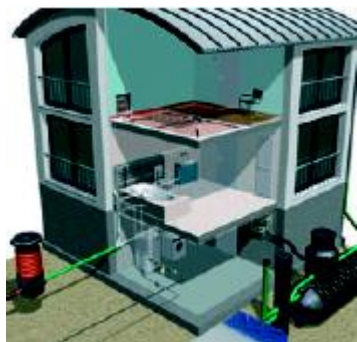


РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ



Шумопоглощающая внутренняя канализация

Wavin ASTO

(Германия)

wavin

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА – ВОДОСТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Введение

Преимущества и область применения

Система внутренней канализации Wavin AS предназначена для объектов, к которым предъявляются повышенные требования по шумам. Трубы и фасонные части Wavin AS изготавливаются из астолана (ASTOLAN®), материала, представляющего собой полипропилен, модифицированный минеральными добавками. Благодаря этому плотность возрастает до 1,9 г/см³. Такие свойства астолана, как большой удельный вес и достаточно высокая вязкость способствуют более эффективному снижению шумов в слышимом диапазоне за счет демпфирования звуковых колебаний. Шумы не распространяются ни через строительные конструкции ни через воздушное пространство, при этом не требуется специальных крепежных элементов для трубопроводов.

По эффективности система Wavin AS удовлетворяет требованиям по повышенной звукоизоляции III уровня (E) DIN 4109-10, значительно превосходя их.

Трубы и фасонные части Wavin AS хорошо противостоят горячим стокам при температуре залповых сбросов до +95 °С и долговременной рабочей темпее до +90 °С.

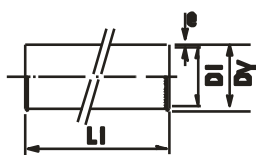
Область применения:

- Жилые дома
- Больницы, дома для престарелых, санатории
- Отели, административные здания
- Фотолаборатории
- Стоматологические кабинеты
- Промышленные кухни и скотобойни
- Объекты пищевой и химической промышленности



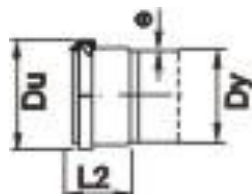
Трубы WAVIN ASTO

Труба без раструба



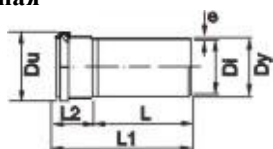
артикул	DN мм	Dy мм	e мм	L мм	Вес кг/м
216201114	56	58	4,0	3000	1,40
216201154	70	78	4,5	3000	2,10
216201204	90	90	4,5	2000	2,30
216201210	90	90	4,5	3000	2,30
216201234	100	110	5,3	3000	3,55
216201254	125	135	5,3	3000	4,40
216201314	150	160	5,3	3000	5,15
216201334	200	200	6,2	3000	7,5

Размер раструба



DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	e мм
56	58	75	54	4,0
70	78	96	56	4,5
90	90	110	55	4,5
100	110	132	61	5,3
125	135	161	64	5,3
150	160	181	66	5,3
200	200	227	85	6,2

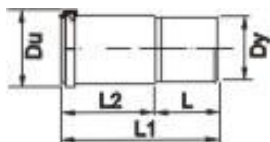
Труба раструбная



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	e мм	L мм	L1 мм	L2 мм	Вес кг/шт
216200100	56	58	75	4,0	150	201	54	0,30
216200102	56	58	75	4,0	250	201	54	0,45
216200104	56	58	75	4,0	500	551	54	0,80
216200106	56	58	75	4,0	1000	1051	54	1,50
216200110	56	58	75	4,0	2000	2051	54	2,90
216200100	70	78	96	4,5	150	203	56	0,30
216200102	70	78	96	4,5	250	303	56	0,45
216200104	70	78	96	4,5	500	553	56	0,80
216200106	70	78	96	4,5	1000	1053	56	1,50
216200110	70	78	96	4,5	2000	2053	56	2,90
216200200	90	90	110	4,5	150	205	55	0,50
216200202	90	90	110	4,5	250	305	55	0,73
216200204	90	90	110	4,5	500	555	55	1,31
216200206	90	90	110	4,5	1000	1055	55	2,46
216200208	90	90	110	4,5	2000	2055	55	4,76
216200220	100	110	132	5,3	150	208	61	1,05
216200222	100	110	132	5,3	250	308	61	1,40
216200224	100	110	132	5,3	500	558	61	2,30
216200226	100	110	132	5,3	1000	1058	61	4,10
216200230	100	110	132	5,3	2000	2058	61	7,60
216200240	125	135	161	5,3	150	214	64	1,40
216200300	150	160	181	5,3	150	216	66	1,50

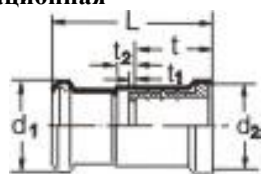
Фасонные части

Патрубок компенсационный



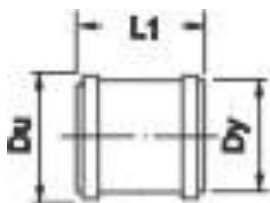
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	L мм	L1 мм	Вес кг/шт
216242210	100	110	132	127	74	210	0,80

Муфта компенсационная



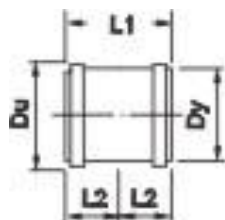
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	Di мм	t мм	t1 мм	t2 мм	L мм	Вес кг/шт
216240100	56	58	75	72	49	5	15	126	0,2
216240120	70	78	96	84	48	6	16	119	0,3
216240200	90	90	110	104	47	6	16	123	0,3
216240210	100	110	132	116	48	6	16	124	0,49
216240220	125	135	161	141	63	6	16	132	0,66
216240300	150	160	181	166	63	6	16	144	0,75

Муфта двухраструбная



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L1 мм	Вес кг/шт
216240320	200	200	227	168	1,33

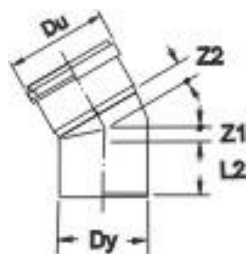
Муфта ремонтная



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L1 мм	Вес кг/шт
216241100	56	58	75	52,5	0,18
216241120	70	78	96	53,5	0,26
216241210	100	110	132	58,5	0,43
216241230	125	135	161	62	0,56
216241300	150	160	181	71,5	0,62
216241320	200	200	227	84	1,3

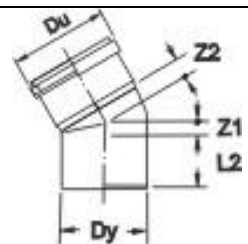
Фасонные части (продолжение)

Колено 15°



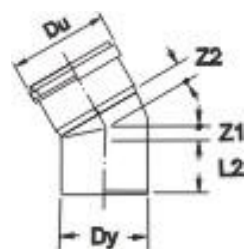
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216211010	56	58	75	66	19	8	0,22
216211012	70	78	96	76	26	10	0,33
216211020	90	90	110	-	19	8	0,33
216211021	100	110	132	81	27	15	0,61
216211022	125	135	161	-	29	16	0,81
216211030	150	160	181	87	13	19	0,89

Колено 30°



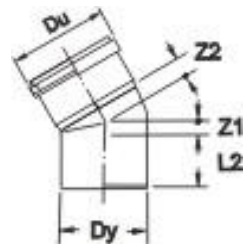
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216211210	56	58	75	66	24	16	0,21
216211212	70	78	96	76	30	17	0,37
216211220	90	90	110	-	15	14	0,35
216211221	100	110	132	81	37	19	0,65
216211222	125	135	161	-	38	45	0,91
216211230	150	160	181	87	36	42	1,00

Колено 45°



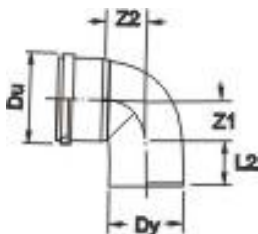
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216211310	56	58	75	66	28	17	0,22
216211312	70	78	96	76	37	21	0,39
216211320	90	90	110	-	22	20	0,36
216211321	100	110	132	81	44	28	0,71
216211322	125	135	161	-	50	34	0,98
216211330	150	160	181	87	36	42	1,10

Колено 67°



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216211410	56	58	75	-	43	21	0,23
216211412	70	78	96	76	48	31	0,42
216211421	100	110	132	81	60	44	0,74

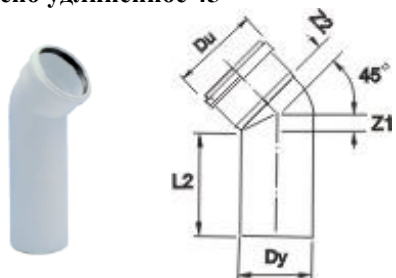
Колено 87°



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216211510	56	58	75	66	47	32	0,25
216211512	70	78	96	76	62	42	0,46
216211520	90	90	110	-	49	42	0,41
216211521	100	110	132	81	78	58	0,89
216211522	125	135	161	-	96	102	1,37
216211530	150	160	181	87	83	89	1,77
216211531	200	200	227	-	103	93	2,51

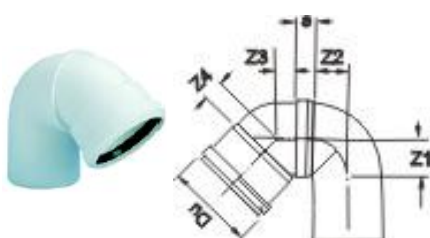
Фасонные части (продолжение)

Колено удлиненное 45°



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	L2 мм	z1 мм	z2 мм	Вес кг/шт
216210321	100	110	132	250	24	28	1,30

Колено 135°



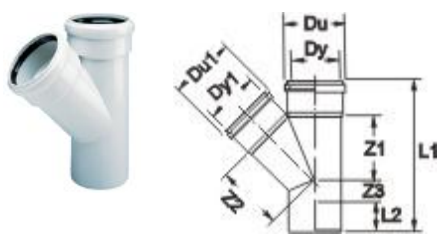
артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	z4 мм	a мм	Вес кг/шт
216212621	100	110	132	78	58	44	28	19,5	1,24

Тройник 45°



артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	L1 мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	Вес кг/шт
216220103	56	58	58	75	222	74	74	28	0.43
216220113	70	78	58	96	377	79	83	17	0.58
216220123	70	78	78	96	269	99	99	38	0.75
216220263	90	90	58	110	-	84	97	-3	0.70
216220283	90	90	90	110	-	106	113	19	0.70
216220213	100	110	58	132	240	97	110	1	0.94
216220223	100	110	78	132	278	115	122	21	1.22
216220233	100	110	110	132	322	136	136	44	1.50
216220243	125	135	110	161	-	152	155	31	1.79
216220253	125	135	135	161	-	169	169	49	2.04
216220303	150	160	110	181	314	159	168	2	1.80
216220313	150	160	160	181	383	194	194	36	2.20
216220320	200	200	227	227	-	239	247	42	4.40

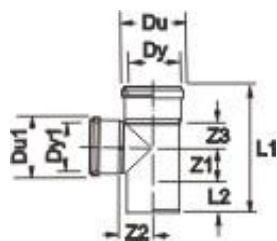
Тройник 67°



артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	L1 мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	Вес кг/шт
216220104	56	58	58	75	-	45	74	36	0,38
216220114	70	78	58	96	162	28	54	31	0,51
216220124	70	78	78	96	239	60	62	47	0,64
216220214	100	110	58	132	-	52	75	24	0,82
216220224	100	110	78	132	218	67	81	40	1,00
216220234	100	110	110	132	284	84	58	84	1,20

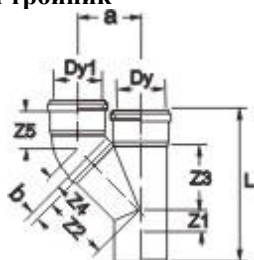
Фасонные части (продолжение)

Тройник 87°



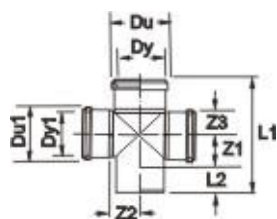
артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	L1 мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	Вес кг/шт
216220105	56	58	58	75	222	219	32	32	0.37
216220135	70	78	58	96	197	48	42	28	0.51
216220125	70	78	78	96	237	62	43	43	0.59
216220145	90	90	58	110	-	32	48	31	0.70
216220155	90	90	78	110	-	43	49	40	0.69
216220165	90	90	90	110	-	72	72	37	0.79
216220215	100	110	58	132	216	47	61	27	0.78
216220225	100	110	78	132	245	60	61	43	0.94
216220235	100	110	110	132	278	78	58	58	1.10
216220245	125	135	110	161	-	78	73	59	1.39
216220255	125	135	135	161	-	90	72	72	1.56

Параллельный тройник



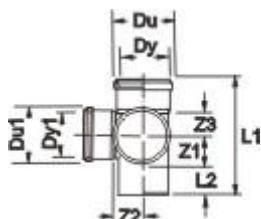
артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	z4 мм	z5 мм	a мм	b мм	L мм	Вес кг/шт
216223200	100	110	110	44	136	136	44	28	129	19,5	320	1,93

Крестовина одноплоскостная 87°



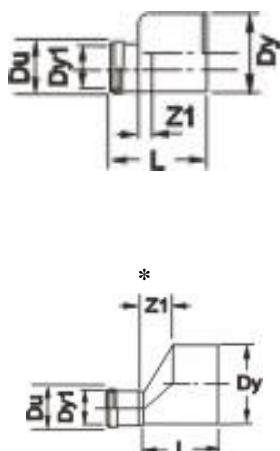
артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	L1 мм	Вес кг/шт
216221205	100	110	110	132	78	58	58	278	1,40

Крестовина двухплоскостная 87°



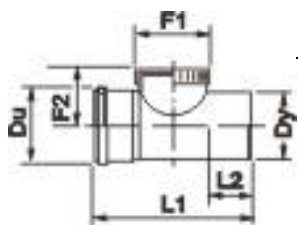
артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	z1 мм	z2 мм	z3 мм	L1 мм	Вес кг/шт
216222205	100	110	110	132	78	58	58	278	1,58

Эксцентрический переходник



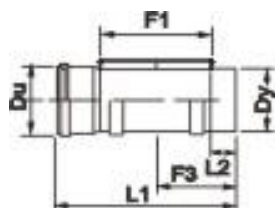
артикул	Dy мм	Dy1 мм	Du мм	z1 мм	L мм	Вес кг/шт
216233200	58	40		18	60	0,03
216233300	78	50		28	76	0,05
216231123	78	58	75	28	76	0,20
216231203	90	58	75	-32	84	0,30
216231205	90	78	96	-29	82	0,40
216231213	110	58	75	10	87	0,45
216231114	110	78	96	-10	87	0,47
216231115	110	90	110	-35	87	0,47
216231136	135	110	132	-13	90	0,63
216231306*	160	110	132	44	115	0,98
216231157*	160	135	161	33	125	1,00
216231318*	200	160	181	32	142	1,32

Ревизия тип RU



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	F1 мм	F2 мм	L1 мм	L2 мм	Вес кг/шт
216230010	56	58	75	80	63	195	66	0,30
216230012	70	78	96	131	65	202	76	0,87
216230014	90	90	110	-	-	148	-	1,93

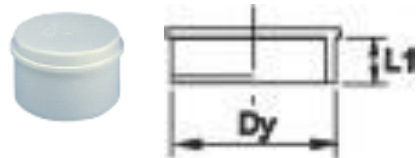
Ревизия тип RE



артикул	DN мм	Dy мм	Du мм	F1 мм	L1 мм	L2 мм	Вес кг/шт
216230121	100	110	132	207	298	81	1,12
216230122	125	135	161	-	380	-	1,46
216230130	150	160	181	113	420	87	3,52

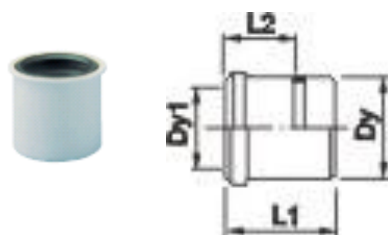
Фасонные части (продолжение)

Заглушка



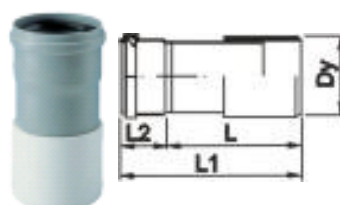
артикул	DN мм	Dy мм	L1 мм	Вес кг/шт
216232110	56	58	49	0,11
216232112	70	78	52	0,20
216232120	90	90	40	0,18
216232121	100	110	57	0,37
216232122	125	135	60	0,51
216232130	150	160	49	0,54

Переходник на 50мм и 75мм трубы



артикул	DN мм	Dy мм	Dy1 мм	L1 мм	L2 мм	Вес кг/шт
216233000	56	58	50	50	-	0,04
216233111	70	78	75	130	77	0,07

Переходник 125 x 110 мм



артикул	DN мм	Dy мм	L мм	L1 мм	L2 мм	Вес кг/шт
216233122	125	135	163	245	82	1,34

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА – ВОДОСТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Профессиональная система отвода сточных вод от зданий с системой звукоизоляции труб Wavin AS 3

- 1.1. Описание системы 3
- 1.2. Звукоизоляционные свойства 3
- 1.3. Преимущества DN 90 3
- 1.4. Области применения 5
 - 1.4.1. Жилые дома, отели, больницы, санатории, административные здания 5
 - 1.4.2. Промышленные кухни и скотобойни 5
 - 1.4.3. Фотолаборатории 5
 - 1.4.4. Стоматологические кабинеты 6
 - 1.4.5. Для сточных вод, содержащих молочную кислоту 6
- 1.5. Допуски и испытания 6
- 1.6. Гарантия 6
- 1.7. Технические параметры 6

2. Нормы и директивы 6

- 2.1. Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений согласно требованиям DIN 4109 6
 - 2.1.1. Основные понятия и минимальные требования по звукоизоляции 6
 - 2.1.2. Повышенный уровень звукоизоляции согласно требованиям (E) DIN 4109-10 7
 - 2.1.3. Меры защиты от шумов 8
 - 2.1.3.1. Источники шума в бытовых технических системах 8
 - 2.1.3.2. Горизонтальная проекция 8
 - 2.1.3.3. Стены для монтажа подводящих и отводящих трубопроводов 8
 - 2.1.3.4. Другие меры защиты от шумов 8
- 2.2. Канализационная система согласно требованиям DIN EN 12056 и DIN 1986-100 9
 - 2.2.1. Принципы расчет параметров и укладки труб канализационной системы 9
 - 2.2.2. Системы канализации 9
 - 2.2.3. Классификация номинальных диаметров 11
 - 2.2.4. Принципы расчета 12
 - 2.2.5. Минимальный уклон 13
 - 2.2.6. Соединительные трубопроводы 14
 - 2.2.7. Вертикальные трубопроводы 17
 - 2.2.8. Основные и коллекторные трубопроводы 20
- 2.3. Противопожарная безопасность согласно требованиям DIN 4102 и LAR/RbALei 24
 - 2.3.1. Действующие нормы и директивы 24
 - 2.3.2. Классы строительных материалов 25
 - 2.3.3. Классы огнестойкости 25
 - 2.3.4. Требования к противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции в различных типах зданий согласно действующим правилам 26
 - 2.3.4.1. Участки здания с повышенной пожароопасностью 28
 - 2.3.5. Прокладка трубопровода через определенные стены и крышу 29
 - 2.3.5.1. Общие требования 29
 - 2.3.5.2. Облегченные условия для трубопроводов согласно требованиям LAR/RbALei и испытанные системы 29
 - 2.3.6. Классы огнестойкости для прокладки через крышу и стены в зависимости от региона 33

3. Указания по прокладке Wavin AS 36

- 3.1. Упаковка, транспортировка, складирование 36
 - 3.1.1. Упаковка 36
 - 3.1.2. Транспортировка 36
 - 3.1.3. Складирование 36

- 3.2. Установка контактного соединения между трубами и фасонными деталями 37
 - 3.2.1. С насадной муфтой 37
 - 3.2.2. Без насадной муфты 37
- 3.3. Отрезка труб 37
- 3.4. Крепление 38
 - 3.4.1. Общие указания 38
 - 3.4.2. Жесткие крепления 38
 - 3.4.3. Свободные крепления 38
- 3.5. Прокладка труб в каменной кладке 39
- 3.6. Укладка в бетоне 39
- 3.7. Прокладка через крышу 39
- 3.8. Водосточные трубы в жилых помещениях 40
- 3.9. Меры защиты от шумов 40
- 3.10. Специальные варианты укладки 41
 - 3.10.1. Последующее встраивание частей трубопровода 41
 - 3.10.2. Узкая укладка с изменением направления 41
 - 3.10.3. Возвратные вентиляционные трубопроводы 41
 - 3.10.4. Параллельное ответвление - Монтаж на готовом полу с внешней части стены 42
- 4. Программа поставок Wavin AS 43**
 - 4.1. Трубы 43
 - 4.2. Фасонные детали 44
 - 4.3. Вспомогательное оборудование 48

Мы выражаем благодарность экспертам Dipl.-Ing. Manfred Lippe по противопожарной безопасности, звуко-и теплоизоляции трубопроводов TGA, Krefeld, за компетентное дополнение к Главам 2.1. и 2.3. (включая Рис. 14 - 16. 26 - 28 и 32).

Все данные, приводимые в настоящем руководстве, взяты из технической документации. Тем не менее, здесь возможны определенные неточности или изменения.

1. Профессиональная система отвода сточных вод от зданий с системой звукоизоляции труб Wavin AS

1.1. Описание системы

Трубы Wavin AS обладают хорошими звукоизоляционными свойствами и стойкостью к горячей воде, и подходят для любых безнапорных канализационных трубопроводов согласно требованиям DIN EN 12056 и DIN 1986-100. Трубы Wavin AS выпускаются размеров от DN 56 по DN 200.

Трубы и фасонные детали Wavin AS изготавливаются из астолана (усиленный минералами полипропилен), благодаря чему обеспечивается полная звукоизоляция от водозаборного участка до основного трубопровода. По звукоизоляции система Wavin AS удовлетворяет максимальным требованиям по повышенной звукоизоляции III уровня (E) DIN 4109-10.

Хотя концептуально система Wavin AS разрабатывалась как звукоизоляционный трубопровод для отвода сточных вод от зданий, она также может использоваться в качестве основного трубопровода до ближайшего отстойника. После введения новых норм для систем отвода сточных вод DIN EN 12056 и DIN 1986-100, допускающих также размер DN 90 в вертикальных трубопроводах, стало возможным с использованием труб всего двух размеров - DN 56 и DN 90 - создать полную, надежную систему отвода сточных вод от элементов канализационной системы (соединения) до ближайшей станции очистки или, соответственно, отстойника.

Как и все синтетические материалы астолан является долговечным, коррозиестойким и устойчивым к воздействию агрессивных сред. Благодаря гладкой поверхности на нем не образуется осадок. Меньший по сравнению с металлическими трубами вес и быстрое, надежное контактное соединение делают данную систему очень удобной при прокладке.

1.2. Звукоизоляционные свойства

Система Wavin AS удовлетворяет максимальным требованиям по повышенной звукоизоляции III уровня (E) DIN 4109-10. При исследованиях в Институте строительной физики Фрауэнхофера, Штутгарт, в практических ситуациях были показаны превосходные звукоизоляционные свойства Wavin AS (P-BA 130/1997). На монтажной стенке с поверхностной плотностью 220 кг/м^2 для труб Wavin AS уровень шума не превышал 12,8 дБ (А) что гораздо ниже предельно допустимого значения, для повышенной звукоизоляции III уровня. При исследованиях в Институте звуко- и теплоизоляции проф. др. Целлер, Эссен (30.09.1986/15.216) на акустически непригодных легких монтажных стенках с поверхностной плотностью 80 кг/м^2 уровень шума для труб Wavin AS не превышал 25 дБ (А) в соответствии с требованиями DIN 4109 (см. Рис. 2, стр. 4).

Своими превосходными звукоизоляционными свойствами трубы Wavin AS обязаны в первую очередь своей толстостенной конструкции, а также своей особой молекулярной структуре и высокой плотности астолана, материала фасонных деталей и труб, составляющей $1,9 \text{ г/см}^3$. Таким образом, трубы Wavin AS в состоянии приглушать как воздушный, так и механический шум.

Свой вклад в обеспечение звукоизоляции вносит также насадная муфта, являющаяся соединительным элементом между трубами Wavin AS. Она увеличивает расстояние между канализационной трубой и последующей системой до 3 м (Отдаление механического шума).

1.3. Преимущества DN 90

Согласно требованиям DIN EN 12056 трубы размера DN 90 могут теперь использоваться не только для сборно-соединительных трубопроводов, но и для вертикальных и основных трубопроводов. Таким образом, полный сливной трубопровод - от водозаборного участка до ближайшей станции очистки или, соответственно, отстойника - можно собрать из небольшого числа конструктивных элементов всего двух размеров (DN 56 и DN 90). Застройщик, таким образом, экономит материалы и денежные средства.

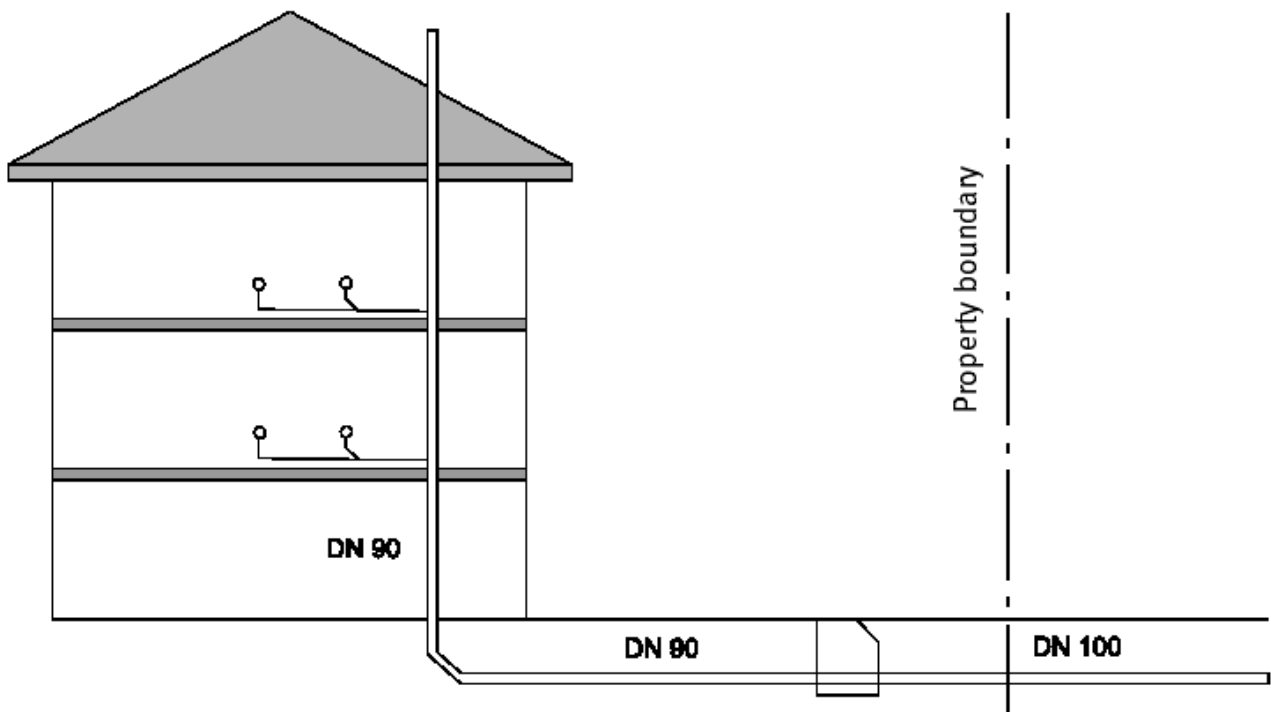


Рис. 1: При соблюдении соответствующих гидравлических параметров (Скорость течения от 0,7 до 2,5 м/с) основной трубопровод с трубой размера DN 90 может быть проведен до границы земельного участка.

Более того, по сравнению с 100 размером DN 90 дает дополнительные преимущества. Эти трубы оптимальны для использования в уборной, поскольку меньший диаметр способствует смыву и хорошей самоочистке в трубе. Они не требуют много места. И уклон трубопровода должен составлять не более 1 см/м (1: 100) (см. Рис. 3, стр. 5).

Таким образом трубопровод может монтироваться на сплошном полу, что облегчает монтаж.

Сборно-соединительный трубопровод DN 90 может иметь

- длину до 10 м
- соединение до двух 6-литровых смывных бачков
- соединение до шести сантехнических объектов
- уклон до 1 см/м (1 : 100)
- до трех поворотов на 90° или, соответственно, по 2 раза по 45°

Минимальный уровень звукоизоляции согласно принятым техническим правилам
Максимальное допустимое значение для "требующих звукоизоляции помещений"

Гражданский или частный договор на выполнение работ
Согласно требованиям (E) DIN 4109-10 показатели повышенной звукоизоляции могут быть оговорены в соответствующем соглашении.

Акустические измерения в Институте строительной физики Фраунхофера, Штутгарт, P-BA 130/1997. Поверхностная плотность монтажной стенки 220 кг/м² 12,8 дБ (A) со звукоизолирующей трубой Wavin AS

Акустические измерения в Институте звуко- и теплоизоляции проф. др. Целлер, Эссен. 30.09.1986/15.216. Поверхностная плотность монтажной стенки 80 кг/м² 25 дБ (A) со звукоизолирующей трубой Wavin AS

Повышенный уровень звукоизоляции (E) DIN 4109-10
Уровень звукоизоляции III
Многоквартирные дома 24 дБ (A)
Двухквартирные и блочные жилые дома 22 дБ (A)

Минимальный уровень звукоизоляции = принятые технические правила

Одноквартирные жилые дома
Отсутствие обязательных требований по звукоизоляции помимо предусмотренных договором на строительный подряд.

DIN 4109 +
Дополнение Таблица A1
Многоквартирные дома
до двух квартир ... в требующих звукоизоляции помещениях максимум 30 дБ (A)
Возможна повышенная звукоизоляция!
- согласно договору на строительный подряд!

(E) DIN 4109-10
Уровень звукоизоляции I
соответствует DIN 4109 30 дБ (A)

Звукоизоляция (E) DIN 4109-10
Уровень звукоизоляции II
Многоквартирные дома 27 дБ (A)
Двухквартирные и блочные жилые дома 25 дБ (A)

Возможна повышенная звукоизоляция!
Указание: Согласно действующим нормативам в одноквартирных жилых домах также должны обеспечиваться минимальные требования по звукоизоляции, например, учет механического шума.
Показано, что изменение удельной поверхностной массы монтажной стенки, конфигурации прокладки через крышу, вида монтажа (типа и расположения хомутов для крепления труб) или конфигурации канализационных труб может привести к изменению уровня шума.

Рис. 2: Трубы Wavin AS соответствуют требованиям по звукоизоляции (E) DIN 4109-10.

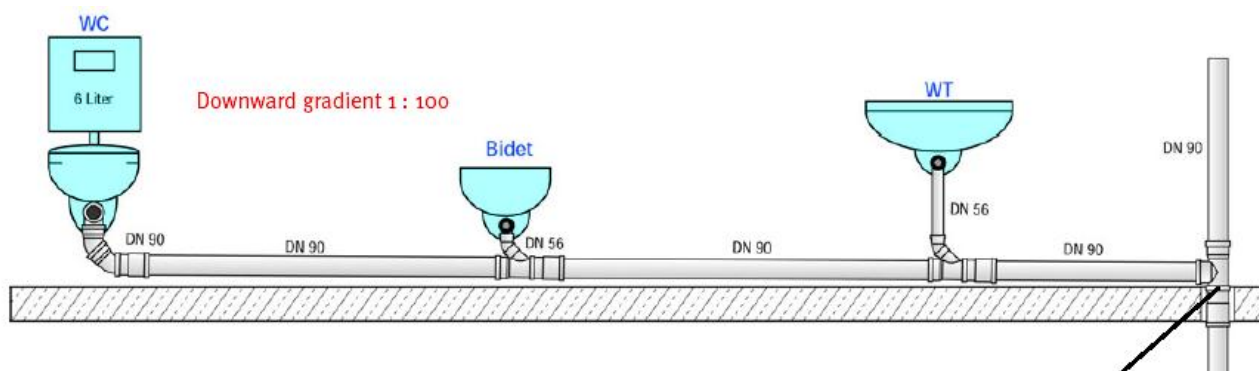


Рис. 3: Сборно-соединительный и вертикальный трубопровод Wavin AS размер DN 90. Ответвление под углом 87° со скругленным стыком имеет гидравлически оптимизированную конструкцию. При конструировании ответвлений со скругленным стыком как при малом продолжительном стоке, так и при кратковременных высоких нагрузках промывка уборной должна обеспечивать вентиляцию и аэрацию в нисходящем трубопроводе и в соединительном трубопроводе.



1.4. Области применения

Трубы Wavin AS являются стойкими к горячей воде и соответствуют требованиям DIN EN 12056 и соответствующим нормам DIN 1986 часть 100, т.е. 95 °C при кратковременных нагрузках и 90 °C при долговременных нагрузках, а также требованиям DIN 4109. Трубы Wavin AS могут использоваться для отвода сточных вод со значением pH в диапазоне от 2 до 12. Они подходят для отвода воды от дома, с крыш, земельных участков и мостов.

1.4.1. Жилые дома, отели, больницы, дома для престарелых, санатории, административные здания

Благодаря своим превосходным звукоизоляционным свойствам трубы Wavin AS могут использоваться везде, где требуется звукоизоляция согласно требованиям DIN 4109, то есть в больницах, отелях, домах для престарелых, санаториях, административных зданиях и многоквартирных домах. Для многоквартирных жилых домов не существует жестких предписаний по звукоизоляции. Однако здесь также людям нужен покой и отдых. Массивные внешние стены и звукоизоляционные окна защищают от внешнего шума. Однако часто забывают, что шумы проникают не только снаружи, но могут возникать и внутри самого помещения. С системой звукоизоляции труб Wavin AS обеспечивается полный жилой комфорт. Возникающий шум воды не превышает 12,8 дБ (A) - что не превышает по шуму тиканье наручных часов.

1.4.2. Промышленные кухни и скотобойни

Трубы Wavin AS могут использоваться для отвода содержащих жир сточных вод из промышленных кухонь и скотобойен до ближайшего отстойника. Долговременная эксплуатационная надежность и термостойкость (95 °C при кратковременных нагрузках и 90 °C при долговременных нагрузках) согласно требованиям DIN EN 12056 и соответствующим нормам DIN 1986 Часть 100 являются основной предпосылкой для этого. Благодаря гладкой поверхности трубы на ней не образуется осадок. Если сборный и основной трубопроводы, по которым удаляются содержащие жир сточные воды, расположены далеко от жиросепаратора, рекомендуется использовать сопроводительный подогрев, для поддержания жира в жидком состоянии. Температура не должна в течение продолжительного времени превышать 70 °C.

DIBt допускает использование труб Wavin AS в качестве основного трубопровода до ближайшего отстойника (DIBt 2-42.1-228).

1.4.3. Фотолаборатории

Трубы и фасонные детали Wavin AS изготавливаются из астолана (усиленный минералами полипропилен) и устанавливаемые с рабочей стороны уплотнительные элементы выдерживают долговременное воздействие "проявителя" и "фиксатора" из фотолаборатории при температуре до 60 °С. При этом допускается кратковременная температурная нагрузка при температуре до 95 °С. (Данные по химической стойкости взяты из соответствующих справочников.) Рекомендуется, прокладывать трубопроводы с таким уклоном, чтобы по возможности уменьшить время контакта трубы с жидкостью.

1.4.4. Стоматологические кабинеты

Трубы Wavin AS могут без ограничений использоваться в стоматологических кабинетах, если система подсоединена к отделителю амальгамы. Трубы Wavin AS (включая уплотнительные элементы) устойчивы к воздействию амальгамы.

Трубы также устойчивы к воздействию дезинфицирующих и чистящих средств используемых в стоматологических кабинетах в соответствующих концентрациях.

1.4.5. Сточные воды, содержащие молочную кислоту в пищевой и химической промышленности

Трубы и фасонные детали Wavin AS устойчивы к воздействию молочной кислоты (в концентрациях до 90 %) и температуре до 60°C. Это также относится к устанавливаемым с рабочей стороны уплотнительным элементам из SBR, при условии, что область контакта незначительна. Рекомендуется, прокладывать трубопровод с таким уклоном, чтобы по возможности уменьшить время контакта трубы с жидкостью.

1.5. Допуски и испытания

Трубы и фасонные детали Wavin AS подвергаются строгому контролю качества. На них ставится специальный знак качества RAL, предусмотренный для труб из синтетического материала e.V. (GKR), Бонн. К ним применяются общие строительные допуски DIBt за номером Z.-42.1-228, что позволяет использовать их также в качестве основного трубопровода для прокладки в грунте.

1.6. Гарантия

В отношении труб Wavin AS компания Wavin, как член ZVSHK (Zentralverband Sanitär Heizung Klima) в рамках гарантийных обязательств несет ответственность за следующие недостатки при установке и эксплуатации:

- Дефекты конструкции
- Дефекты материала и изготовления
- Несоответствие гарантированного качества
- Неправильный инструктаж при прокладке и установке
- Несоблюдение действующих нормативов DIN и прочих стандартов качества.

В случае несоответствия максимальная сумма, которую компания Wavin выплачивает в качестве возмещения убытков, составляет 250.000 €; в случае причинения ущерба компания Wavin несет ответственность за прямой материальный ущерб или ущерб, причиненный здоровью людей в сумме до 1 млн. €.

1.7. Технические параметры

Материал:

ASTOLAN® (усиленный минералами полипропилен), стойкий к горячей воде, DIN 4102, B2.

Физические свойства:

Плотность:	1,9 г/см ³ DIN 53479
Относительное удлинение при разрыве:	29 %
Предел прочности при растяжении:	13 Н/мм ²
Модуль упругости:	3800 Н/мм ²
Коэффициент линейного теплового расширения:	0,09 мм/мК
Противопожарные характеристики:	DIN 4102, B 2

Цвет:

Светло-серый RAL 7035.

Маркировка:

WAVIN AS, Номинальный диаметр, Год изготовления, знак качества, Контрольные знаки, Материал, клеймо отдела технического контроля, класс противопожарной безопасности, Пример: Wavin AS, DN 100, 2003, Z.-42.1-228, ASTOLAN®, U DIN 4102, B2.

2. Нормы и директивы

2.1. Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений согласно требованиям DIN 4109

2.1.1. Основные понятия и звукоизоляционные

Минимальные требования

Согласно требованиям DIN 4109 люди в так называемых требующих звукоизоляции помещениях должны быть защищены от следующих видов шумов;

- Внешний шум
- Шумы из соседних помещений (разговоры, музыка, шаги, работа пылесоса и т. д.)
- Шумы от бытовых технических систем и предприятий в самом здании или пристроенных к нему зданиях.

К помещениям, требующим звукоизоляции

- Жилые помещения, включая гостиницы
- Спальные помещения, включая помещения для ночевки на турбазах и спальные помещения в больницах и санаториях
- Учебные помещения в школах, институтах и прочих подобных заведениях
- Офисные помещения (за исключением больших конторских помещений), практические помещения, помещения для заседаний и аналогичные рабочие помещения

Данные нормы не действуют в отношении защиты от шумов, производимых бытовыми техническими системами в собственном жилом помещении.

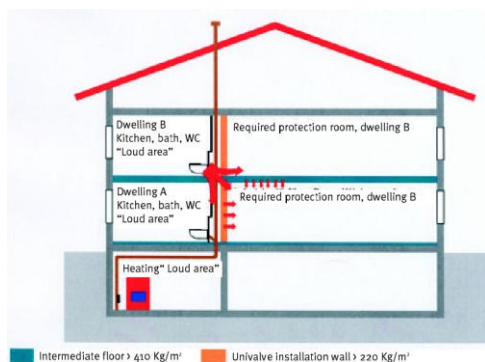


Рис. 4: Пример помещения, требующего звукоизоляции

Требования и указания по конструктивной звукоизоляции приведены в следующих национальных нормах:

- DIN 4109:1989-11 Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений - Требования и указания
- DIN 4109 Приложение A1: 1989-11 Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений - Примеры исполнения и метод вычислений
- DIN 4109/A1 :2001-01: Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений - Требования и указания
- Изменение A1
- DIN 4109 Приложение 2: 1989-11 Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений - Указания по планированию и исполнению; Предложения по повышенной звукоизоляции; Рекомендации по звукоизоляции в собственных жилых и рабочих помещениях
- (E) DIN 4109-10: 2000-06 Звукоизоляция при строительстве надземных сооружений - Предложения по повышенной звукоизоляции жилых помещений

Данные нормы представляют принятые на данный момент технические правила, которые также реализуются по строительным условиям, при этом предполагается технически правильное планирование и исполнение. DIN 4102 и DIN 4109 представляют собой законодательно установленные строительные нормы и, таким образом, обязательные к применению. Следует иметь в виду, что DIN 4109 Приложение 2:1989-11 должно быть заменено на (E) DIN 4109-10, после того, как будет принят представленный здесь проект. Кроме того даются ссылки на Памятку по звукоизоляции ZVSHK, Издание 03/2002, где содержатся правила и прочие указания по прокладке трубопроводов.

Руководящие нормы в любом случае должны быть также оговорены в договоре на выполнение работ согласно требованиям DIN 18381:2002-12 VOB.

Для защиты от шумов в требующих звукоизоляции помещениях согласно требованиям DIN 4109/A1 номинальный уровень звука в результате установки водопроводной и канализационной системы, должен составлять не более 30 дБ (A) для жилых и спальных помещений или, соответственно, не более 35 дБ (A) для учебных и рабочих помещений (смотрите Таблицу 1).

Таб. 1: Максимально допустимый уровень шума согласно требованиям DIN 4109/A1:2001-01

Колонка	1	2	3
Строка	Источник шума	Вид помещения, требующего звукоизоляции	
		Жилые и спальные помещения	Учебные и рабочие помещения
		Номинальный уровень шума дБ (A)	
1	Водопроводно-канализационные системы (Водопроводная и канализационная система вместе)	не более 30 ^{a) b)}	не более 35 ^{a) b)}
2	Прочие бытовые технические системы	не более 35 ^{c)}	не более 35 ^{c)}

a) Допускаются отдельные, кратковременные превышения установленных норм, при работе соответствующих механизмов и устройств согласно Таблице 6, DIN 4109/A1 (открытие, закрытие, перестановка, разламывание).

b) Оговоренные в договоре условия по допустимому уровню шума:

- Исполнительная документация должна учитывать требования по звукоизоляции, для планировщика и исполнителя это означает, в частности, что конструкционные элементы должны обеспечивать необходимый уровень звукоизоляции.
- Кроме того, ответственный начальник строительного участка должен присутствовать перед заделкой или, футеровкой системы.
- с) В системе вентиляции допускается превышение шума до 5 дБ (А), если при этом речь идет о монотонном шуме.

Новым в нормах DIN 4109-10 по сравнению с DIN 4109:1989-11 является следующее:

- Строка 1: Шумы из водопроводно-канализационных систем (Водопроводная и канализационная система вместе) в требующих звукоизоляции помещениях, жилых и спальных помещениях не более 30 дБ (А)
- Строка 2: Шумы от бытовых технических систем в требующих звукоизоляции помещениях, жилых и спальных помещениях не более 30 дБ (А)
- сноска b) с условиями договора на выполнение работ по обеспечению допустимого уровня шумов.

2.1.2. Повышенный уровень звукоизоляции согласно требованиям (E) DIN 4109-10

Требования (E) DIN 4109-10 определяет следующие нормы по повышенному уровню звукоизоляции в жилых зданиях:

- 30 дБ (А) Стандартный уровень звукоизоляции SST I при жилищном строительстве
- 27 дБ (А) Повышенный уровень звукоизоляции SST II при жилищном строительстве
- 24 дБ (А) Повышенный уровень звукоизоляции SST III при жилищном строительстве

Характеристики повышенного уровня звукоизоляции, выходящие за рамки требований DIN 4109/A1:2001-01, должны всегда оговариваться в договоре на выполнение работ.

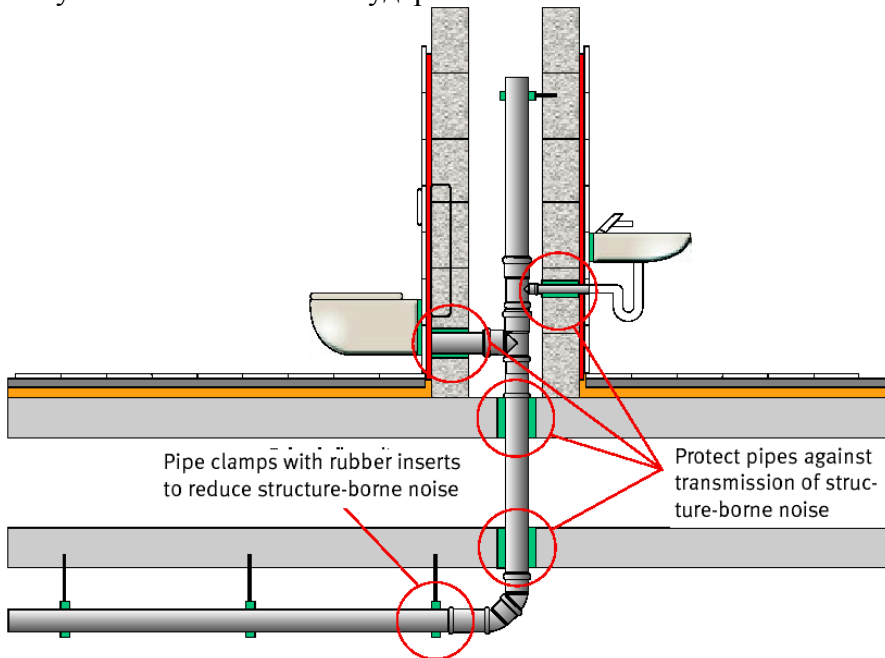
Трубы Wavin AS соответствуют требованиям по повышенной звукоизоляции III уровня. Это было установлено при практических измерениях в Институте строительной физики Фрауэнхофера, Штутгарт, (P-BA 130/1997). На монтажной стенке с поверхностной плотностью 220 кг/м² для труб Wavin AS уровень шума составлял 12,8 дБ (А) (Смотрите также Глава 1.2, Рис. 2).

2.1.3. Меры защиты от шумов

2.1.3.1. Источники шума в бытовых технических системах

Источники шумов в бытовых технических системах бывают следующих типов:

- Шум при наполнении
- Шум от работы приборов
- Шум втекающей воды
- Шум вытекающей воды
- Шум от механических соударений



Крепежные хомуты для труб с демпфирующими прокладками

Трубы обеспечивают защиту от механического шума

Рис. 5: Где возникает шум в бытовых технических системах? Основную проблему в бытовых технических системах является передача механического шума в области крепления через крышу и стены.

2.1.3.2. Горизонтальная проекция

Горизонтальная проекция акустически оптимальной конструкции характеризуется, в частности, тем, что требующие звукоизоляции помещения не располагаются в непосредственной близости от стен помещений, где проходят канализационные коммуникации, или под ними.

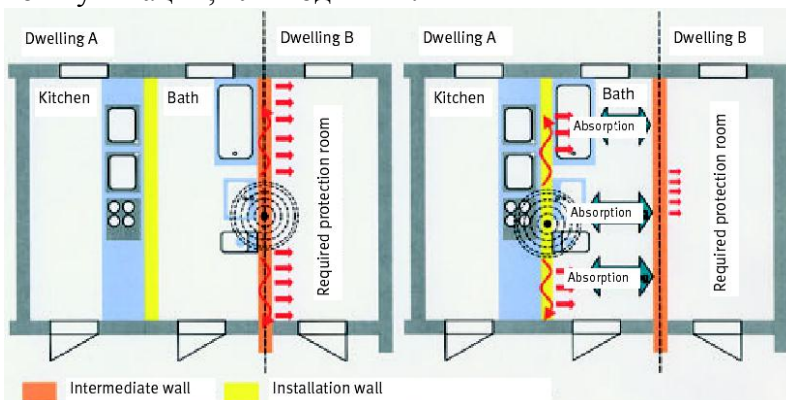


Рис. 6: Пример горизонтальной проекции акустически оптимальной конструкции

2.1.3.3. Стены для монтажа подводящих и отводящих трубопроводов

Для труб DIN 4109 стены, на или в которых монтируются водопроводно-канализационные системы или устройства, должны иметь удельную поверхностную массу не менее 220 кг/м^2 . Стены, имеющие удельную поверхностную массу менее 220 кг/м^2 , могут использоваться, только если в результате тестирования была показана их пригодность для соответствующих целей, то есть что их звукоизоляционные свойства не хуже, чем у стен, имеющих достаточную поверхностную массу.

Удельная поверхностная масса стены определяется следующими факторами:

- толщина стены
- плотность материала стены
- тип используемого строительного раствора
- толщина, а также удельная поверхностная масса стеной штукатурки

2.1.3.4. Другие меры защиты от шумов

Важнейшие меры по активной звукоизоляции следующие:

- Установка с внешней части стены (отсутствие звукового мостика с соседними помещениями)
- Установка с внешней части стены должна быть акустически изолирована.
- Канализационные трубопроводы не должны свободно прокладываться по стенам требующего звукоизоляции помещения.
- Использование оборудования с низким уровнем шума группы I с уровнем шума согласно требованиям DIN 52218 $L_{ap} \leq 20 \text{ дБ (А)}$. Водозаборное оборудование группы II должно использоваться лишь ограниченно.
- Установка водопроводно-канализационных систем на стенах, подходящих для этих целей (с достаточной поверхностной массой, например, 220 кг/м^2)
- Благодаря использованию высококачественных канализационных труб уровень шума может быть снижен по сравнению с простыми НТ-трубами.
- Использование звукоизоляционных креплений труб (например, с резиновыми прокладками)
- При прокладке через стены и крышу трубы Wavin должны быть обернуты изоляционным материалом для обеспечения противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции.
- Максимально допустимое полное давление от водозаборного участка в 5 бар не должно превышать.
- Максимально допустимый объемный расход жидкости в системе не должен превышать.

2.2. Канализационная система согласно требованиям DIN EN 12056 и DIN 1986-100

2.2.1. Принципы расчета параметров при укладке труб канализационной системы

При проектировании канализационных систем должны учитываться следующие параметров:

- Отсутствие колебаний уровня запорного столба воды в сифонном изгибе (отсутствие колебаний давления).
- Должна быть обеспечена система вентиляции канализационной системы.
- Должен обеспечиваться эффект самоочистки.
- Величина номинального диаметра не должна превышать расчетное значение.
- Течение воды не должно создавать шума.

2.2.2. Системы канализации

Четыре описанные ниже системы соответствуют уровню европейских требований и нормам DIN EN 12056-2, Раздел 4.2, (смотрите Рис. 7, Страница 9 и Рис. 8+9, Страница 10);

Система I единый канализационный трубопровод с частично заполненными соединительными трубами степень заполнения 0,5 (в Германии допускается только Система I!)

Система II единый канализационный трубопровод с частично заполненными соединительными трубами, меньшего размера, степень заполнения 0,7 (Скандинавские страны).

Система III единый канализационный трубопровод с полностью заполненными соединительными трубами, степень заполнения 1,0.

Система IV Разделение системы на два трубопровода (от раковины и от унитаза).

Для каждой системы возможны некоторые вариации, поэтому необходимо соблюдать национальные и региональные требования и технические нормативы, приведенные в Приложении А (в качестве информации). Здесь также указывается, что в Германии принята Система I.

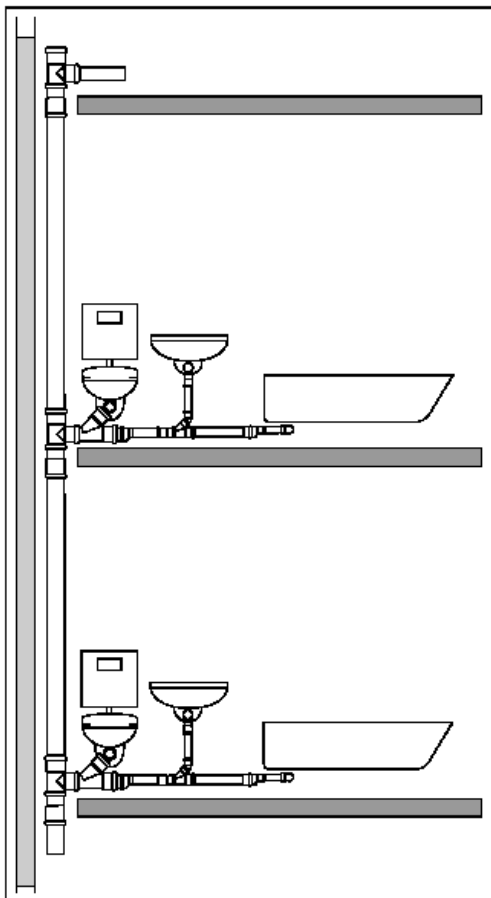


Рис. 7: Система I (со степенью заполнения 0,5) и Система II (со степенью заполнения 0,7)

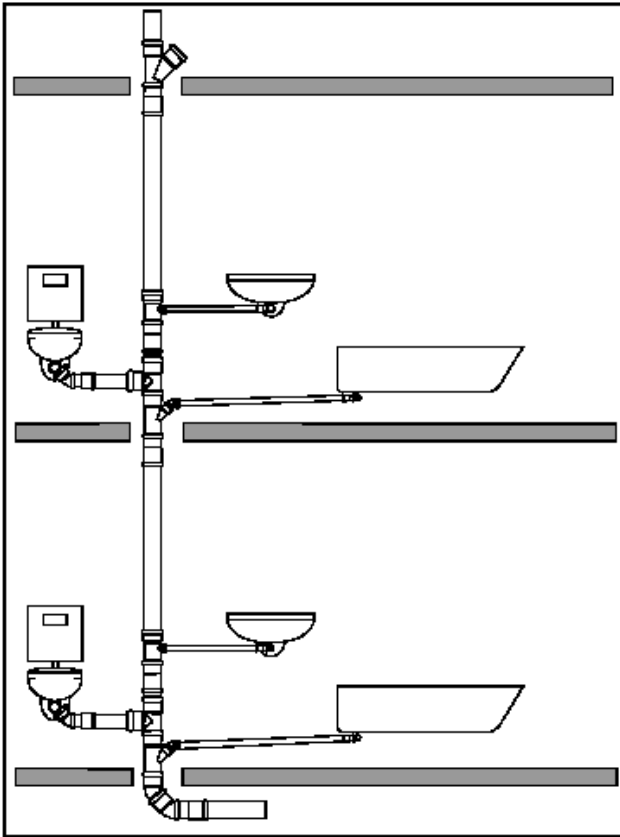


Рис. 8: Система III

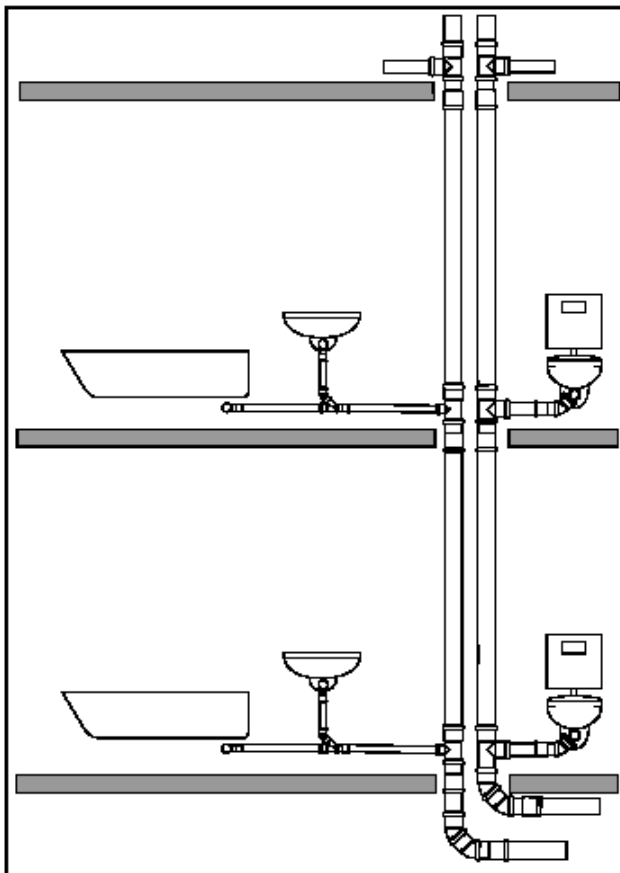


Рис. 9: Система IV

2.2.3. Классификация номинальных диаметров

Согласно требованиям DIN EN 12056 номинальный диаметр представляет собой (DN) параметр, определяющий допустимый размер трубы, примерно равный (внешнему) диаметру. Каждому номинальному диаметру (DN) соответствует минимальный внутренний диаметр $d_{i \min}$ (смотрите Таблицу 3). Для расчета определяющим является минимальный внутренний диаметр или фактический внутренний диаметр, указываемый изготовителем труб.

Проблема:

Производственные нормы для труб и фасонных деталей в качестве номинального диаметра используют наружный диаметр, однако этот наружный диаметр не всегда соответствует предписанной величине по нормам DIN EN 12056 (смотрите DN 100 => DA 110).

Таб. 2: Номинальный диаметр (DN) с соответствующим минимальным внутренним диаметром

$d_{i \min}$

(соответствует Таблице 1 по нормам DIN EN 12056-2)

Номинальный диаметр DN	Минимальный внутренний диаметр $d_{i \min}$ (мм)
30	26
40	34
50	44
56	49
60	56
70	68
80	75
90	79
100	96
125	113
150	146
200	184
225	207
250	230
300	290

Таб. 3: Трубы и фасонные детали Wavin AS

Номинальный диаметр согласно требованиям DIN EN 12056 (новые)	Характеристики систем Wavin		Прежние характеристики систем Wavin
	DN	d_i (мм)	
DN	DN	d_i (мм)	DN
56	56	50	50
70	70	69	70
90	90	81	80
100	100	99,4	100
125	125	124,4	125
150	150	149,4	150
200	200	187,6	200

Таб. 4. Трубы и фасонные детали Wavin HT-PE

Номинальный диаметр согласно требованиям DIN EN 12056 (новые)	Характеристики систем Wavin		Прежние характеристики систем Wavin
	Ø (мм)	d _i (мм)	
DN	Ø (мм)	d _i (мм)	Ø (мм)
40	40	34	40
50	50	44	50
56	56	50	56
60	63	57	63
70	75	69	75
90	90	83	90
100	110	101,4	110
125	125	115,2	125
150	160	147,6	160
200	200	187,6	200
250	250	234,4	250
300	315	295,4	315

2.2.4. Принципы расчета

Основные принципы расчета не претерпели изменений. Буквенные обозначения в соответствие с европейскими нормами взяты из английского языка. Как и ранее необходимо учитывать следующие обстоятельства:

- Предельно допустимый сток сточных вод не должен превышать максимальный объемный расход (1 элемент канализационной системы) = > по этому для расчета используется величина расхода.
- Скорость истечения и степень заполнения являются основными параметрами, определяющими нормальное функционирование канализационной системы. Частично легкое изменение величины объемного расхода (DU).
- Размеры соединительных трубопроводов определяются по соответствующим Таблицам DIN 1986-100.
- По нормам DIN EN 12056 не допускается снижение объемного расхода для определенных блоков (гостиничный номер, жилое помещение, и т.д.).

Старая расчетная формула DIN 1986:

$$\dot{V}_s = K \cdot \sqrt{\Sigma AW + \dot{V}_c}$$

Новая расчетная формула DIN EN 12056:

$$\dot{Q}_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$
$$\dot{Q}_{tot} = \dot{Q}_{ww} + \dot{Q}_c + \dot{Q}_p$$

Q_{ww} = Отвод сточных вод [л/с] = ранее V_s

[объемный расход сточных вод]

Q_{tot} = Общий объем отвода сточных вод [л/с]

[объемный расход, суммарный]

Q_c = Длительный поток [л/с]

[объемный расход, постоянный]

Q_p = Мощность насосов [л/с] = ранее V_p

[поток, создаваемый насосами]

DU = Объемный расход [-] = ранее AWs

[конструкционный элемент]

Таб. 5: Объемный расход (DU) (в соответствие с таблицей 4 по нормам DIN 1986-100)

Элемент канализационной системы	Объемный расход DU	Одиночный соединительный трубопровод
Раковины, Биде	0,5	DN 40
Душ без затычки	0,6	DN 50
Душ с затычкой	0,8	DN 50
Отдельный писуар со смывным бачком	0,8	DN 50
Писуар со смывом под давлением	0,5	DN50
Стоячий писуар	0,2	DN50
Писуар без смыва	0,1	DN 50
Ванна	0,8	DN 50

Кухонная мойка и мойка для посуды*	0,8	DN50
Мойка для посуды	0,8	DN50
Стиральная машина до 6 кг	0,8	DN 50
Стиральная машина до 12 кг	1,5	DN 56/DN 60
Туалет с 4,0/4,5-литровым смывным бачком	1,8	DN 80/DN 90
Туалет с 6,0-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,0	DN80 - DN 100
Туалет с 7,5-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,0	**
Туалет с 9,0-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,5	DN 100
Прокладка под полом DN 50	0,8	DN 50
Прокладка под полом DN 70	1,5	DN70
Прокладка под полом DN 100	2,0	DN 100

* с общим сифоном

** вне сферы применения данных норм

Таб. 6: Типичные величины стока (К) (соответствуют Таблице 3 по нормам DIN EN 12056-2)
 Величина стока (К) учитывает частоту пользования санузлами данной канализационной системы (безразмерный)

Вид здания	К
Нерегулярное пользование, например, в жилых домах, пансионатах, административных зданиях.	0,5
Регулярное пользование, например, в больницах, школах, ресторанах, отелях.	0,7
Частое пользование, например, в общественных туалетах и/или душевых.	1,0
Специальное пользование, например, лаборатории.	1,2

2.2.5. Минимальный уклон

По нормам DIN EN 12056 величина минимального допустимого уклона практически для всех участков трубопровода уменьшена по сравнению со старыми нормами DIN 1986. Соответственно уменьшена скорость истечения от 0,7 м/с раньше до 0,5 м/с (Минимальное значение для отвода сточных и дождевых вод в основных и коллекторных трубопроводах DIN EN 12056-2, Таб. 8.1 и В.2) для основных и коллекторных трубопроводов.

Таб. 7: Минимальный уклон

Участок трубопровода	Минимальный уклон	Соответствующие нормы и разделы
Невентилируемые соединительные трубопроводы	1,0 %	DIN EN 12056-2, Таблица 5 DIN 1986-100, Раздел 8.3.2.2
Вентилируемые соединительные трубопроводы	0,5 %	DIN EN 12056-2, Таблица 8
Основные и коллекторные трубопроводы а) для отвода сточных вод б) для отвода дождевой воды (степень заполнения 0,7)	0,5 % 0,5 %	DIN 1986-100, Раздел 8.3.4, Раздел 8.3.5 DIN 1986-100, Раздел 9.3.5.2
Основные и коллекторные трубопроводы DN 90 (Унитаз с объемом смывного бачка 4,5 л - 6 л)	1,5 %	DIN 1986-100, Таблица А.2
Основной трубопровод для отвода дождевой воды вне здания (степень заполнения 0,7) DN 200 DN 250	0,5 % * 1:DN*	DIN 1986-100, Раздел 9.3.5.2

* Скорость истечения от 0,7 м/с до 2,5 м/с. За шахтой с открытым потоком может заполнение может измеряться без избыточного давления.

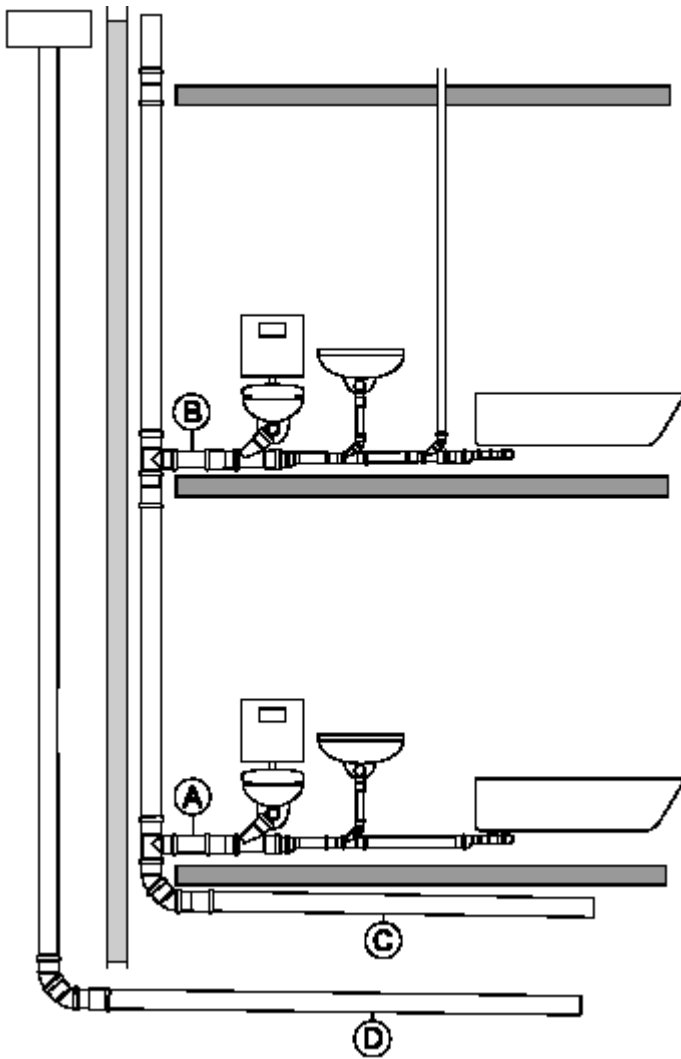


Рис. 10: Минимальный уклон

(A) Невентилируемые соединительные трубопроводы: минимум 1,0 %

(B) Вентилируемые соединительные трубопроводы: минимум 0,5 %

(C) Основные и коллекторные трубопроводы для сточных вод > DN 100 минимум 0,5 %

Основные и коллекторные трубопроводы для сточных вод DN 90 минимум 1,5 %

(D) Основные и коллекторные трубопроводы для отвода дождевой воды минимум 0,5 %

2.2.6. Соединительные трубопроводы

Под соединительными трубопроводами в Германии понимают трубопроводы, ведущие от элементов канализационной системы (соединений) к вертикальному, коллекторному или основному трубопроводу. Несколько одиночных соединительных трубопроводов направляют сточные воды через так называемые сборно-соединительные трубопроводы в вертикальный, коллекторный или основной трубопровод. Допустимые размеры для одиночных и сборно-соединительных трубопроводов по нормам DIN 1986-100 приведены в Таблицах ниже.

Таб. 8: Допустимые параметры для неventилируемых одиночных соединительных трубопроводов (соответствует Таблице 5 по нормам DIN EN 12056-2)

Допустимые параметры	Система I
Максимальная длина трубопровода (l)	4,0 м
Максимальный угол поворота 90°	3
Максимальная разность высот (H) для угла 45° или большего уклона	1,0 м
Минимальный уклон	1 %

* Без соединительных изгибов

Если указанные в Таблице 9 предельные значения не удается соблюсти, то соединительный трубопровод должен иметь вентиляционную систему и удовлетворять соответствующим допустимым параметрам, указанным в Таблице 10.

Таб. 9: Допустимые параметры для вентилируемых одиночных соединительных трубопроводов (соответствует Таблице 8 по нормам DIN EN 12056-2)

Допустимые параметры	Система I
максимальная длина трубопровода (l)	10,0 м
максимальный угол поворота 90°	без ограничений
максимальная разность высот (H) для угла 45° или большего уклона	3,0 м
Минимальный уклон	0,5 %

Нормативы для сборно-соединительных трубопроводов

- Минимальный уклон составляет 1 см/м.
- Для сборно-соединительного трубопровода суммарный объемный расход не должен превышать $\Sigma DU = 16$.
- Номинальный диаметр DN 90 может приниматься без расчета, при учете минимального уклона 1 см/м.

Таб. 10: Допустимые параметры для невентилируемых сборно-соединительных трубопроводов (соответствует DIN EN 1986-100, Раздел 8.3.2.2)

DN	d_i (мм)	Максимальная длина трубопровода м	Максимальный угол поворота* 90°	Максимальная разность высот** м	Минимальный уклон
50	44	4,0	5	1,0	1 %
56	49	4,0	3	1,0	1 %
70	68	4,0	3	1,0	1 %
80	75	10,0	3	1,0	1 %
90	79	10,0	3	1,0	1 %
100	96	10,0	3	1,0	1 %

* без соединительных изгибов

** между участком подключения элементов канализационной системы и подошвой трубы в ответвлении вертикального трубопровода

Если указанные в Таблице 11 предельные значения не удастся соблюсти, то соединительный трубопровод должен иметь вентиляционную систему и удовлетворять соответствующим допустимым параметрам, указанным в Таблице 12.

Таб. 11: Допустимые параметры для вентилируемых коллекторных трубопроводов (соответствует Таблице 8 по нормам DIN EN 12056-2)

Допустимые параметры	Система I
максимальная длина трубопровода (l)	10,0 м
максимальный угол поворота 90°	без ограничений
максимальная разность высот (H) для угла 45° или большего уклона	3,0 м
Минимальный уклон	0,5 %

На рисунке 11 приведены допустимые параметры для невентилируемых сборно-соединительных трубопроводов.

Трубопроводы 1-3 переменный
 Трубопровод 4 максимум 4 м
 Трубопровод 5 максимум 4 м

Если трубопровод 4 имеет длина 4 м, то трубопроводы 1 - 3 должны быть не более 6 м.

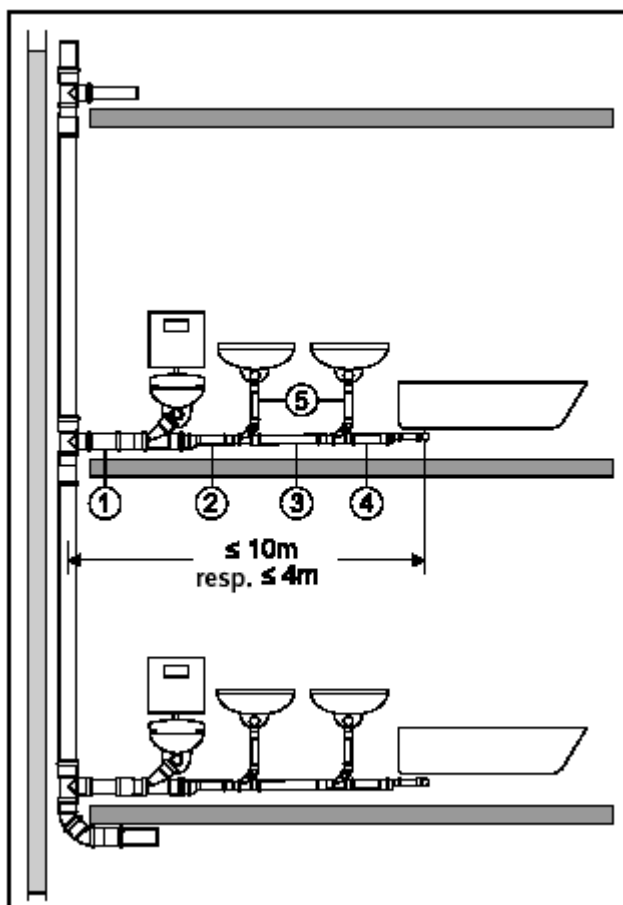


Рис. 11: Сборно-соединительный трубопровод

Одиночные соединительные трубопроводы

Номинальные диаметры для одиночных соединительных трубопроводов согласно требованиям DIN 1986-100 (Раздел 8.3.2,1) приведены в дополнении DIN EN 12056-2 (Таб. 2 и 4). Отсюда следует, что в настоящее время одновременно действуют два различных норматива. Однако для Германии определяющими являются требования DIN 1986-100 (Таблица 4), тогда как Таблица 4, на которой основаны старые нормативы (DIN 1986-2, 3/1995) отменяется.

Таб. 12: Номинальный диаметр одиночных соединительных трубопроводов - с вентиляцией или без нее -

- Внимание: соответствующие указания отсутствуют в нормативной документации! - (соответствует Таблице 4 по нормам DIN 1986-100)

Элемент канализационной системы	Размер DU	Одиночный соединительный трубопровод
Раковины, Биде	0,5	DN 40
Душ без затычки	0,6	DN 50
Душ с затычкой	0,8	DN 50
Отдельный писуар со смывным бачком	0,8	DN 50
Писуар со смывом под давлением	0,5	DN 50
Стоячий писуар	0,2	DN50
Писуар без смыва	0,1	DN 50
Ванна	0,8	DN 50
Кухонная мойка и мойка для посуды*	0,8	DN 50
Мойка для посуды	0,8	DN 50
Стиральная машина до 6 кг	0,8	DN50
Стиральная машина до 12 кг	1,5	DN 56/DN 60
Туалет с 4,0/4,5-литровым смывным бачком	1,8	DN 80/DN 90
Туалет с 6.0-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,0	DN80-DN 100
Туалет с 7,5-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,0	**
Туалет с 9,0-литровым смывным бачком/Смыв под давлением	2,5	DN 100
Прокладка под полом DN 50	0,8	DN 50
Прокладка под полом DN 70	1,5	DN 70
Прокладка под полом DN 100	2,0	DN 100

* с общим сифоном

** вне сферы применения данных норм

Сборно-соединительные трубопроводы

Номинальные диаметры сборно-соединительных трубопроводов согласно требованиям DIN 1986-100 (Раздел 8.3.2.2) приведены в дополнении DIN EN 12056-2 (Таб. 2 и 5). Отсюда следует, что в настоящее время одновременно действуют два или, соответственно, три различных норматива.

Однако для Германии определяющими являются требования DIN 1986-100 (Таблица 5), тогда как Таблица 5, на которой основаны старые нормативы (DIN 1986-2, 3/1995) отменяется.

Таб. 13: Выбор размеров неветилируемых сборно-соединительных трубопроводов (соответствует Таблице 5 по нормам DIN 1986-100)

K = 0,5 ΣDU	K = 0,7 ΣDU	K = 1,0 ΣDU	DN	d _i мм
1,0	1,0	0,8	50	44
2,0	2,0	1,0	56/60	49/56
9,0	4,6	2,2	70*	68
13,0**	8,0**	4,0	80	75
13,0**	10,0**	5,0	90	79
16,0	12,0	6,4	100	96

* без уборной

** максимум 2 уборные

Размеры вентилируемых сборно-соединительных трубопроводов могут определяться согласно тем же требованиям, что и для коллекторных трубопроводов в соответствие с нормами DIN 1986-100.

Поэтому мы рекомендуем для сборно-соединительных трубопроводов производить упрощенный расчет размеров согласно Таблице 15.

Таб. 14: Выбор размеров вентилируемых сборно-соединительных трубопроводов (соответствует Таблице 5 по нормам DIN 11)86-100)

K = 0,5 ΣDU	K = 0,7 ΣDU	K = 1,0 ΣDU	DN	d _i мм
3,0	2,0	0,8	50	44
5,0	4,6	1,0	56/60	49/56
13,0	10,0	2,2	70*	68
16,0	13,0	4,0	80	75
20,0	16,0	5,0	90	79
25,0	20,0	6,4	100	96

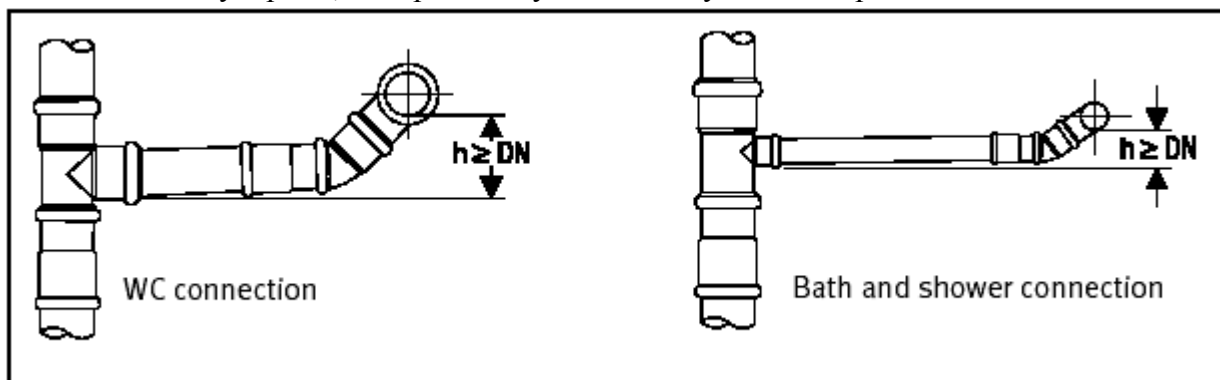
* без уборной

2.2.7. Вертикальные трубопроводы

Вертикальные трубопроводы представляют собой отвесные трубопроводы, идущие через этажи и вентилируемые и аэрируемые над крышей.

Поскольку по нормам DIN EN 12056 для вертикальных трубопроводов не установлено специальных требований, следует руководствоваться нормами DIN 1986-100. Эти требования также указаны в отмененных нормах DIN 1986-1.

Эти требования касаются подсоединения соединительных трубопроводов к вертикальному трубопроводу или расположение ответвлений в вертикальных трубопроводах при подключении к уборной, смотрите Рисунок 5 и Рисунок 6 в нормах DIN 1986-100.



Подключение к ванным и душевым

Подключение к уборным

Рис. 12: Подсоединение к вертикальному трубопроводу

Выбор размеров вертикальных трубопроводов осуществляется по следующим критериям;

- Вертикальный трубопровод с воздушной магистралью (Таблица 15)
- Вертикальный трубопровод с дополнительной вентиляцией (Таблица 16)
- Ответвления с остrokантным стыком
- Ответвления со скругленным стыком (выше допустимая нагрузка или, соответственно, меньшие размеры), смотрите Таблицы 15 и 16, столбец Q_{\max} (л/с)

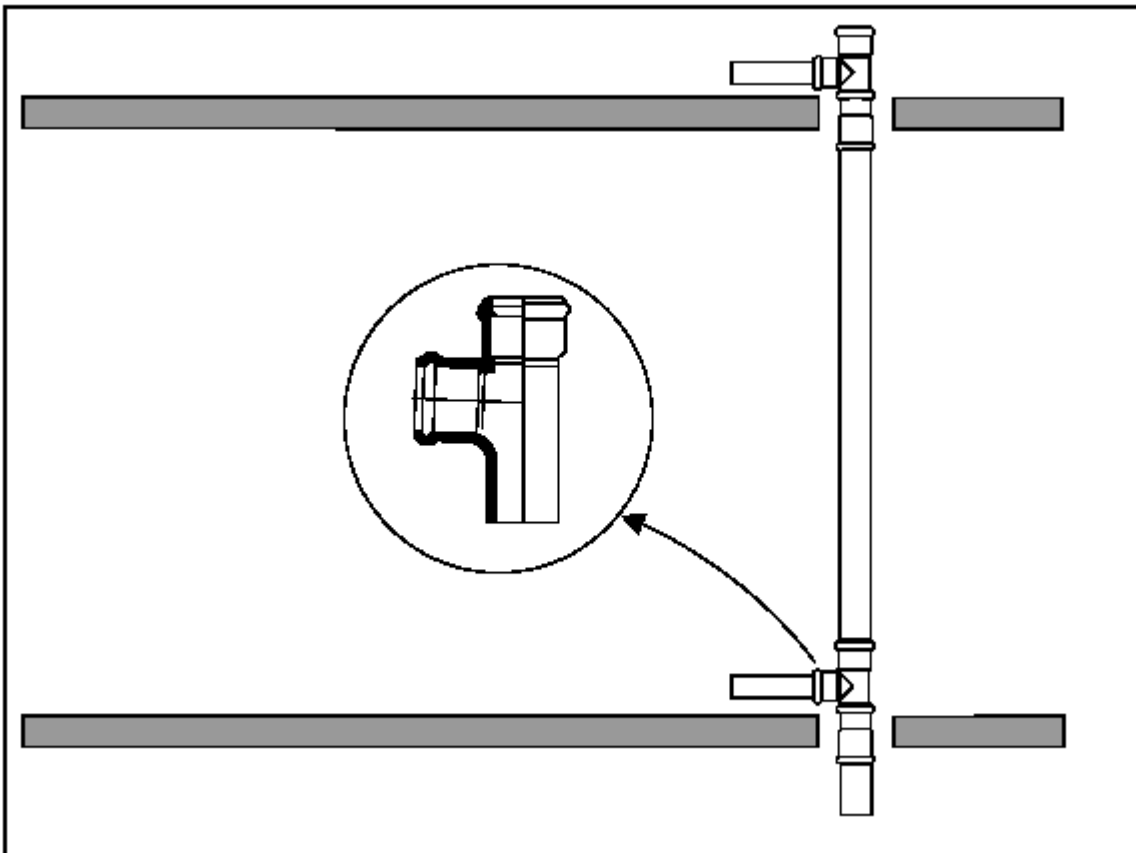


Рис. 13: Ответвление с переходной кривой

Ответвление с переходной кривой

Таб. 15: Предельно допустимый сток сточных вод для вертикальных трубопроводов с воздушной магистралью (соответствует Таблице 11 по нормам DIN EN 12056-2)

Вертикальный трубопровод сточных вод с воздушной магистралью	Q _{max} (л/с)	
	Ответвления	Ответвления, максимальный радиус скругления
60	0,5	0,7
70	1,5	2,0
80*	2,0	2,6
90	2,7	3,5
100**	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

* Минимальный номинальный диаметр при использовании унитаза с объемом смывного бачка от 4 до 6 л

** Минимальный номинальный диаметр при использовании унитаза с объемом смывного бачка более 6 л

Таб. 16: Предельно допустимый сток сточных вод для вертикальных трубопроводов с дополнительной вентиляцией (соответствует Таблице 12 по нормам DIN EN 12056-2)

Вертикальный трубопровод сточных вод с воздушной магистралью	Дополнительная вентиляция DN 50	Q _{max} (л/с)	
		Ответвления	Ответвления, максимальный радиус скругления
60	50	0,7	0,9
70	50	2,0	2,6
80*	50	2,6	3,4
90	50	3,5	4,6
100**	50	5,6	7,3
125	70	12,4***	10,0
150	80	14,1	18,3
200	100	21,0	27,3

* Минимальный номинальный диаметр при использовании унитаза с объемом смывного бачка от 4 до 6 л

** Минимальный номинальный диаметр при использовании унитаза с объемом смывного бачка более 6 л

*** При этом значении по нормам DIN EN 12056 возникает ошибка. Рекомендуется исправить на 8,4.

Таб. 17: Системы гравитационного стока воды внутри зданий

DIN EN 12056 и DIN 1986-100

Вертикальный трубопровод сточных вод с воздушной магистралью (без дополнительной вентиляции);

Жилые дома $K = 0,5$; Смывной бачок объемом менее 6 литров (граничные условия)

При одинаковом размере жилой площади в жилом помещении можно комбинировать следующие элементы канализационной системы, подключенные к канализационному трубопроводу Wavin AS. В таблице указана максимально теоретически возможная нагрузка для вертикального трубопровода. В предельных случаях допускается оптимизация типов жилых помещений, смотрите раздел, посвященный бытовой технике. Определение размеров коллекторных трубопроводов (Keller) осуществляется согласно требованиям DIN EN 12056 пункт. 6.6 и DIN 1986-100 пункт. 8.3.4.

Оборудование на единицу жилой площади

Раковины

Туалет с < 6-литровым смывным бачком

Душ или Ванна

Кухонная мойка и посудомоечная машина
с общим сифоном

Стиральная машина до 6 кг

Писсуар

Прокладка под полом DN 50

Ответвления в вертикальных трубопроводах различаются для остrokантных и скругленных стыков или, соответственно, углом раствора 45° (DIN EN 12056 T2; Таблица 11+12, а также DIN 1986-100, пункт. 8.3.3); указан максимально допустимый сток сточных вод для данного вертикального трубопровода. NEIN (нет) = ответвления с остrokантным стыком; JA (да) = Ответвления со скругленным стыком или, соответственно, углом раствора 45° .

на один вертикальный трубопровод

размер вертикального трубопровода

количество элементов канализационной системы

2.2.8. Основные и коллекторные трубопроводы

Основные трубопроводы как правило непосредственно подключаются к вертикальным трубопроводам или к элементам канализационной системы, установленным на нижнем этаже. Внутри здания они прокладываются в грунте или располагаются под фундаментом.

Коллекторные трубопроводы представляют собой свободно проложенные трубопроводы для сбора сточных вод от вертикальных и сборно-соединительных трубопроводов.

Рекомендация:

Внутри здания можно отказаться от основного трубопровода и вместо этого использовать коллекторные трубопроводы (DIN 1986-100, Раздел 5.7). Основной трубопровод с минимальным номинальным диаметром DN 80 также может быть проведен до ближайшей шахты вне здания, если это позволяет гидравлический расчет. Основные и коллекторные трубопроводы рассчитываются методом подобия Прандтля-Колербука.

Указание:

Для обеспечения надежности самоочистки при использовании от 4 до 6 уборных должны использоваться коллекторные трубопроводы с номинальным диаметром DN 90 пока, максимальная пропускная способность превышает объемный расход DU отдельных уборных.

Номинальный диаметр DN 90 может приниматься без расчета, при учете минимального уклона 1 см/м.

Таб. 18: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 50 % ($h/d_i = 0,5$) (соответствует Таблице В.1 по нормам DIN EN 12056)

Slope J cm/m	DN 70 d _i =68		DN 80 d _i =75		DN 90 d _i =79		DN 100 d _i =96		DN 125 d _i =113		DN 150 d _i =146		DN 200 d _i =184		DN 225 d _i =207		DN 250 d _i =230		DN 300 d _i =290	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.43	0.24	0.56	0.26	0.65	0.27	1.10	0.30	1.70	0.34	3.38	0.40	6.27	0.47	8.58	0.51	11.36	0.55	21.03	0.64
0.30	0.53	0.29	0.70	0.32	0.80	0.33	1.35	0.37	2.10	0.42	4.16	0.50	7.71	0.58	10.55	0.63	13.96	0.67	25.83	0.78
0.40	0.62	0.34	0.81	0.37	0.93	0.38	1.57	0.43	2.43	0.48	4.81	0.58	8.92	0.67	12.21	0.73	16.15	0.78	29.87	0.90
0.50	0.69	0.38	0.90	0.41	1.04	0.42	1.76	0.49	2.72	0.54	5.39	0.64	9.99	0.75	13.67	0.81	18.08	0.87	33.44	1.01
0.60	0.76	0.42	0.99	0.45	1.14	0.47	1.93	0.53	2.98	0.59	5.92	0.71	10.96	0.82	14.99	0.89	19.83	0.95	36.66	1.11
0.70	0.82	0.45	1.07	0.49	1.24	0.50	2.08	0.58	3.23	0.64	6.40	0.76	11.84	0.89	16.20	0.96	21.43	1.03	39.63	1.20
0.80	0.88	0.49	1.15	0.52	1.32	0.54	2.23	0.62	3.45	0.69	6.84	0.82	12.67	0.95	17.33	1.03	22.93	1.10	42.38	1.28
0.90	0.94	0.52	1.22	0.55	1.40	0.57	2.37	0.65	3.66	0.73	7.26	0.87	13.45	1.01	18.39	1.09	24.33	1.17	44.98	1.36
1.00	0.99	0.54	1.29	0.58	1.48	0.60	2.50	0.69	3.86	0.77	7.66	0.92	14.18	1.07	19.40	1.15	25.66	1.23	47.43	1.44
1.10	1.04	0.57	1.35	0.61	1.55	0.63	2.62	0.72	4.06	0.81	8.04	0.96	14.88	1.12	20.35	1.21	26.92	1.30	49.76	1.51
1.20	1.09	0.60	1.41	0.64	1.62	0.66	2.74	0.76	4.24	0.85	8.40	1.00	15.55	1.17	21.26	1.26	28.12	1.35	51.98	1.57
1.30	1.13	0.62	1.47	0.67	1.69	0.69	2.85	0.79	4.41	0.88	8.75	1.04	16.19	1.22	22.14	1.32	29.28	1.41	54.12	1.64
1.40	1.17	0.65	1.53	0.69	1.76	0.72	2.96	0.82	4.58	0.91	9.08	1.08	16.81	1.26	22.98	1.37	30.39	1.46	56.18	1.70
1.50	1.22	0.67	1.58	0.72	1.82	0.74	3.07	0.85	4.74	0.95	9.40	1.12	17.40	1.31	23.79	1.41	31.47	1.51	58.16	1.76
2.00	1.41	0.77	1.83	0.83	2.10	0.86	3.55	0.98	5.49	1.09	10.87	1.30	20.11	1.51	27.50	1.63	36.37	1.75	67.21	2.04
2.50	1.57	0.87	2.05	0.93	2.36	0.96	3.97	1.10	6.14	1.22	12.16	1.45	22.50	1.69	30.77	1.83	40.69	1.96	75.18	2.28
3.00	1.73	0.95	2.25	1.02	2.58	1.05	4.35	1.20	6.73	1.34	13.33	1.59	24.66	1.86	33.72	2.00	44.59	2.15	82.39	2.49
3.50	1.87	1.03	2.43	1.10	2.79	1.14	4.70	1.30	7.27	1.45	14.40	1.72	26.65	2.00	36.43	2.17	48.18	2.32	89.02	2.70
4.00	2.00	1.10	2.60	1.18	2.99	1.22	5.03	1.39	7.78	1.55	15.40	1.84	28.50	2.14	38.96	2.32	51.52	2.48	95.19	2.88
4.50	2.12	1.17	2.76	1.25	3.17	1.29	5.34	1.48	8.25	1.65	16.34	1.95	30.24	2.27	41.34	2.46	54.66	2.63	100.98	3.06
5.00	2.23	1.23	2.91	1.32	3.34	1.36	5.63	1.56	8.70	1.74	17.23	2.06	31.88	2.40	43.58	2.59	57.63	2.77	106.46	3.22

Таб. 19: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 70 % ($h/d_i = 0,7$)
(соответствует Таблице В.2 по нормам DIN EN 12056)

Slope J cm/m	DN 70 $d_i=68$		DN 80 $d_i=75$		DN 90 $d_i=79$		DN 100 $d_i=96$		DN 125 $d_i=113$		DN 150 $d_i=146$		DN 200 $d_i=184$		DN 225 $d_i=207$		DN 250 $d_i=230$		DN 300 $d_i=290$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.73	0.27	0.95	0.29	1.09	0.30	1.85	0.34	2.86	0.38	5.67	0.45	10.50	0.53	14.36	0.57	18.99	0.61	35.12	0.71
0.30	0.90	0.33	1.17	0.35	1.35	0.37	2.27	0.42	3.52	0.47	6.97	0.56	12.90	0.65	17.64	0.70	23.33	0.75	43.12	0.87
0.40	1.04	0.38	1.36	0.41	1.56	0.43	2.63	0.49	4.07	0.54	8.06	0.64	14.92	0.75	20.40	0.81	26.99	0.87	49.87	1.01
0.50	1.17	0.43	1.52	0.46	1.75	0.48	2.95	0.54	4.56	0.61	9.03	0.72	16.71	0.84	22.84	0.91	30.21	0.97	55.81	1.13
0.60	1.28	0.47	1.67	0.51	1.92	0.52	3.23	0.60	5.00	0.67	9.90	0.79	18.32	0.92	25.05	1.00	33.12	1.07	61.18	1.24
0.70	1.39	0.51	1.80	0.55	2.07	0.57	3.50	0.65	5.41	0.72	10.71	0.86	19.80	1.00	27.07	1.08	35.80	1.15	66.13	1.34
0.80	1.48	0.55	1.93	0.58	2.22	0.61	3.74	0.69	5.79	0.77	11.45	0.92	21.19	1.07	28.96	1.15	38.29	1.23	70.73	1.43
0.90	1.58	0.58	2.05	0.62	2.36	0.64	3.97	0.73	6.14	0.82	12.16	0.97	22.48	1.13	30.73	1.22	40.63	1.31	75.05	1.52
1.00	1.66	0.61	2.16	0.65	2.49	0.68	4.19	0.77	6.48	0.86	12.82	1.02	23.71	1.19	32.41	1.29	42.85	1.38	79.13	1.60
1.10	1.75	0.64	2.27	0.69	2.61	0.71	4.40	0.81	6.80	0.91	13.45	1.07	24.88	1.25	34.00	1.35	44.95	1.45	83.02	1.68
1.20	1.82	0.67	2.37	0.72	2.73	0.74	4.60	0.85	7.10	0.95	14.06	1.12	25.99	1.31	35.52	1.41	46.97	1.51	86.73	1.76
1.30	1.90	0.70	2.47	0.75	2.84	0.77	4.78	0.88	7.40	0.99	14.63	1.17	27.06	1.36	36.99	1.47	48.90	1.57	90.30	1.83
1.40	1.97	0.73	2.57	0.78	2.95	0.80	4.97	0.92	7.68	1.02	15.19	1.21	28.09	1.41	38.39	1.53	50.76	1.63	93.72	1.90
1.50	2.04	0.75	2.66	0.80	3.05	0.83	5.14	0.95	7.95	1.06	15.73	1.26	29.08	1.46	39.75	1.58	52.55	1.69	97.03	1.96
2.00	2.36	0.87	3.07	0.93	3.53	0.96	5.95	1.10	9.19	1.23	18.18	1.45	33.61	1.69	45.94	1.83	60.73	1.95	112.12	2.27
2.50	2.64	0.97	3.44	1.04	3.95	1.08	6.66	1.23	10.28	1.37	20.34	1.63	37.60	1.89	51.39	2.04	67.93	2.19	125.41	2.54
3.00	2.90	1.07	3.77	1.14	4.33	1.18	7.30	1.35	11.27	1.50	22.30	1.78	41.21	2.07	56.32	2.24	74.45	2.40	137.43	2.78
3.50	3.13	1.15	4.08	1.23	4.68	1.28	7.89	1.46	12.18	1.62	24.09	1.92	44.53	2.24	60.85	2.42	80.44	2.59	148.48	3.01
4.00	3.35	1.23	4.36	1.32	5.01	1.37	8.43	1.56	13.03	1.74	25.77	2.06	47.62	2.40	65.07	2.59	86.01	2.77	158.77	3.21
4.50	3.56	1.31	4.63	1.40	5.32	1.45	8.95	1.65	13.82	1.84	27.34	2.18	50.52	2.54	69.03	2.74	91.25	2.94	168.43	3.41
5.00	3.75	1.38	4.88	1.48	5.61	1.53	9.44	1.74	14.58	1.94	28.82	2.30	53.27	2.68	72.78	2.89	96.20	3.10	177.57	3.60

Таб. 20: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 100 % ($h/d_i = 1,0$)
(соответствует Таблице В.2 по нормам DIN EN 12056)

Slope J cm/m	DN 70 $d_i=68$		DN 80 $d_i=75$		DN 90 $d_i=79$		DN 100 $d_i=96$		DN 125 $d_i=113$		DN 150 $d_i=146$		DN 200 $d_i=184$		DN 225 $d_i=207$		DN 250 $d_i=230$		DN 300 $d_i=290$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.87	0.24	1.13	0.26	1.30	0.27	2.20	0.30	3.40	0.34	6.76	0.40	12.54	0.47	17.17	0.51	22.72	0.55	42.06	0.64
0.30	1.07	0.29	1.39	0.32	1.60	0.33	2.71	0.37	4.19	0.42	8.32	0.50	15.42	0.58	21.10	0.63	27.92	0.67	51.66	0.78
0.40	1.24	0.34	1.61	0.37	1.86	0.38	3.13	0.43	4.85	0.48	9.63	0.58	17.84	0.67	24.41	0.73	32.30	0.78	59.75	0.90
0.50	1.39	0.38	1.81	0.41	2.08	0.42	3.51	0.49	5.44	0.54	10.79	0.64	19.98	0.75	27.33	0.81	36.16	0.87	66.88	1.01
0.60	1.52	0.42	1.99	0.45	2.28	0.47	3.85	0.53	5.97	0.59	11.83	0.71	21.91	0.82	29.97	0.89	39.65	0.95	73.32	1.11
0.70	1.65	0.45	2.15	0.49	2.47	0.50	4.17	0.58	6.45	0.64	12.79	0.76	23.69	0.89	32.40	0.96	42.86	1.03	79.25	1.20
0.80	1.77	0.49	2.30	0.52	2.64	0.54	4.46	0.62	6.90	0.69	13.69	0.82	25.34	0.95	34.66	1.03	45.85	1.10	84.77	1.28
0.90	1.88	0.52	2.44	0.55	2.81	0.57	4.74	0.65	7.33	0.73	14.53	0.87	26.90	1.01	36.78	1.09	48.66	1.17	89.95	1.36
1.00	1.98	0.54	2.58	0.58	2.96	0.60	5.00	0.69	7.73	0.77	15.32	0.92	28.36	1.07	38.79	1.15	51.31	1.23	94.85	1.44
1.10	2.08	0.57	2.70	0.61	3.11	0.63	5.24	0.72	8.11	0.81	16.08	0.96	29.76	1.12	40.70	1.21	53.84	1.30	99.51	1.51
1.20	2.17	0.60	2.83	0.64	3.25	0.66	5.48	0.76	8.48	0.85	16.80	1.00	31.10	1.17	42.53	1.26	56.25	1.35	103.97	1.57
1.30	2.26	0.62	2.94	0.67	3.38	0.69	5.71	0.79	8.83	0.88	17.49	1.04	32.38	1.22	44.28	1.32	58.56	1.41	108.24	1.64
1.40	2.35	0.65	3.06	0.69	3.51	0.72	5.92	0.82	9.16	0.91	18.16	1.08	33.61	1.26	45.96	1.37	60.79	1.46	112.35	1.70
1.50	2.43	0.67	3.16	0.72	3.64	0.74	6.13	0.85	9.49	0.95	18.80	1.12	34.80	1.31	47.59	1.41	62.94	1.51	116.32	1.76
2.00	2.81	0.77	3.66	0.83	4.21	0.86	7.09	0.98	10.97	1.09	21.74	1.30	40.22	1.51	55.00	1.63	77.74	1.75	134.42	2.04
2.50	3.15	0.87	4.10	0.93	4.71	0.96	7.94	1.10	12.28	1.22	24.32	1.45	45.00	1.69	61.53	1.83	81.37	1.96	150.36	2.28
3.00	3.45	0.95	4.49	1.02	5.16	1.05	8.71	1.20	13.46	1.34	26.66	1.59	49.33	1.86	67.44	2.00	89.18	2.15	164.78	2.49
3.50	3.73	1.03	4.86	1.10	5.58	1.14	9.41	1.30	14.55	1.45	28.81	1.72	53.30	2.00	72.87	2.17	96.36	2.32	178.04	2.70
4.00	3.99	1.10	5.19	1.18	5.97	1.22	10.06	1.39	15.56	1.55	30.81	1.84	57.00	2.14	77.92	2.32	103.04	2.48	190.38	2.88
4.50	4.24	1.17	5.51	1.25	6.34	1.29	10.68	1.48	16.51	1.65	32.69	1.95	60.47	2.27	82.67	2.46	109.32	2.63	201.97	3.06
5.00	4.47	1.23	5.81	1.32	6.68	1.36	11.26	1.56	17.41	1.74	34.47	2.06	63.76	2.40	87.16	2.59	115.26	2.77	212.93	3.22

Таб. 21: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 50 % ($h/d_i = 0,5$)
Wavin AS

Slope J cm/m	DN 56 AS $d_i=50$		DN 70 AS $d_i=69$		DN 90 AS $d_i=81$		DN 100 AS $d_i=99.4$		DN 125 AS $d_i=124.4$		DN 150 AS $d_i=149.4$		DN 200 AS $d_i=187.6$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.19	0.19	0.45	0.24	0.70	0.27	1.21	0.31	2.20	0.36	3.60	0.41	6.60	0.48
0.30	0.23	0.24	0.56	0.30	0.86	0.33	1.49	0.38	2.71	0.45	4.42	0.50	8.12	0.59
0.40	0.27	0.27	0.64	0.34	0.99	0.39	1.72	0.44	3.14	0.52	5.12	0.58	9.39	0.68
0.50	0.30	0.31	0.72	0.39	1.11	0.43	1.93	0.50	3.52	0.58	5.73	0.65	10.52	0.76
0.60	0.33	0.34	0.79	0.42	1.22	0.47	2.12	0.55	3.86	0.63	6.29	0.72	11.54	0.83
0.70	0.36	0.37	0.86	0.46	1.32	0.51	2.29	0.59	4.17	0.69	6.80	0.78	12.47	0.90
0.80	0.38	0.39	0.92	0.49	1.41	0.55	2.45	0.63	4.46	0.73	7.28	0.83	13.34	0.97
0.90	0.41	0.42	0.98	0.52	1.50	0.58	2.60	0.67	4.74	0.78	7.72	0.88	14.16	1.02
1.00	0.43	0.44	1.03	0.55	1.58	0.61	2.74	0.71	5.00	0.82	8.15	0.93	14.93	1.08
1.10	0.45	0.46	1.08	0.58	1.66	0.65	2.88	0.74	5.24	0.86	8.55	0.98	15.67	1.13
1.20	0.47	0.48	1.13	0.60	1.74	0.67	3.01	0.78	5.48	0.90	8.93	1.02	16.37	1.18
1.30	0.49	0.50	1.18	0.63	1.81	0.70	3.13	0.81	5.71	0.94	9.30	1.06	17.04	1.23
1.40	0.51	0.52	1.22	0.65	1.88	0.73	3.25	0.84	5.92	0.97	9.65	1.10	17.69	1.28
1.50	0.53	0.54	1.26	0.68	1.95	0.75	3.37	0.87	6.13	1.01	10.00	1.14	18.32	1.33
2.00	0.61	0.63	1.46	0.78	2.25	0.87	3.89	1.00	7.09	1.17	11.56	1.32	21.18	1.53
2.50	0.69	0.70	1.64	0.88	2.52	0.98	4.36	1.12	7.94	1.31	12.93	1.48	23.69	1.71
3.00	0.75	0.77	1.80	0.96	2.76	1.07	4.78	1.23	8.70	1.43	14.17	1.62	25.97	1.88
3.50	0.82	0.83	1.94	1.04	2.98	1.16	5.16	1.33	9.40	1.55	15.31	1.75	28.06	2.03
4.00	0.87	0.89	2.08	1.11	3.19	1.24	5.52	1.42	10.05	1.65	16.38	1.87	30.00	2.17
4.50	0.93	0.94	2.20	1.18	3.39	1.31	5.86	1.51	10.67	1.76	17.38	1.98	31.83	2.30
5.00	0.98	0.99	2.32	1.24	3.57	1.39	6.18	1.59	11.25	1.85	18.32	2.09	33.56	2.43

Таб. 22: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 70 % ($h/d_i = 0,7$)
Wavin AS

Slope J cm/m	DN 56 AS $d_i=50$		DN 70 AS $d_i=69$		DN 90 AS $d_i=81$		DN 100 AS $d_i=99.4$		DN 125 AS $d_i=124.4$		DN 150 AS $d_i=149.4$		DN 200 AS $d_i=187.6$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.32	0.22	0.76	0.27	1.17	0.30	2.03	0.35	3.70	0.41	6.03	0.46	11.05	0.53
0.30	0.39	0.27	0.94	0.33	1.44	0.37	2.49	0.43	4.54	0.50	7.41	0.57	13.58	0.66
0.40	0.45	0.31	1.08	0.39	1.67	0.43	2.89	0.50	5.26	0.58	8.57	0.69	15.71	0.76
0.50	0.51	0.35	1.22	0.43	1.87	0.49	3.24	0.56	5.89	0.65	9.60	0.73	17.59	0.85
0.60	0.56	0.38	1.33	0.48	2.05	0.53	3.55	0.61	6.46	0.71	10.53	0.80	19.29	0.93
0.70	0.61	0.41	1.44	0.52	2.22	0.58	3.84	0.66	6.99	0.77	11.38	0.87	20.85	1.01
0.80	0.65	0.44	1.54	0.55	2.37	0.62	4.11	0.71	7.48	0.82	12.18	0.93	22.30	1.08
0.90	0.69	0.47	1.64	0.59	2.52	0.65	4.36	0.75	7.94	0.87	12.92	0.99	23.67	1.15
1.00	0.73	0.49	1.73	0.62	2.66	0.69	4.60	0.79	8.37	0.92	13.63	1.04	24.96	1.21
1.10	0.76	0.52	1.82	0.65	2.79	0.72	4.83	0.83	8.78	0.97	14.30	1.09	26.19	1.27
1.20	0.80	0.54	1.90	0.68	2.92	0.76	5.04	0.87	9.18	1.01	14.94	1.14	27.36	1.32
1.30	0.83	0.57	1.98	0.71	3.04	0.79	5.25	0.91	9.56	1.05	15.56	1.19	28.49	1.38
1.40	0.86	0.59	2.05	0.73	3.15	0.82	5.45	0.94	9.92	1.09	16.15	1.23	29.57	1.43
1.50	0.89	0.61	2.12	0.76	3.27	0.85	5.65	0.97	10.27	1.13	16.72	1.28	30.62	1.48
2.00	1.03	0.70	2.46	0.88	3.78	0.98	6.53	1.13	11.87	1.31	19.33	1.47	35.39	1.71
2.50	1.16	0.79	2.75	0.98	4.25	1.10	7.30	1.26	13.29	1.46	21.63	1.65	39.59	1.92
3.00	1.27	0.86	3.02	1.08	4.63	1.20	8.01	1.38	14.56	1.60	23.70	1.81	43.39	2.10
3.50	1.37	0.93	3.26	1.17	5.01	1.30	8.65	1.49	15.74	1.75	25.61	1.95	46.88	2.27
4.00	1.47	1.00	3.49	1.25	5.36	1.39	9.26	1.60	16.83	1.85	27.39	2.09	50.13	2.43
4.50	1.56	1.06	3.70	1.32	5.68	1.48	9.82	1.69	17.86	1.96	29.06	2.22	53.19	2.57
5.00	1.64	1.12	3.90	1.40	5.99	1.56	10.35	1.78	18.83	2.07	30.64	2.34	56.07	2.71

Таб. 23: Предельно допустимый сток сточных вод, степень заполнения 100 % ($h/d_i = 1,0$)
Wavin AS

Slope J cm/m	DN 56 AS $d_i=50$		DN 70 AS $d_i=69$		DN 90 AS $d_i=81$		DN 100 AS $d_i=99.4$		DN 125 AS $d_i=124.4$		DN 150 AS $d_i=149.4$		DN 200 AS $d_i=187.6$	
	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s	Q l/s	v m/s
0.20	0.38	0.19	0.90	0.24	1.39	0.27	2.41	0.31	4.41	0.36	7.19	0.41	13.21	0.48
0.30	0.46	0.24	1.11	0.30	1.71	0.33	2.97	0.38	5.42	0.45	8.85	0.50	16.24	0.59
0.40	0.54	0.27	1.29	0.34	1.99	0.39	3.44	0.44	6.28	0.52	10.24	0.58	18.79	0.68
0.50	0.60	0.31	1.44	0.39	2.23	0.43	3.86	0.50	7.05	0.58	11.47	0.65	21.04	0.76
0.60	0.66	0.34	1.59	0.42	2.44	0.47	4.23	0.55	7.71	0.63	12.58	0.72	23.07	0.83
0.70	0.72	0.37	1.72	0.46	2.64	0.51	4.58	0.59	8.34	0.69	13.60	0.78	24.94	0.90
0.80	0.77	0.39	1.84	0.49	2.83	0.55	4.90	0.63	8.93	0.73	14.55	0.83	26.68	0.97
0.90	0.82	0.42	1.95	0.52	3.00	0.58	5.20	0.67	9.47	0.78	15.45	0.88	28.32	1.02
1.00	0.86	0.44	2.06	0.55	3.17	0.61	5.48	0.71	9.99	0.82	16.29	0.93	29.86	1.08
1.10	0.91	0.46	2.16	0.58	3.32	0.65	5.76	0.74	10.49	0.86	17.09	0.98	31.34	1.13
1.20	0.95	0.48	2.26	0.60	3.47	0.67	6.01	0.78	10.96	0.90	17.86	1.02	32.74	1.18
1.30	0.99	0.50	2.35	0.63	3.62	0.70	6.26	0.81	11.41	0.94	18.60	1.06	34.09	1.23
1.40	1.02	0.52	2.44	0.65	3.76	0.73	6.50	0.84	11.85	0.97	19.31	1.10	35.39	1.28
1.50	1.06	0.54	2.53	0.68	3.89	0.75	6.73	0.87	12.27	1.01	19.99	1.14	36.64	1.33
2.00	1.23	0.63	2.93	0.78	4.50	0.87	7.79	1.00	14.18	1.17	23.11	1.32	42.35	1.53
2.50	1.37	0.70	3.27	0.88	5.04	0.98	8.72	1.12	15.67	1.31	25.86	1.48	47.38	1.71
3.00	1.51	0.77	3.59	0.96	5.52	1.07	9.56	1.23	17.40	1.43	28.34	1.62	51.93	1.88
3.50	1.63	0.83	3.88	1.04	5.97	1.16	10.33	1.33	18.80	1.55	30.63	1.75	56.11	2.03
4.00	1.74	0.89	4.15	1.11	6.39	1.24	11.05	1.42	20.11	1.65	32.76	1.87	60.01	2.17
4.50	1.85	0.94	4.41	1.18	6.78	1.31	11.72	1.51	21.34	1.76	34.75	1.98	63.67	2.30
5.00	1.95	0.99	4.65	1.24	7.15	1.39	12.36	1.59	22.50	1.85	36.64	2.09	67.13	2.43

2.3. Противопожарная безопасность согласно требованиям DIN 4102 и LAR/RbALei

2.3.1. Действующие нормы и директивы

Строительные требования по противопожарной безопасности в Германии определяются на основании местных строительных норм и правил, поскольку строительные нормы и правила в Федеративной Республике Германия являются объектом местного законодательства. Местные строительные нормы и правила и соответствующие строительные требования по противопожарной безопасности могут различаться, что также сказывается на применимости различных материалов.

Строительные требования по противопожарной безопасности зависят, кроме того от следующих факторов:

- Вид здания: одно- и двухквартирный жилой дом, многоэтажный жилой дом, многоэтажное здание, больница, школа и т.д.
- Количество жилых помещений
- Эксплуатация здания: жилой дом, промышленное здание, складское помещение, наличие взрывоопасных веществ.

Для многоквартирных и двухквартирных жилых домов требования по противопожарной безопасности в отношении прокладки трубопроводов более слабые чем для многоэтажных жилых зданий. Для специального строительства, такого как высотные здания, больницы, церкви и залы для собраний, действует "целевая концепция противопожарной безопасности". Требования к опытному строительству (MBO), Издание Июнь 1996, изложены в § 17 "Противопожарная безопасность" и § 37 "Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты, установочные каналы" и местных строительных норм и правил, предписаниях по прокладке (DVO), предписаниях по исполнению (AVO) или соответствующих директивах.

Противопожарная безопасность (Извлечение из MBO §17)

- (1) Строительные сооружения должны быть сконструированы таким образом, чтобы избежать возникновение пожара и распространения огня и дыма, а случае пожара обеспечить возможность эвакуации людей и животных, а также эффективного пожаротушения.
- (2) Легко воспламеняющиеся строительные материалы не должны использоваться; это не относится к строительным материалам, если они используются в сочетании с другими строительными материалами, не являющимися легко воспламеняющимися.
- (3) Огнеупорные конструкционные элементы должны в основном состоять из негорючих материалов; это не относится к огнеупорной заделке отверстий,

MBO § 37 Трубопроводы, вентиляционные трубы, установочные шахты, установочные каналы

- (1) Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 28 Разд. 1 пункт 2 и Разд. 4 пункт 2 стены лестничных площадок, стены помещений согласно § 32 Разд. 5 пункт 2, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности.

Для планирования профилактических противопожарных мер и для исполнения строительных требований по противопожарной безопасности необходимо знание поведения используемых строительных материалов и конструкционных элементов при пожаре. Соответствующие нормативы приведены в DIN 4102, где вводятся обязательные к исполнению технические строительные нормы.

Исполнение противопожарных и технических требований по звукоизоляции требует от планировщика и монтажника систем канализации и отопления особых знаний и опыта, поскольку техническое решение, обеспечивающее большую противопожарную безопасность обычно снижает степень звукоизоляции и наоборот. Согласно LAR/RbALei имеется два

основных варианта прокладки трубопроводов с соблюдением требований противопожарной безопасности:

- Использование испытанных систем противопожарной безопасности (например, Противопожарные манжеты, Системы прокладки труб R30 по R90 согласно требованиям LAR/RbALei, Глава 4.1)

- Применение облегченных условий согласно требованиям LAR/RbALei, Глава 4.2

Для всех соответствующих пожаростойких конструкционных элементов, таких как, противопожарные манжеты, системы прокладки труб, потолочные перекрытия, установочные шахты любого класса огнестойкости, должны соблюдаться требования общих строительных сертификатов приемки и допусков. Пояснение согласования должно составляться для всех вариантов прокладки и прилагаться к строительному акту. Образец пояснения согласования можно найти в любом общем строительном допуске.

Следующие пункты должны контролироваться для испытанных систем:

- Требования по звукоизоляции согласно требованиям соответствующего Общего строительного допуска (ABZ) / Общего строительного сертификата приемки (ABP)

- Если требования не указаны - класс строительных материалов должен быть не ниже B2

- Минимальное расстояние между двумя разделительными перегородками R90 / R90 определяется согласно требованиям ABZ /ABP, если минимальное расстояние не указано, величина этого интервала должна составлять не менее 50 мм.

RbALei = Директива по противопожарным требованиям к прокладке трубопроводов.

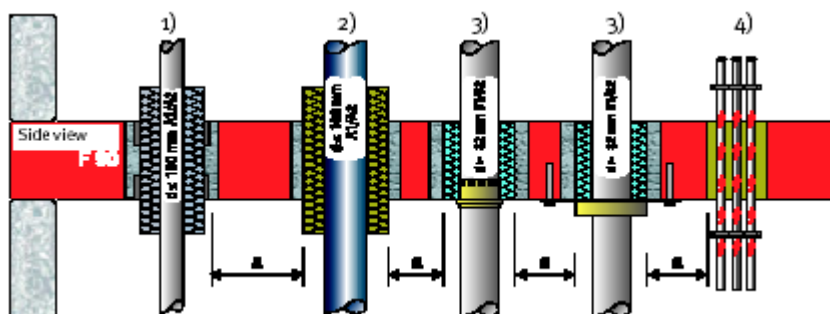


Рис. 14: Использование испытанных систем противопожарной безопасности

- 1) R90-Прокладка с армафлексовой изоляцией и огнестойкой лентой с общим строительным сертификатом приемки.
- 2) R90-Прокладка минеральной ватой с общим строительным сертификатом приемки, $d < 160$ мм A1/A2, B1/B2 согласно сертификату системы
- 3) R90-Прокладка с противопожарными манжетами с общим строительным допуском
- 4) S90-Прокладка с общим строительным допуском

2.3.2. Классы строительных материалов

Противопожарные характеристики строительных материалов, например, для труб, теплоизоляции и облицовки трубопроводов, определяются по установленным классам строительных материалов на основании проводимых испытаний согласно требованиям DIN 4102-1. Легко воспламеняющиеся строительные материалы не должны использоваться для конструирования бытовых систем.

Таб. 24: Классы строительных материалов

Класс строительных материалов	Строительное обозначение
A A1 A2	негорючие строительные материалы
B B1 B2 B3	горючие строительные материалы плохо воспламеняющиеся строительные материалы нормально воспламеняющиеся строительные материалы легко воспламеняющиеся строительные материалы

2.3.3. Классы огнестойкости

Класс огнестойкости определяет продолжительность огнестойкости соответствующего конструкционного элемента.

Таб. 25: Градация по классам огнестойкости по времени

Класс огнестойкости	Продолжительность огнестойкости в минутах
F 30	≥ 30 = полуогнестойкий
F 60	≥ 60 = высоко полуогнестойкий
F 90	≥ 90 = огнеупорный
F 120	≥ 120 = высоко огнеупорный
F 180	≥ 180

Возможно расширение классов огнестойкости -
например, F 90 А или F 90 АВ - означают следующее:

А - Из негорючих материалов

В - Из горючих материалов (или отсутствие противопожарных требований к строительным материалам)

АВ - В основном из негорючих материалов

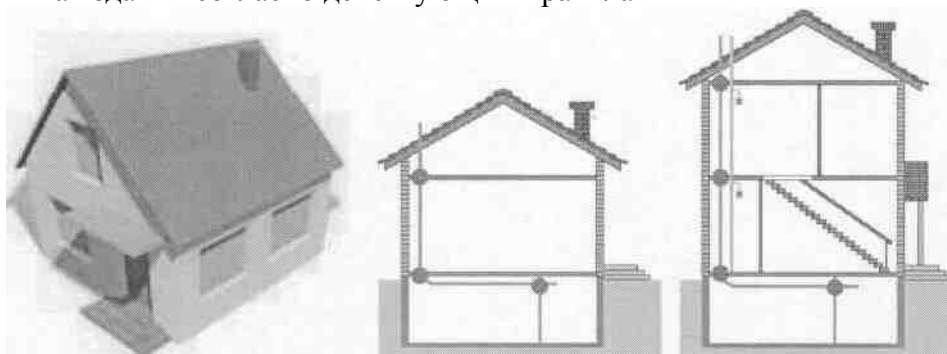
Таб. 26: Распределение конструктивных элементов по области их применения

Конструкционный элемент	DIN 4102	Класс огнестойкости				
		Продолжительность огнестойкости				
		≥ 30	≥ 60	≥ 90	≥120	≥ 180
Стены, крыша, подпорки	Часть 2	F30	F60	F90	F120	F180
Противопожарные перегородки	Часть 3	F 90 + Ударная нагрузка				
Ненесущие внешние стены	Часть 5	W30	W60	W90	W120	W180
Противопожарные перегородки (двери, ворота, заслонки)		T30	T60	T90	T120	T180
Противопожарное остекление						
- непроницаемый для излучения	Часть 13	F30	F60	F90	F120	
- проницаемый для излучения		G30	G60	G90	G120	
Трубы и фасонные детали для системы вентиляции	Часть 6	L30	L60	L90	L120	
Оградительные устройства в системе вентиляции (противопожарные заслонки)		K30	K60	K90		
Кабельный разделитель	Часть 9	S30	S60	S90	S120	S180
Установочные шахты и установочные каналы для прокладки труб	Часть 11	I30				
Кровля	Часть 7	Стойкость к пламени и тепловому излучению				
Функциональная электропроводка	Часть 12	E30	E60	E90		

Соответствует требованиям местных строительных норм и правил: 1) 5)

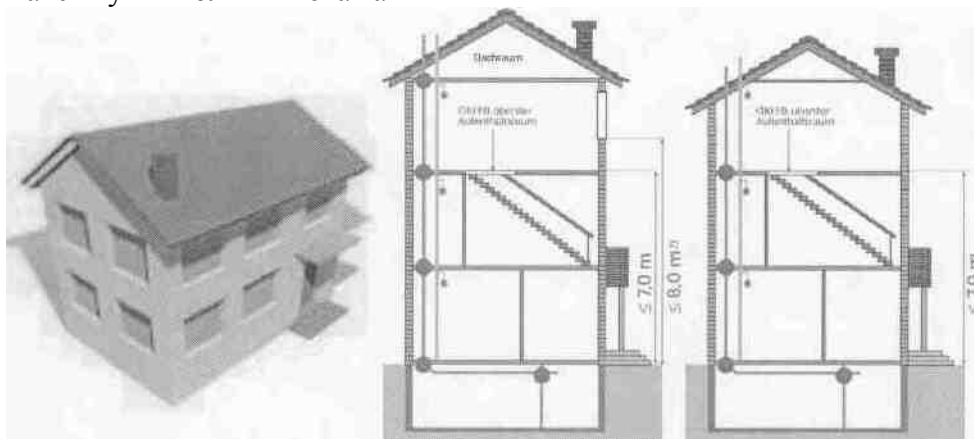
- Баден-Вюртемберг 2)
- Бавария
- Берлин
- Брандербург
- Бремен
- Гамбург
- Гессен 3)
- Мекленбург-Форпоммерн
- Нижняя Саксония
- Северный Рейн-Вестфалия
- Рейнланд-Пфальц
- Саксония
- Саксония-Ангальт
- Саар
- Шлезвиг-Гольштейн
- Тюрингия

2.3.4. Требования к противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции в различных типах зданий согласно действующим правилам



3) Отступление LBO Гессен: Класс А - свободно стоящее жилое здание до 2 квартир до 3 этажей

Рис. 15: Тип здания 1. Свободно стоящее жилое здание с одним жилым помещением и максимум 2 полными этажами



2) Отступление LBO Баден-Вюртемберг: Высота расположения окон не более 8,0 м

3) Отступление LBO Гессен: Класс В - Жилое здание до 3 квартир до 5,85 м ОКФФВ

Рис. 16: Тип здания 2: Жилое здание малой высоты с не более чем двумя жилыми помещениями

Прокладка трубопровода • с требованиями по звуко- и теплоизоляции

(отсутствуют требования по противопожарной безопасности при прокладке в зданиях до 2 квартир, Гессен до 3 квартир)

Стены и крыша класса огнестойкости F30

Требования по противопожарной безопасности:

- Стены и крыша → смотрите графики
- Материал труб → минимум B2

Требования по звукоизоляции:

- полное оборудование здания
- DIN 4109; VDI 4100 / (E) DtN 4109-10

Требования по теплоизоляции в области прокладки трубопровода:

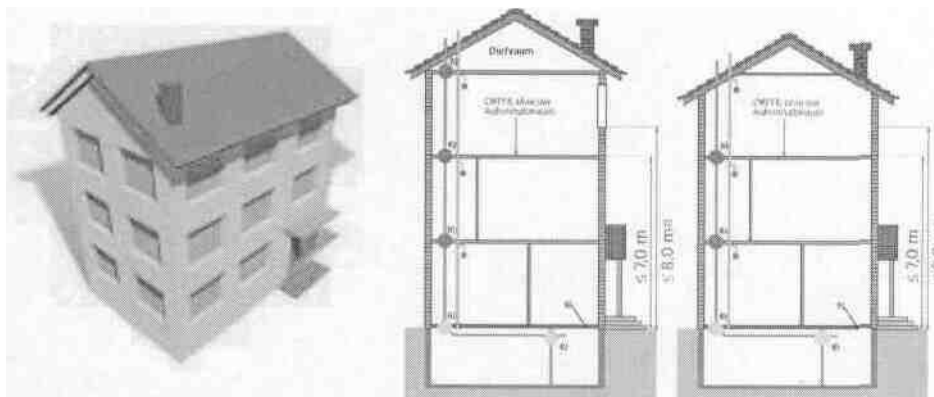
- Для горячей воды → EnEV 50 %
- Для холодной воды → DIN 1988
- Сливные трубопроводы → отсутствие специальных требований

1) Возможны незначительные отклонения от местных строительных норм и правил, это, однако не должно существенным образом сказываться на требованиях, касающихся прокладки трубопровода через крышу и стены.

5) Для помещений с повышенной опасностью возникновения пожара, например, складских и промышленных помещений, стены и крыша, для обеспечения противопожарных перекрытий должны быть выполнены из огнеупорных материалов класса F90 AB.

Соответствует требованиям местных строительных норм и правил: 1) 5)

- Баден-Вюртемберг 2) 9)
- Бавария 8) 9)
- Берлин 4)
- Брандербург
- Бремен
- Гамбург 8) 9)
- Гессен 9) 3)
- Мекленбург-Форпоммерн
- Нижняя Саксония
- Северный Рейн-Вестфалия
- Рейнланд-Пфальц 8)
- Саксония 8)
- Саксония-Ангальт
- Саар 8)
- Шлезвиг-Гольштейн
- Тюрингия

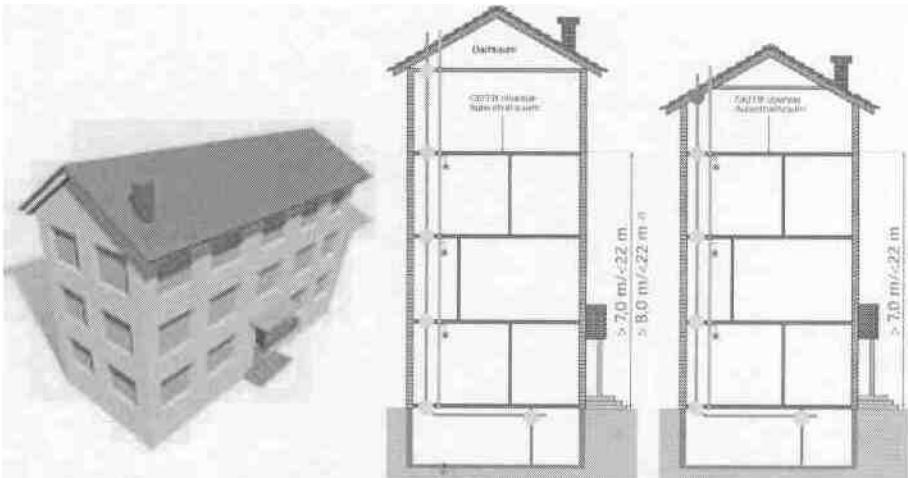


2) Отступление LBO Баден-Вюртемберг: Высота расположения окон не более 8,0 м

9) Отступление LBO Бавария, Баден-Вюртемберг, Гамбург, Гессен: подвальное покрытие = полуогнестойкость (F30)

3) Для Гессена с 01.10.2002 введены строительные нормативы MBO 2002, которые должны соблюдаться.

Рис. 17: Тип здания 3: Требования по противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции в зданиях малой высоты



2) Отступление LBO Баден-Вюртемберг; Высота расположения окон от 8,0 м до 22,0 м

3) Для Гессена с 01.10.2002 введены строительные нормативы MBO 2002, которые должны соблюдаться.

4) Отступление LBO Берлин:

от 3 до 5 полных этажей = Несущие стены F90 AB, Крыша F30

более 5 полных этажей до 22 м ОКFFB = Несущие стены и крыша F90 AB

Рис. 18: Тип здания 4: Требования по противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции в зданиях средней высоты

Прокладке трубопроводов • с требованиями по звуко- и теплоизоляции 8)

Прокладке трубопроводов • с требованиями по противопожарной безопасности, звуко- и теплоизоляции

Стены и крыша класса огнестойкости F30

Стены и крыша класса огнестойкости F90

Требования по противопожарной безопасности:

- Стены и крыша → смотрите графики

- Материал труб → минимум B2

Требования по теплоизоляции в области прокладки трубопровода:

- Для горячей воды → EnEV 50 %

- Для холодной воды → DIN 1988

- Сливные трубопроводы → отсутствие специальных требований

требования по звукоизоляции:

- полное оборудование здания

DIN 41097 VDI 4100 / (E) DIN 4109-10

1) Возможны незначительные отклонения от местных строительных норм и правил, это, однако не должно существенным образом сказываться на требованиях, касающихся прокладки трубопровода через крышу и стены.

5) Для помещений с повышенной опасностью возникновения пожара, например, складских и промышленных помещений, стены и крыша, для обеспечения противопожарных перекрытий должны быть выполнены из огнеупорных материалов класса F90 AB.

8) Бавария, Гамбург, Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саксония и Саар, введены строительные требования F30.

Таким образом, при прокладке через крышу и стены через F30-конструкционные элементы помимо требований по звуко- и теплоизоляции также должны соблюдаться требования противопожарной безопасности.

2.3.4.1. Участки здания с повышенной пожароопасностью

Трубы Wavin AS в котельных и монтажных помещениях внутри здания должны использоваться в соответствии с инструкциями по обращению с горючими материалами FeuVo § 5 и 6 и TRGI '86/'96.

Противопожарные манжеты Wavin NE/Compact

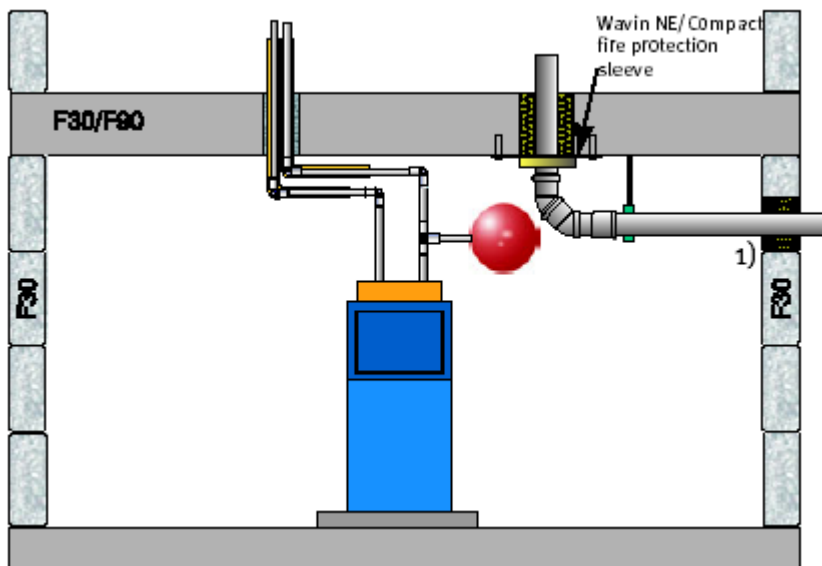


Рис. 19: Паровые котлы на газе или жидком топливе любой мощности или паровые котлы на твердом топливе мощностью менее 50 кВт в монтажном помещении.

Противопожарные манжеты Wavin NE/Compact

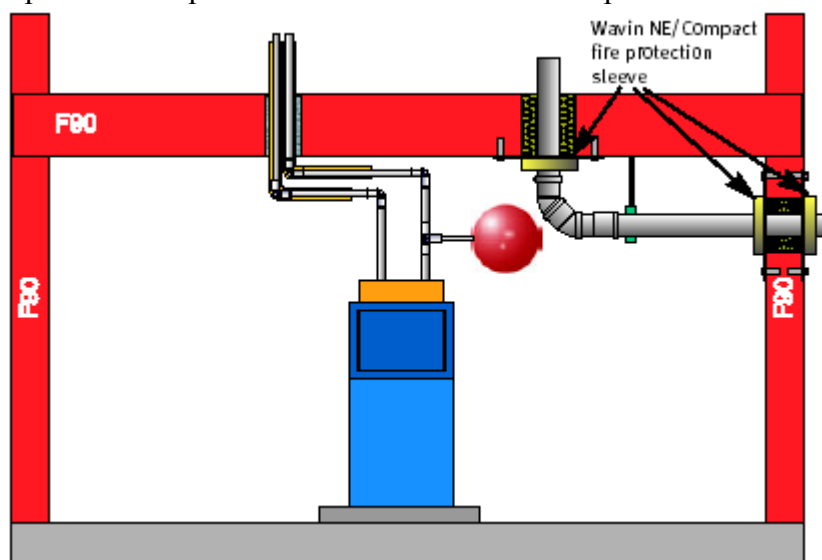


Рис. 20: Паровые котлы на твердом топливе мощностью более 50 кВт в помещениях котельных.

Трубы Wavin AS в помещениях для хранения топлива внутри здания должны использоваться в соответствии с инструкциями по обращению с горючими материалами FeuVo § 12.

Противопожарные манжеты Wavin NE/Compact

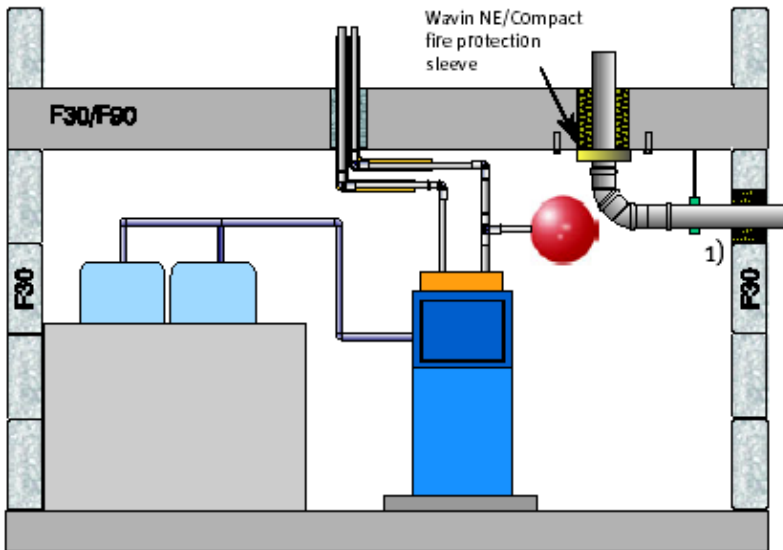


Рис. 21: Котельные и складские помещения для совместного хранения:
 < 5000 литров жидкого топлива или < 15000 кг твердого топлива или < 14 кг сжиженного
 газа

Противопожарные манжеты Wavin NE/Compact

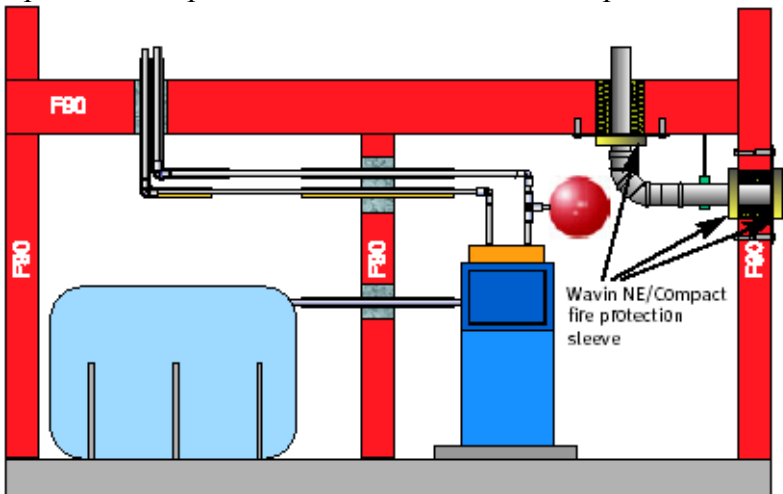


Рис. 22: Котельные и складские помещения для раздельного хранения:
 > 5000 литров жидкого топлива или > 15000 кг твердого топлива или > 14 кг сжиженного
 газа

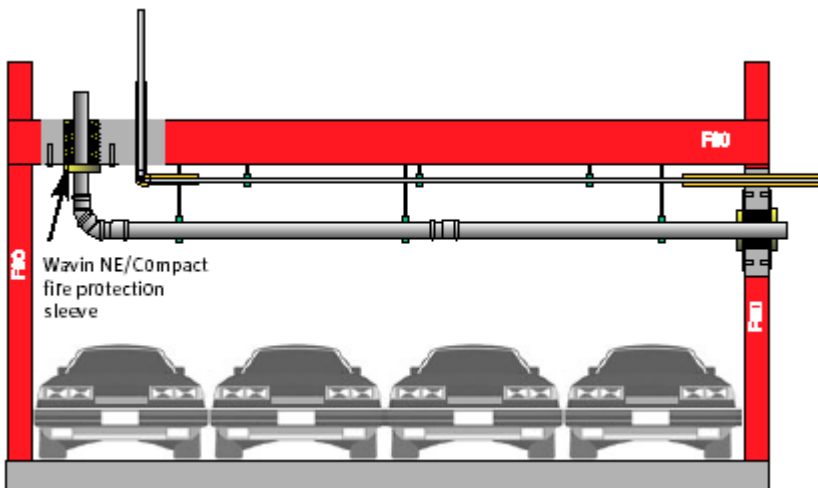


Рис. 23: Использование труб Wavin AS в подземных гаражах. При прокладке через крышу
 или стены труб из горючих и негорючих материалов должны использоваться материалы
 класса огнестойкости R90.

1) В "регионах F30" Бавария, Гамбург (только для крыши), Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саар. Саксония и при применении согласно MBO 2002 при прокладке через конструкционные элементы F30 должны монтироваться противопожарные манжеты R30.

Для зданий особого типа конструкции и эксплуатации должны соблюдаться следующие специальные предписания (смотрите www.is-argebau.de):

- Предписания по строительству больниц включая дома для престарелых и инвалидов
- Предписания по строительству торговых зданий
- Предписания по строительству залов для собраний
- Предписания по строительству жилых помещений, сдаваемых в наем
- Предписания по строительству детских садов
- Предписания по строительству гаражей
- Предписания по строительству многоэтажных зданий
- Предписания по строительству школ

2.3.5. Прокладка трубопровода через определенные стены и крышу

Согласно § 37 Абзац 1 МВО трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 28 Абзац 1 пункт 2 и Абзац 4 пункт 2, стены лестничных площадок, стены помещений согласно § 32 Абзац 5 пункт 2, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений. Эти условия выполняются, если прокладка трубопровода осуществляется в соответствии с требованиями следующего раздела.

2.3.5.1. Общие требования согласно нормативам LAR/RbALei, Глава 4.1*)

Трубопроводы должны прокладываться через разделительные перегородки, имеющие продолжительность огнестойкости не менее 90 минут (прокладка труб: Класс огнестойкости S 90 согласно требованиям DIN 4102 Часть 9, Издание Май 1990; Трубопроводы: Класс огнестойкости R 90 согласно требованиям DIN 4102 Часть 11, Издание Ноябрь 1985); минимальное расстояние между двумя разделительными перегородками определяется в соответствующих общих строительных допусках или общих строительных сертификатах приемки; если минимальное расстояние не указано, величина этого интервала должна составлять не менее 50 мм. Или вышеуказанные трубопроводы должны прокладываться внутри установочных шахт и установочных каналов, которые - после заделки отверстий - должны иметь продолжительность огнестойкости не менее 90 минут (Классы огнестойкости I 90 согласно требованиям DIN 4102 Часть 11, Издание Декабрь 1985, или L 90 согласно требованиям DIN 4102 Часть 6, Издание Сентябрь 1977) и состоять из негорючих материалов.

2.3.5.2. Облегченные условия для отдельных трубопроводов согласно требованиям LAR/RbALei, Глава 4.2*)

В отличие от сказанного в Разделе 2.3.5.1 отдельные трубопроводы могут прокладываться через стены и крышу, при выполнении соответствующих условий и требований согласно Разделам A - D.

A: Отдельные трубопроводы без изоляции в общем отверстии для нескольких трубопроводов

Отдельные

- 1) Электропроводка,
- 2) Трубопроводы с наружным диаметром до 160 мм из негорючих материалов - за исключением алюминия и стекла, а также с покрытием из горючих материалов толщиной до 2 мм,
- 3) Трубопроводы для негорючих жидкостей, паров, газов или пыли и установочные трубы для электропроводки с наружным диаметром до 32 мм из горючих материалов, алюминия или стекла, могут прокладываться через общее отверстие в стене или крыше, если

- величина зазора между трубами составляет для трубопроводов 1) и 2) не менее одного, а для трубопроводов 3) не менее пяти диаметров трубы.

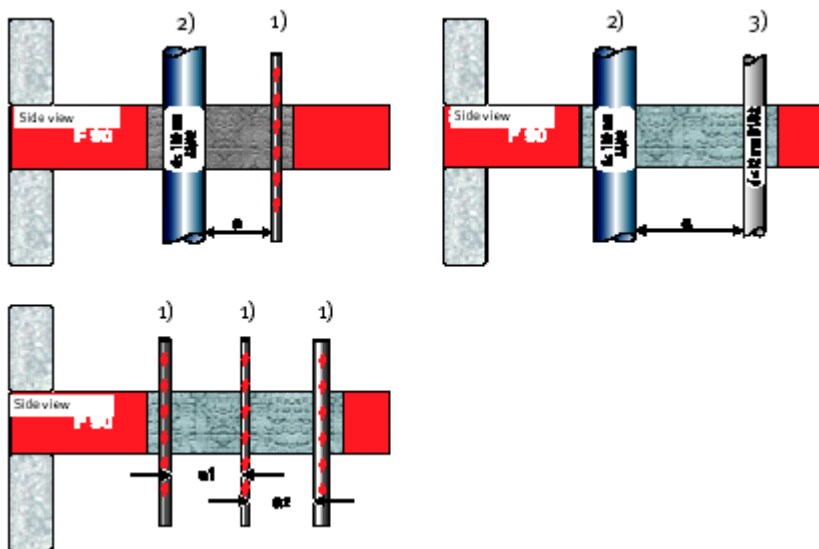


Рис. 24: Отдельные трубопроводы без изоляции

В общем отверстии для нескольких трубопроводов

- минимальная величина зазора между трубами трубопровода 3) и трубопровода 1) или 2) соответствует максимальному значению, определенному исходя из типа и диаметра обоих трубопроводов,

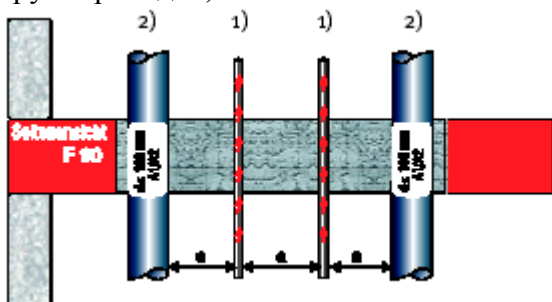


Рис. 25: Отдельные трубопроводы без изоляции в общем отверстии для нескольких трубопроводов

- Стена или крыша имеет толщину не менее 80 мм и
- пространство между трубопроводами и окружающими конструктивными элементами полностью заделывается цементным раствором или бетоном.

Указание: Изоляция необходима для обеспечения звуко- и теплоизоляции!

* В "регионах F30" Бавария, Гамбург (только для крыши), Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саар, Саксония и при применении согласно MBO 2002 данные требования действуют также в отношении конструктивных элементов F30.

В: Отдельные трубопроводы без изоляции в отдельных отверстиях или скважинах

Раздел А: сохраняет силу. Однако, пространство между трубопроводом и окружающими конструктивными элементами или оболочечной трубой из негорючего материала полностью заполняется материалами из минерального волокна или вспенивающимися при пожаре материалами. Величина зазора (s) между трубопроводом и окружающими конструктивными элементами или оболочечной трубой должна составлять при использовании строительных материалов из минерального волокна не более 50 мм, при использовании вспенивающихся при пожаре материалов не более 15 мм. Температура плавления минерального волокна должна составлять не менее 1000 °С.

Строительные материалы из минерального волокна

Вспенивающиеся при пожаре материалы

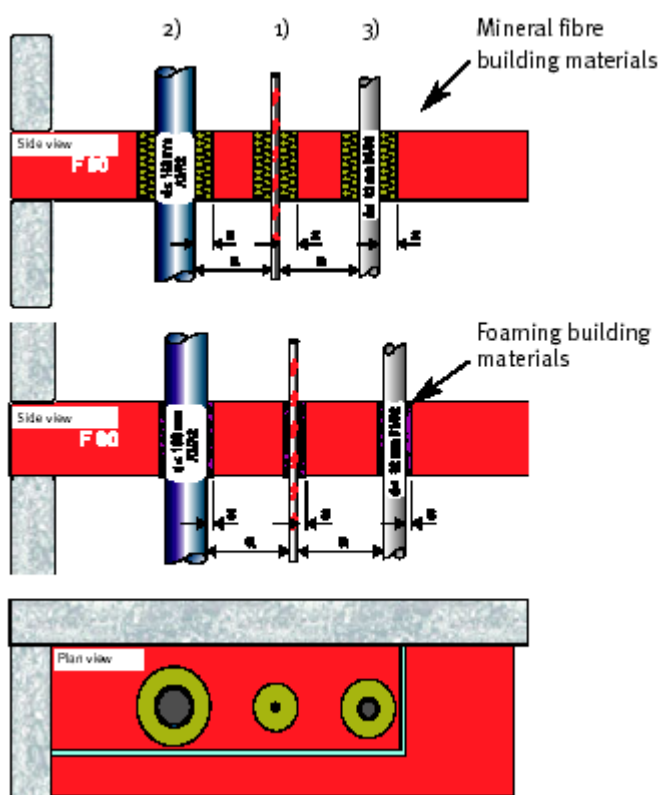


Рис. 26: Отдельные трубопроводы без изоляции в отдельных отверстиях или скважинах

Указание: Величина зазора между трубопроводами рассчитывается следующим образом:

от 1) до 1) - $a \geq 1 \times D$ наибольшего диаметра

от 2) до 2) - $a \geq 1 \times D$ наибольшего диаметра

от 1) до 3) - $a \geq 5 \times D$ наибольшего диаметра (3) или, соответственно, $1 \times D$ поперечного сечения трубы (1)

от 2) до 3) - $a \geq 5 \times D$ поперечного сечения трубы (3) или, соответственно, $1 \times D$ поперечного сечения трубы (2)

С: Отдельные трубопроводы с изоляцией в отверстиях или скважинах

Отдельные трубопроводы согласно разделу А: 2) и 3) с изоляцией могут прокладываться в общих или отдельных отверстиях или скважинах через стены и крышу, если

- Величина зазора, измеренная между внешними поверхностями изоляционного слоя в области прокладки, при
- толщине изоляции из негорючих материалов или из горючих материалов с оболочкой из листовой стали не менее 50 мм, или

- толщине изоляции из горючих материалов не менее 160 мм; то же касается величины зазора между трубами для электропроводки,
- Стена или крыша имеет толщину не менее 80 мм, и
- Оставшееся отверстие в стене или крыше в соответствии с Разделом А: или С: должно иметь требуемый размер и быть заделано и
- В области прокладки трубопровода имеется изоляция из негорючих материалов с температурой плавления не менее 1000 °С, также с оболочкой из горючих материалов толщиной до 0,5 мм.

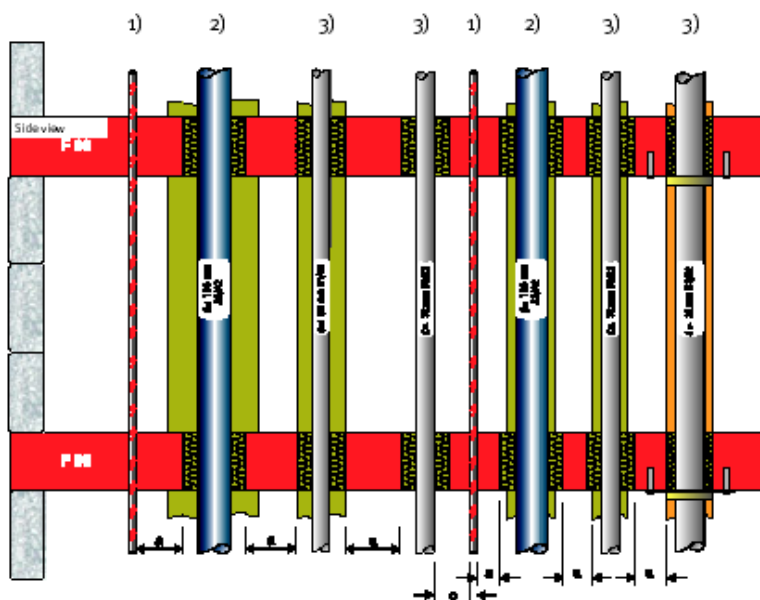


Рис. 27: Отдельные трубопроводы с негорючей изоляцией в отверстиях или скважинах

Для негорючей изоляции А1/А2 величина $a > 50$ мм.

Для трубопроводов без изоляции величина c рассчитывается следующим образом:

1) - 3) - $c \geq 5 \times D$ наибольшего диаметра трубы или, соответственно, $1 \times D$ поперечного сечения кабеля

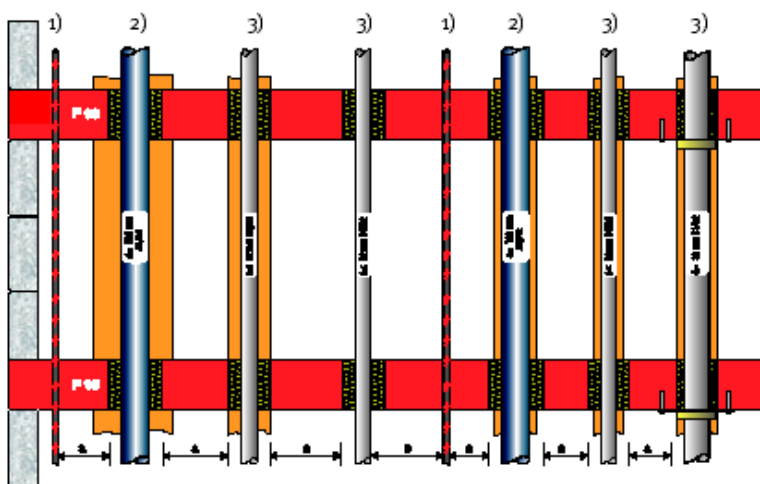


Рис. 28: Отдельные трубопроводы с горючей изоляцией в отверстии стены или с облицовкой
Указание к Рис. 28: Для горючей изоляции В1/В2 величина $a > 160$ мм.

Для трубопроводов без изоляции величина c рассчитывается следующим образом:

1) - 3) - $c \geq 5 \times D$ наибольшего диаметра трубы или, соответственно, $1 \times D$ поперечного сечения кабеля

D: Отдельные трубопроводы со звукоизоляцией и без нее в отверстии стены или с облицовкой

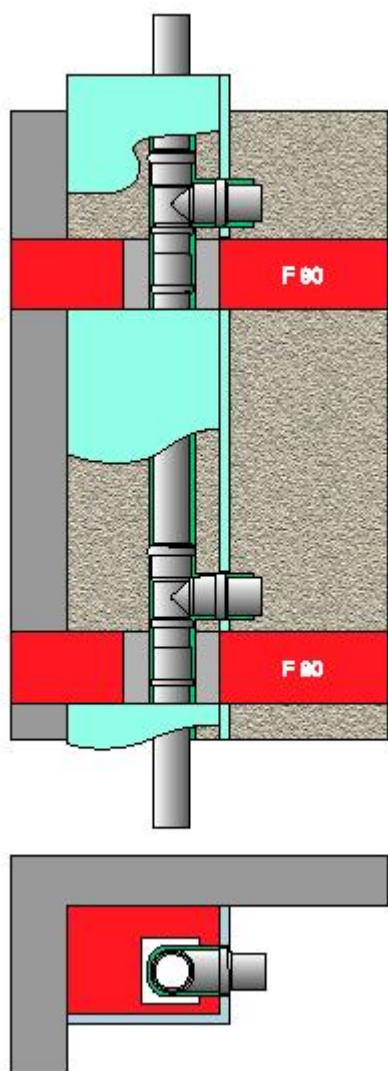


Рис. 29: Установка в шахте

Заделка пазов в кладке стены слоем штукатурки не менее 15 мм на негорючем основании под штукатурку или шахтной системе через плиту из минерального строительного материала толщиной не менее 15 мм, Класс строительных материалов А1.

Отсутствие обязательных требований по разветвлениям трубопроводов!

Отсутствие обязательных требований по изоляции!

Используется только при прокладке через крышу!

Не допускается для прокладки нескольких трубопроводов, и не допускает пересечения трубопроводов!

Возможность отказаться от использования противопожарных манжет, согласно комментариям LAR/RbALei. Данное решение предусматривает следующую установку: Отдельные трубопроводы со звукоизоляцией и без нее в отверстии стены или с облицовкой.

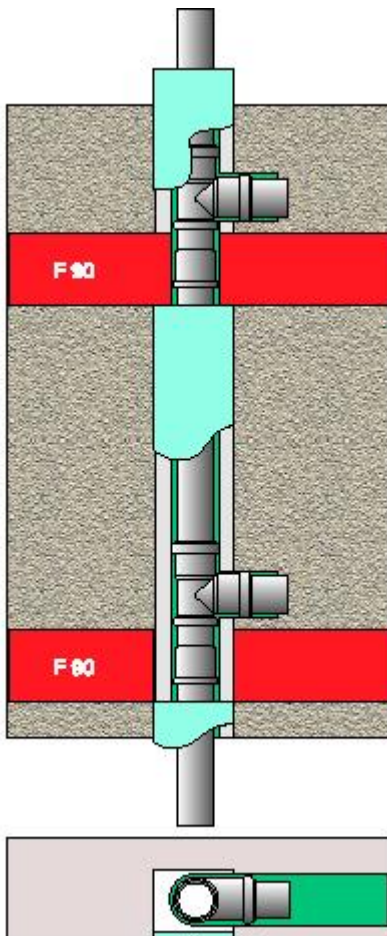


Рис. 30: Скрытая проводка (канал в кладке стены)

Рекомендация:

Заделать отверстие в крыше (отсутствие обязательных требований согласно LAR/RbALei).

* В "регионах F30" Бавария, Гамбург (только для крыши), Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саар, Саксония и при применении согласно MBO 2002 данные требования действуют также в отношении конструктивных элементов F30.

согласно допуску системы

Электрический кабель с разделителями F30

Согласно требованиям LAR/RbALei (директивы по прокладке трубопроводов) при прокладке через крышу и стены, через огнеупорные конструкционные элементы (например, F 90 для крыши)*) должны устанавливаться прокладки (например, R 90)*) соответствие которых подтверждено "Общим строительным сертификатом приемки" или "Общим строительным допуском".

Как правило в сертификате приемки или допуске указывается расстояние между отверстиями, которое должно строго соблюдаться. При отсутствии определенных требований, величина этого интервала как правило составляет 50 мм,

Наши рекомендации: Использование испытанных системы с величиной интервала 0 мм.

Трубы Wavin AS с R90 разделителями

Противопожарные манжеты Wavin NE Compact

Изоляция: 100 % Толщина изоляции EnEV

13 мм Минимальная толщина изоляции

DIN 1988 - 2 в шахте

Вентиляция с разделителями K90

Допуск (ARZ) K 90-18017

Wavin Future K1 с разделителями R90 и минеральной ватой, Conlit-Schale 150 P/V, длина более 1000 мм, установка соосная крыше

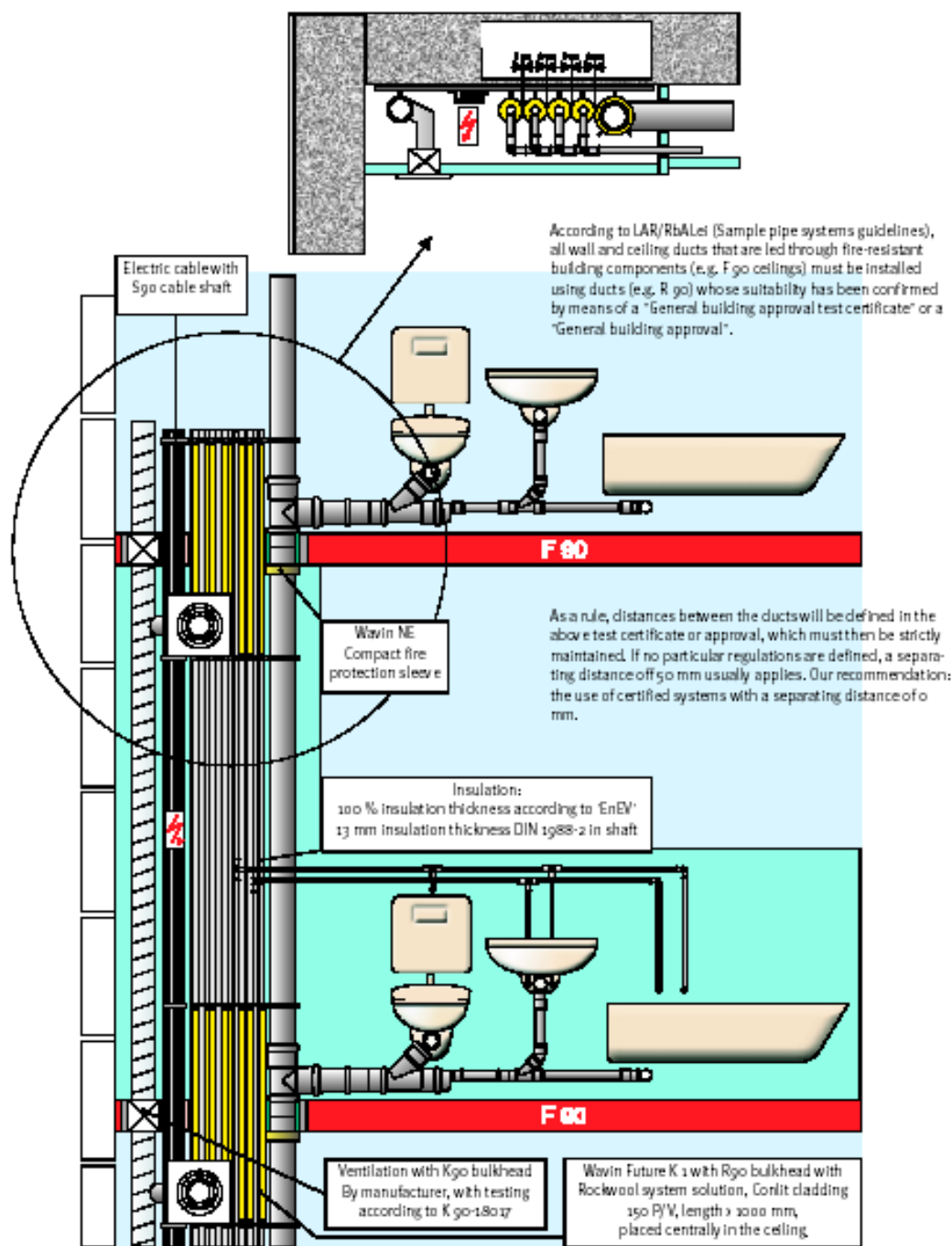


Рис. 31: Пример смешанной установки с испытанными системами противопожарной безопасности

* В "регионах F30" Бавария, Harnburg (только для крыши), Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саар, Саксония и при применении согласно MBO 2002 данные требования действуют также в отношении конструктивных элементов F30.

Противопожарные манжеты Wavin NE/Compact

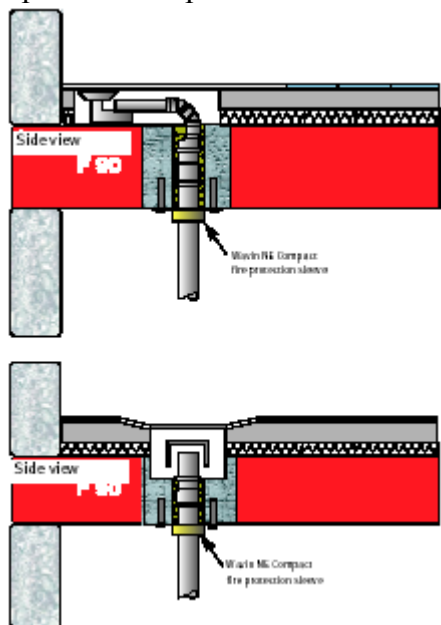


Рис. 32: Примеры прокладки под полом для труб Wavin AS

Планирование и составление мер противопожарной безопасности при прокладке трубопровода в сочетании с обеспечением звуко- и теплоизоляции осуществляет планировщик. При прокладке в шахтах должны строго соблюдаться расстояния. Правильная заделка отверстий в крыше или стене как правило координируется начальником строительного участка. Рекомендуется, заранее четко определить ответственность всех исполнителей работ.

2.3.6. Классы огнестойкости для прокладки через крышу и стены в зависимости от региона

В следующих регионах требования противопожарной безопасности при прокладке трубопроводов согласно MBO/VauO действуют только для конструктивных элементов F-90

Баден-Вюртемберг

Берлин

Брандербург

Бремен

Мекленбург-Форпоммерн

Нижняя Саксония

Северный Рейн-Вестфалия

Саксония-Ангальт

Шлезвиг-Гольштейн

Тюрингия

LBOAVO-Баден-Вюртемберг - § 15 Трубопроводы, Вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Zu §§ 26 и 31 LBO) (Издание 12/1997)

(1) Трубопроводы любого типа могут прокладываться через противопожарные перегородки, стены согласно § 8 Разд. 8, стены лестничных площадок, стены вестибюлей, а также через огнеупорные стены и крышу только если отсутствует опасность распространения огня и дыма. Это не относится к стенам и крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Берлин - Раздел 6 Бытовые технические системы и топочные установки (Издание 09/1997)

Аналогично МВО Абзац

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, стены лестничных площадок, стены путей эвакуации, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Брандербург - § 41 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 03/1998)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 32 Разд. 3 и 5, стены лестничных площадок, стены помещений согласно § 36 Разд. 5 пункт 2, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Бремен - § 40 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 03/1995)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 32 Разд. 3 и 5, через стены лестничных площадок, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

* В "регионах F30" Бавария, Гамбург (только для крыши), Гессен, Рейнланд-Пфальц, Саар, Саксония и при применении согласно МВО 2002 данные требования действуют также в отношении конструктивных элементов F30.

VauO-Мекленбург-Форпоммерн - § 38 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты, установочные каналы (Издание 05/1998)

(1) Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 29 Разд. 2 пункт 2 и Абзац 4 пункт 2, стены лестничных площадок, стены помещений согласно § 33 Разд. 5 пункт 2, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

DVNBauO-Нижняя Саксония - § 39 Вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 10/1997)

Аналогично МВО Абзац

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, стены лестничных площадок, стены путей эвакуации, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Северный Рейн-Вестфалия - § 42 Вентиляционные системы, Установочные шахты и установочные каналы (Издание 06/2000) Аналогично МВО Абзац

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, стены лестничных площадок, стены путей эвакуации, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Саксония-Ангальт - § 41 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты, установочные каналы (Издание 06/1994)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 32 Разд. 1 пункт 2 и Разд. 4 пункт 2, через стены лестничных площадок, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Шлезвиг-Гольштейн - § 44 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы

(Издание 01/2000)

(1) Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 35 Разд. пункт 2 и Разд. 2 пункт 2, стены лестничных площадок, стены помещений согласно § 39 Разд. 5 пункт 2, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

VauO-Тюрингия - § 38 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 06/1994)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены согласно § 29 Разд. 1 пункт 2, через стены лестничных площадок, а также через перегородки и крышу, которые должны быть огнеупорными, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

Требования для огнестойких конструктивных элементов F30 по F90

В следующих регионах, напротив, требования к конструктивным элементам F-30 по F-90-определяются местными строительными нормами и правилами. Это значит, что при прокладке труб согласно требованиям местных строительных норм и правил для полуогнестойких конструктивных элементов (F30) также должны выполняться требования противопожарной безопасности.

Бавария

Гамбург

Гессен

Рейнланд-Пфальц

Саксония

Саар

VauO-Бавария - Арт. 40: Вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы. Прокладка труб (Издание Август 1997)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены вместо противопожарных перегородок, через стены лестничных площадок, а также через перегородки и крышу, для которых требуется определенный класс огнестойкости (полуогнестойкие и огнеупорные стены и крышу), только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше в пределах жилых помещений. На соответствующих лестничных площадках и в соответствующих вестибюлях прокладка трубопроводов допускается только, если отсутствуют какие-либо требования противопожарной безопасности.

VauO-Гамбург - § 37 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 07:1997)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, огнеупорные внутренние стены здания согласно § 2 Абзац 10, огнеупорные перегородки, огнеупорные стены лестничных площадок и их выходы наружу, если они не образуют внешние стены, и огнеупорные и полуогнестойкие крыши, за исключением крыши внутри жилого помещения, только если отсутствует опасность распространения огня и дыма.

Если трубопроводы проложены через другие огнеупорные стены, например согласно пункту 1, полуогнестойкие перегородки или полуогнестойкие стены лестничных площадок и их выходы наружу, то размеры отверстий для этой прокладки ограничиваются технической необходимостью.

ВauО-Гессен - § 36 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты, установочные каналы

(1) Трубопроводы могут прокладываться через разделительные стены и крышу, для которых требуется определенный класс огнестойкости, если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к крыше

1. в зданиях класса 1 и 2,

2. в пределах одного жилого помещения общей площадью не более 400 м² не более чем на двух этажах.

На соответствующих лестничных площадках, в помещениях согласно § 31 Разд. 3 пункт 3 и в соответствующих вестибюлях прокладка трубопроводов допускается только, если не мешает эвакуации в случае пожара. Если в зданиях класса с 3 по 5 трубопроводы проложены внутри конструктивных элементов, следует убедиться, что это не создает опасности возникновения или распространения огня в конструктивных элементах. Пункты с 1 по 3 не относятся к системам вентиляции.

ВauО-Рейнланд-Пфальц - § 40 Вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы, Прокладка трубопровода

(Издание 12/1999)

(8) Трубопроводы могут прокладываться через противопожарные перегородки, через стены, вместо противопожарных перегородок, через стены лестничных площадок и стены согласно § 34 Разд. 3 пункт 2 №. 2, а также через перегородки и крышу зданий классов 3 и 4 (полуогнестойкие и огнеупорные стены и крыша) только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности. Это не относится к крыше в пределах жилых помещений.

ВauО-Саксония - § 38 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты, установочные каналы (Издание 03/2000)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через стены и крышу, для которых установлены требования по огнестойкости (полуогнестойкие и огнеупорные стены и крышу), только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности; это не относится к стенам и крыше в пределах жилых помещений.

ВauО-Саар - § 42 Трубопроводы, вентиляционные системы, установочные шахты и установочные каналы (Издание 07/1998)

(1): Трубопроводы могут прокладываться через разделительные конструктивные элементы, для которых установлены требования по огнестойкости (полуогнестойкие и огнеупорные стены и крышу), только если отсутствует опасность распространения огня и дыма или если это не нарушает требования противопожарной безопасности. Это не относится к жилым зданиям с не более чем двумя жилыми помещениями.

3. Указания по прокладке Wavin AS

3.1. Упаковка, транспортировка, складирование

3.1.1. Упаковка



Рис. 33: Упаковка труб и фасонных деталей Wavin AS обеспечивающая сохранность при транспортировке

Трубы и фасонные детали Wavin AS упаковываются с учетом обеспечения сохранности при транспортировке и удобства для пользователя. Упаковка гарантирует оптимальную сохранность, рациональное складирование и удобство погрузочно-разгрузочных работ. Стандартной единице поставки служит грузовой поддон. Он содержит в зависимости от диаметра от 14 до 38 труб. Благодаря единой габаритной длине 3 метра для труб всех размеров (DN 56, DN 70, DN 90, DN 100, DN 125, DN 150 и DN 200) используется один тип поддона - что позволяет экономить место на складе. Кроме того трубы Wavin DN 90 поставляются в виде 2-метровых блоков. Также заказчик может выбрать длину труб по своему желанию. Поддоны разгружаются, транспортируются и снова укладываются с помощью автопогрузчика.

Фасонные детали Wavin AS упаковываются в пленку и поставляются в практичном решетчатом контейнере на евро-поддонах.

3.1.2. Транспортировка

Трубы Wavin AS - если они извлечены из своей исходной упаковки - во время транспортировки должны по возможности укладываться в полную свою длину (см. Рис. 34). Следует избегать прогибов. Следует также избегать ударной нагрузки на трубы и части труб.



Рис. 34: Транспортировка распакованных труб Wavin AS

3.1.3. Складирование

При складировании труб не должно возникать необратимых деформаций или повреждений различных частей труб. Поддоны с трубами также могут укладываться в штабеля. Высота штабеля для распакованных труб не должна превышать 1,50 м (см. Рис. 35). Уплотнительные элементы могут свободно храниться не более 2 лет.

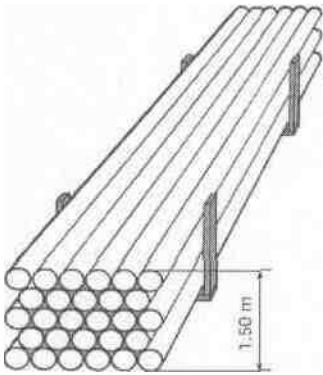


Рис. 35: Максимальная высота штабеля для распакованных труб Wavin AS

3.2. Установка контактного соединения между трубами и фасонными деталями

3.2.1. С насадной муфтой

Насадная муфта служит соединительным элементом между трубами и фасонными деталями Wavin AS. Она снабжена компенсатором растяжения, что позволяет не заботиться об изменении длины.

При установке соединения с помощью насадной муфты необходимо выполнить следующие операции:

- Почистите соединяемый конец незакрепленной трубы.
- Проверьте целостность кольцевого уплотнения на муфте и целостность манжеты.

Почистите при необходимости фасонную деталь и уплотнительный элемент.

- Наденьте уплотнительную манжету на соединяемый конец трубы (а).

Примечание: Манжету насадной муфты следует надевать только на конец трубы, но не на фасонные детали.

- Нанесите тонким слоем смазку Wavin на внутреннюю поверхность манжетной камеры насадной муфты (b).

- Равномерно распределите смазку Wavin* по поверхности манжеты (c).

- Наденьте насадную муфту до упора уплотнительного элемента и проверьте как сидит на ней уплотнительная манжета (d-f).

- Нанесите смазку Wavin* на соединяемый конец трубы или фасонной детали и до упора надвиньте муфту.

- Не используйте масло и консистентную смазку!

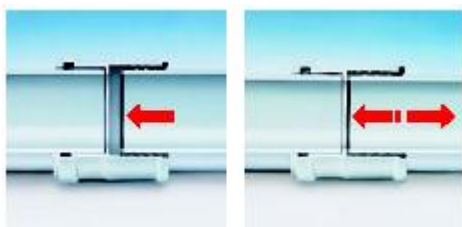


Рис. 36:

Компенсатор растяжения



Рис. 37:
Установка соединения с насадной муфтой

	L мм	t мм	t ₁ мм	t ₂ мм
56	126	49	5	15
70	119	48	6	16
90	123	47	6	16
100	124	48	6	16
125	132	63	6	16
150	144	63	6	16
200				

3.2.2. Без насадной муфты

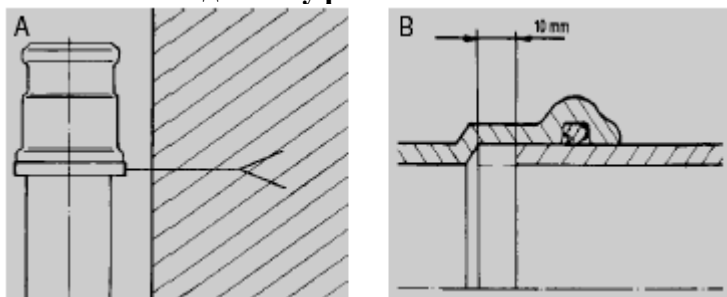


Рис. 38: Контактное соединение с насадной муфтой (А) или, с помощью сформованной муфты (В)

Для контактных соединений между трубами и фасонными деталями, не имеющих насадных муфт Wavin AS, при габаритной длине трубы не более 3 метров длина в результате теплового расширения может меняться в пределах 10 мм. Поэтому после установки контактного соединения трубу следует выдвинуть из соединительной муфты примерно на 10 мм (В). Контактные соединения между фасонными деталями позволяют не заботиться об изменении длины, поэтому могут вдвигаться до упора.

При соединении труб Wavin AS необходимо выполнить следующие операции:

- Проверьте целостность кольцевого уплотнения на муфте. Почистите при необходимости фасонную деталь и уплотнительный элемент.
- Почистите соединяемый конец трубы и фасонную деталь.
- Равномерно тонким слоем нанесите смазку Wavin соединяемый конец трубы. Не используйте масло и консистентную смазку!
- Вставьте соединяемый конец до упора в муфту.
- Выдвинете трубу - не фасонную деталь - примерно на 10 мм из соединительной муфты.

При вертикальном расположении трубопроводов сразу после монтажа труб их следует закреплять с помощью крепежных хомутов во избежание их сползания и превышения допустимого растяжения в 10 мм (А).

Равномерно распределите смазку Wavin* по поверхности манжеты

3.3. Отрезка труб

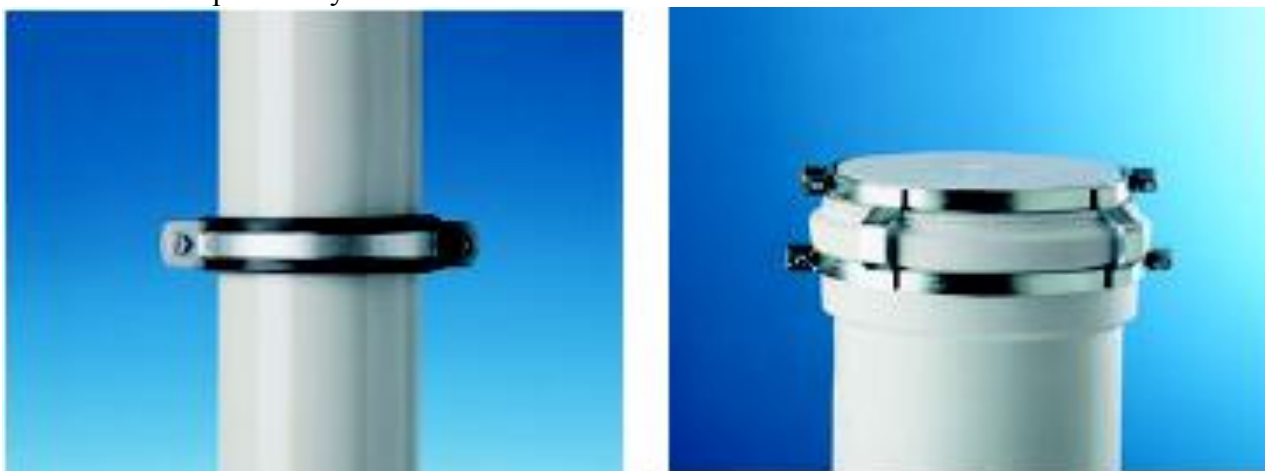


Трубы можно обрезать вручную с помощью специальной пилы. Отрезка труб должна осуществляться под углом 90° к оси трубы. Заусенцы и неровности на поверхности среза необходимо удалить, кромку реза обломать.

3.4. Крепление

3.4.1. Общие указания

Канализационные трубы Wavin AS прокладываются таким образом, чтобы не создавать в них внутренних напряжений и обеспечить возможность изменения длины. Для крепления труб используются звукоизоляционные крепежные хомуты для труб, размеры которых соответствуют наружному диаметру труб, и которые полностью охватывают трубы. Рекомендуется использовать винтовые крепежные хомуты для труб с резиновыми профильными вставками, которые крепятся на стенах с помощью винтов и нагелей из синтетического материала. Можно также использовать металлические нагели, это, однако, плохо с точки зрения акустики.



В трубопроводах, где есть внутреннее давление, во избежание расхождения труб и фасонных деталей, они крепятся посредством предохранительных хомутов.

Предохранительные хомуты Wavin AS препятствуют расхождению частей трубопровода. В качестве альтернативного варианта соединения также можно обеспечить за счет соответствующего расположения крепежных элементов.

3.4.2. Жесткие крепления

Жесткие крепления создают неподвижные точки трубопровода. Они располагаются вдоль длины трубы так, чтобы исключить осевое смещение вертикальных трубопроводов. Фасонные детали или группы фасонных деталей всегда служат точками крепления.

Также при вертикальной прокладке трубопровода всегда используются жесткие крепления. Прочие хомуты для крепления труб - как при вертикальной, так и при горизонтальной укладке - располагаются как свободные крепления. При этом должны соблюдаться установленные интервалы между точками крепления.

3.4.3. Свободные крепления

Свободные крепления даже в закрепленном состоянии обеспечивают возможность свободного осевого смещения трубопровода.

При монтаже крепежных хомутов для труб Wavin AS необходимо учитывать следующее:

- Интервал между крепежными хомутами труб при горизонтальной прокладке трубопровода должен составлять порядка 10 x наружных диаметров трубы (Рис. 40). При вертикальной прокладке трубопровода в зависимости от наружного диаметра 1 - 2 м (Рис. 39).
- Крепежные хомуты для труб не следует устанавливать в области ударной зоны.
- Крепежные хомуты для труб следует устанавливать на конструктивных элементах с высокой поверхностной плотностью.
- Для вертикальных трубопроводов в открытых подъемных шахтных стволах и высоких помещениях (высота этажа более 2,50 м) вдоль длины трубы рекомендуется использовать как жесткие, так и свободные крепления. Жесткие крепления устанавливаются

непосредственно поверх фасонной детали/насадной муфты на нижнем конце трубы. Свободные крепления устанавливаются с промежутком не более 2 метров над жесткими креплениями (Рис. 40). В многоэтажных зданиях (более 3 этажей) вертикальные трубопроводы дополнительно крепятся с помощью соответствующих креплений (штуцер нисходящей трубы) во избежание оседания (Рис. 40). С жесткими креплениями рекомендуется использовать короткие переходники.

Участки трубопровода с фасонными деталями или короткими трубами должны фиксироваться с помощью крепежных хомутов через такие интервалы, чтобы они не могли проскальзывать друг относительно друга. В особых случаях, когда используются соединительные элементы, отличные от насадных муфт (например, надвижные муфты), вдоль максимальной допустимой длины трубы (3 м) устанавливаются как жесткие, так и свободные крепления, как это показано на рисунке (Рис. 39 и Рис. 40). Надвижные муфты должны быть закреплены.

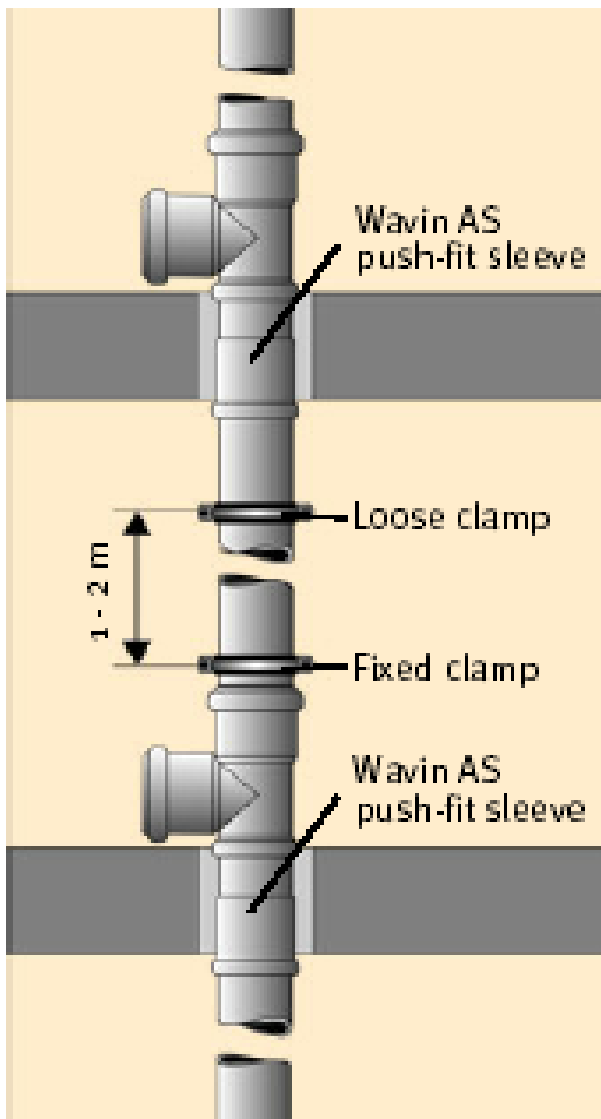


Рис. 39: Крепление труб Wavin AS

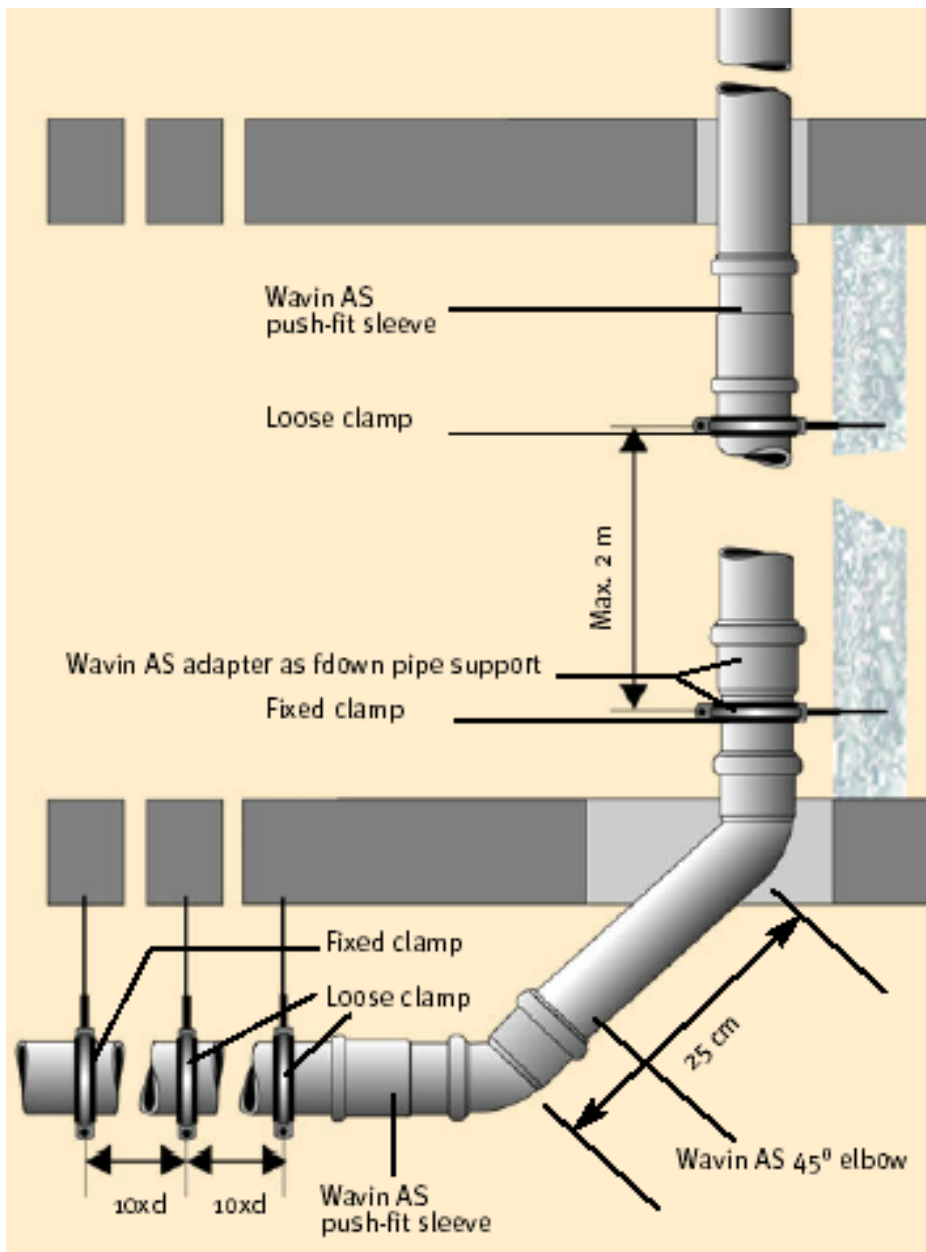


Рис. 40: Крепление труб Wavin AS со штуцером нисходящей трубы

3.5. Прокладка труб в каменной кладке

Углубления и пазы могут выполняться в каменной кладке в соответствии с требованиями DIN 1053, Лист 1, Абзац 3.5, при условии, что устойчивость и несущая способность от этого не пострадают. На участках, где под внешним воздействием возникает перегрев, должны быть предусмотрены меры по теплоизоляции (изоляция теплонесущих трубопроводов, например, отопительной системы). Важные параметры при укладке труб Wavin AS в пазы в кладке стены приведены на рисунке 41, а также в таблице 28.

Таб. 28: Требуемое пространство для труб Wavin AS DN 56 по DN 100

DN	Труба d_a мм	Соединительная муфта d_M мм	Глубина выемки* t_{erf} мм
56	58	79	125
70	78	96	142
90	90	110	156
100	110	132	179

* Данные по глубине выемки не включают пересечение трубопроводов.

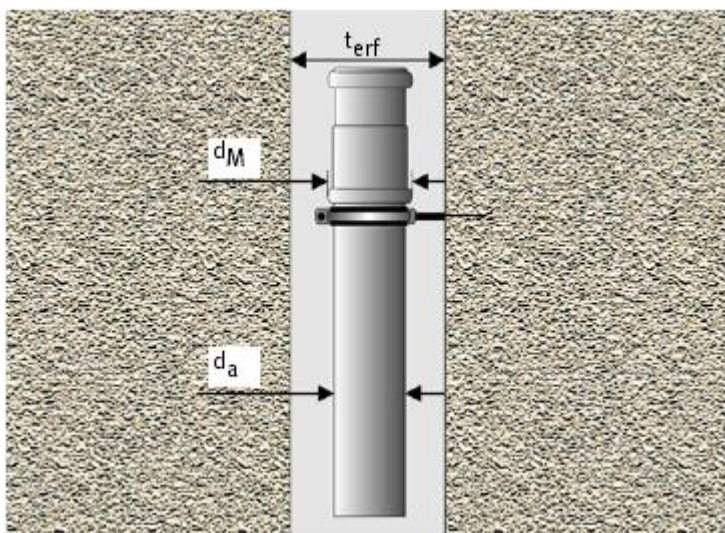


Рис. 41: Требуемое пространство для труб Wavin AS в пазах в кладке стены

3.6. Укладка в бетоне

Как и все полые конструкции трубы в процессе бетонирования подвергаются импульсной нагрузке. Конструкция труб вне зависимости от материала должна быть в полной мере защищена от этой импульсной нагрузки - для этого рекомендуется заполнить трубопровод водой и установить соответствующие крепежные хомуты на арматурных стержнях.

Трубы и фасонные детали Wavin AS можно непосредственно укладывать в бетон. Тепловое расширение труб учитывается при монтаже после укладки трубопровода. Участки трубопровода должны закрепляться таким образом, чтобы исключить изменение длины, в особенности в процессе бетонирования. Во избежание проникновения бетонного раствора в муфту, ее следует обмотать клейкой лентой. Затем следует заделать отверстие трубы.

В процессе засыпки рекомендуется, не направлять бетон непосредственно на трубу - как правило при бетонировании вокруг нее остается достаточно свободного места. Кроме того, необходимо следить за тем, чтобы при виброусадке головка аппарата не взаимодействовала непосредственно с трубой.

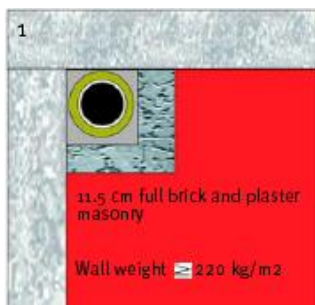
При необходимости обеспечения звукоизоляции, следует предусмотреть соответствующие меры защиты трубопровода от механических шумов.

3.7. Прокладка через крышу

В месте прокладки через крышу должна быть обеспечена влагонепроницаемость и звукоизоляция. Если пол покрыт литым асфальтом, то участки трубопровода в области прокладки через крышу должны быть защищены предохранительными трубами или обмоткой с теплоизоляционными материалами.

3.8. Водосточные трубы в жилых помещениях

При прокладке водосточные трубы через жилые помещения (см. Рис. 42), допускается, в частности, вариант исполнения, представленный на следующем примере. Удельная поверхностная масса каменной кладки должна быть не меньше поверхностной массы стены. Для труб Wavin AS также рекомендуется обеспечить изоляцию от конденсационной влаги, поскольку по сравнению с металлами в материал этих труб обладает меньшей теплопроводностью и, в результате, соответствующие физические процессы протекают медленнее.



Каменная кладка 11,5 см полнотельный кирпич + штукатурка;
Вес стены не менее 220 кг/м²

Рис. 42: Водосточная труба, проложенная внутри здания

3.9. Меры защиты от шумов

Если в помещении должны соблюдаться строительные условия по "Звукоизоляции при строительстве надземных сооружений" (DIN 4109), и уровень шума, создаваемый в прокладываемых трубопроводах, не должен превышать 30 дБ (А), необходимо учитывать рекомендации, приводимые в строительных условиях для бытовых технических систем по прокладке трубопровода для соответствующего плана строения. Канализационные трубопроводы не должны свободно проходить через жилые помещения. Массивные стены, граничащие с жилыми помещениями, могут использоваться для их установки, только если эти стены имеют удельную поверхностную массу не менее 220 кг/м² (смотрите Приложение 2 к DIN 4109, Издание Ноябрь 1989). Аналогичные требования действуют при прокладке трубопроводов внутри пазов в стене в соответствии с требованиями DIN 1053 согласно которым, если расположенное вплотную помещение требует обеспечения звукоизоляции, минимальный вес стены в районе паза должен составлять 220 кг/м².

Шахты или пазы в кладке стены должны быть покрыты слоем штукатурки толщиной не менее 1,5 см. Следует устранить акустический мостик между трубой и основанием под штукатурку. В качестве профилактической меры следует покрыть трубы оболочкой из материалов класса A1, A2, B1, B2 (например, стекло- или минеральная вата, изоляция из синтетического материала) (см. Рис. 43).

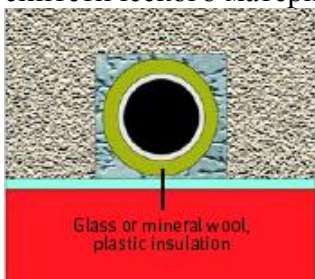


Рис. 43: Облицовка трубы для обеспечения звукоизоляции между трубой и основанием под штукатурку

Поскольку прокладка трубопровода оказывает существенное влияние на возникновение, а также на уменьшение шумов, необходимо принять меры, по снижению шумов, создаваемой льющейся водой и механическими соударениями. Поэтому вертикальный трубопровод рекомендуется заворачивать по возможности более плавно, так как резкий переход акустически неблагоприятен. В зданиях более чем с 3 этажами (более 10 м) для перехода вертикального трубопровода в горизонтальный используются два коротких переходника с углом 45° и отрезок трубы длиной 250 мм (см. Рис. 44). Возможно также использование одного длинного и одного короткого переходника с углом 45° .

Насадная муфта WAVIN AS

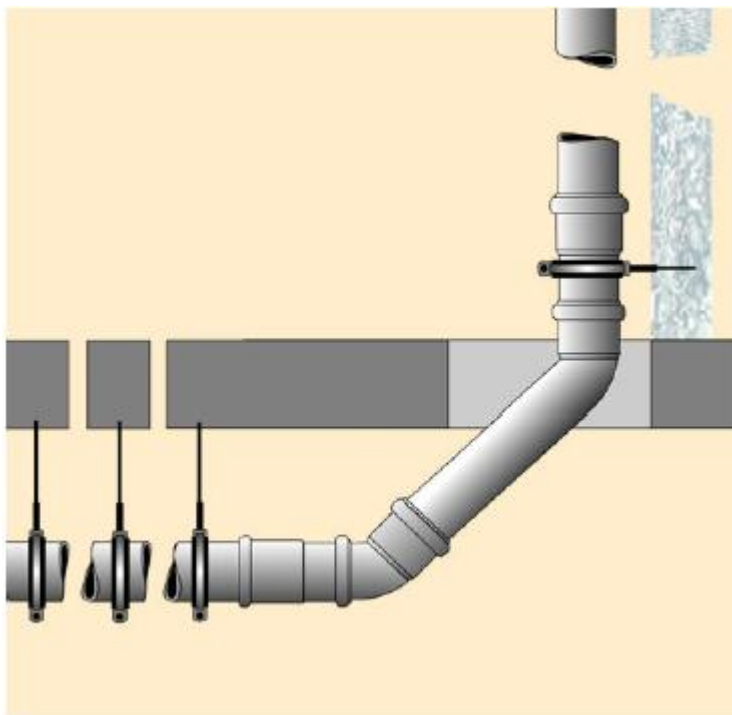


Рис. 44: переходника с углом 45° и 25 см отрезок трубы для уменьшения шума падающей воды

Кроме того, при прокладке канализационных трубопроводов их размеры должны выбираться таким образом, чтобы воздух мог свободно циркулировать вокруг текущей воды. При необходимости обеспечения звукоизоляции крепежные хомуты для труб должны иметь соответствующие резиновые прокладки (см. Рис. 45).



Рис. 45: Хомут для крепления труб с резиновой прокладкой

При прокладке трубопроводов вдоль облицовки стены, следует учесть, что трубопровод должен крепиться не на облицовке, а на несущей стене и отверстия в крыше или стене должны иметь эластичные прокладки.

3.10. Специальные варианты укладки

Компанией Wavin AS предусмотрены специальные технические варианты укладки и для этого имеется ряд специальных фасонных деталей.

3.10.1. Последующее встраивание частей трубопровода

Если к уже имеющемуся трубопроводу добавляется новое соединение, можно использовать готовые фасонные детали Wavin AS.

Надвижные муфты: При использовании подвижных муфт Wavin AS необходимо выполнить следующие операции:

- Сначала отрезают достаточно длинный кусок трубы (Длина фасонной детали плюс 2,5 x наружный диаметр трубы).
- Края переходного участка обламывают.
- Вставляют соответствующий участок трубопровода. Из отрезанного куска трубы получают переходный участок соответствующей длины трубы.
- Затем обе подвижные муфты AS надевают на конец трубы или, соответственно, переходный участок трубы так, чтобы торцовая поверхность разрезанных труб плотно прилегала к уплотнительным элементам подвижной муфты.
- Затем обе подвижные муфты сдвигаются назад и фиксируются (смотрите Рис. 46).

Альтернативный вариант: Вместо подвижных муфт могут использоваться крепежные хомуты или длинные муфты Wavin.

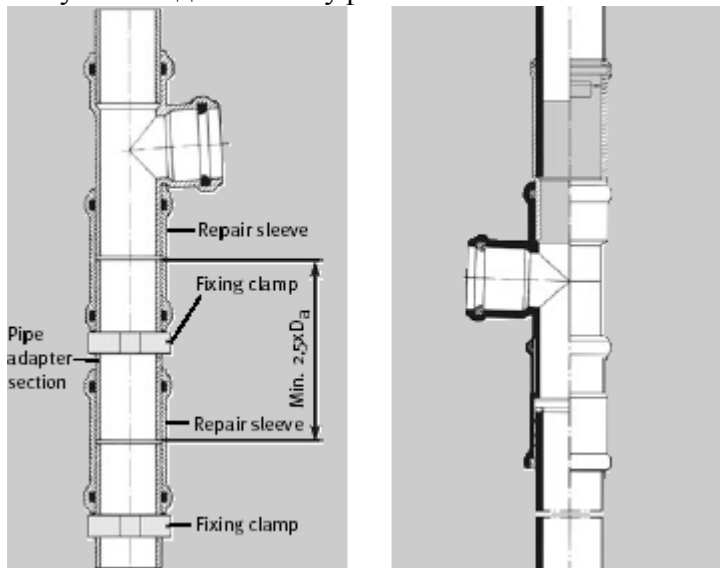


Рис. 46: Надвижная муфта Wavin AS для последующего встраивания соединений

Рис. 47: Альтернативный вариант: Длинные муфты Wavin AS

3.10.2. Узкая укладка с изменением направления

При прокладке в узком пространстве с изменением направления на 45°, может использоваться длинный коленный переходник Wavin AS.

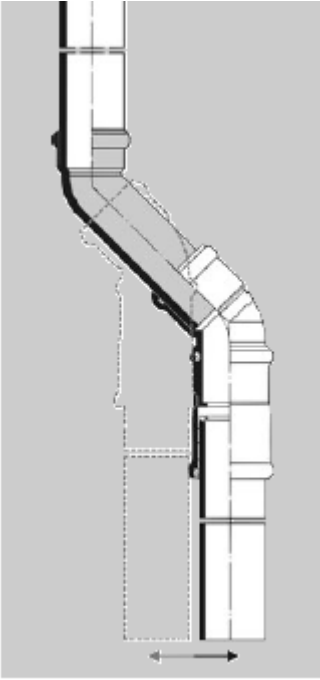


Рис. 48: Длинный коленный переходник Wavin AS

3.10.3. Возвратные вентиляционные трубопроводы

Прокладка возвратных вентиляционных трубопроводов облегчается при использовании соответствующего коленного переходника Wavin AS.

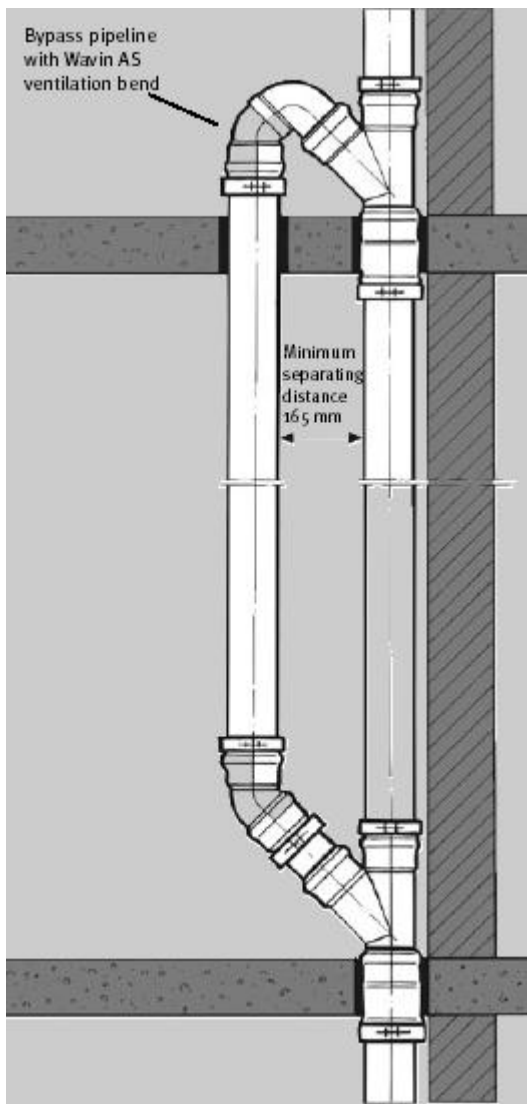


Рис. 49: Возвратные вентиляционные трубопроводы с соответствующим коленным переходником Wavin AS

3.10.4. Монтаж на готовом полу с внешней части стены

При монтаже на готовом полу с внешней части стены рекомендуется использование параллельного отвления, в соответствии с установочными размерами для установки с внешней части стены (WC-Элемент).

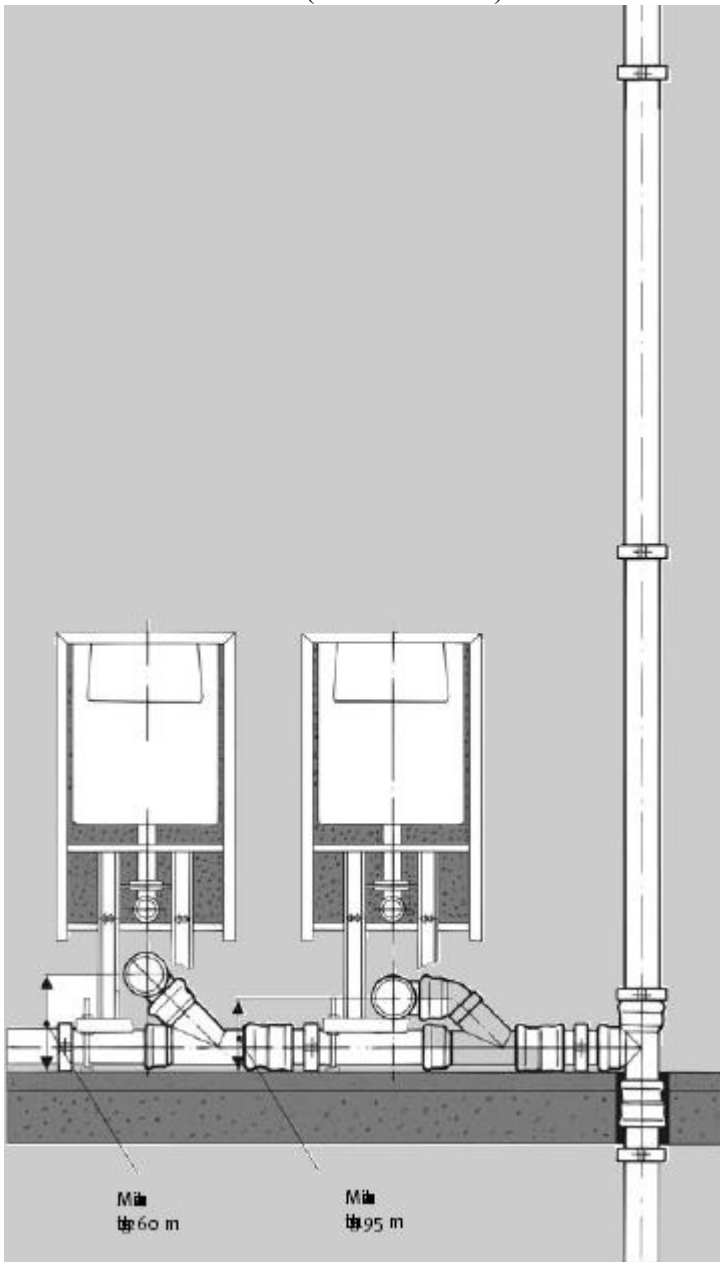


Рис. 50: Параллельное отвление Wavin AS для установки с внешней части стены