные системы. При определенных обстоятельствах, однако, может возникать как недостаток давления, так и его переизбыток, например, в:

1. трубопроводах, находящихся в зоне обратного подпора
2. в коллекторах дождевой канализации внутри зданий
3. в трубопроводах сточных вод, которые без каких-либо точек стока ведут через несколько подвальных этажей
4. в напорных трубопроводах станций перекачки сточных вод

В трубопроводах ниже уровня обратного подпора может возникать рабочее давление, которое может привести к выкалыванию соединений труб (например, из-за обратного подпора из системы каналов). Поэтому для чугунных сточных труб ниже уровня обратного подпора необходимо действовать следующим образом:

• Канализационные трубопроводы до 0,5 бар в зоне обратного подпора

Для соединителей Rapid до DN 150 не требуется каких-либо дополнительных мер.

Для соединителей Rapid с DN 200 потребуются укрепления соответствующими крале при изменениях направления.

• Канализационные трубопроводы свыше 0,5 бар в зоне обратного подпора

Все соединения должны быть укреплены соответствующими крале. (см. Таблицу 13)

9.3 Предохранение коллекторов дождевой канализации

Стандарт DIN EN 12056-3 Пункт 7.6.4 выдвигает требование о том, что прокладываемые внутри зданий коллекторы дождевой канализации должны быть в состоянии противостоять давлению, которое может возникнуть из-за засора.

В вертикальных стояках дождевой воды, которые открыты наверх, водяной столб не может воздействовать в качестве продольной силы, если трубы укреплены от потери продольной устойчивости по оси.

Здесь применяется обычный соединитель Rapid. При отклонениях или изменении направлении, тем не менее, он должен укрепляться крале. Так как при засорах обратный подпор до уровня верхнего края здания крайне маловероятный, для укрепления должны использоваться крале только ниже уровня обратного подпора.

10 Забетонированные трубопроводы

Так как чугунные трубы и фасонные части имеют практически идентичный бетону коэффициент продольного растяжения, такие трубопроводы могут без проблем быть забетонированы.

Перед заливкой бетона необходимо проследить за тем, чтобы трубопроводы были надежно закреплены на случай сдвига или всплытия. Это достигается с помощью козлов с обычными хомутами для труб в комбинации с соединителями Rapid и крале. Чтобы избежать всплытия трубопровода, мы рекомендуем заполнить его водой перед бетонированием.

11 Пример вычисления

Жилые и офисные здания

Напорные трубопроводы: 3 (соединительные ответвления с углом раствора входной части 45°)

Этажи: 6 Полуподвальный этаж: 1

Подключаемые параметры: система 1

Коэффициент оттока: 0,5 либо 0,7 (см. схему)

Коллекторный трубопровод: 1 (наклон 2%, коэффициент наполнения 0,5)

Установка по перекачке сточных вод: 12м³/ч, в полуподвальном этаже
(3 стиральных машины / 5 душевых / 7 туалетов / 10 умывальников)

Напорный трубопровод А

6 этажей

2 квартиры на этаж

Напорный трубопровод В

6 этажей

2 квартиры на этаж

Напорный трубопровод С

по 2 условные квартиры на этажах 4-6

по 2 условных офиса на этажах 1-3

Квартира состоит из: Таблице 14		
	DU л/с	Σ л/с
1 туалет	2,0	2,0
1 стиральная машина (до 12кг)	1,5	1,5
1 душ без пробки	0,6	0,6
1 ванная	0,8	0,8
3 умывальника	0,5	1,5
1 кухонная раковина	0,8	0,8
1 посудомоечная машина	0,8	0,8
1 отдельный писсуар с промывным бачком	0,5	0,5
ИТОГО		8,5

Офисная единица состоит из: Таблице 15		
	DU л/с	Σ л/с
5 туалетов	2,0	10,0
3 писсуара	0,5	1,5
4 умывальника	0,5	2,0
1 кухонная раковина	0,8	0,8
1 посудомоечная машина	0,8	0,8
ИТОГО		15,1

Пример расчета параметров для соединительных трубопроводов в соответствии с ÖNORM B2501

Для расчета параметров для соединительных трубопроводов см. Ваши национальные нормы и предписания.

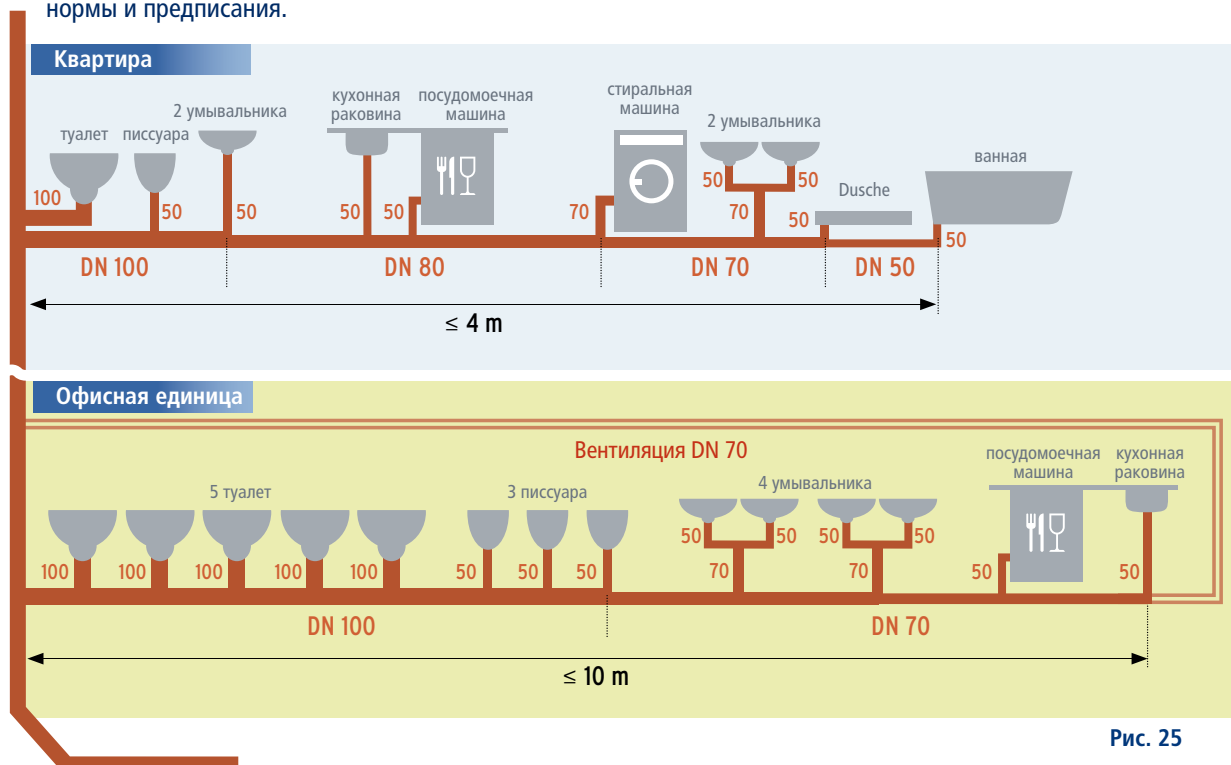


Рис. 25

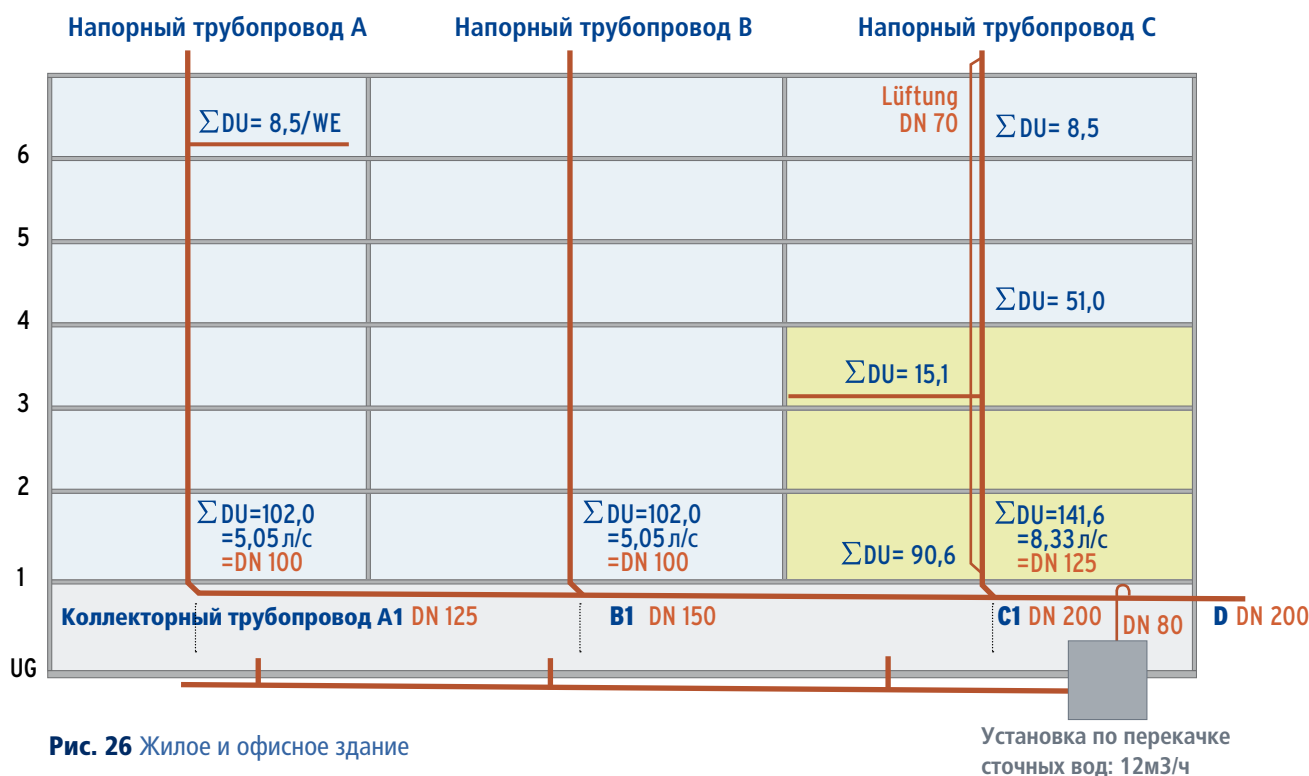


Рис. 26 Жилое и офисное здание

Напорный трубопровод А

1 условная квартира = 8,5 DU
2 условные квартиры на этаж = 17,0 DU
6 этажей (= $17,0 \cdot 6 = 102,0$ DU)
 $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{102,0} = 5,05 \text{ л/с}$
→ **DN 100** (в соответствии с Таблицей 08)

Коллекторный трубопровод А1

5,05 л/с 2% уклон при коэффициенте наполнения 0,5
→ **DN 125** (в соответствии с Таблицей 11)

Напорный трубопровод В

Напорный трубопровод А

Коллекторный трубопровод В1

$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{\Sigma DU \text{ Напорный трубопровод А + В}}$
 $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{102,0 + 102,0} = 7,14 \text{ л/с}$ → **DN 150**

Напорный трубопровод С

3 этажа с условными квартирами ($3 \cdot 17,0 = 51,0$)
3 этажа с офисами ($3 \cdot 30,2 = 90,6$)
 $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{51,0 + 90,6} = 8,33 \text{ л/с}$ → **DN 125**
Вентиляция в DN 70 (в соответствии с Таблицей 09)

Коллекторный трубопровод С1

$Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{\Sigma DU \text{ Напорный трубопровод А + В + С}}$
 $Q_{ww} = 0,7 \cdot \sqrt{102,0 + 102,0 + 141,6} = 13,01 \text{ л/с}$ → **DN 200**

Внимание: Эксплуатация в этом офисе выше, поэтому $k = 0,7$. Так как условные квартиры имеют коэффициент $k = 0,5$, а расположенные под ними офисные помещения, тем не менее, $0,7$, то общий стояк должен рассчитываться здесь с коэффициентом $k = 0,7$.

Впуск потока, транспортируемого насосом с подвального этажа

12м3/час мощность транспортировки → соответствует постоянному притоку 3,33 л/сек

Внимание: поток, транспортируемый насосом, должен включаться в систему с полной литровой мощностью

Коллекторный трубопровод D

$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_p$ $Q_{tot} = 13,01 \text{ л/с} + 3,33 \text{ л/с} = 16,34 \text{ л/с}$ → **DN 200**

Сумма стояков + поток, транспортируемый насосом = общее количество сточных вод

Q_{tot}

Общий поток сточных вод - это сумма потока сточных вод Q_{ww} , возможного постоянного оттока Q_c и потока, транспортируемого насосом Q_p в литрах в секунду.



Правление

PREIS & CO GmbH

Josef Nitsch-Strasse 5
A-2763 Pernitz, Austria
телефон +43 (0)2632/733 55-0
факс +43 (0)2632/729 76
office@preis.co.at



литейный цех

FERRO-PREIS d.o.o

Dr. Tome Bratkovica 2
HR-40000 Cakovec, Croatia
телефон +385 (0)40/384 206
факс +385 (0)40/384 209
office@ferro-preis.com

WEBSITE. Будьте в курсе и посетите нашу веб-страницу
www.preisgroup.com

Website

Компания «БНК» – официальный дистрибьютор безраструбной канализации SML

115088, г. Москва,
ул. Угрешская, д. 2, стр. 146
тел/факс: +7 (499) 502-21-00
E-mail: info@bnk-group.com

195197, г. Санкт-Петербург,
17-я линия В.О., д. 52, корп. 2
тел: +7 (812) 602-21-00
E-mail: spb@bnk-group.com

420061, г. Казань,
ул. Зинина, д. 7
тел: +7 (927) 454-21-00
E-mail: kzn@bnk-group.com

www.bnk-group.com