www.fp-sml.com

FP PREIS® SML – ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

FP PREIS® SML

Техническая документация

Гравитационные канализационные системы внутри зданий

FP PREIS® SML

Техническая документация для гравитационных канализационных систем внутри зданий

В этой документации мы даем Вам обзор важнейших правил планирования согласно EN 12056 (Издание 2000г.) и рекомендации по монтажу. Эти документы носят информационный характер и не претендуют на полноту информации. Для более детальной информации по установке и определению размеров, пожалуйста, используйте Ваши национальные стандарты и предписания.

Оглавление

1	**Основные положения**	04
1.1	**Типы систем**	05
1.2	**Коэффициент заполнения**	05
2	**Соединительный трубопровод**	06
2.1	**Расчет расхода сточных вод**	06
2.2	**Коэффициент сточных вод**	06
2.3	**Подключаемые мощности**	06
2.4	**Таблица расчетов для расхода сточных вод**	06
2.5	**Соединительный трубопровод**	06
2.5.1	Вентилируемый соединительный трубопровод	07
2.5.2	Невентилируемый соединительный трубопровод	08
3	**Отводящие стояки**	08
3.1	**Общая информация**	08
3.1.1	Силы реакции	09
3.1.2	Распределение давления в стояках	10
3.1.3	Скорость потока	11
3.1.4	Отклонения стояков в многоэтажных домах	12
3.2	**Стояки для сточных вод**	13
3.2.1	Определение длины стояка	13
3.2.2	Выбор системы вентилирования	14
3.2.2.1	Стояки сточных вод с главным вентилированием	14
3.2.2.2	Стояки сточных вод с прямым дополнительным вентилированием	14
3.2.2.3	Стояки сточных вод с косвенным дополнительным вентилированием	15
3.3	**Стояки для дождевых вод**	15
3.3.1	Крыши с большими колебаниями высоты поверхности	17
4	**Домовые ответвления и коллекторный трубопровод**	17
5	**Проводка через перекрытия и через стены**	18
6	**Станции перекачки сточных вод**	19
7	**Крепления**	21
8	**Резка**	22
9	**Техника соединения**	23
9.1	**Инструкции по монтажу**	23
9.2	**Инструкции по прокладке и дополнительные нагрузки давления на соединения**	25
9.3	**Укрепление стояков для дождевых вод**	25
10	**Забетонированные трубопроводы**	25
11	**Примеры расчетов**	26

1 Основные положения

Чтобы обеспечить безупречное функционирование систем сточных вод следует учитывать следующие основные положения:

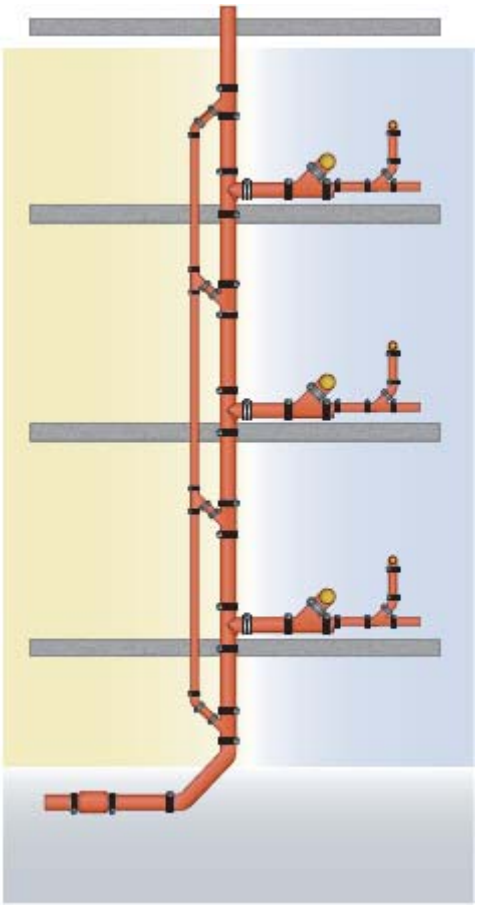
1. Сточные воды должны отводиться с малым образованием шума.
2. Должны быть обеспечена способность самоочистки системы сточных вод
3. Должно обеспечиваться отведение максимально ожидаемого объема потока сточных вод
4. Не должно возникать колебаний давления, которые отсасывают воду гидравлического затвора из сифонов или вызывают обратное давление на санитарные приборы
5. За счет соответствующих мер по вентилированию и частичному вентилированию трубопровода должно гарантироваться соответствующее проветривание системы сточных вод
6. Устойчивость труб и фасонных частей по отношению к отводимым жидкостям
7. Системы сточных вод должны быть достаточно водонепроницаемыми и газонепроницаемыми по отношению к возникающему рабочему давлению. Из систем трубопровода внутри зданий не должно выделяться никаких запахов и канализационных газов в помещения здания

В обычных гидравлических канализационных системах эти основные положения являются предпосылками достаточной степени заполнения и средней скорости потока, чтобы обеспечивалась транспортировка и вымывание взвешенных и оседающих наносов.
Безупречное гидравлическое функционирование присутствует тогда, когда устанавливаются постоянные и равномерные потоки в частично заполненных отделах трубопровода.

Рисунок 01 Типы трубопроводов

В основном различают :

Отдельные соединительные трубы
Коллекторные соединительные трубы
Вертикальные водопроводы / воздухопроводы
Домовые ответвления
Коллекторные трубопроводы



1.1 Типы систем согласно EN 12056

Общая информация

Имеется большое количество канализационных систем, которые появились в результате различных типов и областей применения предметов санитарного оснащения в различных странах, а также в результате различных технических традиций.

Типы систем

Канализационные системы в основном могут быть подразделены на 4 типа систем, хотя при детальном рассмотрении внутри каждого типа систем существуют вариации (исходя из этого складывается необходимость придерживаться национальных и региональных положений и технических правил). **Так как система 1 и система 2 на практике наиболее употребимы, то дальше речь пойдет об этих двух типах:**

Система 1 Система отдельных вертикальных трубопроводов с частично вентилируемыми соединительными трубами
Санитарные канализационные предметы подключены к частично вентилируемым соединительным трубам.
Частично вентилируемые соединительные трубы сконструированы из расчета коэффициента заполнения 0,5 (50%) и подключаются к отдельным стоякам сточной воды.

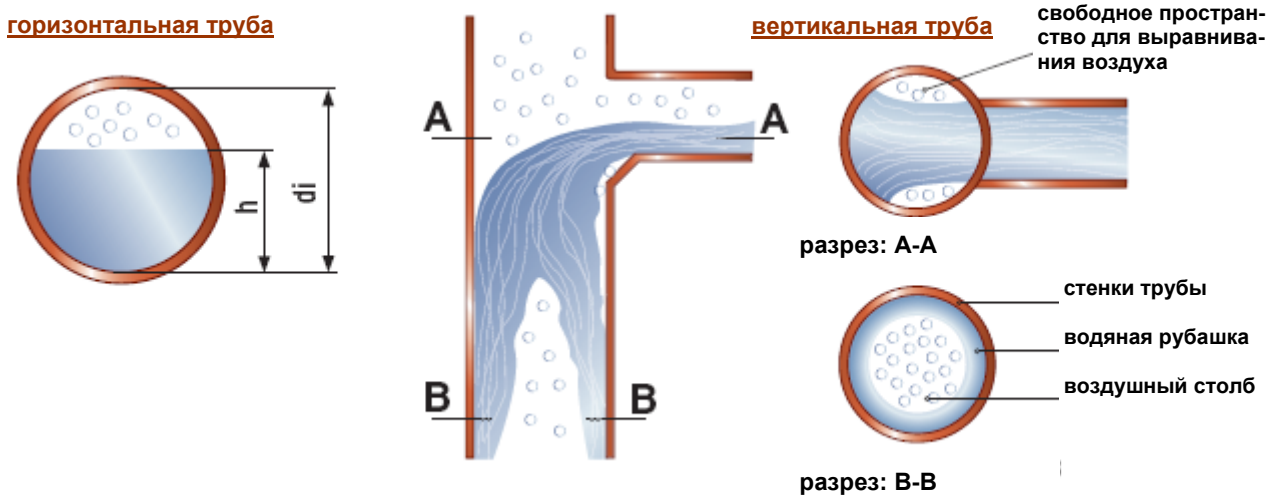
Система 2 Система отдельных вертикальных трубопроводов с соединительными трубами малого измерения
Санитарные канализационные предметы подключены к соединительным трубам малого измерения. Соединительные трубы малого измерения имеют коэффициент заполнения 0,7 (70%) и подключаются к отдельным стоякам сточной воды.

В основном в обеих этих системах нужно следить за тем, чтобы диаметр труб никогда не уменьшался в направлении течения.

1.2 Коэффициент заполнения

Коэффициент заполнения для горизонтальных сточных труб обозначает соотношение глубины воды и внутреннего диаметра. В вертикальных трубопроводах коэффициент заполнения обозначает соотношение поперечного сечения трубы, которое заполнено водой и общего поперечного сечения.

Рисунок 02 Образование водяной рубашки и воздушного столба в вертикальных водопроводах после ответвления



2 Соединительный трубопровод

2.1 Расчет расхода сточных вод (Q_{WW})

Q_{WW} является ожидаемым расходом сточных вод в той части канализационной системы, где с системой связаны только бытовые санитарные канализационные предметы.

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

Q_{ww} = расход сточных вод (л/с)
K = коэффициент стока
$\sum DU$ = сумма подключаемых параметров (Design-Units)

2.2 Коэффициент стока

Типичные коэффициенты стока связанные с различной частотой использования канализационных предметов указаны в Таблице 01

Таблица 01 ТИПИЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ СТОКА (К)	
Тип здания	**K**
Нерегулярное использование, например, в жилых домах, пансионах, офисах	0,5
Регулярное использование, например, в больницах, школах, ресторанах, гостиницах	0,7
Частое использование, например, общественные туалеты и/или душевые	1,0
Специальное использование, например, лаборатория	1,2

2.3 Подключаемые мощности (Design-Units = DU)

Подключаемые мощности одного ряда санитарных канализационных предметов представлены в Таблице 02. Указанные значения предназначены только для расчетов системы и не относятся к подключаемым мощностям санитарных канализационных предметов, указываемых в стандартах продукта

Таблица 02	ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ МОЩНОСТИ (DU)				
Санитарные предметы	**Система I DU(л/с)**	**Система II DU(л/с)**	**Санитарные предметы**	**Система I DU(л/с)**	**Система II DU(л/с)**
Умывальник, биде	0.5	0.3	Стиральная машина ≥6 кг	0.8	0.6
Душ без пробки	0.6	0.4	Стиральная машина ≥12 кг	1.5	1.2
Душ с пробкой	0.8	0.5	Туалет, со смывным бачком 4.0л	**	1.8
Отдельный унитаз со смывным бачком	0.8	0.5	Туалет, со смывным бачком 6.0л	2.0	1.8
Писсуар со смывным краном	0.5	0.3	Туалет, со смывным бачком 7.5л	2.0	1.8
Писсуар	0.2*	0.2*	Туалет, со смывным бачком 9.0л	2.5	2.0
Ванна	0.8	0.6	Сток в полу DN 50	0.8	0.9
Мойка кухонная	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 1 человека ** не допускается

2.4 Таблица расчетов расхода сточных вод

Показатели рассчитывались при помощи уравнения: $Q_{ww} = K\sqrt{\sum DU}$

Таблица 03	ЗНАЧЕНИЯ СТОКА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ВОД (Q_{ww})								
Сумма подключаемых мощностей	K 0.5	K 0.7	K 1.0	K 1.2	Сумма подключаемых мощностей	K 0,5	K 0,7	K 1,0	K 1,2
∑DU	Qww (л/с)	Qww (л/с)	Qww (л/с)	Qww (л/с)	∑DU	Qww (л/с)	Qww (л/с)	Qww (л/с)	Qww (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 Соединительный трубопровод

2.5.1 Вентилируемый соединительный трубопровод

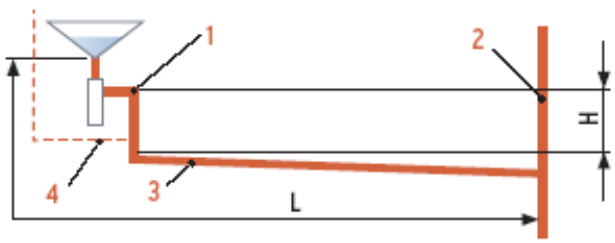
Номинальный внутренний диаметр и границы применения вентилируемых соединительных трубопроводов приведены в Таблицах 04 и 05. Границы применения в таблице 05 являются упрощениями; для более подробной информации смотрите национальные и региональные предписания.

Таблица 04 ДОПУСТИМЫЙ ОТТОК КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ВОД И НОМИНАЛЬНЫЙ ВН.ДИАМЕТР		
Qmax (л/с)	Система I	Система II
	DN	DN
	Подключение / вентиляция	Подключение / вентиляция
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°

Таблица 05 ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ		
Границы применения	Система I	Система II
Максимальная длина трубы (L)	10.0m	Нет ограничений
Максимальное число углов 90°	Нет ограничений	Нет ограничений
Макс.высота падения (H) с углом 45° или более	3.0м	3.0м
Минимальный уклон	0.5%	0.5%

* соединительные колена не включены



1 соединительное колено
2 водопроводный стояк
3 соединительная труба
4 вентиляционная труба

Рисунок 03 Границы применения для вентилируемых соединительных трубопроводов в Системах 1 и 2

2.5 Соединительный трубопровод

2.5.1 Невентилируемый соединительный трубопровод

Номинальный внутренний диаметр и границы применения невентилируемых соединительных трубопроводов приведены в Таблицах 06 и 07. Там где границы применения не могут быть соблюдены, должны применяться соединительные трубопроводы с вентилированием, если национальные и региональные предписания не разрешают применение труб большего номинального внутреннего диаметра или вентиляционных клапанов. Границы применения, приведенные в Таблице 07, являются упрощениями; для более подробной информации смотрите национальные и региональные предписания.

Таблица 06 ДОПУСТИМЫЙ ОТТОК КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ВОД И НОМИНАЛЬНЫЙ ВН.ДИАМЕТР

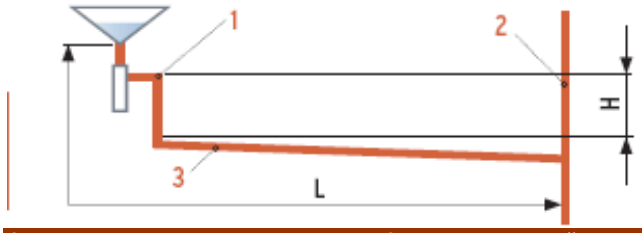
Qmax (л/с)	Система I	Система II
	DN	DN
	Подключение / вентиляция	Подключение / вентиляция
0.40	*	30
0.50	40	40
0.80	50	*
1.00	60	50
1.50	70	60
2.00	80**	70**
2.25	90***	80****
2.50	100	90

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

Таблица 07 ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Границы применения	Система I	Система II
Максимальная длина трубы (L)	4.0м	10.0м
Максимальное число углов 90°	3*	1*
Макс.высота падения (H) с углом 45° или более	1.0м	**6.0м DN ›70 **3.0м DN =70
Минимальный уклон	1%	1.5%

* соединительные колена не включены
* Если DN менее 100мм и к невентилируемому соединительному трубопроводу подключен туалет, в диапазоне 1 м над соединением не должны подключаться другие санитарные предметы к вентилируемой системе



1 соединительное колено 2 водопроводный стояк
3 соединительная труба

Рисунок 04 Границы применения для невентилируемых соединительных трубопроводов в Системах 1 и 2

3 Отводящие стояки

3.1 Общая информация

Под отводящими стояками понимают вертикальные трубопроводы, которые проходят через один или несколько этажей и вентилируются через крышу.

Рекомендация: Чтобы обеспечить безупречное функционирование вентилирования отводящего стояка размер трубопровода должен определяться в соответствии с возникающим количеством воды. Весь отводящий стояк должен иметь этот размер и это поперечное сечение трубы не должно уменьшаться по направлению вверх.

Рисунок 05

Рисунок 06

3.1.1 Силы реакции

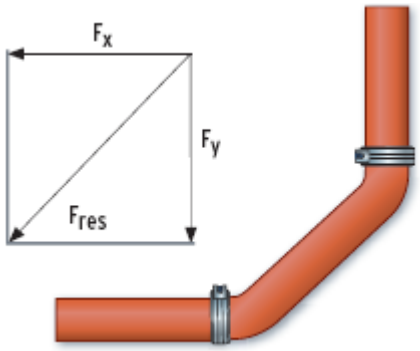
Силы реакции на отводах

При переходе из отводящего стояка в горизонтальный трубопровод иногда могут возникать силы реакции из-за изменения направления потока. Особенное внимание при этом должно уделяться дождевым водосточным трубопроводам, а также отводящим стоякам с большой длиной стояка. При выборе соединений следует следить за тем, чтобы ожидаемая нагрузка давления не превышала данные производителя. Последующее рассмотрение уточняет, какие силы реакции могут возникнуть при изменении направления на 90°.

$$F_x = F_y = p * A_x * v_x^2 + p_x * A_x$$

Рисунок 07 Эффективные силы при повороте на 90° (отводящий стояк в горизонтальный трубопровод) при повышенном давлении (безнапорная канализация)

при этом:
p = плотность воды
A_x = поперечное сечение трубы контрольной поверхности
v_x = Скорость потока на контрольной поверхности
p_x = статическое внутреннее давление на контролируемой поверхности



Результирующая сила складывается следующим образом:

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

при этом:
F_{res} = результирующая сила из Fx и Fy
(соединения труб подвергаются этой силе)

Примеры расчетов для DN_{100} и DN_{150} при p_x = 0,5 бар и v_x = 7,0 м/с.

F_{res} DN 100 = 1,098.80 N = 112 кг
F_{res} DN 150 = 2,472.29 N = 252 кг

Этапы расчета для примера 2:

$F_x = F_y$ = 998.50 * 0,02 * 49.00 + 50,000.00 * 0,02 = 1,748.18

$F_{res} = \sqrt{1,748.18^2 + 1,748.18^2}$ = 2,472.29 N (соответствует ~ 252 кг)

Вывод: эффективные силы возрастают при постоянном внутреннем давлении и равномерной скорости непропорционально высоко по отношению к диаметру трубы. Меры по защите от расхождения соединительных элементов (продольное силовое замыкание) Вы сможете найти в главе Техника соединения, Страница 23.

3.1.2 Распределение давления в стояках

Как и в горизонтальных канализационных трубопроводах, отводящие стояки должны выполнять задачи вентиляции и выпуска воздуха. В канализационных стояках исходят из частичного их заполнения в рабочем состоянии, причем области воды/воздуха нельзя определить достаточно точно как в горизонтальных трубопроводах (смотри Рисунок 02). Чтобы была доступна беспрепятственная циркуляция воздуха, в отводящих стояках должна быть предусмотрена, по крайней мере, главная вентиляция. Равномерные условия потока трудно достижимы из-за переменных воздействий сточных вод и воздуха – вследствие этого в отводящих стояках возникает колебание давления.
Особенно критично воздействие этих колебаний давления на канализационные сифонные затворы. Здесь следует следить за тем, чтобы из-за засасывания или из-за повышенного давления высота сифона / воды затвора не снижалась ниже уровня 50 см.

Рисунок 08 Канализационный сифонный затвор

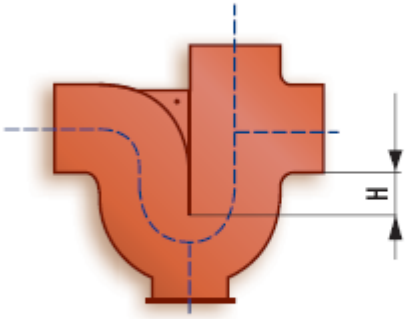
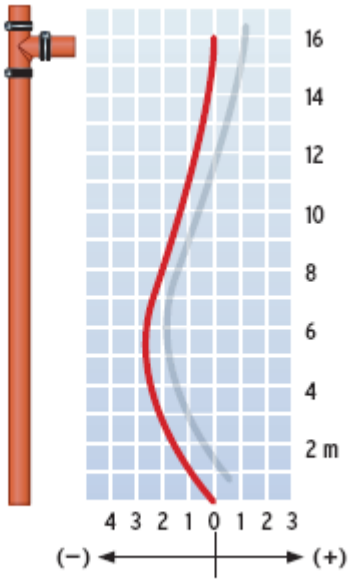


Рисунок 09 Распределение давления в канализациионном стояке



Максимальное статическое давление в мбар

Существенное влияние на колебания давления воздуха в канализационных стояках, а вместе с тем и на гидравлическую нагрузку имеет выполнение подключения соединительных труб со стояком. ВНИМАНИЕ: Наряду с объемом потока сточных вод, поперечным сечением труб и отклонениями, прежде всего, решающую роль играет конструкция отвода канализационного стояка. В месте подключения соединительных труб воздух должен иметь возможность циркулировать над сточной водой (Рисунок 10). В стояке приточная вода не должна перекрывать все поперечное сечение трубы. В противном случае это привело бы к гидравлическому затвору с большим перепадом давления (Рисунок 11).
Рекомендуется при присоединении труб к стоякам использовать отводы с углом 88,5°, так как при отводах с углом 45° может возникнуть гидравлический затвор, который может привести к самовытяжке подключенного канализационного сифонного затвора.

Оптимальное введение в отводящий стояк достигается при помощи отвода с углом 88,5° и углом раствора входной части 45°. Эти гидравлически благоприятные отводы согласно EN 12056 могут нагружаться на 30% больше чем традиционные отводы.
Все отводы фирмы FP PREIS® SML согласно стандарту сконструированы с гидравлически благоприятным углом раствора входной части 45°.

Рисунок 10

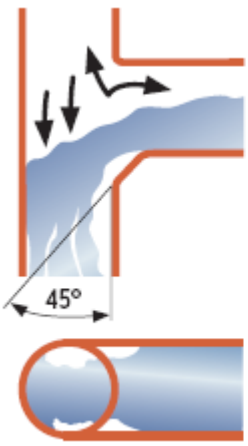
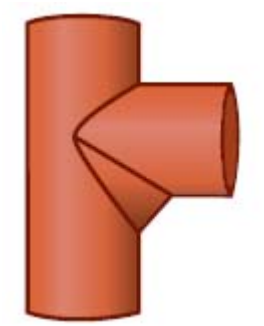


Рисунок 11

Было выяснено, что для функционирования канализационного стояка требуются существенные потоки воздушных объемов. Так, например, при канализационном стояке DN100 и при нагрузке сточными водами 100 л/мин, в общей сложности одновременно транспортируется и 3240 л/мин воздуха.
При множестве различнейших размеров раствора входной части возможная нагрузка канализационных стояков может быть определена только экспериментальным путем. Для оптимизации функционирования рекомендуются следующие конструктивные меры:

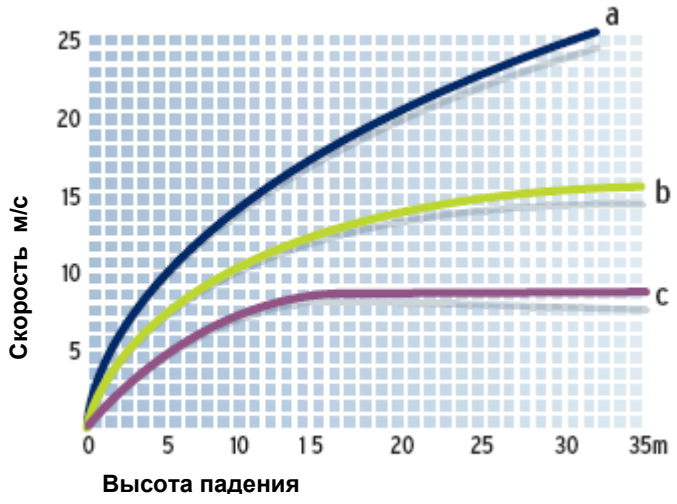


- **Монтаж благоприятных для потока отводов с углом раствора входной части 45°**
- **Номинальный внутренний диаметр соединительного трубопровода оптимальнее всего выбирать меньше, чем номинальный внутренний диаметр труб стояка**
- **Чтобы избежать больших гидравлических потерь при воздушных потоках, вентиляционные трубопроводы должны быть максимально короткими и прямолинейными.**

3.1.3 Скорость потока

Скорость потока сточной воды в канализационном стояке
Отток в канализационные стояки протекает вниз в соответствии с изображением на Рисунке 02 после короткого промежутка падения в качестве водяной рубашки у внутренних стенок трубы, причем в середине трубы сохраняется воздушный столб. Из-за сопротивления воздушного столба в трубе и трения о стенки трубы возникает соответствующее торможение. В безвоздушном пространстве сточная вода увеличила бы скорость своего потока на высоту падения умноженную на ускорение падения G= 9,81 м/с^2. Здесь действует уравнение: $V = \sqrt{2gh}$ (= м/с). Вычисления показали, что ускорение падения и эффект торможения из-за воздушного столба, а также трения о стенки трубы увеличиваются после примерно 15 метров, так что скорость течения максимально достигает величины 10 м/с и после этого уже не увеличивается.
Торможение падения в канализационных стояках жилых домов в форме дополнительных отклонений трубопровода уже не требуется.

Рисунок 12 Теоретическая и фактическая скорость потока в отводящих стояках

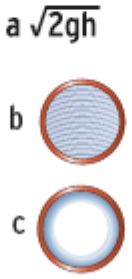


2 м мин.

a) свободное падение в вакууме

b) полностью заполненная труба

c) с водяной рубашкой и воздушным столбом



3.1.4 Отклонение водопроводных стояков в многоэтажных домах

Решающим образом на снижение давления в канализационных стояках влияют два следующих фактора:

- Условия подвода соединительных труб
- Отвод канализационных потоков

Любой канализационный стояк имеет, по меньшей мере, один отвод в области перехода в коллекторный трубопровод или же домовое ответвление. Принципиально следует избегать отклонений в стояках, кроме тех случаев, когда ввиду строительных условий не допускается вертикальная прокладка трубопровода. Скоростной напор возникает, когда стекающая водяная рубашка с внутренним воздушным столбом наталкивается на отвод. Скорость потока снижается, объем воды в поперечном сечении трубы увеличивается и объем воздуха сжимается, если воздух не может свободно выйти.
Следствием этого является повышение давления в этой области трубопровода; прямое подключение санитарных предметов в этой области повышенного давления невозможно.

И чтобы, тем не менее, иметь возможность подключить в этой области санитарные предметы, потребуется отводной трубопровод. Область повышенного давления обходится за счет прокладываемой параллельно отклонению трубы.

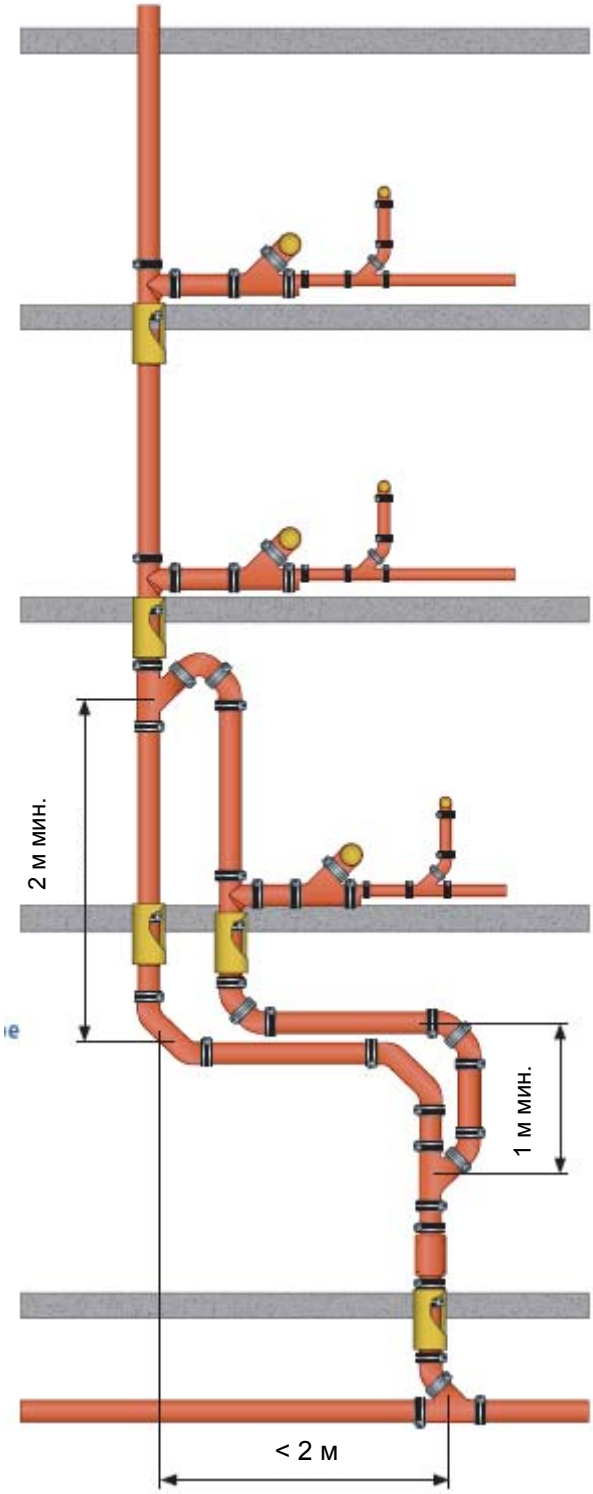
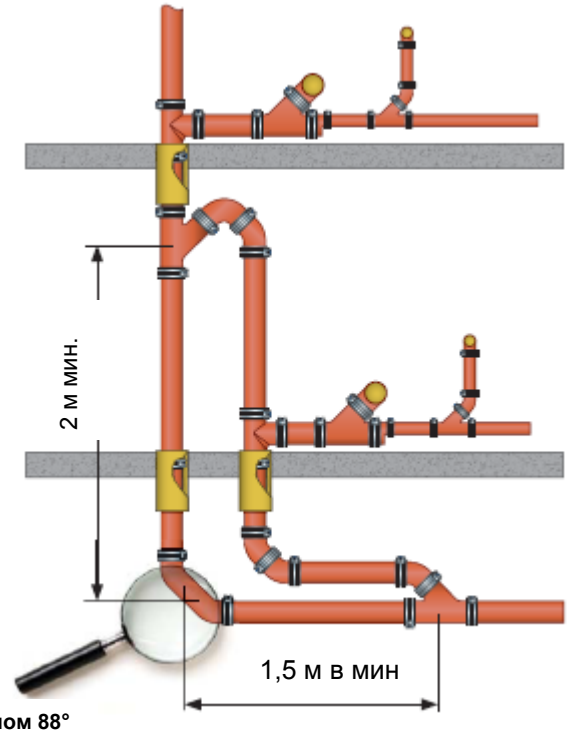


Рисунок 13 Отклонение канализационного стояка < 2м с применением отводной трубы

В отводящих стояках длиной более 22м при наличии отклонениях в стояке и при его переходе в горизонтальную магистраль должны использоваться отводные трубы. Если переход составляет < 2м, то для этого случая подходит Рисунок 13, при более длинных отклонениях и при переходе в лежачий трубопровод используется схема на Рисунке 14.

Рисунок 14 Отклонение канализационного стояка ≥ 2м с применением отводной трубы или отводной трубы для перехода стояка в коллекторный трубопровод или домовое ответвление



Чтобы уменьшить уровень шума, возникающий из-за соударения потока сточных вод об отвод, отводы канализационных стояков с протяженностью более 22м в основном осуществляются с двумя коленами с углом 45° и промежуточным элементом длинной 250 мм или альтернативно используется водобойное колено FP PREIS® SML с углом 88°.

Для улучшения компенсации давления рекомендуется выполнять вентиляционную часть с тем же номинальным внутренним диаметром, что и у отводного трубопровода.

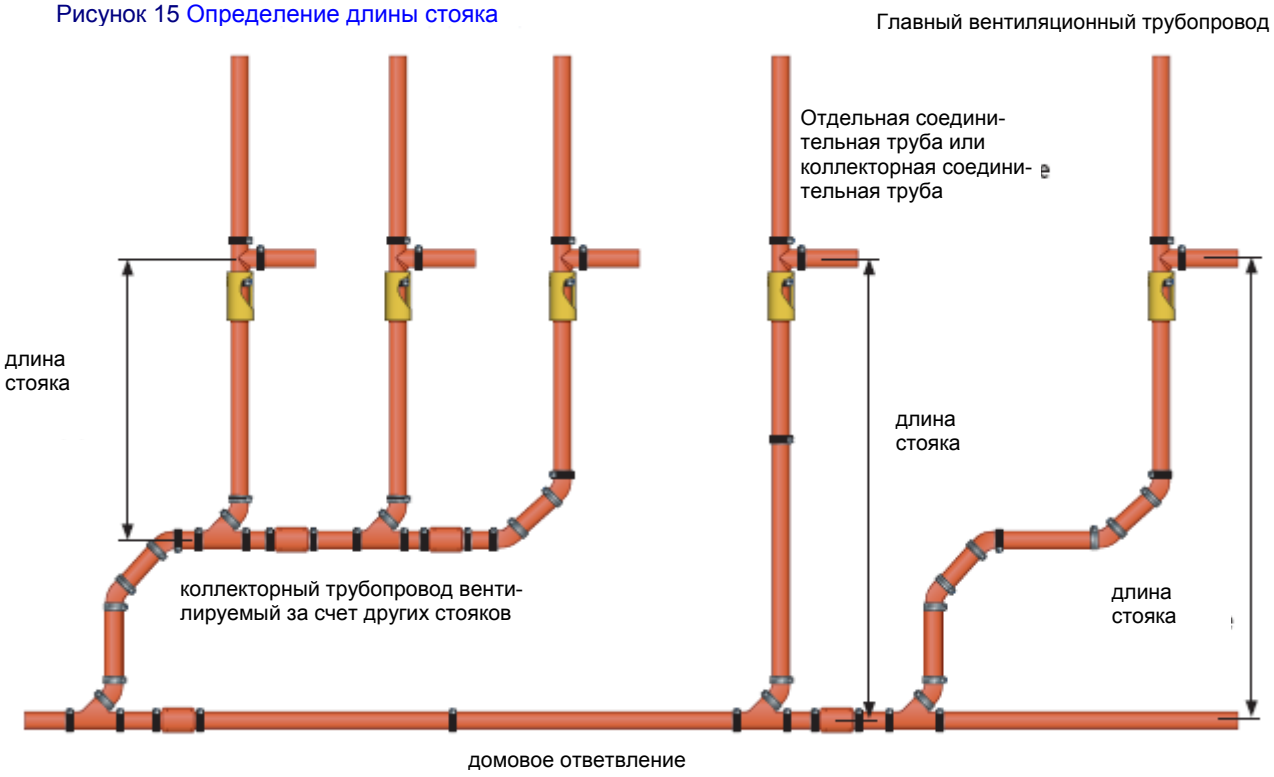
водобойное колено FP PREIS® SML с углом 88°

3.2 Стояки для сточных вод

3.2.1 Определение длины стояка

Под длиной стояка понимают расстояние между максимально высоко расположенным присоединением ответвления и отводом стояка в горизонтальное домовое ответвление или коллекторный трубопровод. При определении длины стояка, таким образом, учитываются только промываемые вертикальные части трубопровода. Возможные ответвления не рассматривается как укорочение длины стояка.

Рисунок 15 Определение длины стояка



3.2.2 Выбор системы вентилирования

Вентиляционные трубы должны контролировать и ограничивать возникающие внутри канализационной системы перепады давления. В основном применяются следующие системы вентиляции:

- Главная вентиляция
- Прямая дополнительная вентиляция
- Косвенная дополнительная вентиляция

3.2.2.1 Стояки сточных вод с главной вентиляцией

Главная вентиляция – это вентиляция, при которой отдельный или несколько вместе взятых стояков выводятся над уровнем крыши и их конец имеет открытый выход в атмосферу. Стояки сточных вод с главной вентиляцией рассчитываются согласно Таблице 08.

Таблица 08 ДОПУСТИМЫЙ РАСХОД СТОЧНЫЙ ВОД (Q_{MAX}) И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР (DN)

Стояк сточных вод с главной вентиляцией	Система I, II Qmax (л/с)	
DN	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 подключении от санузлов к системе II
** Минимальный номинальный внутренний диаметр при подключении от санузлов к системе I

3.2.2.1 Стояки сточных вод с прямой дополнительной вентиляцией

При прямой дополнительной вентиляции отводящий стояк разгружается от задач вентилирования при помощи параллельно прокладываемого трубопровода, который на каждом этаже связан со стояком. Пропускная способность стояка может быть существенно увеличена по сравнению с системой главного вентилирования.
Такие меры по вентилированию подходят для отводящих стояков с короткими отдельными соединительными трубами или коллекторными соединительными трубами.

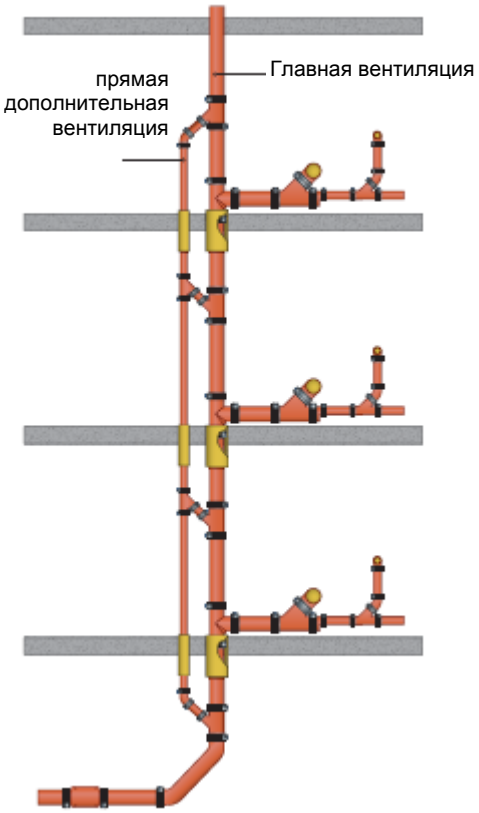


Рисунок 16 Прямая дополнительная вентиляция

3.2.2.1 Стояки сточных вод с прямой дополнительной вентиляцией

Под косвенной дополнительной вентиляцией понимают дополнительный вентиляционный трубопровод, который на верхнем конце при помощи соединительного трубопровода выводится над уровнем крыши или впадает в главную вентиляцию. Максимальная пропускная способность существенно увеличивается по сравнению с системой главного вентилирования

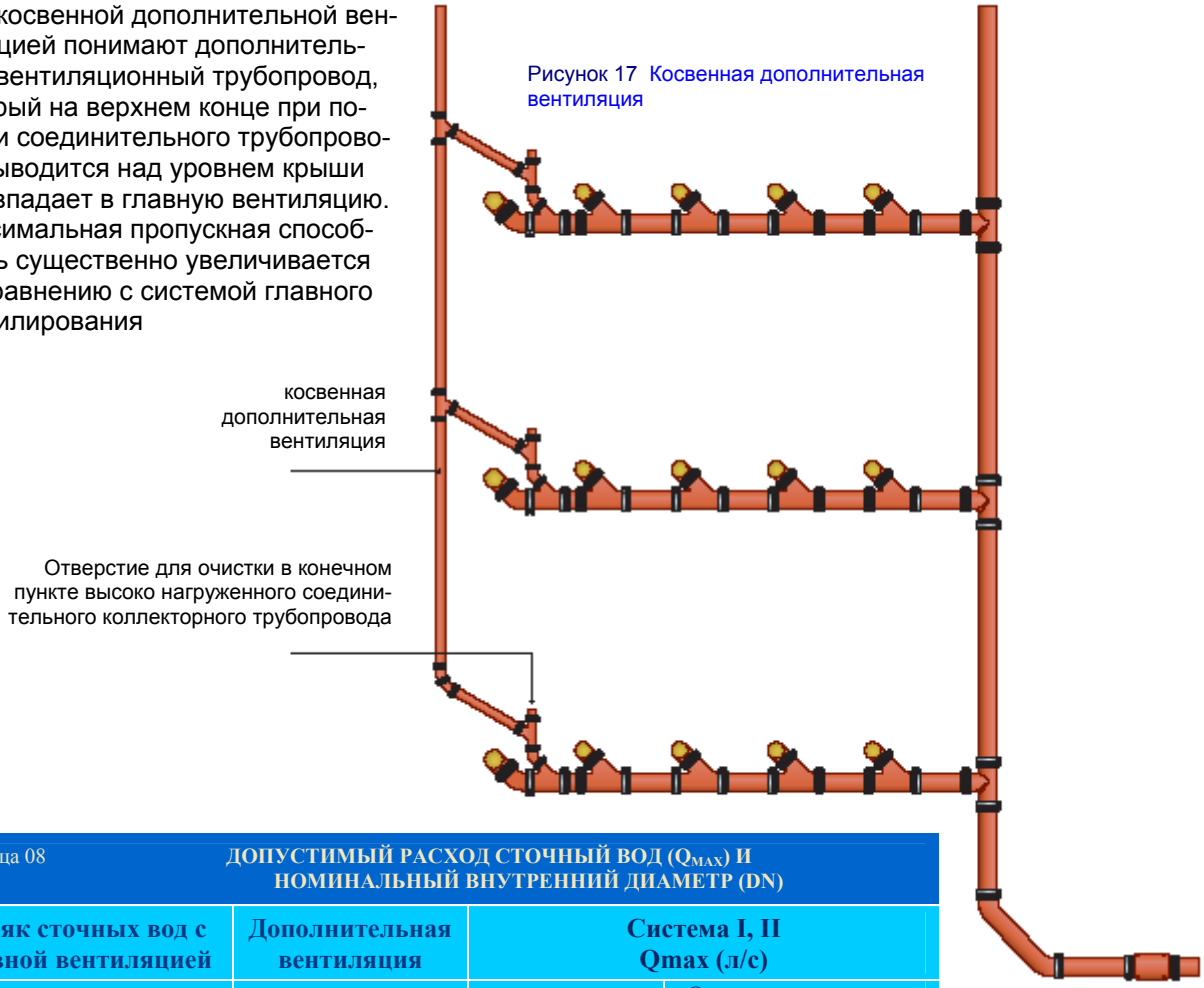


Рисунок 17 Косвенная дополнительная вентиляция

Таблица 08 **ДОПУСТИМЫЙ РАСХОД СТОЧНЫЙ ВОД (Q_{MAX}) И НОМИНАЛЬНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР (DN)**

Стояк сточных вод с главной вентиляцией	Дополнительная вентиляция	Система I, II Qmax (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 подключении от санузлов к системе II

3.3 Стояки для дождевых вод

В стандарте EN 12056-3 под пунктом 6.1 говорится: «Максимальный отток дождевой воды должен проводиться в стояках для дождевой воды с круглым поперечным сечением, которое по размерам не должно превышать значения из Таблицы 10. Должен использоваться коэффициент заполнения 0,33, если только национальные и региональные Положения и Технические правила не требуют другой коэффициент заполнения между 0,20 и 0,33».
Кроме того, стояки для дождевой воды, проходящие внутри здания, должны быть в состоянии противостоять давлению, которое может возникнуть из-за засорения.

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

На основании определенного коэффициента заполнения в размере 0,20-0,33 всегда имеются достаточные вентиляция и выпуск воздуха, так что всегда возможна компенсация давления и не потребуются дополнительные вентиляционные трубопроводы.

Таблица 10 **ПРЕДЕЛЬНО ВОЗМОЖНЫЙ СТОК В СТОЯКАХ ДЛЯ ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ BY FP PR EIS® SML**

DN	Минимальный внешний диаметр в мм	Толщина стенок в мм	Минимальный внутренний диаметр в мм	Коэффициент заполнения	
				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 соответственно имеют большую литровую мощность, которая может быть рассчитана при помощи уравнения Вили Итона (WYLY EATON)

Если в стояке для дождевой воды требуется отклонение, то в зависимости от положения угла отклонения должны быть учтены 2 варианта:

- При положении угла < 10° относительно горизонтали размеры трубопровода должны рассчитываться как для домового вывода и коллекторного трубопровода (Рисунок 18).
- При положении угла >= 10° относительно горизонтали размеры трубопровода должны рассчитываться как для стояка дождевой воды (Рисунок 19).

Влияние отклонения в отводящем стояке с дождевой водой

Рисунок 18

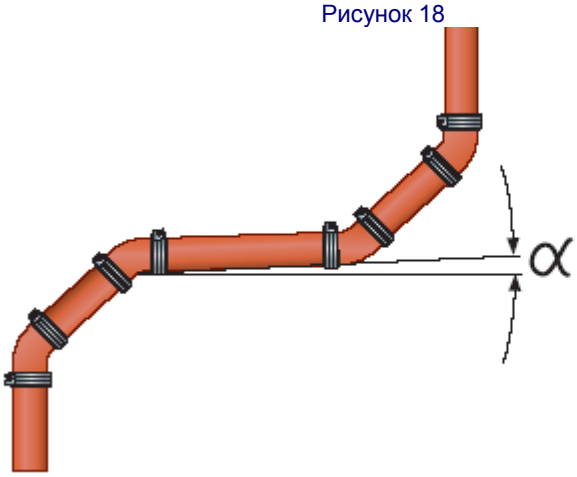
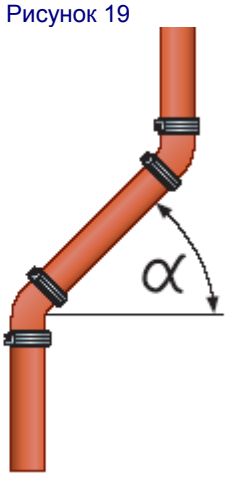


Рисунок 19



3.3.1 Крыши с большими колебаниями высоты поверхности

Для крыш с большими колебаниями высоты поверхности рекомендуется организация водостока с отдельными стояками, так как при использовании совместного водостока при сильных дождях или при засорах может возникнуть затопление частей крыши с более низким уровнем

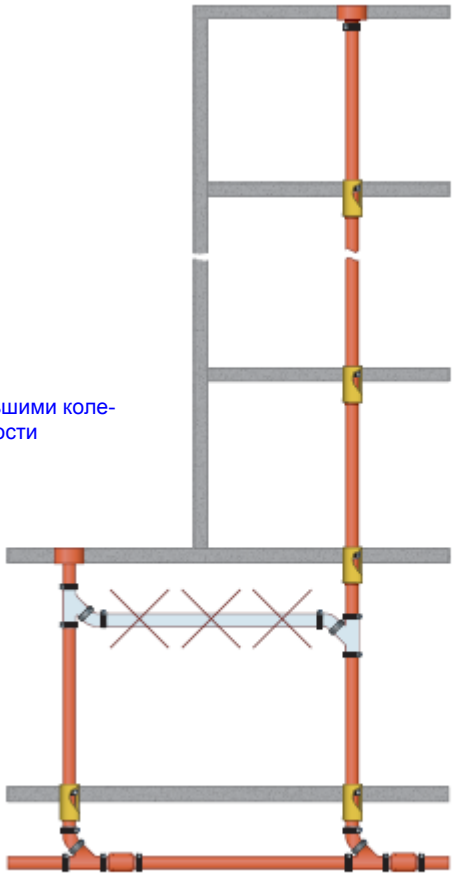


Рисунок 20 Крыши с большими колебаниями высоты поверхности

4 Домовые ответвления и коллекторный трубопровод

В основном различают два типа трубопровода:

Домовое ответвление

- Канализационные трубопроводы, которые прокладываются внутри здания под/ в фундаменте (например, забетонированные), к которым подключаются стояки или установленные на полуподвальном этаже санитарные предметы.

Коллекторные трубопроводы

- Горизонтальные, как правило, свободно прокладываемые под перекрытием подвала трубопроводы, для сбора сточной воды из стояков и соединительных трубопроводов.

С целью возможности инспектирования, очистки и упрощенной возможности ремонта предпочтительнее устанавливать коллекторные трубопроводы.
При обоих типах трубопровода особое внимание следует уделить возможностям очистки.
Домовые ответвления и коллекторные трубопроводы рассчитываются с помощью уравнения Прандтль-Коулбрука (Prandtl-Colebrook). Определение размеров можно взять иж следующих ниже таблиц:

Система I

Таблица 11	ДОПУСТИМЫЙ РАСХОД СТОЧНЫХ ВОД, КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ 50% (h/d = 0,5 л)													
Перепад	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	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

Таблица 12	ДОПУСТИМЫЙ РАСХОД СТОЧНЫХ ВОД, КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ 50% (h/d = 0,5 л)													
Перепад	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	V	Qmax	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

Qmax = допустимый расход 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 относительно пожаробезопасности, должны быть приняты особые меры предосторожности при согласовании с национальными и региональными предписаниями (смотри EN 12056-1:2000, 5.4.1).
В основном проемы или прорубаемые канавки должны быть как можно меньше. Остающийся после прокладки трубы свободный диаметр должен закрываться негорючими, сохраняющими форму строительными материалами.

Мы рекомендуем применение минерального волокна (с температурой плавления > 1000°). Также допустимо, что закрытие проемов может осуществляться при помощи цементного раствора или бетона, однако это усиливает передачу шумов, распространяющихся по твердым телам, на стены / перекрытия и как следствие не рекомендуется.

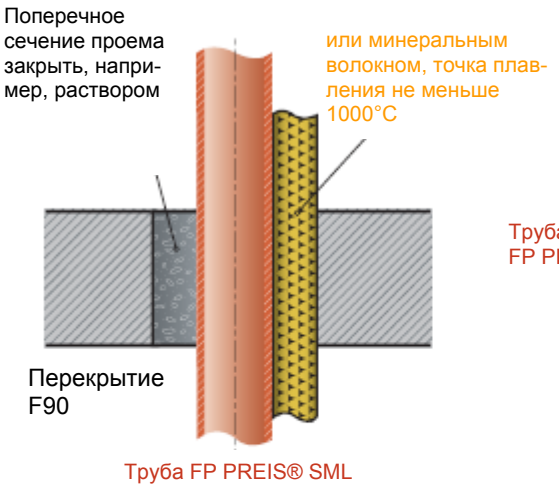


Рисунок 21 Требования относительно пожарных мероприятий при проведении трубопровода через перекрытия

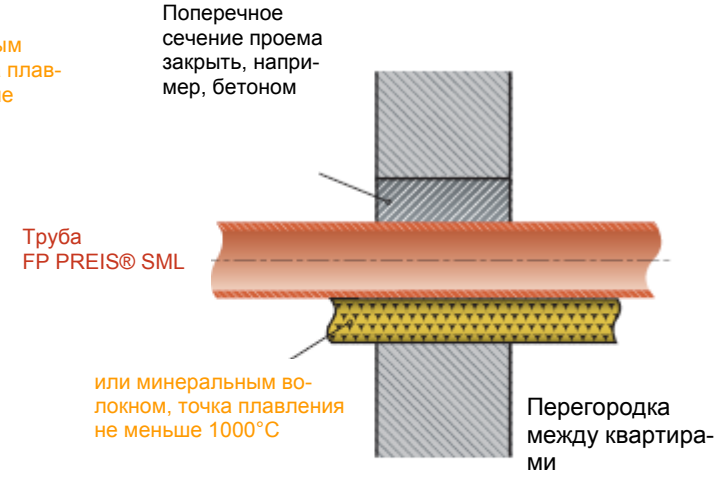


Рисунок 22 Требования относительно пожарных мероприятий при проведении трубопровода через стены (огнезащитные перегородки)

6 Станции перекачки сточных вод

Станция перекачки сточной воды в стандарте EN12056-4 имеет следующее определение:
«Приспособление в 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 за пределами здания с ее последующим подключением к системам канализации».

Напорный трубопровод станции перекачки

Для станций перекачки сточной воды оптимально подходят чугунные трубы и фасонные части по причине высококачественности их материала и прочности. При установке преимущественно используется трубный материал с номинальным внутренним диаметром DN80 и DN100. В качестве техники соединения выбираются соединительные элементы типа Рапид с относящимися к ним захватами. Захваты должны выдерживать внутреннее давление до 10 бар, так как включении и выключении насоса возникает ударное давление.
Точная техническая спецификация и директивы по организации станции откачки сточных вод Вы можете запросить у их производителя.

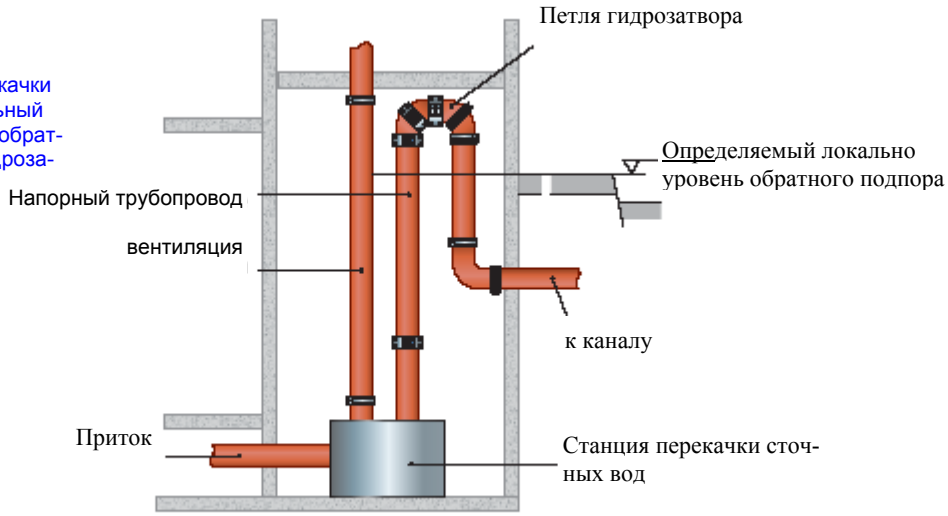
Уровень обратного подпора

Под уровнем обратного подпора понимают наивысший уровень, до которого вода может подняться в станции перекачки сточной воды. На практике показано, что со стороны местных органов власти не дается других определений уровня обратного подпора кроме как поверхность улицы.

Петля гидрозатвора

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

Рисунок 23 Станция перекачки сточных вод (принципиальный эскиз с указанием уровня обратного подпора и петлей гидрозатвора)



Планирование и организация напорного трубопровода

Минимальный номинальный внутренний диаметр напорного трубопровода указан 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 над крышей, однако есть также возможность подключить вентиляционную трубу в уже имеющийся главный или вторичный трубопровод вентилирования.

Необходимо следить за тем, чтобы к напорному трубопроводу не было других присоединений и чтобы не допускалось вмонтирование вентиляционных клапанов.

Напорный трубопровод станций перекачки сточных вод не должны подключаться к обычным стоякам сточной воды, а только в вентилируемое домовое ответвление или коллекторный трубопровод. Места соединения напорного трубопровода и домового ответвления или коллекторного трубопровода выполняются как соединения безнапорных трубопроводов.
Канализационные трубы должны подключаться к станции перекачки сточных вод без внутренних напряжений. Вес трубопровода должны брать на себя соответствующие крепления.

Звукоизоляция

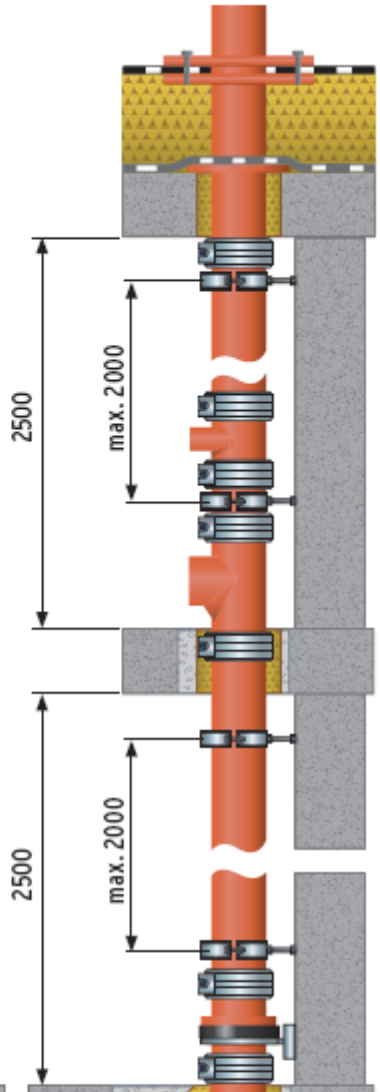
Во избежание прямой передачи звука от работы насоса все подключения трубопровода к станции перекачки сточных вод должны быть эластичными и а хомуты для крепления труб должны быть оборудованы соответствующей звукоизоляцией.

Определение размеров напорного трубопровода

Определение размеров станций перекачки сточных вод а также напорного трубопровода осуществляется весьма специфически. Именно по этой причине мы рекомендуем брать основы расчетов по организации станций перекачки из стандарта EN 12056-4 начиная с Главы 6.

7 Крепления

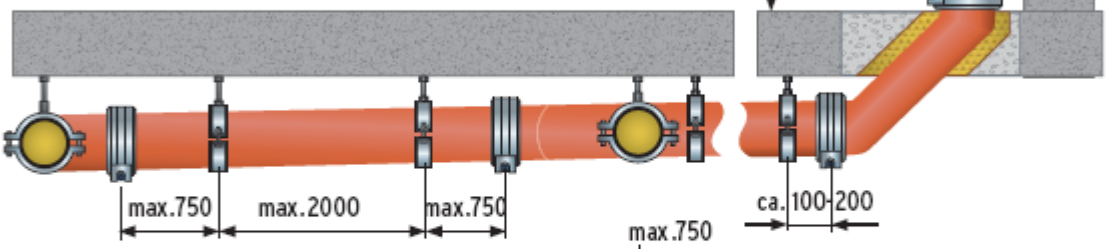
Рисунок 24 Крепления

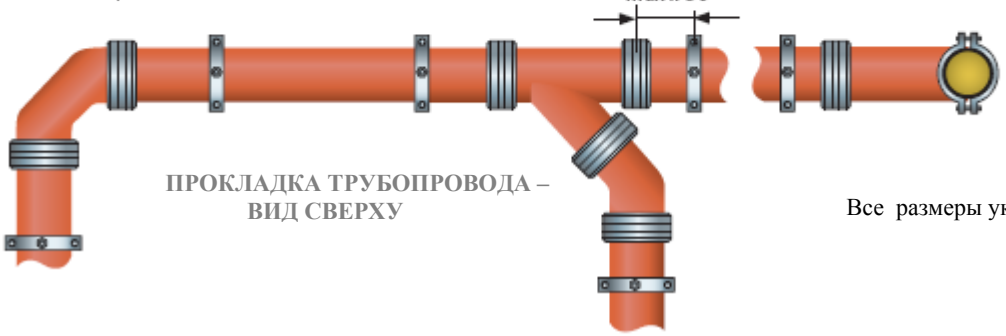


Основные правила

Горизонтальные трубопроводы длиной более 2 м должны закреплять в двух местах, причем максимальное расстояние между двумя хомутами, максимально должно составлять не более 2 м. Более короткие трубы в зависимости от их номинального внутреннего диаметра должны закреплять в одной или двух точках. В основном расстояние перед и за креплением не должно быть более 0,75 м и не меньше чем 0,10 м.
Горизонтальные трубопроводы должны в достаточной мере закрепляться во всех местах изменения направления и в местах ответвлений. Потребуются крепления в фиксированных точках, если трубы, закрепленные на подвесных хомутах длиннее 10 м. Каждые 10-15 м должны сопровождаться креплением в фиксированной точке.

ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДА - ВИД СБОКУ





ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДА – ВИД СВЕРХУ

Все размеры указаны в мм

Стояки, которые прокладываются перед стеной или в канавках, каждые 2 метра сопровождаются крепежным хомутом. При высоте этажа 2,5 м потребуется 2 крепления, в любом случае одно из них в непосредственной близости от возможно имеющегося ответвления.

Опорные секции стояков должны брать на себя вес стояка и должны устанавливаться в максимально возможно низком положении. В стояках с размерами от DN100 в зданиях, где более 5 этаже, должны использоваться опорные секции. Кроме того в более высоких зданиях на каждом последующем 5 этаже должна монтироваться такая опорная секция.

Хомуты для подвески труб: Используйте доступные в обороте хомуты для труб с разработанными специально под них крепежными элементами и консолями.

Крепление трубопроводов SML

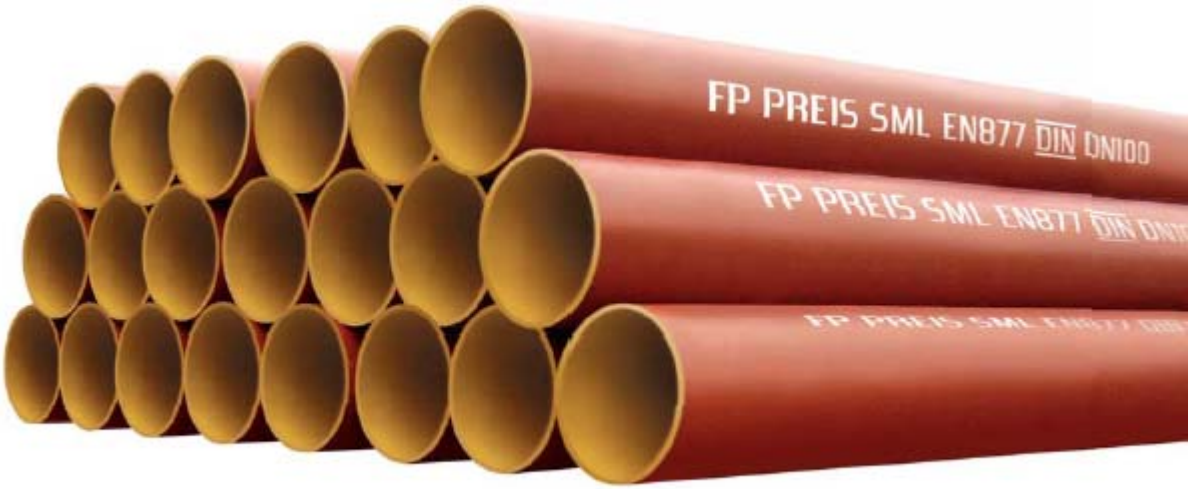
Для трубопроводов SML с внутренним диаметром от DN 50 до 150 мы рекомендуем хомуты для труб с резьбовым соединением M 12. Для крепления стояков для дождевой воды и подверженных ударному давлению канализационные труб (например, станции перекачки сточных вод) должны использоваться хомуты с резьбовыми штангами M16.
(смотри данные для продукции производителей крепежных материалов.)

Подверженные ударному давлению трубопроводы SML требуют специальной защиты соединительных элементов при помощи специально для этого предназначенных захватов (смотри раздел Техника соединения, страница 23)

8 Резка

Труба FP PREIS® SML поставляется как безмуфтовая чугунная труба длиной 3 м и может быть укорочена потребителем до любой желаемой длины.

При этом необходимо следить за тем, чтобы отрезаемая труба проводилась неподвижно, чтобы при этом образовывался прямоугольный, чистый и гладкий срез. Особенно важно, чтобы срез всегда выполнялся под прямым углом по отношению к оси трубы.



9 Техника соединения

FP PREIS® Соединительные элементы типа Rapid
Соединительный элемент с продольным силовым замыканием

FP PREIS® Захваты типа Rapid
Для защиты соединительных элементов при внутреннем давлении свыше 0,5 бар

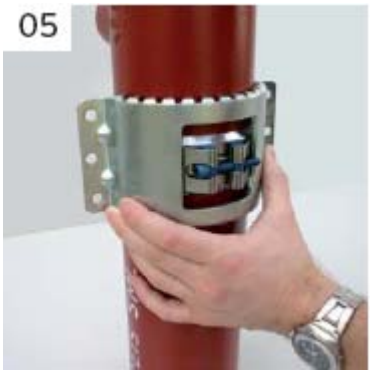
Конфикс
Для подключения производственных материалов других производителей к SML

9.1 Инструкции по монтажу

Чтобы соединить безмуфтовые трубы и фасонные части используют когтевые шайбы и соединительные элементы. При этом необходимо следить, до какого внутреннего давления действует продольное силовое замыкание соединительных элементов или же какие меры должны быть применены для разгрузки от натяжения (смотри Таблицу 13).

Таблица 13

Тип	DN	Силовое замыкание до .... бар	Момент затяжки Nm	Число сегментов	Размер винта	Тип винта	Материал
Захват FP PREIS®Rapid	50	19	28	2	M8	внутренний шестигранник 6мм**	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 коготь для 3 размеров **такой же винт используется для соединительных элементов FP PREIS® Rapid						
CV захват	50	3	10-12	2	M8	Шестигранник	Защитная поверхностная сталь
	70	3	10-12	2	M8		
	100	3	18-20	3	M10		
	125	3	18-20	3	M10		
	150	3	18-20	3	M10		
	200	3	25-30	3	M10		
Универсальный захват * в сочетании с Rapid ** в сочетании с CV	50	10* 5**	Блоковая затяжка	1	M8	внутренний шестигранник	Корпус: 1.4510/11 Блокировочный модуль: Защитная поверхностная сталь Анкерное кольцо: 1.4310
	70	10* 5**	Блоковая затяжка	1	M8		
	75/80	10* 5**	Блоковая затяжка	1	M8		
	100	10* 5**	Блоковая затяжка	1	M10		
	125	10* 5**	Блоковая затяжка	1	M10		
	150	5* 5**	Блоковая затяжка	1	M10		
	200	5* 5**	Блоковая затяжка	1	M12		
	250	3* 3**	Блоковая затяжка	1	M12		
	300	3* 3**	Блоковая затяжка	1	M12		



Соединительные элементы **FP PREIS® Rapid** и захваты **FP PREIS® Rapid** имеют 6 мм винт с внутренним шестигранником. Это дает возможность того, что оба элемента могут закрепляться при помощи одного инструмента. Для затяжки могут использоваться обычные аккумуляторные шуруповерты, торцевые ключи или трещетки. В любом из случаев должен соблюдаться указанный момент затяжки.

Рисунок 08 Внимание! Удаляйте резиновые заглушки только при помощи тупых инструментов. Например, щипцов и ни в коем случае не при помощи ножа, так как в противном случае резиновый уплотнитель может быть поврежден.
Рисунок 09 Пластиковую трубу материала обработать смазочным веществом и задвинуть до упора. Если в процессе из-за давления произойдет выскальзывание, тогда подключаемая труба при необходимости должна быть закреплена

9.2 Инструкции по прокладке и дополнительные нагрузки давления на соединения

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

1. Трубопроводы, находящиеся на уровне обратного подпора
2. Стояки для дождевой воды внутри зданий
3. Стояки со сточной водой, которые без каких-либо точек оттока уходят на несколько этажей вниз

4 Напорные трубопроводы станций перекачки сточных вод

В трубопроводах ниже уровня обратного подпора может возникать рабочее давлении, которое приведет к выскальзыванию соединений труб (например, из-за засора из системе каналов). Поэтому при чугунных сточных трубах необходимо действовать следующим образом:

- **Канализационный трубопровод до 0,5 бар в области обратного подпора**

Для соединительных элементов типа Rapid до DN 150 не требуется каких-либо дополнительных мер.
Для соединительных элементов типа Rapid начиная с размера DN 200 потребуются укрепления с соответствующими захватами в местах изменения направления.

- **Канализационный трубопровод свыше 0,5 бар в области обратного подпора**

Все соединения должны укреплять соответствующими захватами. (смотри Таблицу 13)

9.3 Укрепление стояков для дождевой воды

В стандарте DIN EN 12056-3 Пункт 7.6.4 описано требование о том, что прокладываемые внутри зданий стояки дождевой воды должны быть в состоянии противостоять давлению, которое может возникнуть из-за засора.
В вертикальных стояках дождевой воды, которые открыты сверху, водяной столб может не воздействовать как продольная сила, если трубы укреплены от перелома по оси.
Здесь применяется обычный соединительный элемент типа Rapid. При отклонениях или изменении направлении, тем не менее, он должен укрепляться захватами. Так как при засорах скопление воды до уровня верхнего края здания крайне маловероятны, для укрепления захваты должны использоваться 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 трубопровод был надежно закреплен на случай сдвига или всплытия. Это достигается при помощи козлов с обычными хомутами для труб в комбинации с соединительными элементами типа Rapid и захватами. Чтобы избежать всплытия трубопровода, мы рекомендуем заполнить его водой перед заливкой бетона.

11 Примеры расчетов

Жилые и офисные здания
Отводящие стояки: 3 (соединительные ответвления с углом раствора входной части 45 °)
Этажи: 6 **Полуподвальный этаж:** 1
Подключаемые параметры: Система 1
Коэффициент расхода сточных вод: 0,5 или же 0,7 (смотри эскиз)
Коллекторный трубопровод: 1 (Уклон 2%, Коэффициент заполнения 0,5)
Станция перекачки сточных вод: 12м^3/ч, в полуподвальном этаже (**UG**) (3 стиральных машины / 5 душевых/ 7 туалетов / 10 умывальников)

Стояк A
6 этажей
2 квартиры на этаж

Стояк B
6 этажей
2 квартиры на этаж

Стояк C
каждые 2 жилые единицы на этажах 4-6
2 офисные единицы на этажах 1-3

Каждая квартира состоит из: Таблица 14

	DU л/с	Σ л/с
1 унитаз	2.0	2.0
1 стиральная машина (<12кг)	1.5	1.5
1 душ без пробки	0.6	0.6
1 ванна	0.8	0.8
3 умывальника	0.5	1.5
1 кухонная мойка	0.8	0.8
1 посудомоечная машина	0.8	0.8
1 писсуар с инд. бачком	0.5	0.5
ВСЕГО		**8.5**

Каждый офис состоит из: Таблица 15

	DU л/с	Σ л/с
5 унитазов	2.0	10.0
3 писсуара	0.5	1.5
4 умывальника	0.5	2.0
1 кухонная мойка	0.8	0.8
1 посудомоечная машина	0.8	0.8
ВСЕГО		**15.1**

Пример определения размеров для подключаемых параметров в соответствии со стандартом ÖNORM B2501
Для определения размеров соединительного трубопровода смотрите Ваши национальные Нормы и Предписания

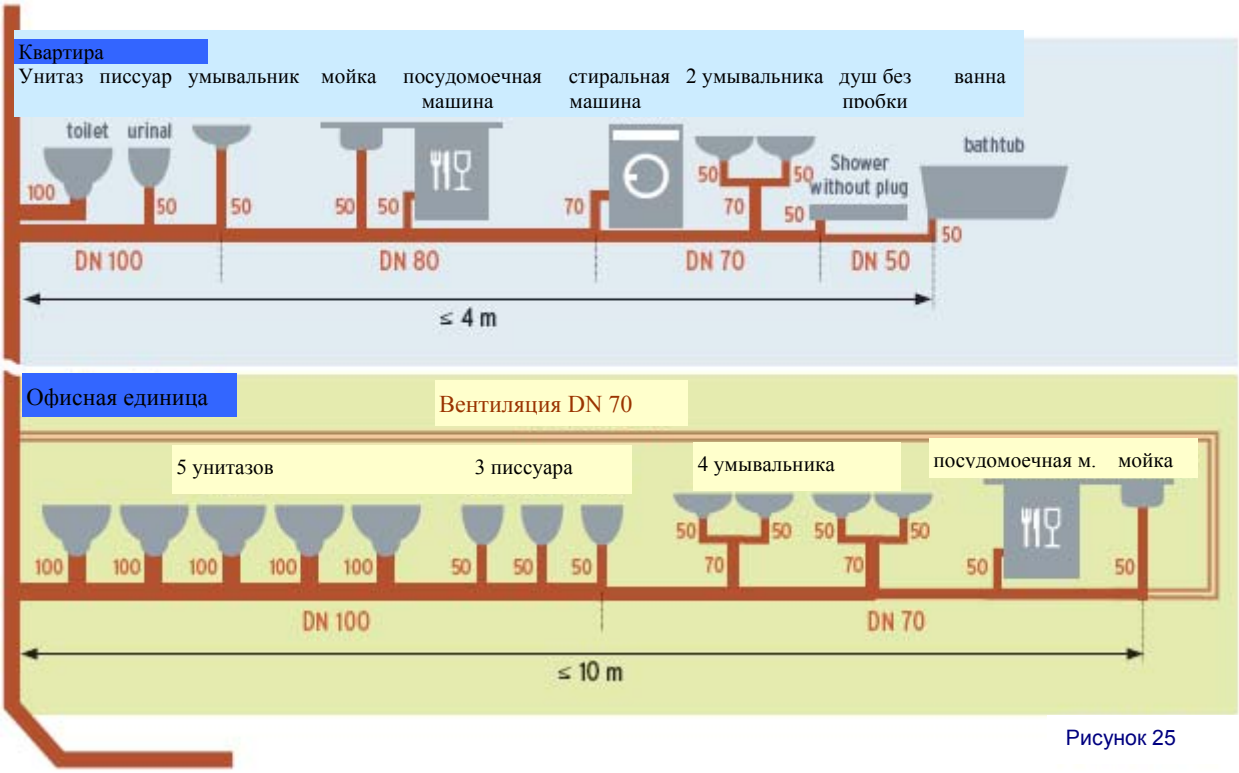


Рисунок 25

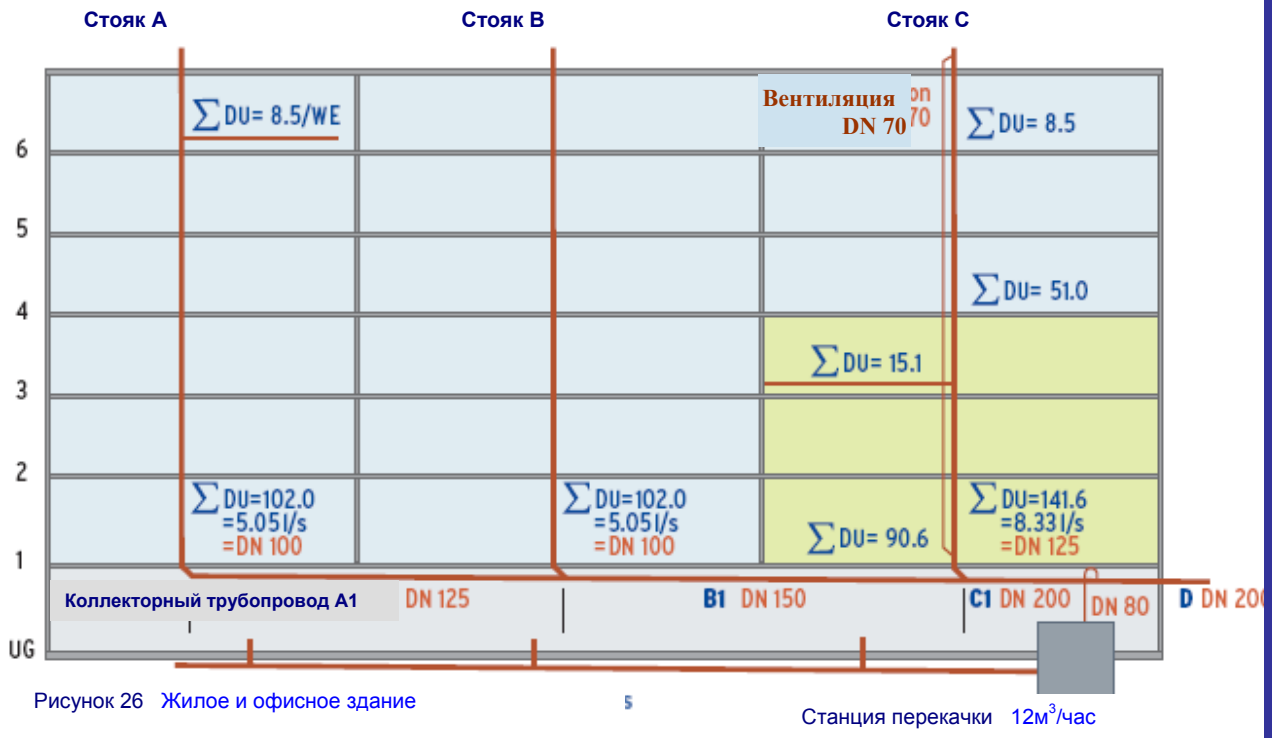


Рисунок 26 Жилое и офисное здание

Стояк A 1 жилая единица = 8.5 DU 2 жил.ед. на этаж = 17.0 DU 6 этажей (= 17.0 * 6 = 102.0 DU) Qww =0.5 * $\sqrt{102,0}$ = 5.05 л/с → DN 100 (согласно Таблице 08)	**Коллекторный трубопровод A1** 5.05 л/с → 2% уклон при коэф. заполнения 0.5 → DN 125 (согласно Таблице 11)
Стояк B Как стояк A	**Коллекторный трубопровод B1** Qww = 0.5 * $\sqrt{\sum DU\text{стояка A}+\text{B}}$ Qww = 0.5 * $\sqrt{102,0+102,0}$ = 7.14 л/с → DN 150
Стояк C 3 этажа с жилыми единицами (3 * 17,0 = 51,0) 3 этажа с офисами (3 * 30,2 = 90,6) Qww = 0,7 * $\sqrt{51,0+90,6}$ = 8,33 л/с → DN 125 Вентиляция DN 70 (согласно Таблице 09)	**Коллекторный трубопровод C1** Qww = 0,7 * $\sqrt{\sum DU\text{стояка A}+\text{B}+\text{C}}$ Qww = 0,7 * $\sqrt{102,0+102,0+141,6}$ = 13,01 л/с → DN 200

Внимание: Использование в таком бюро чаще, поэтому k = 0,7. Так как жилые единицы имеют коэф. k 0,5, а находящиеся под ними офисные помещения тем не менее 0,7, то общий стояк должен рассчитываться здесь с коэффициентом k = 0,7.

Введение потока транспортируемого насосом с подвального этажа (UG)
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
Qtot = Qww + Qp Qtot = 13.01 л/с + 3.33 л/с = 16.34 л/с → DN 200
Сумма стояков + поток, транспортируемый насосом = общее количество сточных вод

Qtot
Общий расход сточных вод – это сумма расхода сточных вод Q_{WW}, возможного постоянного оттока Q_C и потока, транспортируемого насосом Q_P в литрах в секунду

Головной офис	Литейные изделия
PREIS & CO Ges.m.b.H Josef Nitsch-Straße 5 A-2763 Pernitz, Австрия Телефон: +43 (0)2632/733 55-0 Факс: +43 (0)2632/729 76 office@preis-co.at www.preis-co.at	**FERRO-PREIS d.o.o** Dr. Tome Bratkovica 2 Hr-40000 Cakovec, Хорватия Телефон: +385 (0)40/384 206 Факс: +385 (0)40/384 209 office@ferro-preis.com www.preis-co.at

Продукция на веб-сайте. Оставайтесь в курсе последних событий и посетите наш сайт
www.fp-sml.com или www.building-drainage.com