

RU 643 850 724 01 1206
Наш адрес:
Viega GmbH & Co.KG
Представительство в России
115230, Москва,
Варшавское шоссе, д.42, офис 3242
Тел./Факс: (495) 961 02 67
E-mail: info-mos@viega.de
www.viega.ru

Viega
Sanitary and heating systems
Ennester Weg 9
DE-57439 Attendorn
Germany
Phone +49 2722 61 1292
Fax +49 2722 61 1286
www.viega.com



Viega Рекомендации по применению: том III

Рекомендации по применению

том III: Fonterra. Системные лучистые
поверхности



Рекомендации по применению – том III

Fonterra. Системные лучистые поверхности

Указания по применению

Fonterra Base

Fonterra Tacker 15/17/20

Fonterra Reno

Fonterra Side 12

Fonterra Side 12 Clip

Системные компоненты, коллектора и коллекторные шкафы

Первое издание, ноябрь 2008 года
©Viega GmbH & Co. KG, Аттендорн
Все права – в том числе на любое размножение – сохраняются

Издатель

Viega GmbH & Co. KG

Sanitär- und Heizungssysteme

Postfach 4 30/4 40

D-57428 Attendorn

Телефон +49 2722 61-1292

Телефакс +49 2722 61-1268

Интернет www.viega.de

Техническое консультирование

Телефон +49 180-3616062* (*0,09 € / в минуту из немецкой телефонной сети)

Телефакс +49 180-3616063*

E Mail service-technik@viega.de

Данная брошюра носит справочный характер и не является обязательной.
Мы сохраняем за собой право на изменения, соответствующие накопленному опыту и служащие прогрессу.



Указания по применению

Техническая информация, приведенная в данном справочном руководстве, описывает весь диапазон знаний и опыта фирмы Viega в области систем регулирования температуры поверхностей. Кроме того, сведения о продуктах, их характеристиках и возможностях их применения соответствуют актуальным техническим стандартам в Европе и/или Германии.

Тексты, отмеченные звездочкой (*), соответствуют техническим правилам, принятым в Европе/Германии. Их следует рассматривать в качестве рекомендации, если отсутствуют соответствующие государственные требования. Соответствующие государственные законы, нормы, инструкции, стандарты и другие технические правила, действующие в стране пользователя, имеют приоритет перед немецкими/ европейскими директивами, приведенными в данном руководстве: Представленные здесь сведения для других стран и регионов не являются обязательными и должны рассматриваться лишь в качестве справочных.

Указания по применению

Fonterra. Системные лучистые поверхности

Fonterra Base	10
Описание системы	10
Системы панельного отопления Fonterra Base*	10
Компоненты системы*	12
Прикладная техника	16
Потребность для системы	16
Инструменты для Fonterra Base	18
Эксплуатационные характеристики	20
Конструкции полов для новых жилых домов*	24
Условия для проведения строительных работ*	33
Особая конструкция с выравнивающей стяжкой*	38
Расположение и формирование стыков*	39
Антидеформационные стыки	40
Покрытия пола	41
Паркет*	43
Монтаж	47
Условия для укладки панельного отопления*	47
Укладка / компоненты системы панельного отопления	48
Этапы монтажа	49
Проверка функции отопления по DIN EN 1264*	50
Испытание давлением системы внутрипольного отопления по DIN EN 1264*	51
Fonterra Tacker 15/17/20	52
Описание системы	52
Система Fonterra Tacker 15/17/20*	52
Компоненты системы	53
Прикладная техника	54
Потребность для системы	54
Инструменты для Fonterra Tacker	54
Эксплуатационные характеристики	56
Конструкции полов для новых жилых домов*	64
Условия для проведения строительных работ*	71
Особая конструкция с выравнивающей стяжкой*	76
Расположение и формирование стыков*	77
Покрытия пола	78
Системы Viega Fonterra и цементная стяжка*	81
Хранение	83
Очистка основы*	83
Укладка основы (демпферная лента, дополнительная изоляция)	83

Монтаж	84
Условия для укладки панельного отопления	84
Этапы монтажа	85
Проверка функции отопления по DIN EN 1264*	86
Испытание давлением системы внутрипольного отопления по DIN EN 1264*	87
Fonterra Reno	88
Описание системы	88
Система Fonterra Reno	88
Компоненты системы	89
Инструменты для Fonterra Reno	90
Прикладная техника	91
Потребность для системы	91
Графики плотности теплового потока	92
Графики мощности	92
График потерь давления для РВ-труб 12 x 1,3	94
Изоляция строительной конструкции на площадях, примыкающих к грунту*	95
Таблица для определения средней температуры теплоносителя	95
Конструкции полов для новых жилых домов*	96
Внутрипольное отопление – конструктивное исполнение*	97
Покрытия пола*	102
Условия для проведения строительных работ*	104
Антидеформационные стыки	105
Монтаж	106
Укладка панельного отопления	106
Правила монтажа системных панелей	107
Проектировочный расчет*	111
Укладка труб	117
Нанесение верхних слоев пола	123
Испытание давлением системы внутрипольного отопления по DIN EN 1264*	124
Fonterra Side 12	126
Описание системы	126
Система настенного отопления Fonterra Side 12	126
Компоненты системы	128
Прикладная техника	130
Потребность для системы	131
Эксплуатационные характеристики	132
Проектировочный расчет	136

Монтаж	139
Требования к зданию для монтажа настенного отопления.....	139
Инструкция по укладке Fonterra Side 12.....	142
Подключение системы отопления.....	147
Защита установки от замерзания.....	149
Поверхностная обработка панелей настенного отопления:.....	150
Испытание давлением системы настенного отопления....	152

Fonterra Side 12 Clip **154**

Описание системы	154
Система стенного отопления Fonterra Side 12 Clip.....	154
Компоненты системы Fonterra Side 12 Clip.....	156
Инструменты для Fonterra Side 12 Clip.....	156
Прикладная техника	157
Fonterra Side 12 Clip – система настенного отопления ...	157
Потребность для системы.....	159
Эксплуатационные характеристики.....	160
Проектировочный расчет.....	162
Fonterra Side 12 Clip - настенное отопление и охлаждение.....	165
Монтаж	166
Требования к зданию для монтажа настенного отопления.....	166
Укладка панельного отопления*.....	167
Чертеж системы.....	171
Подключение системы отопления*.....	172
Укладка соединительных трубопроводов.....	172
Условия для оштукатуривания.....	175
Указания по штукатурным работам.....	175
Строение штукатурки.....	177
Протокол ввода в действие настенного панельного отопления Fonterra.....	178
Испытание давлением системы настенного отопления....	179

Регулирующие компоненты, распределители и распределительные шкафы	180
Основные положения	180
Термостаты для помещений	184
Программный терморегулятор 230 В/24 В.	186
Термостат для помещений Fonterra 230 В с радиосвязью	188
Базовый модуль	190
Базовый модуль с радиосвязью	191
Регулирующие устройства	192
Компактное регулирующее устройство	192
Погодозависимый распределитель-регулятор	194
Регулирование с постоянной температурой	196
Регулирующее устройство для малых площадей	198
Электронный блок регулятора ECL 100	200
Многофункциональный регулятор ECL 301	202
Дифференциальный регулятор давления	207
Комплект теплосчетчика 1"	207
Распределитель	208
Распределитель отопительных контуров из нержавеющей стали Fonterra 1»	208
Сервоприводы	209
Распределитель отопительных контуров из нержавеющей стали Fonterra 1 ½»	210
Распределительные шкафы	211

Fonterra Base

Описание системы

Системы панельного отопления Fonterra Base*

Отдельные компоненты систем Fonterra Base должны быть сопоставимы друг с другом. Это относится в равной степени как к монтажу, так и к проектированию или к используемым материалам.

Демпферная лента предотвращает образование звуковых мостиков и позволяет поверхности стяжки расширяться, как этого требует стандарт DIN 18560.

Демпферная лента должна быть сжимаемой на 5 мм.

Это относится как к цементным, так и к пластичным стяжкам. Стандартные демпферные ленты имеются в исполнениях 150 x 8 мм и 150 x 10 мм.

Для пластичных стяжек имеется специальная демпферная лента толщиной 10 мм. Оба исполнения изготовлены из прочного пенополистирола на основе полиэтилена.

При больших замкнутых поверхностях стяжки площадью от 40 м² стандарт DIN 18560 предусматривает устройство мер для компенсации деформации стяжки. Это предусмотрено также при длинах участков стяжки более 8 м, при сильно растрескивающихся поверхностях, а также в проходах и дверях. Круглый профиль отделяет участки стяжки в области фиксаторов системной панели, а лента температурного шва надежно разделяет перекрывающий слой стяжки.

Лента для температурного шва изготовлена из прочного армированного пенополистирола на основе полиэтилена.

При пересечении трубопроводами системы отопления антидеформационных швов, в этом месте, необходима их прокладка в защитной гильзе например из гофро-трубы. Защитная гофро-труба соответствующих диаметров поставляется для всего ассортимента труб типа PB и PE-Xc фирмы Viega.

При необходимости, системные панели Fonterra фирмы Viega позволяют также выполнять, диагональную укладку труб внутрипольного отопления без установки дополнительных креплений.

Системы Fonterra Base удовлетворяют всем требованиям герметичности поверхности, необходимой для последующей заливки цементной или пластичной стяжкой.

Соединение системных панелей в нахлест удовлетворяет требованиям DIN 18560.

Дополнительную надежность обеспечивает лабиринтное уплотнение новой разработки.

Системные панели Fonterra Base благодаря своему конструктивному исполнению гарантируют абсолютно точную фиксацию труб отопления как по высоте, так и по шагу укладки под прямым углом или по диагонали.

Требования

Так как различные требования к системам панельного отопления и охлаждения привели к разработке специализированных решений, важно, чтобы при этом решение принималось согласно специфическим условиям и особенностям здания. Будь то новое или старое здание, влажная или сухая укладка, жилые помещения или зоны с большим количеством посетителей, зоны с высокими нагрузками или открытые площади - Viega предложит Вам индивидуальное решение. Самый широкий ассортимент всевозможных решений нашел отражение в системах Fonterra Base.

Два варианта решений охватывают все стандартные требования к системам для регулирования температуры поверхностей. Fonterra Base 12 - это многофункциональная система для различных применений. Используется как элемент пола. Она представляет самый современный уровень панельно-лучистой отопительной техники фирмы Viega.

- **Fonterra Base 12/30-2**, с нижним слоем пенополистирола толщиной 30 мм
- **Fonterra Base 12/ND 11**, с нижним слоем пенополистирола толщиной 11 мм
- **Fonterra Base 12/smart**, без нижнего слоя пенополистирола

Fonterra Base 15 - это многофункциональная система для любых применений, где требуется повышенная эффективность. За счёт продуманной конструкции распределительных коллекторов обеспечивается оптимизация гидравлических характеристик системы. Это немаловажно особенно для больших площадей отопления / охлаждения, где при значительной длине трубопроводов отопительных контуров возможен выход за пределы максимально допустимых значений потерь давления. Особо рекомендуется как система для отопления и/или охлаждения.

- **Fonterra Base 15/30-2**, с нижним слоем пенополистирола толщиной 30 мм
- **Fonterra Base 15/ND 11**, с нижним слоем пенополистирола толщиной 11 мм
- **Fonterra Base 15/smart**, без нижнего слоя пенополистирола



Рис. 1 Соединение фиксаторами и лабиринтное уплотнение

Панели системы с фиксаторами

Все панели с фиксаторами легкие по весу и могут укладываться одним человеком. Благодаря прогрессивной технологии раскроя и соединению внахлест для систем с фиксаторами трубы количество отходов незначительно. Новое лабиринтное уплотнение обеспечивает дополнительную защиту от проникновения растворов стяжки и влаги.

Компоненты системы*

Fonterra Base 12

Система для заливки пола растворами по DIN EN 13813.

Fonterra Base 12

Система для пола

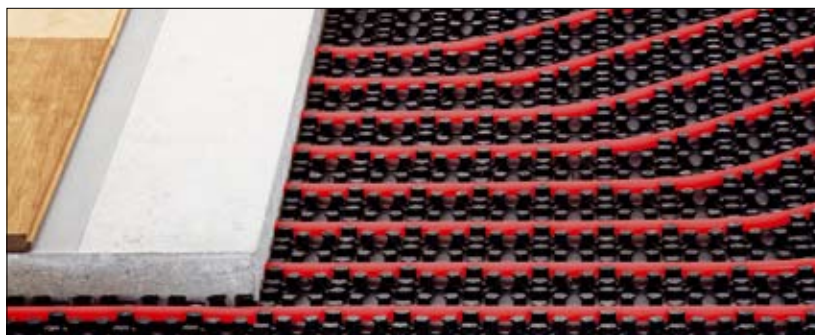


Рис. 2

Характеристики

- Fonterra Base 12, системные панели в исполнениях
 - 30-2 или ND 11 (с изоляцией)
 - Smart (без изоляции)
- Трубы из полибутелена 12 x 1,3 мм
- Очень удобный материал для прокладки труб, эластичный даже при низких наружных температурах, высокие скорости монтажа
- Большой запас прочности для труб
- Годится для влажной укладки стяжек из цемента и из кальциево-сульфатной смеси
- Высокие скорости монтажа
- Высота от 44 до 89 мм плюс покрытие пола
- Проверенная по DIN надежность системы

Компоненты системы Fonterra Base 12










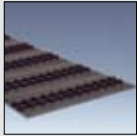
Системные поверхности с фиксаторами	PB-труба	Демпферная лента	Антидеформационные стыки
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 12 30-2</p>	 <p>12 x 1,3</p>	 <p>Демпферная лента 150/8</p>	 <p>Набор для антидеформационного стыка Лента для температурного шва 100 x 10мм</p>
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 12 ND 11</p>		 <p>специальная демпферная лента 150/10</p>	 <p>Круглый профиль 15 мм</p>
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 12 smart без нижнего слоя пенополистирола</p>			 <p>Защитная гофро-труба</p>
 <p>Fonterra распределительная панель</p>			

Табл. 1

Fonterra Base 15

Для панельного отопления / или панельного охлаждения

Fonterra Base 15

Для установок с большим массовым расходом – отопление / охлаждение. В особенности при функции охлаждения за счет малого перепада температур обеспечиваются повышенные параметры массового расхода.

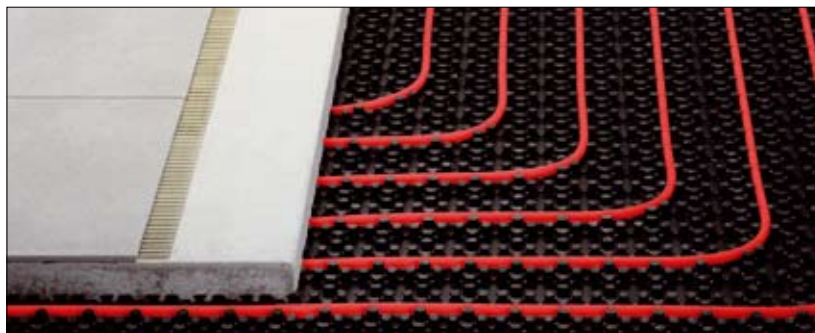


Рис. 3

Характеристики

- Fonterra Base 15, системные панели в исполнениях
 - 30-2 или ND11 (с изоляцией)
 - Smart (без изоляции)
- Годится для влажной укладки стяжек из цемента и из кальциево-сульфатной смеси
- Удобство укладки и скорость монтажа
- Усиленная поверхность с фиксаторами, по которой можно ходить
- Высота от 49 до 94 мм плюс покрытие пола
- Проверенная по DIN надежность системы

Компоненты системы Fonterra Base 15

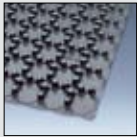
Системные поверхности с фиксаторами	PB-труба	Демпферная лента	Антидеформационные стыки
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 15 30-2</p>	 <p>15 x 1,5</p>	 <p>Демпферная лента 150/8</p>	 <p>Набор для антидеформационного стыка Лента для температурного шва 100 x 10мм</p>
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 15 ND 11</p>		 <p>Специальная демпферная лента 150/10</p>	 <p>Круглый профиль 15 мм</p>
 <p>Fonterra панель с фиксаторами 15 smart без нижнего слоя пенополистирола</p>			 <p>Защитная гофро-труба</p>
 <p>Fonterra распределительная панель</p>			

Табл.2

Прикладная техника

Определение примерного расхода материала для системы

Потребность в трубах и время монтажа Fonterra Base 12

Труба панельного отопления	Шаг укладки [см]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Потребность в РВ-трубах, м/м ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Время монтажа в бригадо-минутах/м ²	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

Табл.3

Длина отопительных контуров Fonterra Base 12

Система	Примерная длина отопительных контуров
Fonterra Base 12	до 80 м

Табл.4

Потребность в материале Fonterra Base 12

Компоненты системы	Поставляемые количества / упаковочная единица	Долевая потребность
Полибутиленовая труба 12 мм фирмы Viega	240/650 м	в зависимости от шага укладки
Fonterra панель с фиксаторами 12 30-2	8 шт.	0,86 шт./м ²
Fonterra панель с фиксаторами 12 ND 11	8 шт.	0,86 шт./м ²
Fonterra панель с фиксаторами 12 smart без нижнего слоя пенополистирола	8 шт.	0,86 шт./м ²
Демпферная лента 8/150мм	200 м	если потребуется 1,00 м/м ²
Демпферная лента 10/150мм	200 м	если потребуется 1,00 м/м ²
Круглый профиль 12мм	25 м	при необходимости
Профиль деформационного шва 10/80мм	8 шт.	при необходимости
Temporex модель 1455	10 кг	если потребуется 0,3 кг/м ²
Temporex особая модель 1454	10 кг	если потребуется 1,3 кг/м ²
H 2000 модель 1453	10 кг	если потребуется 0,14 кг/м ²

Табл.5 Ориентировочные значения на м² для Viega-Fonterra; при влажной или сухой укладке и полезных нагрузках ≤ 2 кН/м².

Потребность в трубах и время монтажа Fonterra Base 15

Труба панельного отопления	Шаг укладки [см]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Потребность в РВ-трубах, м ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Время монтажа в бригадо-минутах/м ²	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5

Табл. 6

Длина отопительных контуров Fonterra Base

Система	Примерная длина отопительных контуров
Fonterra Base 15	до 100 м

Табл. 7

Потребность в материале Fonterra Base 15

Компоненты системы	Поставляемые количества / упаковочная единица	Долевая потребность
Трубы отопления РВ15	240/650 м	в зависимости от шага укладки
Панель с фиксаторами 15 30-2	8 шт.	0,86 шт./м ²
Панель с фиксаторами 15 ND 11	8 шт.	0,86 шт./м ²
Панель с фиксаторами 15 smart без нижнего слоя пенополистирола	8 шт.	0,86 шт./м ²
Демпферная лента 150/8 мм	200 м	если потребуется 1,00 м/м ²
Демпферная лента 150/10 мм	200 м	если потребуется 1,00 м/м ²
Круглый профиль 12 мм	25 м	при необходимости
Профиль деформационного шва 100/10 мм	8 шт.	при необходимости
Темпorex модель 1455	10 кг	если потребуется 0,3 кг/м ²
Темпorex особая модель 1454	10 кг	если потребуется 1,30 кг/м ²
Н -2000 модель 1453	10 кг	если потребуется 0,14 кг/м ²

 Табл. 8 Ориентировочные значения на м² для Viega-Fonterra; при влажной или сухой укладке и полезных нагрузках ≤ 2 кН/м².

Компоненты системы Fonterra Base

Наименование	Номер артикула
Труба отопления PB 12, 240 м	615680
Труба отопления PB 12, 650 м	616502
Труба отопления PB 15, 240 м	616519
Труба отопления PB 15, 650 м	616526
Fonterra панель с фиксаторами 12 30-2	608491
Fonterra панель с фиксаторами 12 ND 11	608507
Fonterra панель с фиксаторами 12 smart	608514
Fonterra панель с фиксаторами 15 30-2	608521
Fonterra панель с фиксаторами 15 ND 11	608538
Fonterra панель с фиксаторами 15 smart	608545
Демпферная лента 150/8 мм	609474
Демпферная лента 150/10 мм	609481
Круглый профиль 15 мм	609535
Антидеформационный профиль	609542
Защитная гофро-труба 12	609511
Защитная гофро-труба 15/17	609511
Монтажный дюбель 75 мм	609719
Монтажный дюбель 145 мм	609726
Temporex модель 1455 10 кг	609207
Temporex особая модель 1454	562724
H -2000 модель 1453	562717

Табл. 9

Инструменты для Fonterra Base

Наименование	Номер артикула
Устройство для размотки трубы	562359
Нож монтажный	625207
Трубные ножницы для полимерных труб	117047
Пресс-клещи 12	425 302
Пресс-клещи 15	439 064
Пресс-инструмент, например, Pressgun 4E	612 023

Табл. 10

Графики потерь давления

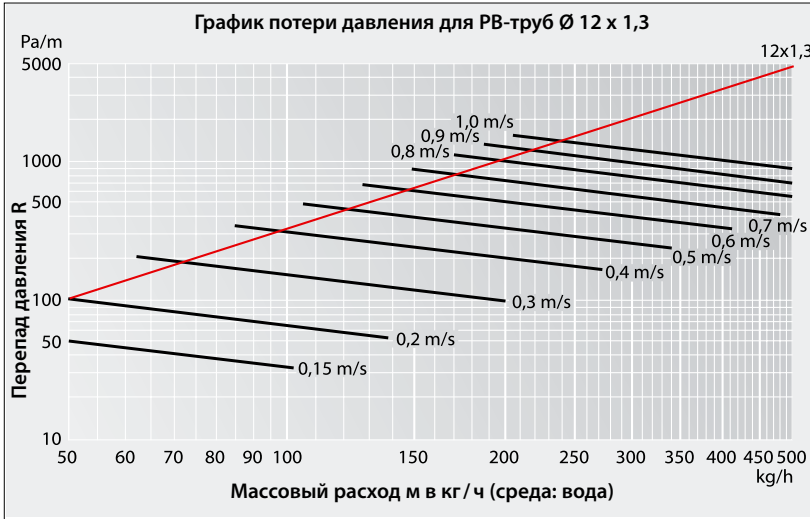


Рис. 4

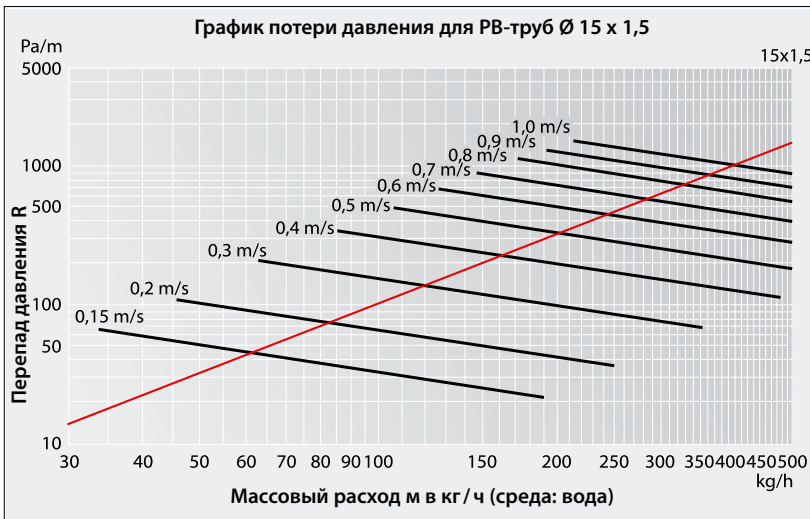


Рис. 5

Эксплуатационные характеристики

Графики теплоотдачи Fonterra Base 12

- Труба отопления PB 12
- $R_{\lambda, B} = 0,02 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

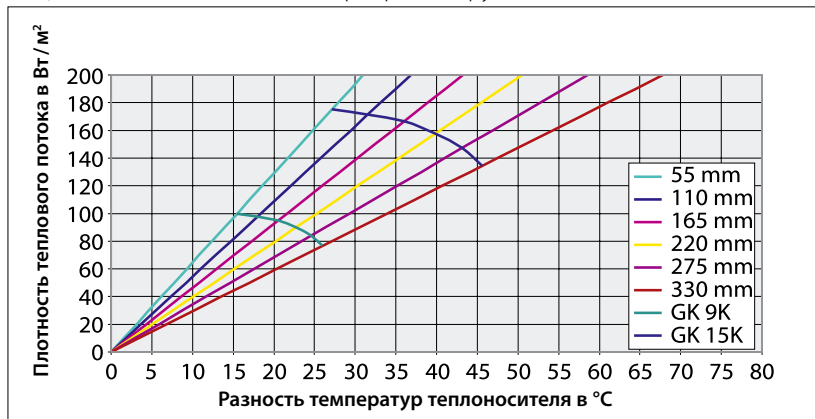


Рис. 6

- Труба отопления PB 12
- $R_{\lambda, B} = 0,05 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

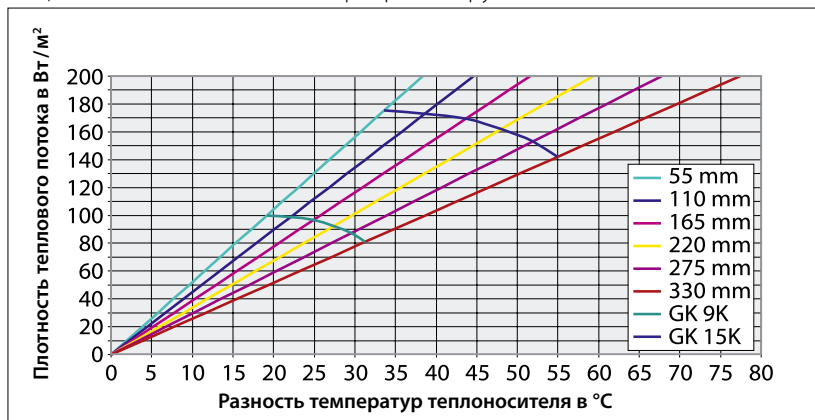


Рис. 7

- Труба отопления PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка **45 мм** перекрытие труб

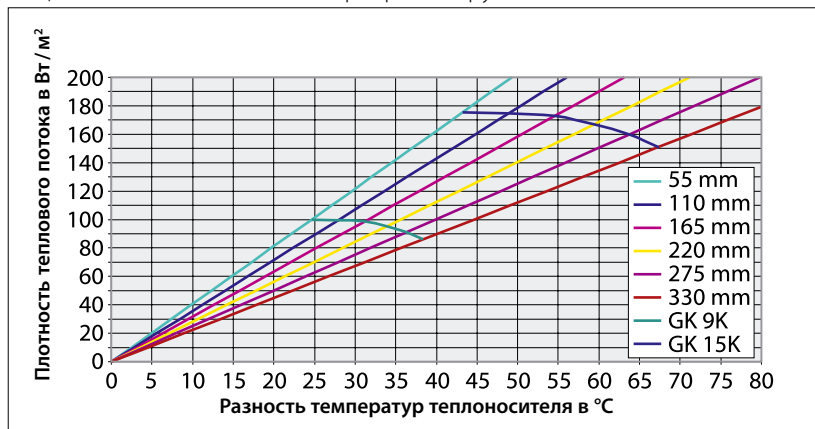


Рис.8

- Труба отопления PB 12
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка **45 мм** перекрытие труб

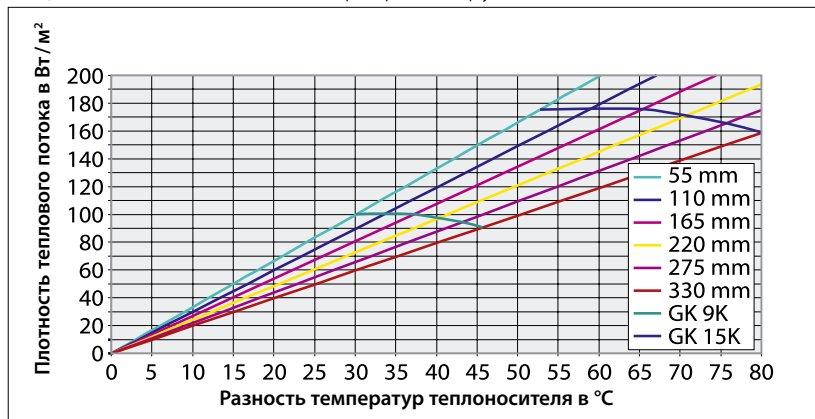


Рис.9

Графики теплоотдачи Fonterra Base 15

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка **45 мм** перекрытие труб

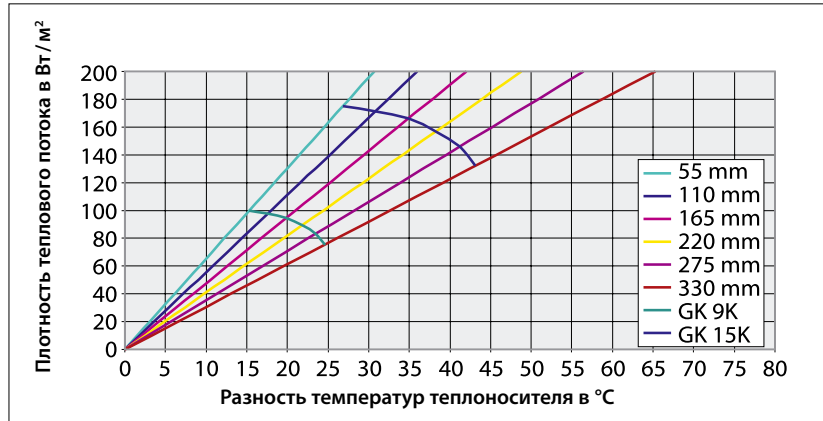


Рис. 10

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка **45 мм** перекрытие труб

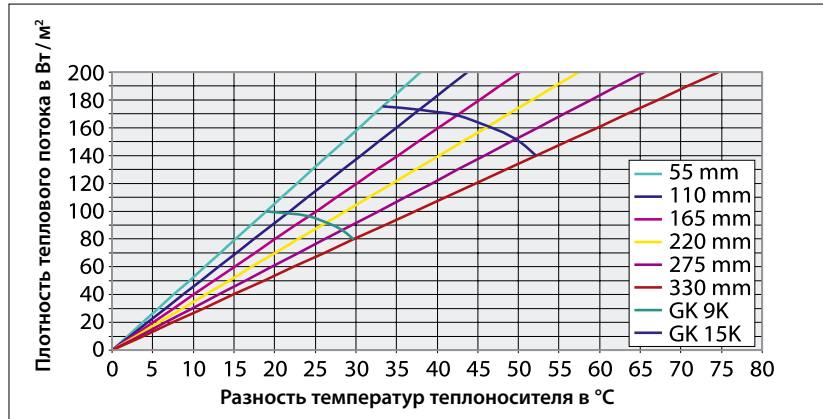


Рис. 11

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

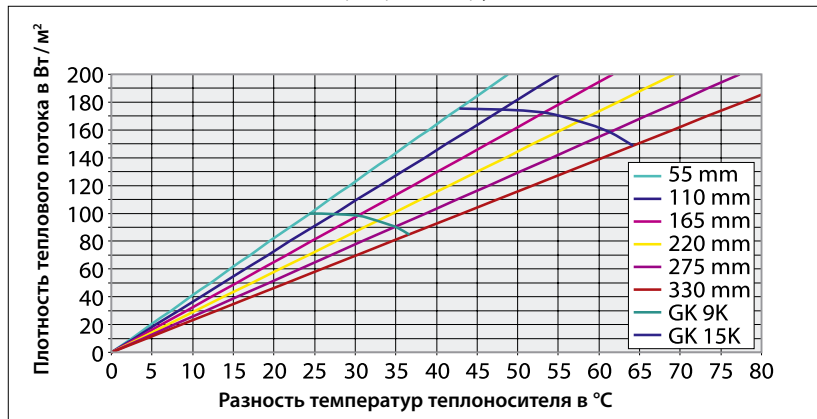


Рис. 12

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

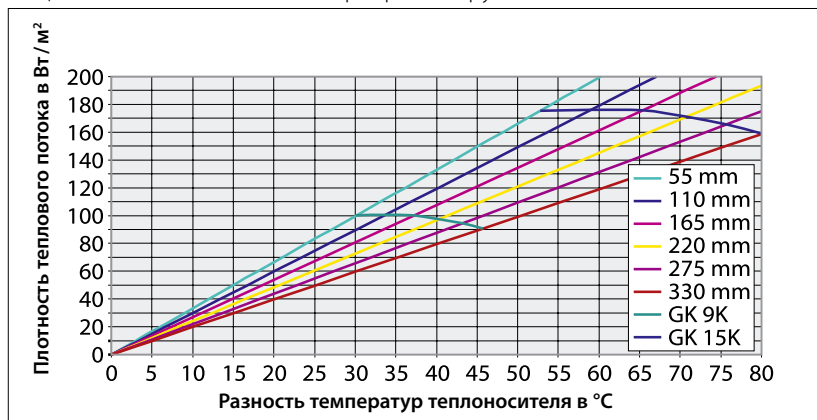


Рис. 13

Конструкции полов для новых жилых домов*

Монтажные положения согласно DIN EN 1264-4

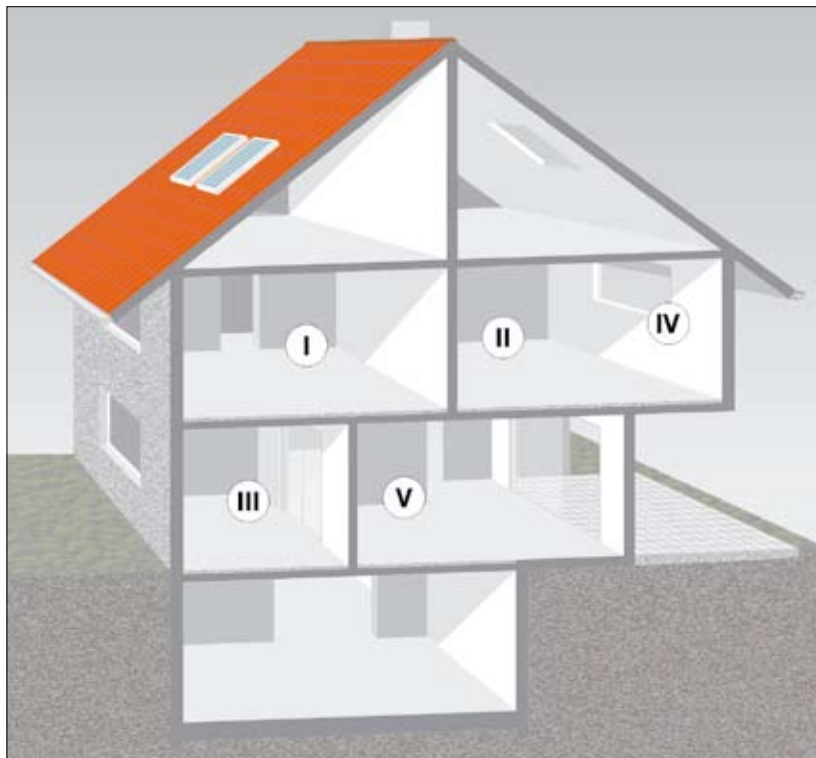


Рис. 14

Минимальные термические сопротивления слоя изоляции по DIN EN 1264-4

Помещение	Расположение	Термическое сопротивление $R_{\text{изоляция}}$ [$\text{m}^2 \text{K/Wt}$]	Примечание
I	Над отапливаемым помещением	0,75	по DIN EN 1264-4
II	над нерегулярно отапливаемым помещением	1,25	
III	над неотапливаемым помещением	1,25	
IV	относительно наружного воздуха	2,0 *	
V	относительно грунта	1,25	

Табл. 11

Термическое сопротивление потолочного перекрытия учитывается при определении потерь вниз.

Внутрипольное отопление – конструктивное исполнение

Чтобы свести к минимуму потери тепла в соседних зонах и предотвратить шумы, пол должен иметь конструкцию согласно требованиям DIN EN 1264. Чтобы избежать разнотечий, стандарты были сформулированы в форме нормативов.

Высота **стандартной стяжки 63 мм** складывается из высоты до «верхней кромки» трубы отопления плюс 45 мм на перекрытие стяжки.

Стяжка по DIN 18560 с добавкой »Н 2000«.

При этом в общей высоте пола должно быть отдельно учтено покрытие пола.

Высота **тонкослойной стяжки 48 мм** складывается из высоты до верхней кромки трубы отопления плюс стяжки перекрытия 30 мм.

Стяжка по DIN 18560 с добавкой »Estrotherm spezial« снижает конструктивную высоту на 15 мм!

При этом в общей высоте пола должно быть отдельно учтено покрытие пола.

Приведенные ниже примеры конструкций пола выполнены со стандартной стяжкой высотой 63мм.

Fonterra Base 15 30-2

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Изображенные конструкции пола удовлетворяют минимальным требованиям по DIN EN 1264-4 и с Fonterra Base 15 30-2 при перекрытии труб 45 мм и использовании добавки Viega Н-2000 плюс покрытие пола.

Снижение толщины до 15 мм возможно при использовании цементных стяжек СТ-F4 класса твердости 4 с полезной нагрузкой 2 кН/м² при использовании добавки Viega Estrotherm spezial (модель 1454).

При повышенных нагрузках требуются другие классы прочности и твердости в соответствии с таблицами 2 - 4 стандарта DIN 18560, часть 2.

Возможны альтернативные конструкции, если для тепловой защиты здания предъявляются повышенные требования к коэффициенту U.

Fonterra Base 12 30-2

Минимальные требования по DIN 1264-4

Минимальные требования те же, что и для системы Base 15, но конструктивная высота ниже на 3 мм, так как системная панель имеет другую толщину.

Монтажное положение I
Разделительное перекрытие в жилых домах 20°C / 20°C

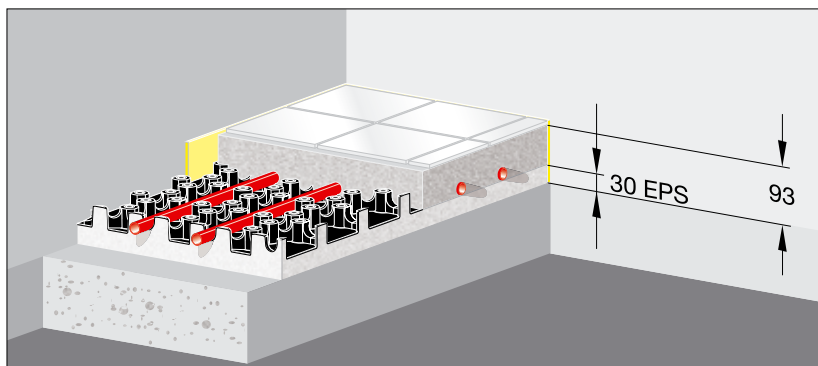


Рис. 15

$$R_{\lambda} = 0,75 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение II
Разделительное перекрытие в промышленных помещениях 20°C / 20°C

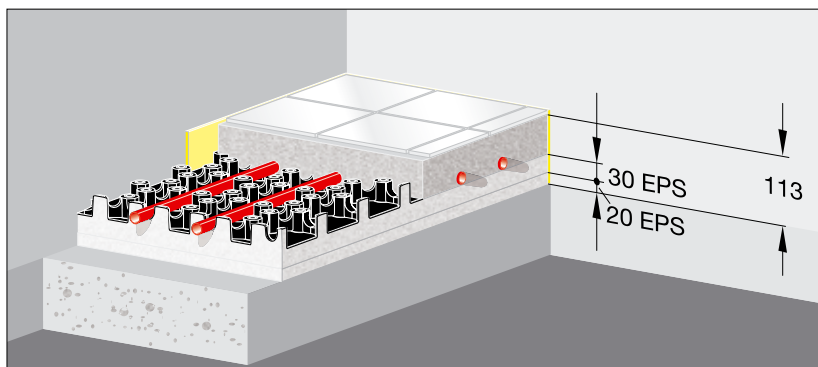


Рис. 16

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение III
Подвальное перекрытие относительно неотапливаемых помещений

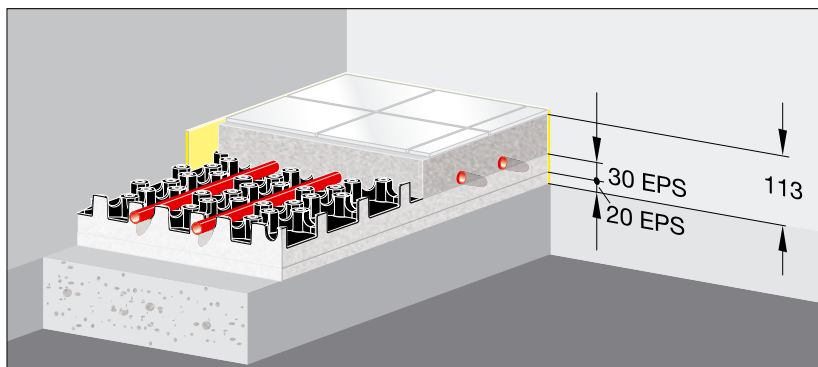


Рис. 17

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение IV

Перекрытие / пол, прилегающие к наружному воздуху

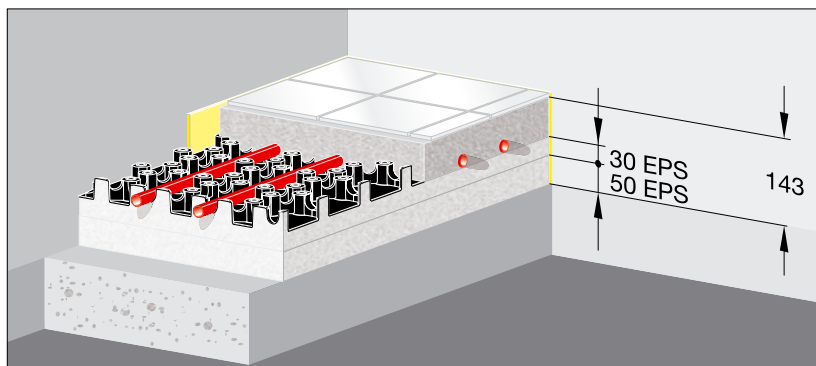


Рис. 18

$$R_{\lambda} = 2,0 \text{ [m}^2\text{K/Вт]}$$

Монтажное положение V

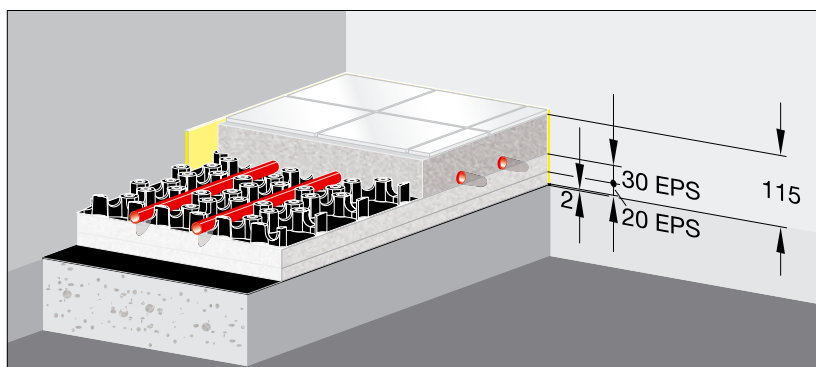
 Фундамент/фундаментная плита, прилегающая к грунту глубина
грунтовых вод > 5 м


Рис. 19

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/Вт]}$$

Fonterra Base 15 ND11

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Изображенные конструкции пола удовлетворяют минимальным требованиям по DIN EN 1264-4 и с Fonterra Base 15 11-2 при перекрытии труб 45 мм и использовании добавки Viega H-2000 плюс покрытие пола. Возможны альтернативные конструкции, если для тепловой защиты здания предъявляются повышенные требования к коэффициенту U.

Fonterra Base 12 ND 11

Минимальные требования по DIN 1264-4

Минимальные требования те же, что и для системы Base 15, но конструктивная высота ниже на 3 мм, так как системная панель имеет другую толщину.

Монтажное положение I

Разделительное перекрытие в жилых домах 20°C / 20°C

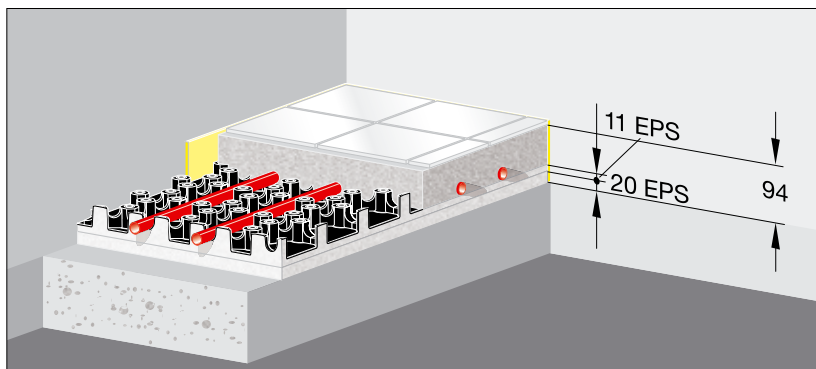


Рис. 20

$$R_{\lambda} = 0,75 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение II

Разделительное перекрытие в промышленных помещениях 20°C / 20°C

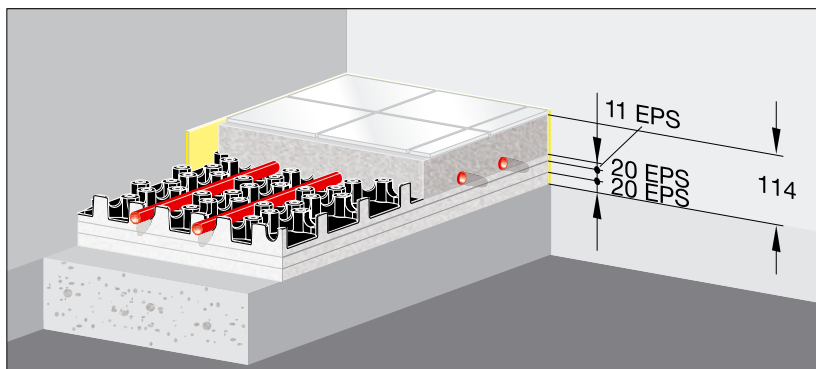


Рис. 21

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение III

Подвальное перекрытие относительно неотапливаемых помещений

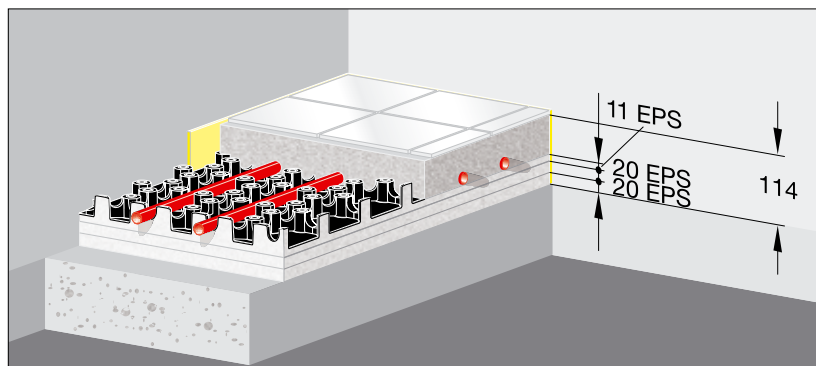


Рис. 22

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение IV

Перекрытие / пол, прилегающие к наружному воздуху

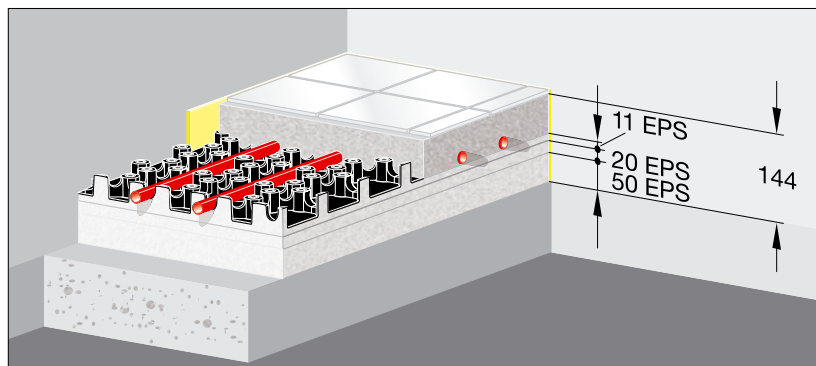


Рис. 23

$$R_{\lambda} = 2,0 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение V

Фундамент/фундаментная плита, прилегающая к грунту глубина грунтовых вод > 5 м

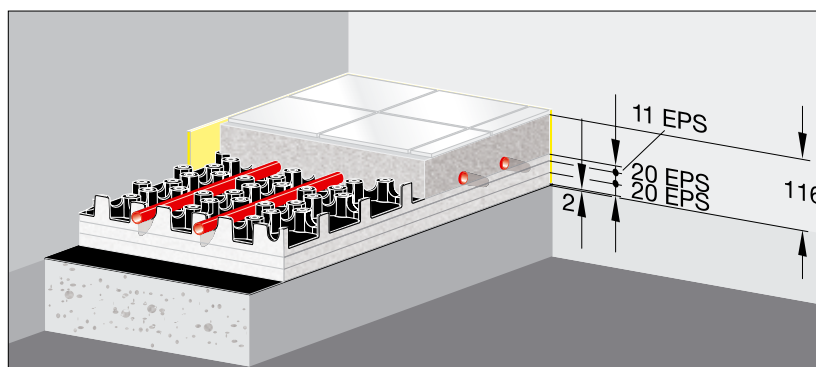


Рис. 24

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Fonterra Base 15 smart

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Изображенные конструкции пола удовлетворяют минимальным требованиям по DIN EN 1264-4 и с Fonterra Base 15 smart при перекрытии труб 45 мм и использовании добавки Viega H-2000 плюс покрытие пола. Возможны альтернативные конструкции, если для тепловой защиты здания предъявляются повышенные требования к коэффициенту U.

Fonterra Base 12 smart

Минимальные требования по DIN 1264-4

Минимальные требования те же, что и для системы Base 15, но конструктивная высота ниже на 3 мм, так как системная панель имеет другую толщину.

Монтажное положение I

Разделительное перекрытие в жилых домах 20°C / 20°C

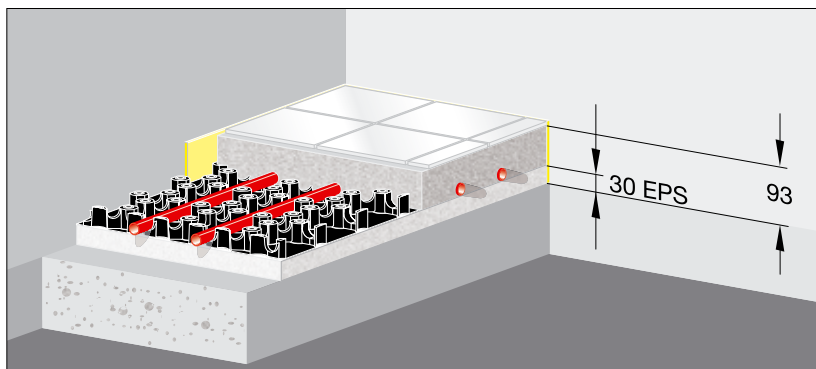


Рис. 25

$$R_{\lambda} = 0,75 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение II

Разделительное перекрытие в промышленных помещениях 20°C / 20°C

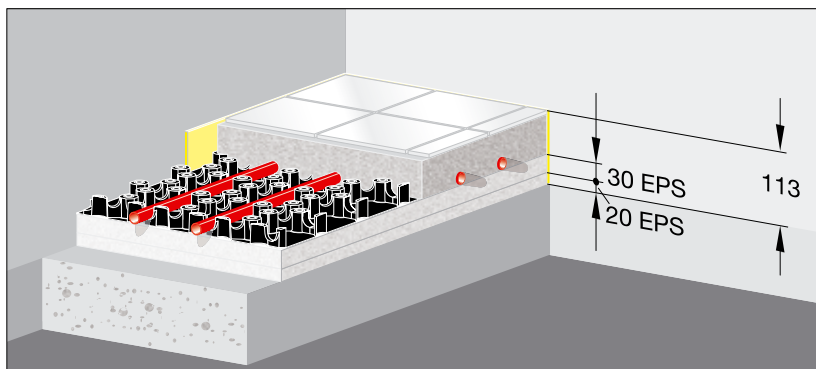


Рис. 26

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение III

Подвальное перекрытие относительно неотапливаемых помещений

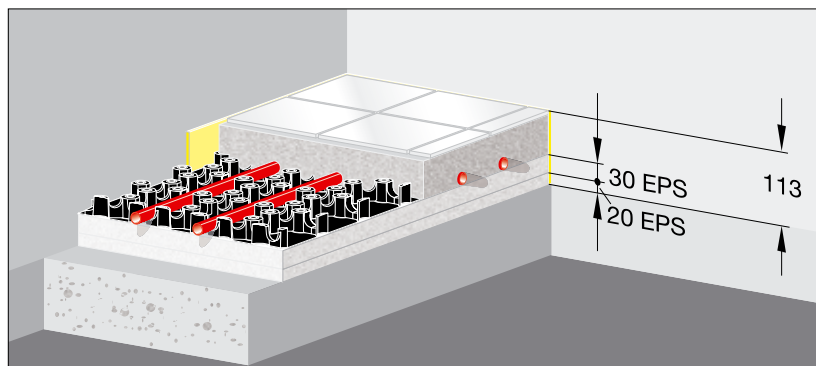


Рис. 27

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение IV

Перекрытие / пол, прилегающие к наружному воздуху

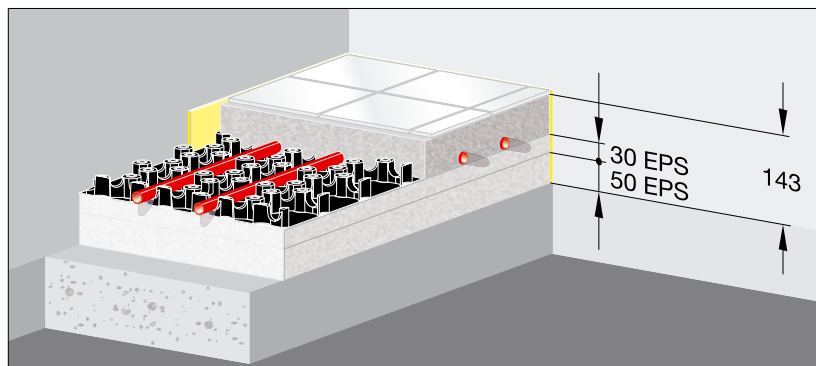


Рис. 28

$$R_{\lambda} = 2,0 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение V

Фундамент/фундаментная плита, прилегающая к грунту глубина
грунтовых вод > 5 м

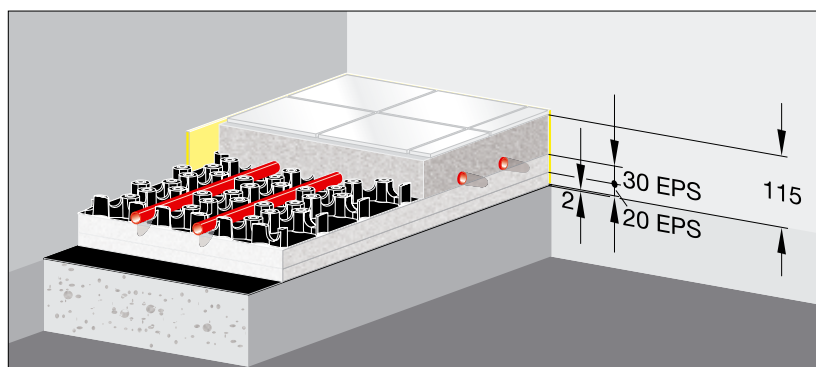


Рис. 29

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2 \text{K/Вт]}$$

Расчет теплообменной поверхности по DIN EN 1264-3 - таблица для расчета

Fonterra - расчет теплообменной поверхности									
№ проекта	Лист	Строительный объект	Дата						
ΣQ_r		Количество отопительных контуров	Исполнитель						
Δp_{max}	ΣM_H		Распределитель						
$\vartheta_{расч}$	ΣM_H		Распределитель						
Номер помещения									
Позиция, номер отопительного контура									
Наименование помещения									
Номинальная внутренняя температура помещения ϑ_i		°C							
Температура нижнего помещения ϑ_u		°C							
Теплообменная поверхность пола A_f		м ²							
Нормальная отопительная нагрузка, Вт									
Расчетная тепловая мощность Q_{H1}		Вт							
Расчетная плотность теплового потока $q_{расч}$		Вт/м ²							
Тепловое сопротивление покрытия пола $R_{fв}$		м ² К/Вт							
Площадь отопительного контура бытового помещения A_A - или наружной зоны A_A		м ²							
Площадь отопительного контура бытового помещения A_A - или граничной зоны A_A		м ²							
Плотность теплового потока/бытовые помещения/граничная зона $q_{A,R}$		Вт/м ²							
Средняя температура поверхности ϑ_{fm}		°C							
Расчетная температура подачи $\vartheta_{расч}$		°C							
Макс. допуст. разность температур $\Delta\vartheta_{расч}$		К							
VA шаг укладки		см							
Разность температур теплоносителя $\Delta\vartheta_H$		К							
Разброс отопительных контуров/на отопительный контур σ		К							
Сопротивление теплопередачи вверх R_o		м ² К/Вт							
Сопротивление теплопередачи вниз R_u		м ² К/Вт							
ΔT относительно нижнего помещения ΔT_u									
Плотность теплового потока вниз q_u		м ² К/Вт							
Общая тепловая мощность/контур Q_f		Вт							
Расчетный расход теплоносителя m_f		л/ч							
Длина уложенных труб отопительных контуров L_R		м							
Длина труб соединительного трубопровода $L_{тРА}$		м							
Σ пог. метров отопительных контуров и соединительного трубопровода $L_{общ}$		м							
Потери давления в отопительных контурах и соединительном трубопроводе Δp_R		мбар							
Потери давления в распределительном коллекторе отопительных контуров (клапан открыт) Δp_V		мбар							
Суммарные потери давления $\Delta p_{общ}$		мбар							
регулируемый перепад давлений		мбар							
Предварительная настройка клапана на распределительном коллекторе отопительных контуров		0-5 обор.							

Табл. 12

Условия для проведения строительных работ*

Важное требование к координации работ между фирмой, монтирующей систему отопления, специалистом по укладке стяжки и специалистом по настилке полов. Заблаговременное согласование позволит сэкономить всем участвующим партнерам нервы, затраты труда, время и расходы. На что обратить особое внимание?

Условия для проведения строительных работ по укладке панельного отопления

- Проверить состояние здания. Для каждого нового здания действуют законы, предписания и инструкции, которые должны соблюдаться исполняющими работы специалистами. О сомнительных случаях немедленно сообщать и начинать работы только после устранения недостатков.
- Стандарт DIN 18560, часть 2, раздел 4 предусматривает, что штукатурные работы должны быть завершены, и стенная штукатурка должна быть нанесена до неотделанного бетонного перекрытия.
- При проектировании отопительных контуров согласовать друг с другом отопительные контуры и площади стяжки, не допуская пересечения находящихся в основании антидеформационных стыков с трубопроводами системы отопления.
- Окна и наружные двери должны быть вставлены.
- Выше заданной проектом отсчетной высотной точки необходимо для каждого этажа проверить повсеместное наличие необходимой высоты конструкции.
- Для укладки плавающей стяжки в системе отопления основание должно быть достаточно сухим и с ровной поверхностью. Оно не должно иметь точечных выступов, трубопроводов и т.п., которые могут привести к образованию звуковых мостиков и/или колебаний по высоте стяжки. Допуски по высоте и наклону несущей основы должны соответствовать DIN 18 202 «Размерные допуски в высотном строительстве». За счет выравнивания восстановить ровную поверхность для укладки слоя изоляции – как минимум, изоляции от ударных шумов. Должна быть запланирована необходимая для этого конструктивная высота. Для выравнивания можно использовать насыпной материал, если имеется сертификат пригодности от изготовителя. При насыпке выравнивающего слоя соблюдать указания изготовителя относительно грунтовки и связующей перемычки, а также дополнительной весовой нагрузки.

Изоляция строительной конструкции на площадях, примыкающих к грунту

«Гидроизоляция от грунтовой воды» и «безнапорной воды» должны быть заданы проектной организацией и выполнены до укладки стяжки (см. DIN 18195-4 и DIN 18195-5).» по DIN 18560 часть 2. Выполнение должно быть поручено специализированной фирме. Теплоизоляцию и изоляцию от ударных шумов из полистирола обязательно защитить полиэтиленовой пленкой от битумных уплотнений строительной конструкции.

Проектировщик должен определить необходимость устройства пароизоляции, для предотвращения последующих дефектов сооружения под действием остаточной влаги.

Остаточная влага в перекрытиях может негативно повлиять на уложенное напольное покрытие во время эксплуатации системы.

Теплоизоляция и дополнительные слои изоляции

Устанавливаемая теплоизоляция определяется требованиями EnEV, DIN 4108 и DIN EN 1264.

Эти минимальные требования должны выполняться. Если потребуются дополнительные слои изоляции, то они должны быть уложены под панелями системы Fonterra со смещением относительно друг друга и с плотной стыковкой торцов. Дополнительный изоляционный материал должен быть выбран, проверен и обозначен в соответствии с положениями DIN 13 162 - 13 171.

Дополнительный изоляционный материал должен иметь объемный вес не менее 20 кг/м^3 (PS 20). При использовании стяжки в системе отопления сжимаемость слоя изоляции в зависимости от полезной нагрузки не должна превышать 5 мм. Сжимаемость считается в сумме, напр. с элементом системы Fonterra 30-2 и поэтому при вертикальной нагрузке от движения по ней 2 кН не должна превышать 5 мм.

Демпферные ленты при использовании стяжки в системе отопления должны обеспечивать смещение как минимум на 5 мм. У стен и других вертикальных конструктивных элементов, напр. дверных коробок, трубопроводов расположить звукоизоляционные демпферные ленты (стыки).

Инструкция по применению смесей для изготовления пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси указывает на то, что при использовании пластичной стяжки должны использоваться демпферные ленты толщиной 10 мм.

Фирма Viega в своей программе поставки предлагает два исполнения.

Демпферная лента

Специальная демпферная лента



Рис. 30 Демпферная лента 150/8

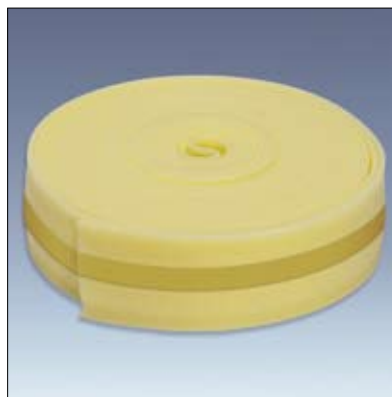


Рис. 31 Специальная демпферная лента 150/10

Демпферная лента Viega (RDS) 8 мм для цементной стяжки

- пеноматериал на основе полиэтилена
- 8 мм шириной, 150 мм высотой
- сжимаемость 5 мм

Специальная демпферная лента Viega (RDS) 10 мм для пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси

- пеноматериал на основе полиэтилена
- 10 мм шириной, 150 мм высотой
- сжимаемость 5 мм
- демпферная лента с продольным надрезом
- основа пленки с клейкой лентой

Перед укладкой панельного отопления Fonterra определить, будет ли использоваться пластичная стяжка на основе цемента или кальциево-сульфатной смеси.

Наряду с компенсацией тепловых расширений демпферная лента улучшает изоляцию плавающей стяжки от ударных шумов и снижает потери за счет высоко- и низкотемпературных перемычек с примыкающими конструктивными узлами.

При монтаже иметь в виду:

при укладке многослойной изоляции монтировать демпферную ленту только перед укладкой слоя изоляции от ударных шумов.

»Если поверхность плавающей стяжки находится на уклоне, этот уклон уже должен быть в несущем основании, чтобы можно было достичь одинаковой толщины стяжки.«

При фиксации демпферной ленты следить за тем, чтобы не образовывались звуковые мостики. (DIN 18560)

За счет перекрытия пленкой с фиксаторами создается сплошной слой звукоизоляции от ударного шума, на который после укладки труб внутрипольного отопления можно непосредственно наносить цементную или пластичную стяжку.

При квалифицированной укладке благодаря оптимизированной технике перекрытия и резки системных панелей отходы не превышают 2 %.

В стандарте DIN 18 560 конкретно указано, что вся поверхность не должна содержать стыков и полостей.

В случае, если в связи с особенностями объекта образуются открытые места, их необходимо оклеить.

Технические данные

	Fonterra Base 12 30-2 EPS 040 DES sg 150кПа	Fonterra Base 12 ND 11 EPS 040 DEO 200кПа	Fonterra Base 15 30-2 EPS 040 DES sg 150кПа	Fonterra Base 15 ND 11 EPS 040 DEO 200кПа
Размеры	1363 x 923 мм			
Толщина панелей	48мм	29мм	51 мм	32мм
Пониженный уровень ударных шумов	28дБ	нет	28дБ	нет
Тепловое сопротивление R_{λ}	0,75 м ² К/Вт	0,37 м ² К/Вт	0,75 м ² К/Вт	0,37 м ² К/Вт
Нагрузки от движения	5 кН/м ²	60 кН/м ²	5 кН/м ²	60 кН/м ²
Класс противопожарной защиты	B 2			
Минимальный радиус гибки	5 x d _g			
Материал без фторхлоруглеродов (пеноматериал и пленка)	PS			
Укладочная сетка диагональная прямоугольная	7,5см 5,5см			
Динамическая жесткость	20 МН/м ³	—	20 МН/м ³	—

Табл. 13

Слой изоляции против ударных шумов запрещается ослаблять или уменьшать.

В случае укладки трубопроводов на несущей основе они должны быть зафиксированы. За счет выравнивания восстановить ровную поверхность для укладки слоя изоляции – как минимум, изоляции от ударных шумов. Должна быть запланирована необходимая для этого конструктивная высота.

При использовании систем внутрительного отопления с горячей водой на участке нагревательных элементов в стяжке на основе кальциево-сульфатной смеси и цемента средняя температура не должна превышать 55 °С в течение длительного времени.

Конструктивный тип и необходимая полезная нагрузка определяют толщину, прочность и твердость требуемой стяжки согласно DIN 18560. Номинальная толщина стяжки над трубами внутрительного отопления для систем Fonterra в соответствии с конструктивным типом А для цементной стяжки составляет 45 мм. При этом в жилищном строительстве в основу заложены полезные нагрузки согласно DIN 18560 до 2 кН/м² для плавающих стяжек в системе отопления.

При повышенных нагрузках от движения требуются другие классы прочности и твердости в соответствии с таблицами 2 - 4 стандарта DIN 18560, часть 2.

Полезная нагрузка	Сосредоточенная нагрузка	с	Номинальная толщина	
			CAF-F4	СТ-F4
≤ 2 кН/м ²		≤ 5 мм	40 + d	45 + d
≤ 3 кН/м ²	≤ 2 кН	≤ 3 мм	50 + d	65 + d
≤ 4 кН/м ²	≤ 3 кН	≤ 3 мм	60 + d	70 + d
≤ 5 кН/м ²	≤ 4 кН	≤ 3 мм	65 + d	75 + d

СТ-F4 (ZE 20) = цементная стяжка по классу прочности F4
 CAF-Fe (AE 20) = пластичная стяжка из кальциево-сульфатной смеси по классу прочности F4
 с = макс. допустимая сжимаемость изолирующих слоев
 d - диаметр трубы/высота фиксаторов трубы

Табл. 14

Если требуется минимально возможная высота конструкции, то она возможна с использованием системы Fonterra Base 12 в сочетании с тонкослойной стяжкой с перекрытием труб 30 мм.

При использовании цементной стяжки СТ-F4 (ZE 20) и пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси CAF-Fe (AE 20) стандартно допускается уменьшение высоты до 15 мм, если сертификатом испытаний подтверждена пригодность для полезной нагрузки 2 кН/м².

Для пластичных стяжек из кальциево-сульфатной смеси в целом стандартом допускается уменьшение номинальной толщины при 2 кН/м².

В целом не требуется проводить армирование стяжек, в частности стяжек в системе отопления, на слое изоляции (DIN 18560, часть 2, пункт 5.3.2).

Цитата:

«Армирование стяжек на слое изоляции в целом не требуется. Армирование не может предотвратить образование трещин. Во многих случаях армирование может оказаться целесообразным. Различают сетчатое и волоконное армирование.»

Армирование в лучшем случае может предотвратить распространение трещины или смещение по высоте.

	Цементная стяжка с Viega-Temporex модель 1455	Тонкослойная цементная стяжка с Viega-Estrotherm spezial модель 1454	Цементная стяжка с Viega-H-2000 модель 1453
Используемое количество 63 мм	ок. 0,3 кг/м ²	ок. 1,30 кг/м ²	ок. 0,14 кг/м ²
Возможность наступать через	3 дня	2 дня	3 дня
Фаза схватывания	21 день	10 дней	21 день
Проверка функции отопления	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C
Добавки к цементной стяжке запрещены, обязательно соблюдать инструкцию по пользованию.			

Табл. 15

Особая конструкция с выравнивающей стяжкой*

Для защиты панельного отопления при продолжении строительства

Конструктивный тип С по DIN 18560. Защитная стяжка должна быть выполнена, как минимум, по типу F 4 (ZE 20). Она склонна к образованию трещин, но не способна распределять нагрузки.

Конструктивный тип С рекомендуется также, если необходимо «независимым» образом согласовать расположение температурных швов с плиткой или другими покрытиями.

Особая конструкция с гидроизоляцией

Во влажных помещениях, например, в ваннных, душевых или в плавательных бассейнах имеется поверхностная или заливающая пол вода. В этом случае используется изоляция, располагаемая поверх распределяющего нагрузку слоя, которая за счет изолирующей покраски или герметичной клеевой системы препятствует проникновению влаги в строительную конструкцию.

Расположение и формирование стыков*

Виды стыков по DIN 18560 «Стяжки в строительстве»

Антидеформационные **стыки** полностью отделяют стяжку вплоть до теплоизоляции и изоляции от ударных шумов. При пересечении соединительных трубопроводов с антидеформационным стыком они должны быть защищены в месте пересечения защитной трубой Fonterra для стыков длиной 300 мм.

Кромочные стыки отделяют стяжку от всех окружающих помещение поверхностей, а также от находящихся в помещении конструктивных элементов, например, стоек, лестниц и перегородок. Демпферная лента обеспечивает требуемый по DIN свободный деформационный зазор шириной минимум 5 мм.

Излишки демпферной ленты разрешается обрезать только после окончания укладочных работ, а для жестких полов - после заделки стыков. Их герметизация должна выполняться только постоянно эластичным уплотнительным материалом.

Участки стяжки площадью от 40 м² должны быть разделены антидеформационными стыками, как и участки с длиной сторон более 8 м. В любом случае не должно превышать соотношение сторон $a/b < 1/2$.

Применительно к Т- или L-образным помещениям рекомендуется укладывать прямоугольные или квадратные участки стяжки.

Плавающая стяжка в системе отопления подвержена линейному расширению. Для цементной стяжки коэффициент теплового расширения составляет 0,012 мм/мК.

Для пластичной стяжки размеры отдельных участков и антидеформационные стыки должны быть согласованы с изготовителем.

Ложные швы, называемые также мерными формами, могут служить дополнительно для разгрузки участков стяжки, уже секционированных посредством антидеформационных стыков.

Например, в дверных проходах, где антидеформационные стыки не предусмотрены в обязательном порядке. Ложный шов может разделять максимум верхнюю треть панели стяжки, при этом не допускать повреждения труб. После затвердевания шов заделывается, например, синтетической смолой и, напр. при укладке плитки швы не должны совпадать.

Антидеформационные стыки

Выполнение стыков необходимо по требованиям строительной физики.

- Антидеформационные стыки воспринимают перемещения стяжки
- Расположение стыков должно быть показано на схеме стыков с указанием вида и местонахождения стыков
- Схема стыков должна быть выполнена проектной организацией и предъявлена в качестве составной части описания работ

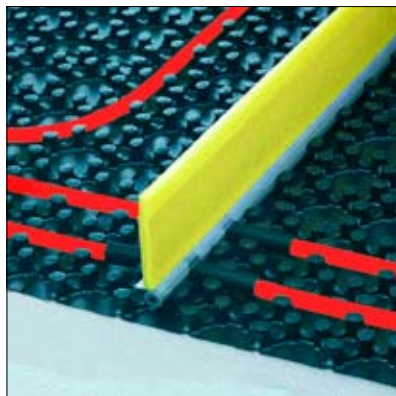


Рис.32

Viega предлагает согласованную комбинацию защитной трубной прокладки для антидеформационных стыков, круглого профиля и профиля деформационного шва.

Если подводящие трубопроводы проходят через антидеформационные стыки, то они должны быть защищены. Это выполняется с помощью прорезной гофрированной трубы из полиэтилена. Затем между трубами или по всей длине температурного шва в панель с фиксаторами вставляется круглый профиль.

В завершение укладывается лента для температурного шва и приклеивается к поверхности системы. Круглый профиль осуществляет требуемое разделение стяжки в зоне перфорации, а лента для температурного шва - в зоне перекрытия.

Укладка стяжки должна выполняться вначале с обеих сторон ленты для температурного шва и оттуда вестись к центру.

Покрытия пола

Общие сведения

Покрытия пола, укладываемые вместе с внутрительным отоплением (ВПО), должны иметь соответствующий сертификат и термическое сопротивление $\leq 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. Укладочные работы должны быть выполнены квалифицированно и начаты после определения готовности к укладке. Это осуществляется измерением остаточной влажности стяжки в местах, где установлены пункты Viega для измерения. Измерение выполняется прибором CM.

Кромочные и температурные швы разрешается заделывать только постоянно эластичным материалом. После окончания монтажа необходимо удалить остатки раствора.

Покрытия из природного или искусственного камня

Покрытия из природного или искусственного камня весьма распространены и вследствие своего низкого термического сопротивления особенно хорошо годятся для панельного отопления. К тому же в сравнении с покрытиями пола с более высоким термическим сопротивлением требуется пониженная температура подачи. Это снижает затраты на отопление.

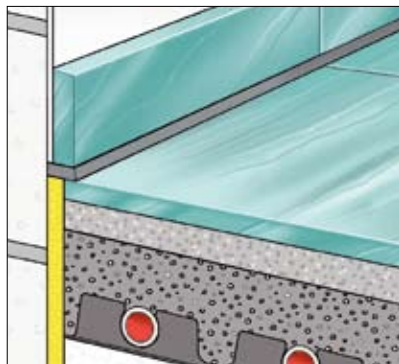


Рис. 33

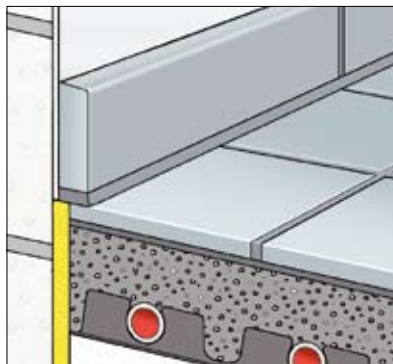


Рис. 34

Покрытия из природного или искусственного камня

Текстильные покрытия пола

Текстильные покрытия пола хорошо годятся как покрытия. В сравнении с покрытиями из камня они, однако, обладают повышенным термическим сопротивлением, которое не должно превышать максимум $0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. У высококачественных напольных ковровых покрытий теплотехнические характеристики и маркировка «Пригоден для внутрипольного отопления» нанесены с задней стороны коврового покрытия.

Для ковровых покрытий пола требуется повышенная температура подачи, но при этом они сглаживают неоднородность температурного профиля пола в сравнении с покрытиями из камня.

Эластичные и текстильные покрытия пола должны быть приклеены по всей площади. Свободная укладка или натягивание коврового покрытия не допускается, так как могут образоваться воздушные карманы, что повышает термическое сопротивление.

Укладочные работы должны выполняться в соответствии с правилами исполнения по DIN 18365 и указаниями изготовителя.

Текстильные
покрытия пола

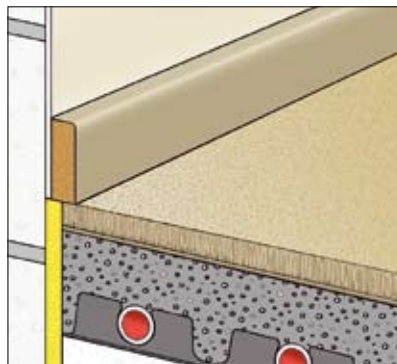


Рис. 35

Паркет*

В стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489 описаны допустимые виды паркета.

Для квалифицированной укладки должны быть выполнены следующие условия

- Паркетчик определяет начало укладки. Для этого должна быть достигнута максимально допустимая остаточная влажность. Кроме того, должны соблюдаться указания по укладке поставщика паркета.
- Использовать только виды паркета, описанные в стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Температура поверхности стяжки должна составлять от 15 °С до 18 °С
- После укладки паркета поддерживать эту температуру как минимум еще 3 дня, после чего можно снова поэтапно повысить температуру.
- Для приклеивания паркета использовать прочный на сдвиг клей, обозначенный изготовителем как «пригодный для внутрипольного отопления» и «стойкий к старению под действием тепла».

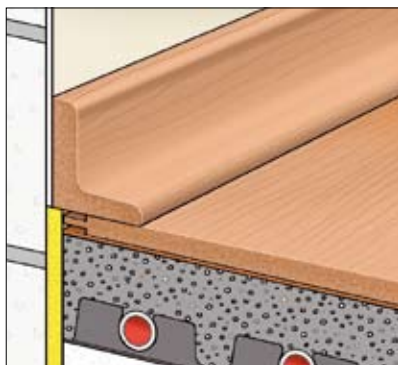


Рис. 36

Паркет

Системы Viega Fonterra и цементная стяжка

Для использования цементной стяжки в сочетании с системами панельного отопления требуются добавки к цементной стяжке, повышающие прочность на изгиб с растяжением и на сжатие, а также снижающие склонность к образованию воздушных пор. В результате обеспечивается хорошая теплопроводность и стойкость при заданных нагрузках от перемещения по полу.

Добавка к стяжке



Рис. 37

Системы Viega Fonterra и тонкослойная цементная стяжка

Если требуется пониженная высота конструкции пола, то можно уменьшить высоту стяжки. Для этого необходимо специально модифицировать цементную стяжку.

За счет добавки Viega Estrotherm spezial цементная стяжка модифицируется таким образом, что требования к панели стяжки удовлетворяются даже при перекрытии стяжки 30 мм. Пригодность должна быть гарантирована соответствующими испытаниями. Если в качестве альтернативы используется добавка Viega Temporex к цементной стяжке, то схватывание и затвердевание значительно ускоряются. Отопление может быть начато уже спустя 10 дней. Требования норм по конечной прочности удовлетворяются, и усадочный размер достигается раньше времени.

Estrotherm spezial

Добавка к тонкослойной стяжке



Рис. 38

	Пластичная стяжка	Цементная стяжка	Тонкий слой
Добавка к стяжке	—	Viega H 2000	Viega Estrotherm spezial
Перекрытие труб	45 мм	45 мм	30 мм
Добавка к стяжке	—	0,14 кг/м ²	1,3 кг/м ²
Упаковка	—	10 кг	10 кг
Консистенция спустя 1-2 мин	жидкая	пластичная до жесткой	пластичная до мягкой

Табл. 16

Добавка Viega Estrotherm обеспечивает проверку функции отопления, как указано в стандарте DIN EN 1264.

»Проверку функции отопления при использовании цементной стяжки разрешается выполнять самое раннее через 21 день после укладки стяжки или по указаниям изготовителя и при использовании ангидридной стяжки самое раннее через 7 дней.

Проверка функции отопления начинается с температурой подачи от 20 °С до 25 °С, которую нужно поддерживать минимум 3 дня. Затем должна быть установлена максимальная расчетная температура с поддержанием этого значения в течение 4 дней. По результатам проверки функции отопления должен быть составлен акт.« Для этого можно использовать формуляр (Протокол ввода в действие отопления) в приложении к этой брошюре.

Образовавшиеся усадочные трещины заделать динамической связкой, напр. синтетической смолой. Перед укладкой покрытия пола рекомендуется выполнить еще один подогрев – для подтверждения готовности к укладке покрытия.

Остаточная влажность стяжки должна быть измерена монтажником перед укладкой напольного покрытия минимум в 3 точках каждой квартиры или на 200 м². Он принимает решение о том, когда можно начать укладку.

Требуется согласование действий между фирмой, монтирующей систему отопления, специалистом по укладке стяжки и специалистом по настилке полов. Информация об этом приведена в брошюре »Координация выполнения работ при сооружении отапливаемых конструкций пола« BVF, Хаген, или на сайте: www.flaechenheizung.de

Хранение

Панели системы Fonterra перед монтажом должны храниться в сухом, чистом и защищенном от замерзания месте в горизонтальном положении. Упаковочную пленку снимать лишь незадолго до монтажа панелей.

Очистка основы

Перед началом работ по монтажу внутривольного отопления строительная площадка должна быть чисто подметена. Проверить чистоту, высоту конструкции и допуски по плоскостности.

DIN 18560

»Если поверхность плавающей стяжки находится на уклоне, то этот уклон уже должен иметься в несущей основе, для достижения одинаковой толщины стяжки.«

После этого можно приступить к монтажу системы внутривольного отопления Fonterra. Первым этапом является укладка демпферной ленты или, если требуется, дополнительной изоляции.

Укладка основы (демпферная лента, дополнительная изоляция)

Уложить демпферную ленту на необработанный пол или на дополнительную изоляцию.

Если укладывается цементная стяжка, необходимо использовать демпферную ленту Viega 150/8 – Сначала уложить демпферную ленту, затем зафиксировать плёнку на системных панелях

При использовании стяжки из кальциево-сульфатной смеси должна применяться специальная демпферная лента 150/10. Она оснащена клейкой лентой, которая впрессовывается в первый ряд фиксаторов и приклеивается к системной панели.

За счет глубокого выступа пленки исключается образование пустот. Это обеспечивает надлежащее уплотнение кромочных стыков. Конструкция систем внутривольного отопления Fonterra такова, что они годятся для обоих видов стяжки.

Укладку стяжки производить вначале в краевой зоне у демпферной ленты и вести ее далее к центру.

При фиксации демпферной ленты следить за тем, чтобы не образовывались звуковые мостики.

Монтаж

Условия для укладки панельного отопления*

- Укладку демпферной ленты необходимо производить без пропусков и по всему периметру у стен по периметру помещения и внутренних конструкций, например, дверных рамах, стойках т.п. Пустоты ведут к образованию звуковых мостиков и трещин в стяжке и покрытии пола.
- При использовании пластичной стяжки надежно изолировать кромочный стык, приклеив демпферную ленту к системной панели.
- Выступающие края демпферной ленты разрешается обрезать только после заделки стыков или после укладки покрытия пола и заделки стыков (особые работы согласно VOB, часть C или DIN 18299).
- При использовании пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси кромочные стыки должны быть выполнены с особой тщательностью.

Для этого использовать специальную демпферную ленту толщиной 10мм, прочно приклеив ее к системной панели.

Расположение стыков должно быть показано на схеме стыков с указанием вида и местонахождения стыков.

Схема стыков должна быть выполнена проектной организацией и предъявлена исполнителю работ в качестве составной части описания работ.

Поверх швов строительной конструкции расположить также стыки стяжки (антидеформационные стыки). Кроме того, отделить стыками стяжку от идущих вверх конструктивных узлов (кромочные стыки). Кроме того, необходимые стыки должны быть расположены таким образом, чтобы образовывались максимально плотные поля. Антидеформационные стыки в пределах площади стяжки должны быть также защищены от смещения по высоте.

**Безотходная
укладка системных
панелей**

Укладка элементов системы Viega Fonterra осуществляется, начиная с левого противоположного угла, независимо от выбранной системы, как указано в инструкции по монтажу фирмы Viega.

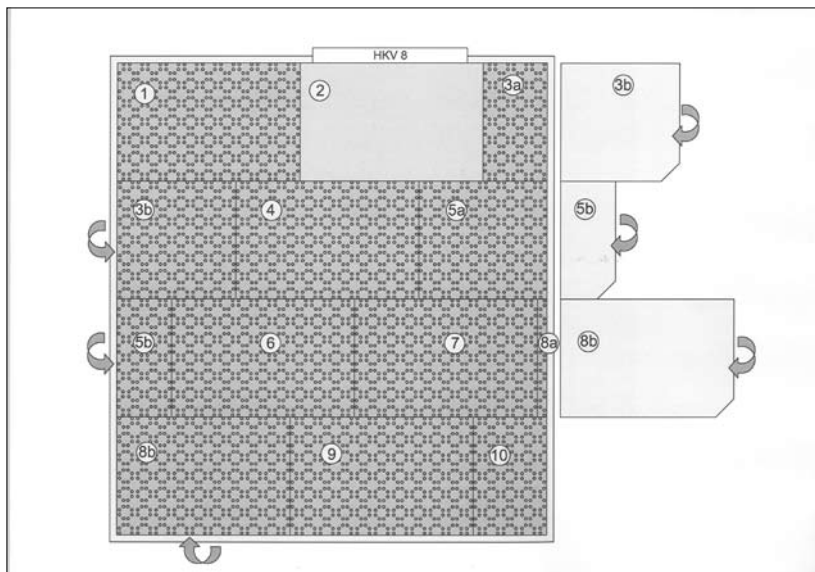


Рис. 39

Укладка / компоненты системы панельного отопления

За счет укладки панелей внахлест создается сплошной слой звукоизоляции от ударного шума, на который после укладки труб внутрипольного отопления можно непосредственно наносить цементную или пластичную стяжку.

При квалифицированной укладке благодаря оптимизированной технике перекрытия и резки системных панелей отходы не превышают 2 %.

В стандарте DIN 18 560 конкретно указано, что вся поверхность не должна содержать стыков и полостей.

В случае, если в связи с особенностями объекта образуются открытые места, их необходимо оклеить.

Этапы монтажа

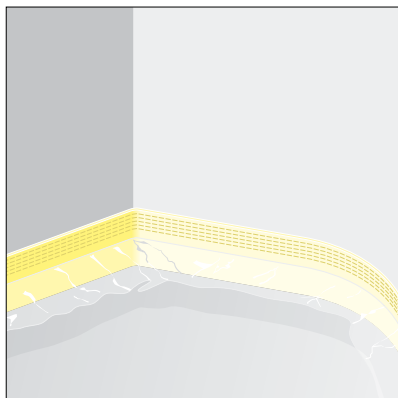


Рис. 40 **1** Уложить и закрепить демпферную ленту.

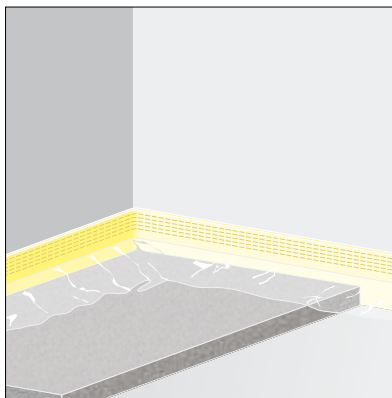


Рис. 41 **2** Уложить изоляцию от ударных шумов.

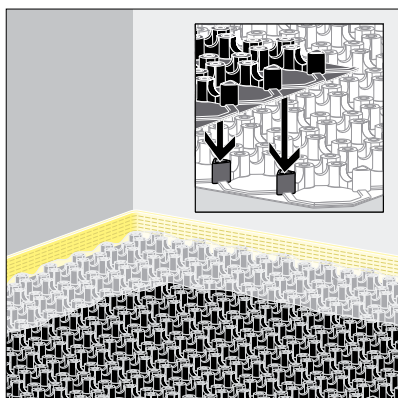


Рис. 42 **3** Уложить плиту с фиксаторами.

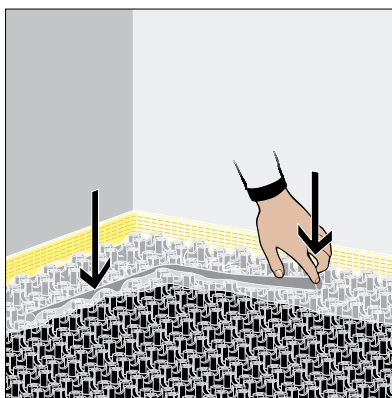


Рис. 43 **4** Зафиксировать пленку демпферной ленты на панелях с фиксаторами.



Рис. 44 **5** Уложить трубы отопления.

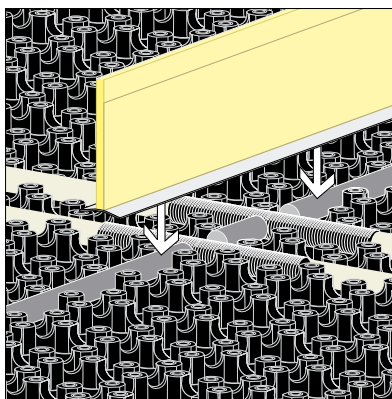


Рис. 45 **6** Предусмотреть устройство температурных швов.

Проверка функции отопления по DIN EN 1264*

Документ рекомендуется сохранить

Строительный объект					Дата	
Адрес застройщика						
Адрес монтажной фирмы						
<p>Проверка функции отопления для цементной, кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки служит для испытания отапливаемой конструкции пола и должна быть выполнена по DIN EN 1264-4.</p> <p>Начало нагрева самое раннее через</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 21 день после укладки цементной стяжки ▶ 7 дней после укладки кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки <p>Общие указания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Процесс разогрева должен выполняться медленно и постепенно. ▶ Стяжка в процессе проверки функции отопления не должна подвергаться воздействию сквозняков. ▶ 3 дня отопление с температурой подачи 20 – 25 °С, затем 4 дня с максимальной расчетной температурой (макс. 55 °С). ▶ Соблюдать инструкции изготовителя, отличающиеся от DIN EN 1264-4. 						
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Вид стяжки:	Добавки к стяжке:				
	Дата завершения работ по укладке стяжки:					
Акт проверки функции отопления	с температурой подачи 20 – 25 °С					
	начало:					
	конец:					
	с максимальной расчетной температурой подачи					
	начало:					
	конец:					
	перерывы	<input type="checkbox"/> да, с:	по:	<input type="checkbox"/> нет		
<p>Разрешено проводить дальнейшие строительные работы на установке при наружной температуре до _____ °С.</p> <p><input type="checkbox"/> Установка при этом была выключена.</p> <p><input type="checkbox"/> Пол при этом обогревался с температурой подачи _____ °С.</p> <p><input type="checkbox"/> Все окна и наружные двери были закрыты.</p> <p>Указания по вводу в эксплуатацию</p> <p>Температуры подачи и регуляторы температуры отдельных помещений установить таким образом, чтобы не превышалась максимальная температура стяжки вблизи труб отопления.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 55 °С при использовании цементной, кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки ▶ или по указаниям изготовителя стяжки 						

Застройщик

Дата/подпись/штамп

Прораб

Монтажная фирма

Испытание давлением системы внутриспольного отопления по DIN EN 1264*

Документ рекомендуется сохранить

После внесения начального и конечного метража передать этот документ проектировщику.

Строительный объект				Дата		
Адрес застройщика						
Адрес монтажной фирмы						
<p>Перед укладкой стяжки проводится испытание на герметичность отопительных контуров водой. Оно выполняется на смонтированных но ещё не замоноличенных.</p> <p>Указания по методике испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Наполнить установку фильтрованной водой и полностью удалить воздух. ▶ При повышенной разности (~10 К) между окружающей температурой и температурой заливаемой воды после наполнения установки выждать 30 минут для выравнивания температуры. ▶ Испытание на герметичность разрешается выполнять с давлением максимум 6,5 бар, при передаче работ укладчику стяжки повысить давление вдвое выше рабочего давления, как минимум до 6 бар. ▶ Визуальный контроль системы трубопроводов/контроль по манометру*. ▶ Давление в ходе укладки стяжки должно сохраняться. ▶ Не допускать замерзание системы или добавки антифриза к теплоносителю. ▶ Во время испытания поддерживать постоянную температуру воды. <p>* Использовать приборы измерения давления, позволяющие считывать изменение давления с точностью 0,1 бар.</p>						
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	Фитинги:
Акт испытания давлением	Начало испытания давлением:		Начальное давление:		Температура воды:	°C
	Конец испытания давлением:		Конечное давление:		Температура воды:	°C
Визуальный контроль фитингов выполняется?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Позиция муфт нанесена на схеме укладки?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Герметичность установлена, остаточные деформации не обнаружены ни на одном из конструктивных узлов?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
При приемке-сдаче системы было установлено рабочее давление?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	

Замечания:

Застройщик
Дата / подпись / штамп

Прораб

Монтажная фирма

Fonterra Tacker 15/17/20

Описание системы

Система Fonterra Tacker 15/17/20*

Гибкая система фиксаторов для панельного отопления и охлаждения



Рис. 46

Характеристики

- Быстрая и простая укладка
- Теплоизоляция и изоляция от ударных шумов из экспандированного полистирола
- Без фторхлоруглеводородов
- Ленточная тканевая пленка с растровой печатью согласно DIN 18560 в качестве защиты от влаги стяжки для надежной фиксации труб отопления
- Благодаря выступу наружного слоя и оклеиванию стыков это обеспечивает плотное соединение системных панелей
- Поставляется различной толщины с разными характеристиками теплоизоляции и изоляции от ударных шумов
- Имеется в складном и рулонном исполнении
- Класс строительных материалов по DIN 4102-B 2
- Высокая гибкость укладки
- Годится для стяжки на основе цемента и кальциево-сульфатной смеси

Компоненты системы

Компоненты системы Fonterra Tacker

Системные панели	Труба РВ/труба РЕ-Хс	Демпферная лента	Крепление
 Fonterra Tacker 25-2 F	 15 x 1,5	 Специальная демпферная лента 150/10	 Фиксирующие скобы
 Fonterra Tacker 25-2 R	 17 x 2	 Демпферная лента 150/8	 Скобозабиватель
 Fonterra Tacker 30-2 F	 20 x 2		 Клейкая лента
 Fonterra Tacker 30-2 R			 Размоточное устройство
 Fonterra Tacker 30-3 F			
 Fonterra Tacker 30-3 R			
 Fonterra Tacker 35-3 F			
 Fonterra Tacker 35-3 R			

Табл. 17

Прикладная техника

Определение примерного расхода материала для системы

Потребность и время монтажа системы Fonterra Tacker

Труба панельного отопления	Шаг укладки [см]					
	5,5	11	16,5	22	27,5	33
Потребность в полибутеленовых трубах 15, м/м ²	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Потребность в трубах PE-Xc, м/м ²						
Потребность в фиксирующих скобах, шт./м ²	41	20	14	10	8	7
Длина температурных швов, м/м ²	1,0					

Табл. 18

Длина отопительных контуров системы Fonterra Tacker

Система	Длина отопительных контуров
Fonterra Tacker 15	до 100м
Fonterra Tacker 17	до 120м
Fonterra Tacker 20	до 150м

Табл. 19

С учетом мощности и потери давления возможны другие длины отопительных контуров.

Инструменты для Fonterra Tacker

Наименование	Номер артикула
Скобозабиватель Viega	562335
Трубный резак Viega	117047
Резак для изоляции Viega	625207
Fonterra устройство для размотки трубы	562359
Скотч-пистолет	609702

Табл. 20

Потребность в материале для Fonterra Tacker

Компоненты системы	Поставляемые количества/упаковочная единица	№ артикула	Долевая потребность
Viega-PB-труба 15 x 1,5 мм –для Tacker 15	240м	616519	в зависимости от шага укладки
	650м	616526	
Viega-PE-X-труба 17 x 2 мм –для Tacker 17	240м	609627	в зависимости от шага укладки
	650м	609641	
Viega-PE-Xс-труба 20 x 2 мм –для Tacker 20	240м	613631	в зависимости от шага укладки
Панель Fonterra Tacker 30-2 F, складная система	14м ² (7 шт. по 2 м ²)	609368	0,50 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 30-2 R, рулонная система	10м ²	613433	0,10 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 25-2 F, складная система	16м ² (7 шт. по 2 м ²)	609351	0,50 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 25-2 R, рулонная система	10м ²	609399	0,10 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 35-3 F, складная система	12м ² (7 шт. по 2 м ²)	609382	0,50 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 35-3 R, рулонная система	10м ²	609412	0,10 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 30-3 F, складная система	14м ² (7 шт. по 2 м ²)	609375	0,50 шт./м ²
Панель Fonterra Tacker 30-3 R, рулонная система	10м ²	609405	0,10 шт./м ²
Демпферная лента 150/10мм	200м	609481	1,00 м/м ²
Фиксирующая скоба	600 шт.	562342	3 шт. на погонный м
Клейкая лента Viega	6 рулонов	609672	1,00 м/м ²
Темпorex модель 1455	10 кг	609207	0,3 кг/м ²
Темпorex особая модель 1454	10 кг	562724	1,30 кг/м ²
Н -2000 модель 1453	10 кг	562717	0,14 кг/м ²
Антидеформационный профиль	8 шт.	609542	при необходимости

Табл.21

Эксплуатационные характеристики

Графики мощности Fonterra Tacker 15

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,в} = 0,02 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

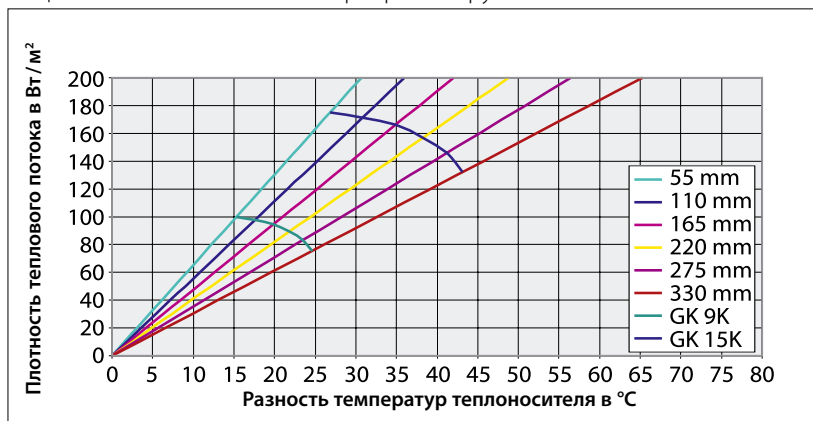


Рис. 47

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,в} = 0,05 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

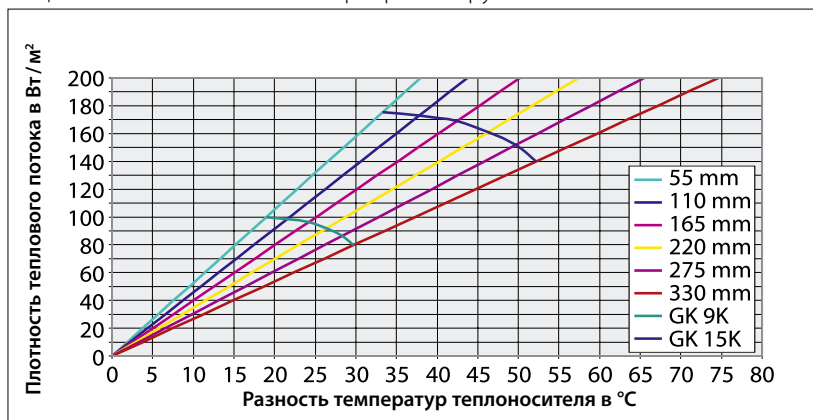


Рис. 48

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

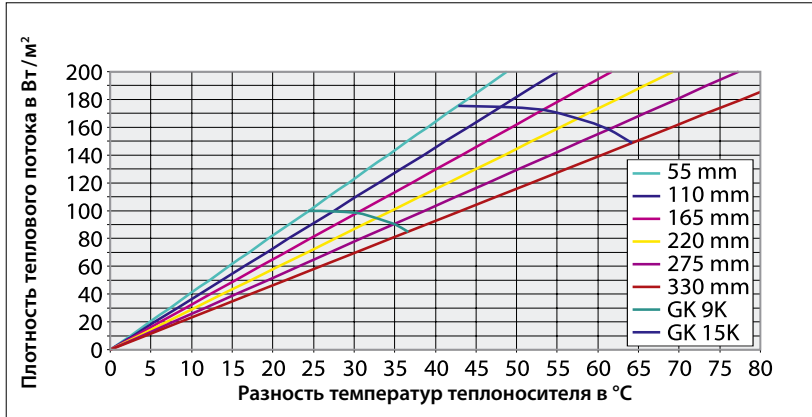


Рис. 49

- Труба отопления PB 15
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

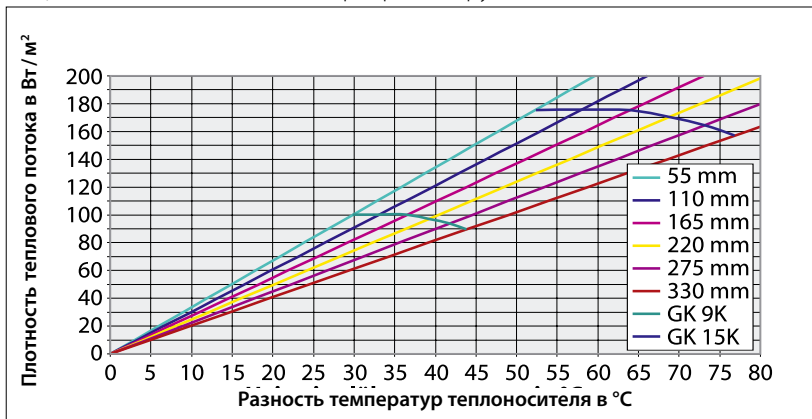


Рис. 50

Графики мощности Fonterra Tacker 17

- Труба отопления PE-Xc 17
- $R_{\lambda,В} = 0,02 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

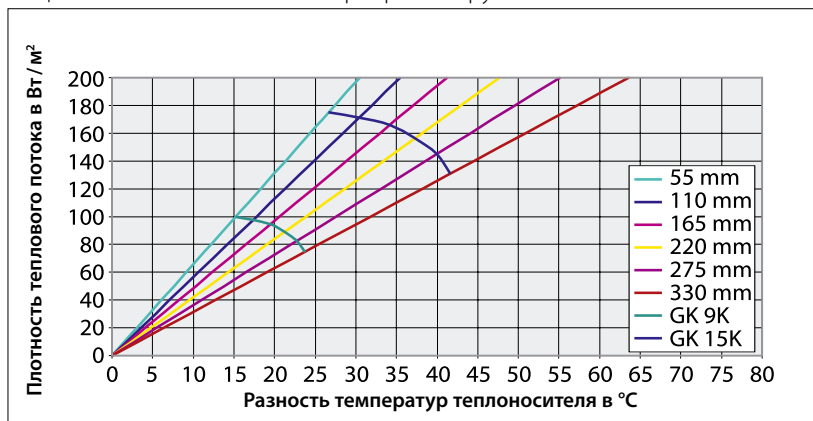


Рис. 51

- Труба отопления PE-Xc 17
- $R_{\lambda,В} = 0,05 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

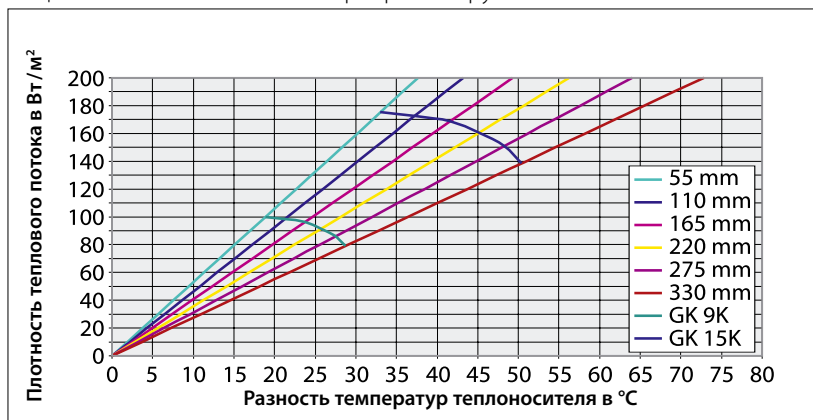


Рис. 52

- Труба отопления PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

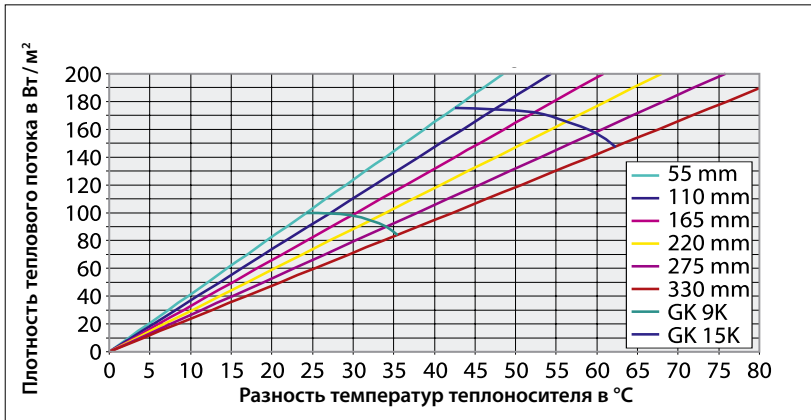


Рис. 53

- Труба отопления PE-Xc 17
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

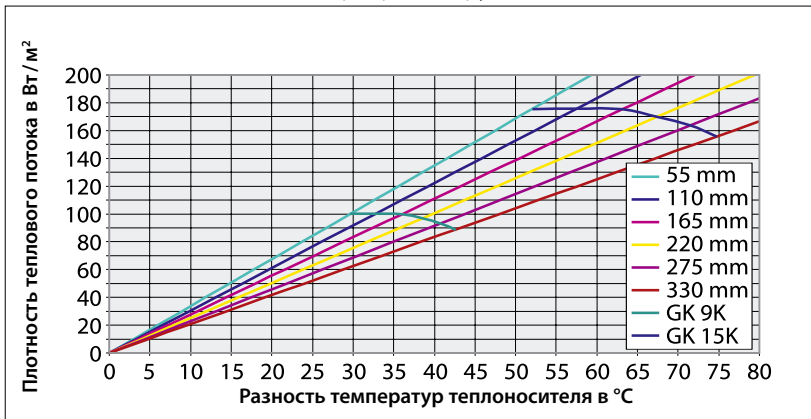


Рис. 54

Графики мощности Fonterra Tacker 20

- Труба отопления PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

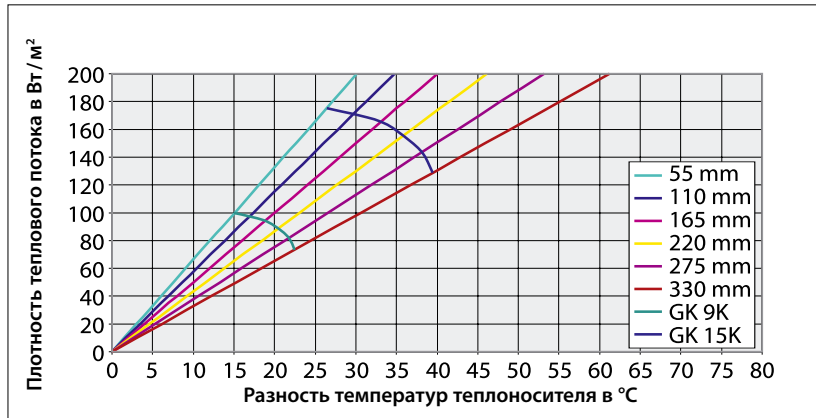


Рис. 55

- Труба отопления PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

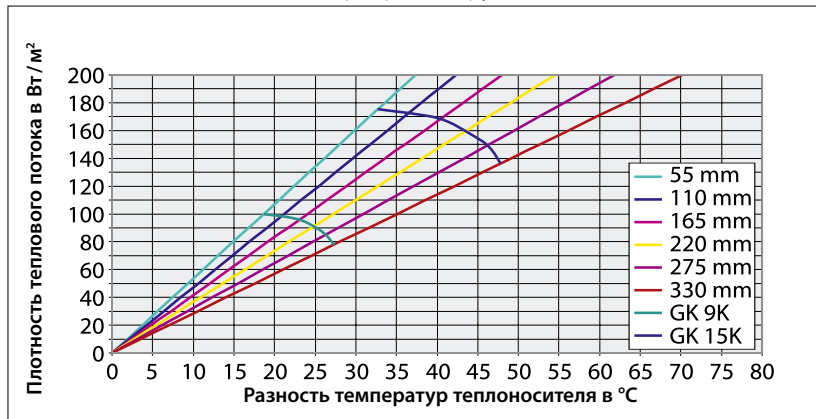


Рис. 56

- Труба отопления PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

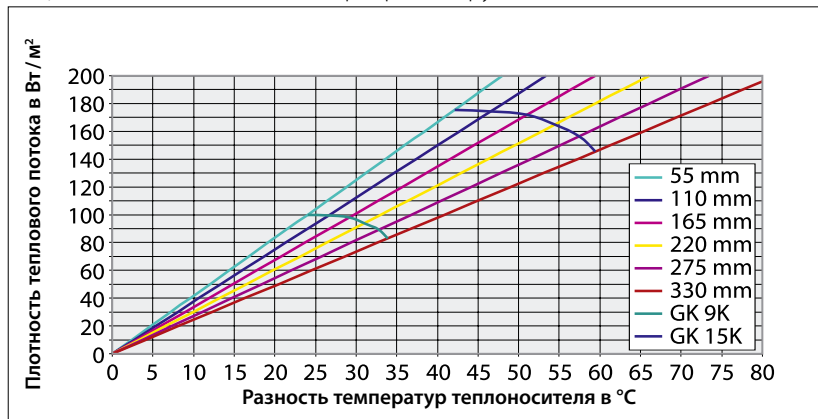


Рис. 57

- Труба отопления PE-Xc 20
- $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$
- Цементная стяжка 45 мм перекрытие труб

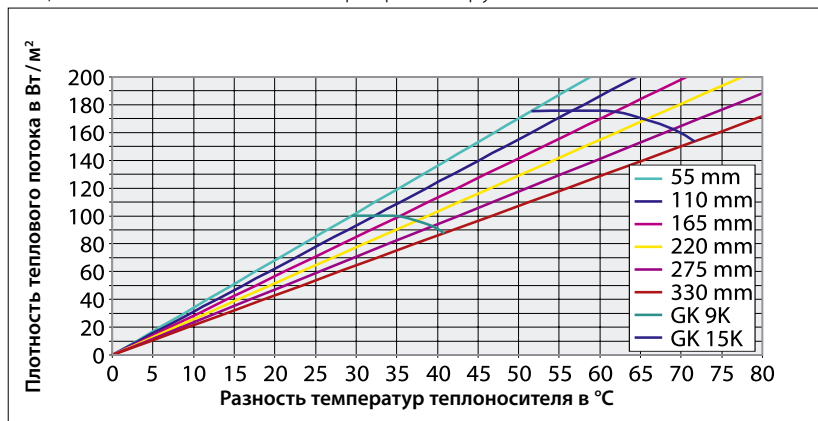


Рис. 58

График потери давления для РВ-труб 15

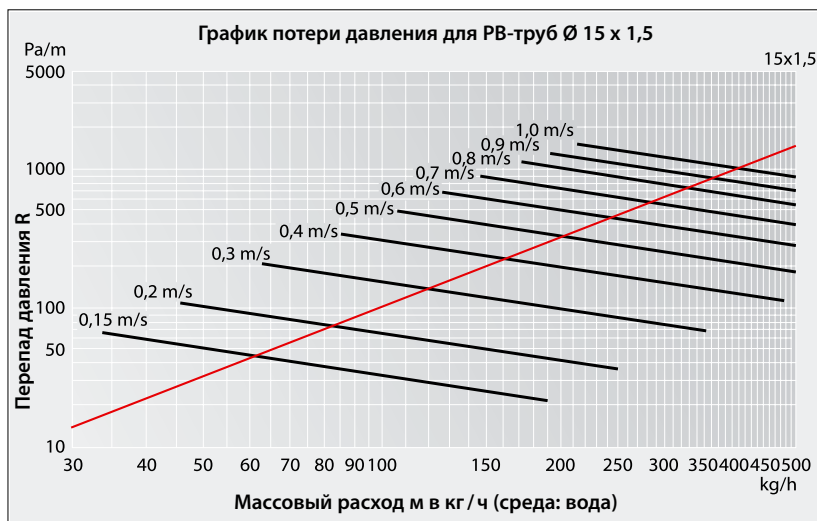


Рис. 59

График потери давления для труб РЕ-Хс 17

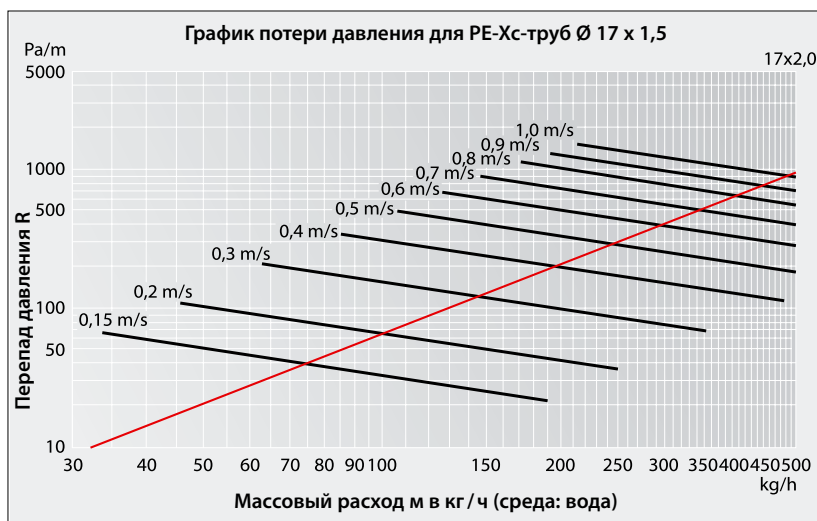


Рис. 60

График потери давления для труб PE-Xc 20

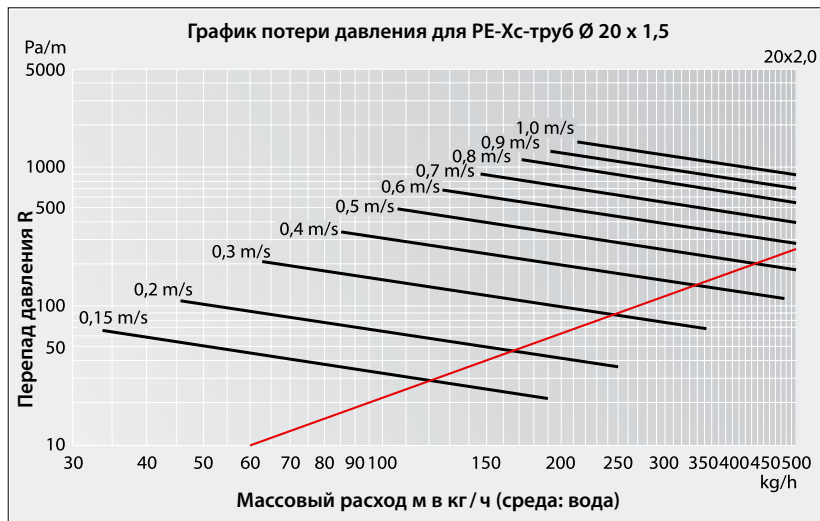


Рис. 61

Конструкции полов для новых жилых домов*

Монтажные положения согласно DIN EN 1264-4

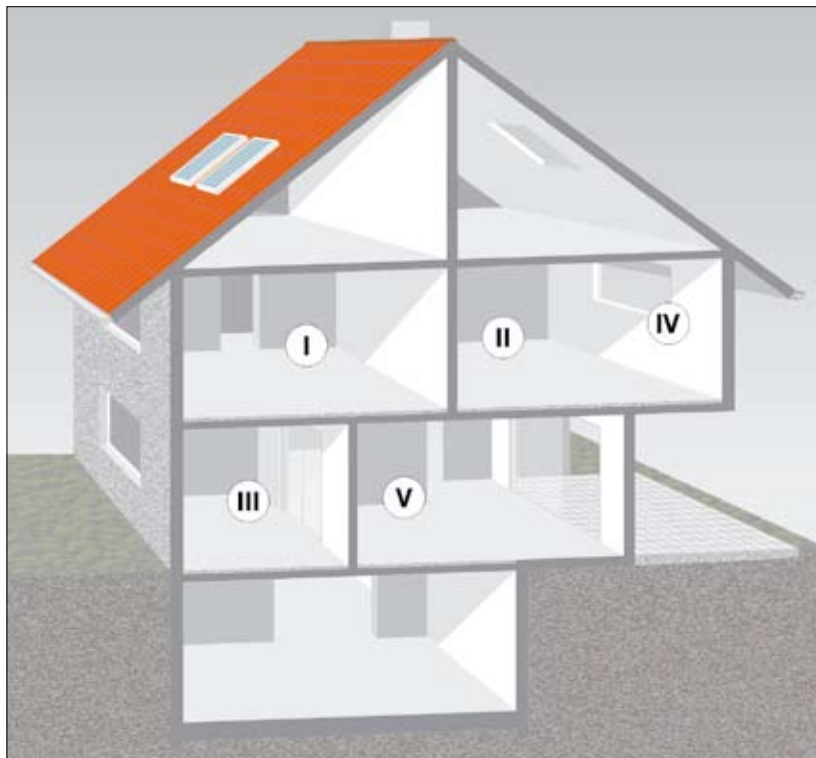


Рис.62

Минимальные термические сопротивления слоя изоляции по DIN EN 1264-4

Помещение	Расположение	Термическое сопротивление $R_{\text{изоляция}}$ [м ² К/Вт]	Примечание
I	Над отапливаемым помещением	0,75	по DIN EN 1264-4
II	над нерегулярно отапливаемым помещением	1,25	
III	над неотапливаемым помещением	1,25	
IV	относительно наружного воздуха	2,0	
V	относительно грунта	1,25	

Табл.22

Термическое сопротивление потолочного перекрытия учитывается при определении потерь вниз.

Внутрипольное отопление – конструктивное исполнение

Чтобы свести к минимуму потери тепла в соседних зонах и предотвратить шумы, пол должен иметь конструкцию согласно требованиям DIN EN 1264. Чтобы избежать разночтений, стандарты были сформулированы в форме нормативов.

Высота **стандартной стяжки** складывается из высоты конструкции до верхней кромки трубы отопления плюс 45 мм на перекрытие стяжки.

При размерах трубы 15 x 1,5 = 60 мм

При размерах трубы 17 x 2,0 = 62 мм

При размерах трубы 20 x 2,0 = 65 мм

Стяжка по DIN 18560 с добавкой »Н 2000«.

При этом в общей высоте пола должно быть отдельно учтено покрытие пола.

Высота **тонкослойной стяжки** складывается из высоты конструкции до верхней кромки трубы отопления плюс перекрытие стяжки 30 мм.

Стяжка по DIN 18560 с добавкой »Estrotherm spezial« снижает конструктивную высоту на 15 мм!

При этом в общей высоте пола должно быть отдельно учтено покрытие пола.

Приведенные ниже примеры конструкций пола выполнены с стандартной стяжкой.

Fonterra Tacker 15 30-2

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Изображенные конструкции пола удовлетворяют минимальным требованиям по DIN EN 1264-4 и с Fonterra Tacker 15 при перекрытии труб 45 мм и использовании добавки Viega H-2000 плюс покрытие пола.

Снижение толщины до 15 мм возможно при использовании цементной стяжки СТ-F4 класса твердости 4 с полезной нагрузкой 2 кН/м² при использовании добавки Viega Estrotherm spezial (модель 1454).

При повышенных нагрузках требуются другие классы прочности и твердости в соответствии с таблицами 2 - 4 стандарта DIN 18560, часть 2. Возможны альтернативные конструкции, если для тепловой защиты здания предъявляются повышенные требования к коэффициенту U.

Fonterra Tacker 17 30-2

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Минимальные требования те же, что и для системы Tacker 15, но конструктивная высота ниже на 2 мм, так как размер трубы в этом случае составляет 17 мм.

Fonterra Tacker 20 30-2

Минимальные требования по DIN EN 1264-4

Минимальные требования те же, что и для системы Tacker 15, но конструктивная высота ниже на 5 мм, так как размер трубы в этом случае составляет 20 мм.

Монтажное положение I

Разделительное перекрытие в жилых домах 20°C/20°C

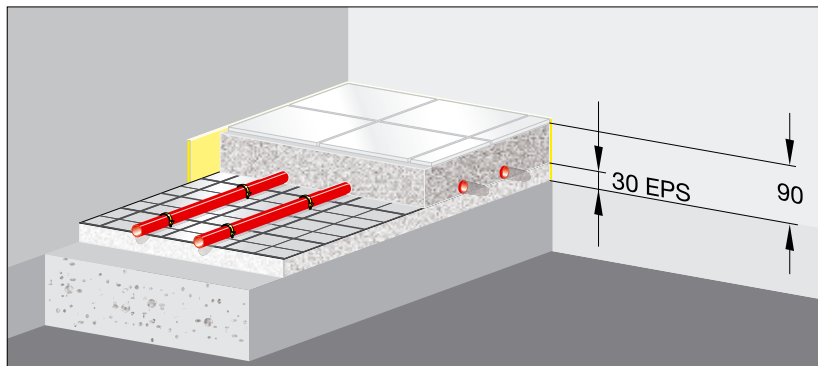


Рис. 63

$$R_{\lambda} = 0,75 \text{ [m}^2\text{K/Вт]}$$

Монтажное положение II

Разделительное перекрытие в промышленных помещениях 20°C/20°C

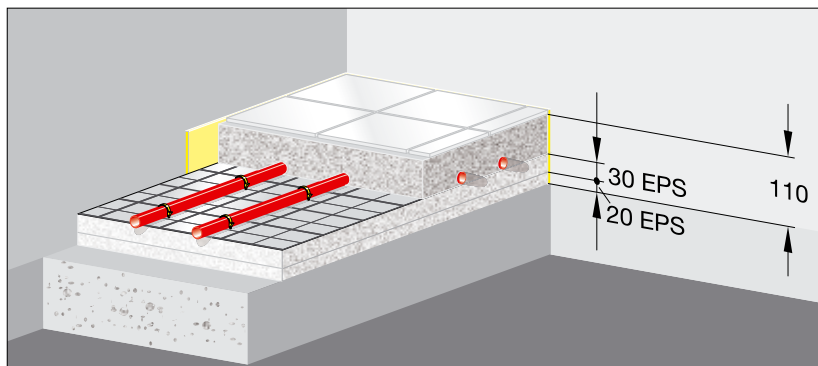


Рис. 64

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/Вт]}$$

Монтажное положение III

Подвальное перекрытие относительно неотапливаемых помещений

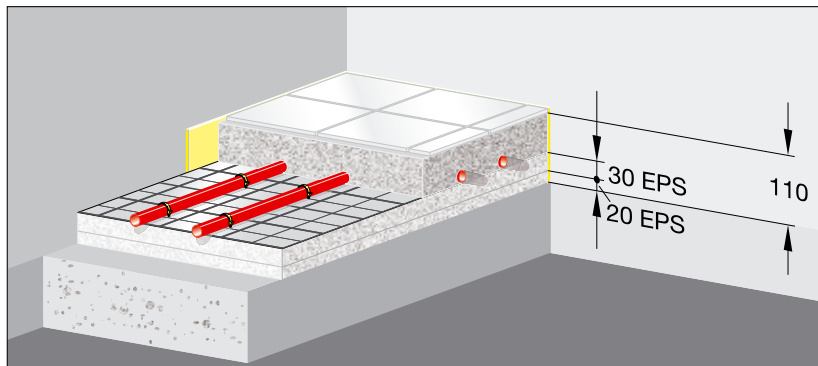


Рис. 65

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/Вт]}$$

Монтажное положение IV
 Перекрытие / пол, прилегающие к наружному воздуху

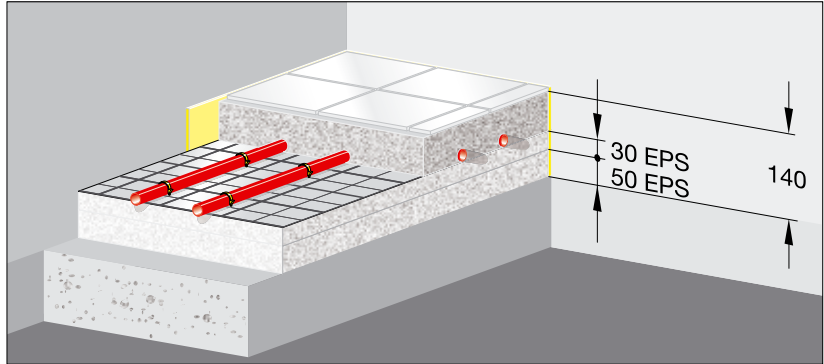


Рис. 66

$$R_{\lambda} = 2,0 \text{ [M}^2 \text{K/Вт]}$$

Монтажное положение V
 Фундамент/фундаментная плита, прилегающая к грунту
 глубина грунтовых вод > 5 м

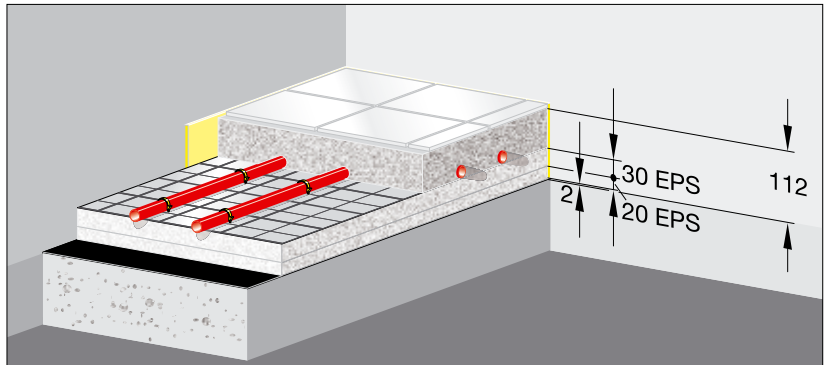


Рис. 67

$$R_{\lambda} = 1,25 \text{ [M}^2 \text{K/Вт]}$$

Чертеж системы

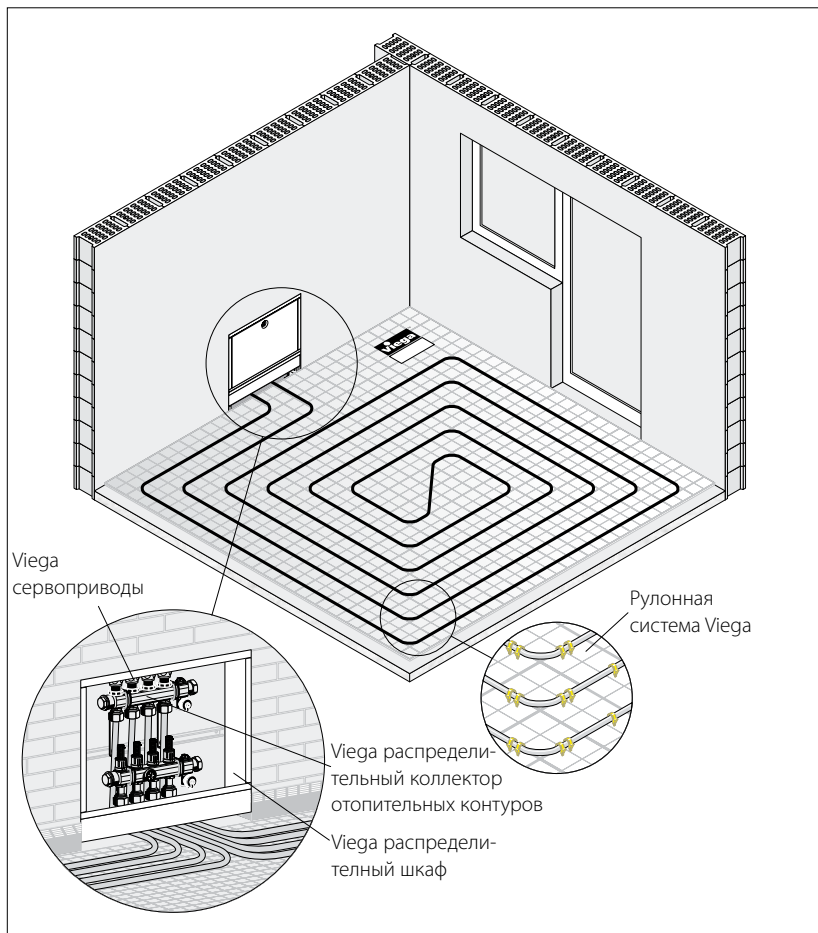


Рис. 68

Расчет теплообменной поверхности по DIN EN 1264-3 - таблица для расчета

Fonterra - расчет теплообменной поверхности									
№ проекта		Лист		Строительный объект		Дата			
ΣQ_F				Количество отопительных контуров		Исполнитель			
Δp_{\max}			ΣM_H			Распределитель			
$\vartheta_{V,расч.}$			ΣM_H			Распределитель			
Номер помещения									
Позиция, номер отопительного контура									
Наименование помещения									
Номинальная внутренняя температура помещения ϑ_i				°C					
Температура нижнего помещения ϑ_u				°C					
Теплообменная поверхность пола A_p				м ²					
Нормальная отопительная нагрузка, Вт									
Расчетная тепловая мощность Q_{th}				Вт					
Расчетная плотность теплового потока $q_{расч.}$				Вт/м ²					
Тепловое сопротивление покрытия пола R_{pB}				м ² K/Вт					
Площадь отопительного контура бытового помещения A_A - или наружной зоны A_A				м ²					
Площадь отопительного контура бытового помещения A_A - или граничной зоны A_A				м ²					
Плотность теплового потока/бытовые помещения/граничная зона $q_{A/R}$				Вт/м ²					
Средняя температура поверхности ϑ_{pm}				°C					
Расчетная температура подачи $\vartheta_{V,расч.}$				°C					
Макс. допуст. разность температур $\Delta\vartheta_{V,расч.}$				K					
VA шаг укладки				см					
Разность температур теплоносителя $\Delta\vartheta_H$				K					
Разброс отопительных контуров/на отопительный контур σ				K					
Сопротивление теплопередачи вверх R_o				м ² K/Вт					
Сопротивление теплопередачи вниз R_u				м ² K/Вт					
ΔT относительно нижнего помещения ΔT_u									
Плотность теплового потока вниз q_u				м ² K/Вт					
Общая тепловая мощность/контур Q_F				Вт					
Расчетный расход теплоносителя m_H				л/ч					
Длина уложенных труб отопительных контуров L_R				м					
Длина труб соединительного трубопровода L_{pA}				м					
Σ пог. метров отопительных контуров и соединительного трубопровода $L_{общ.}$				м					
Потери давления в отопительных контурах и соединительном трубопроводе Δp_R				мбар					
Потери давления в распределительном коллекторе отопительных контуров (клапан открыт) Δp_V				мбар					
Суммарные потери давления $\Delta p_{общ.}$				мбар					
регулируемый перепад давлений				мбар					
Предварительная настройка клапана на распределительном коллекторе отопительных контуров				0-5 обор.					

Табл. 23

Условия для проведения строительных работ*

Важное требование к координации работ между фирмой, монтирующей систему отопления, специалистом по укладке стяжки и специалистом по настилке полов. Заблаговременное согласование позволит сэкономить всем участвующим партнерам нервы, затраты труда, время и расходы. На что обратить особое внимание?

Условия для проведения строительных работ по укладке панельного отопления

- Проверить состояние здания. Для каждого нового здания действуют законы, предписания и инструкции, которые должны соблюдаться исполняющими работы специалистами. О сомнительных случаях немедленно сообщать и начинать работы только после устранения недостатков.
- Стандарт DIN 18560, часть 2, раздел 4 предусматривает, что штукатурные работы должны быть завершены, и стенная штукатурка должна быть нанесена до неотделанного бетонного перекрытия.
- При проектировании отопительных контуров согласовать друг с другом отопительные контуры и площади стяжки, не допуская пересечения находящихся в основании антидеформационных стыков с трубопроводами системы отопления.
- Окна и наружные двери должны быть вставлены.
- Выше заданной проектом отсчетной высотной точки необходимо для каждого этажа проверить повсеместное наличие необходимой высоты конструкции.
- Для укладки плавающей стяжки в системе отопления основание должно быть достаточно сухим и с ровной поверхностью. Оно не должно иметь точечных выступов, трубопроводов и т.п., которые могут привести к образованию звуковых мостиков и/или колебаний по высоте стяжки. Допуски по высоте и наклону несущей основы должны соответствовать DIN 18 202 «Размерные допуски в высотном строительстве». За счет выравнивания восстановить ровную поверхность для укладки слоя изоляции – как минимум, изоляции от ударных шумов. Должна быть запланирована необходимая для этого конструктивная высота. Для выравнивания можно использовать насыпной материал, если имеется сертификат пригодности от изготовителя. При насыпке выравнивающего слоя соблюдать указания изготовителя относительно грунтовки и связующей перемычки, а также дополнительной весовой нагрузки.

Изоляция строительной конструкции на площадях, примыкающих к грунту

«Гидроизоляция от грунтовой воды» и «безнапорной воды» должны быть заданы проектной организацией и выполнены до укладки стяжки (см. DIN 18195-4 и DIN 18195-5)» по DIN 18560 часть 2. Выполнение должно быть поручено специализированной фирме. Теплоизоляцию и изоляцию от ударных шумов из полистирола обязательно защитить полиэтиленовой пленкой от битумных уплотнений строительной конструкции.

Проектировщик должен определить необходимость устройства пароизоляции, для предотвращения последующих дефектов сооружения под действием остаточной влаги.

Остаточная влага в перекрытиях может негативно повлиять на уложенное напольное покрытие во время эксплуатации системы.

Теплоизоляция и дополнительные слои изоляции

Устанавливаемая теплоизоляция определяется требованиями EnEV, DIN 4108 и DIN EN 1264.

Эти минимальные требования должны выполняться. Если потребуются дополнительные слои изоляции, то они должны быть уложены под панелями системы Fonterra со смещением относительно друг друга и с плотной стыковкой торцов. Дополнительный изоляционный материал должен быть выбран, проверен и обозначен в соответствии с положениями DIN 13 162 - 13 171.

Дополнительный изоляционный материал должен иметь объемный вес не менее 20 кг/м^3 (PS 20). При использовании стяжки в системе отопления сжимаемость слоя изоляции в зависимости от полезной нагрузки не должна превышать 5 мм. Сжимаемость считается в сумме, напр. с элементом системы Fonterra 30-2 и поэтому при вертикальной нагрузке от движения по ней 2 кН не должна превышать 5 мм.

Демпферные ленты при использовании стяжки в системе отопления должны обеспечивать смещение как минимум на 5 мм. У стен и других вертикальных конструктивных элементов, напр. дверных коробок, трубопроводов расположить звукоизоляционные демпферные ленты (стыки).

Инструкция по применению смесей для изготовления пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси указывает на то, что при использовании пластичной стяжки должны использоваться демпферные ленты толщиной 10 мм.

Фирма Viega в своей программе поставки предлагает два исполнения.

Демпферная лента

Специальная демпферная лента



Рис. 69 Демпферная лента 150/8

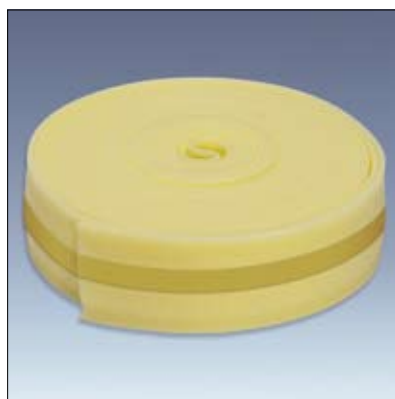


Рис. 70 Специальная демпферная лента 150/10

Демпферная лента Viega (RDS) 8 мм для цементной стяжки

- пеноматериал на основе полиэтилена
- 8 мм шириной, 150 мм высотой
- сжимаемость 5 мм

Специальная демпферная лента Viega (RDS) 10 мм для пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси

- пеноматериал на основе полиэтилена
- 10 мм шириной, 150 мм высотой
- сжимаемость 5 мм
- демпферная лента с продольным надрезом
- основа пленки с клейкой лентой

Перед укладкой панельного отопления Fonterra определить, будет ли использоваться пластичная стяжка на основе цемента или кальциево-сульфатной смеси.

Наряду с компенсацией тепловых расширений демпферная лента улучшает изоляцию плавающей стяжки от ударных шумов и снижает потери за счет высоко- и низкотемпературных перемычек с примыкающими конструктивными узлами.

При монтаже иметь в виду:

при укладке многослойной изоляции монтировать демпферную ленту только перед укладкой слоя изоляции от ударных шумов.

»Если поверхность плавающей стяжки находится на уклоне, этот уклон уже должен быть в несущем основании, чтобы можно было достичь одинаковой толщины стяжки.«

При фиксации демпферной ленты следить за тем, чтобы не образовывались звуковые мостики. (DIN 18560)

За счет перекрытия рулонов системы создается плотный слой изоляции от ударных шумов, на который после укладки труб внутривольного отопления можно непосредственно наносить цементную или пластичную стяжку.

При квалифицированной укладке благодаря оптимизированной технике перекрытия и резки системных панелей отходы не превышают 2 %.

В стандарте DIN 18 560 конкретно указано, что вся поверхность не должна содержать стыков и полостей.

В случае, если в связи с особенностями объекта образуются открытые места, их необходимо оклеить.

Технические данные

	Fonterra Tacker 30 - 2F EPS 040 DES sg 150 кПа	Fonterra Tacker 30 - 2R EPS 040 DES sg 150 кПа	Fonterra Tacker 25 - 2R EPS 040 DES sg 150 кПа	Fonterra Tacker 35 - 2R EPS 040 DES sm 150 кПа
Размеры	2.000 x 1.000 мм	10.000 x 1.000 мм	10.000 x 1.000 мм	10.000 x 1.000 мм
Толщина панелей	30 мм	30 мм	25 мм	35 мм
Пониженный уровень ударных шумов	28 дБ	28 дБ	26 дБ	28 дБ
Тепловое сопротивление R_{λ}	0,75 м ² К/Вт			
Нагрузки от движения	5 кН/м ²			
Класс противопожарной защиты	B 2			
Минимальный радиус гибки	5 x d _a			
Материал без фторхлоруглеводородов (пено-материал и пленка)	PS			
Динамическая жесткость	20 МН/м ³	20 МН/м ³	30 МН/м ³	20 МН/м ³

Табл. 24

Слой изоляции против ударных шумов запрещается ослаблять или уменьшать.

В случае укладки трубопроводов на несущей основе они должны быть зафиксированы. За счет выравнивания восстановить ровную поверхность для укладки слоя изоляции – как минимум, изоляции от ударных шумов. Должна быть запланирована необходимая для этого конструктивная высота.

При использовании систем внутрительного отопления с горячей водой на участке нагревательных элементов в стяжке на основе кальциево-сульфатной смеси и цемента средняя температура не должна превышать 55 °С в течение длительного времени.

Конструктивный тип и необходимая полезная нагрузка определяют толщину, прочность и твердость требуемой стяжки согласно DIN 18560. Номинальная толщина стяжки над трубами внутрительного отопления для систем Fonterra в соответствии с конструктивным типом А для цементной стяжки составляет 45 мм. При этом в жилищном строительстве в основу заложены полезные нагрузки согласно DIN 18560 до 2 кН/м² для плавающих стяжек в системе отопления.

При повышенных нагрузках от движения требуются другие классы прочности и твердости в соответствии с таблицами 2 - 4 стандарта DIN 18560, часть 2.

Полезная нагрузка	Сосредоточенная нагрузка	с	Номинальная толщина	
			CAF-F4	СТ-F4
≤ 2 кН/м ²		5 мм	40 + d	45 + d
≤ 3 кН/м ²	≤ 2 кН	≤ 3 мм	50 + d	65 + d
≤ 4 кН/м ²	≤ 3 кН	≤ 3 мм	60 + d	70 + d
≤ 5 кН/м ²	≤ 4 кН	≤ 3 мм	65 + d	75 + d

СТ-F4 (ZE 20) = цементная стяжка по классу прочности F4
 CAF-Fe (AE 20) = пластичная стяжка из кальциево-сульфатной смеси по классу прочности F4
 с = макс. допустимая сжимаемость изолирующих слоев
 d - диаметр трубы

Табл. 25

Если требуется минимально возможная высота конструкции, то она возможна с использованием системы Fonterra Base 12 в сочетании с тонкослойной стяжкой с перекрытием труб 30 мм.

При использовании цементной стяжки СТ-F4 (ZE 20) и пластичной стяжки из кальциево-сульфатной смеси CAF-Fe (AE 20) стандартно допускается уменьшение высоты до 15 мм, если сертификатом испытаний подтверждена пригодность для полезной нагрузки 2 кН/м².

Для пластичных стяжек из кальциево-сульфатной смеси в целом стандартом допускается уменьшение номинальной толщины при 2 кН/м².

В целом не требуется проводить армирование стяжек, в частности стяжек в системе отопления, на слое изоляции (DIN 18560, часть 2, пункт 5.3.2).

Цитата:

»Армирование стяжек на слое изоляции в целом не требуется. Армирование не может предотвратить образование трещин. Во многих случаях армирование может оказаться целесообразным. Различают сетчатое и волоконное армирование.«

Армирование в лучшем случае может предотвратить распространение трещины или смещение по высоте.

	Цементная стяжка с Viega-Temporex модель 1455	Тонкослойная цементная стяжка с Viega-Estrotherm spezial модель 1454	Цементная стяжка с Viega-H-2000 модель 1453
Высота стяжки 63 мм	ок. 0,3 кг / м ²	ок. 1,30 кг / м ²	ок. 0,14 кг / м ²
Возможность наступать через	3 дня	2 дня	3 дня
Фаза схватывания	21 день	10 дней	21 день
Проверка функции отопления	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C	3 дня при 25°C 4 дня, напр., при 45°C
Добавки к цементной стяжке запрещены, обязательно соблюдать инструкцию по пользованию.			

Табл.26

Особая конструкция с выравнивающей стяжкой*

Для защиты панельного отопления при продолжении строительства

Конструктивный тип С по DIN 18560. Защитная стяжка должна быть выполнена, как минимум, по типу F 4 (ZE 20). Она склонна к образованию трещин, но не способна распределять нагрузки.

Конструктивный тип С рекомендуется также, если необходимо »независимым« образом согласовать расположение температурных швов с плиткой или другими покрытиями.

Особая конструкция с гидроизоляцией

Во влажных помещениях, например, в ваннных, душевых или в плавательных бассейнах имеется поверхностная или заливающая пол вода. В этом случае используется изоляция, располагаемая поверх распределяющего нагрузку слоя, которая за счет изолирующей покраски или герметичной клеевой системы препятствует проникновению влаги в строительную конструкцию.

Расположение и формирование стыков*

Виды стыков по DIN 18560 «Стяжки в строительстве»

Антидеформационные **стыки** полностью отделяют стяжку вплоть до теплоизоляции и изоляции от ударных шумов. При пересечении соединительных трубопроводов с антидеформационным стыком они должны быть защищены в месте пересечения защитной трубой Fonterra для стыков длиной 300 мм.

Кромочные стыки отделяют стяжку от всех окружающих помещение поверхностей, а также от находящихся в помещении конструктивных элементов, например, стоек, лестниц и перегородок. Демпферная лента обеспечивает требуемый по DIN свободный деформационный зазор шириной минимум 5 мм.

Излишки демпферной ленты разрешается обрезать только после окончания укладочных работ, а для жестких полов - после заделки стыков. Их герметизация должна выполняться только постоянно эластичным уплотнительным материалом.

Участки стяжки площадью от 40 м² должны быть разделены антидеформационными стыками, как и участки с длиной сторон более 8 м. В любом случае не должно превышать соотношение сторон $a/b < 1/2$.

Применительно к Т- или L-образным помещениям рекомендуется укладывать прямоугольные или квадратные участки стяжки.

Плавающая стяжка в системе отопления подвержена линейному расширению. Для цементной стяжки коэффициент теплового расширения составляет 0,012 мм/мК.

Для пластичной стяжки размеры отдельных участков и антидеформационные стыки должны быть согласованы с изготовителем.

Ложные швы, называемые также мерными формами, могут служить дополнительно для разгрузки участков стяжки, уже секционированных посредством антидеформационных стыков.

Например, в дверных проходах, где антидеформационные стыки не предусмотрены в обязательном порядке. Ложный шов может разделять максимум верхнюю треть панели стяжки, при этом не допускать повреждения труб. После затвердевания шов заделывается, например, синтетической смолой и, напр. при укладке плитки швы не должны совпадать.

Покрывтия пола

Общие сведения

Покрывтия пола, укладываемые вместе с внутрительным отоплением (ВПО), должны иметь соответствующий сертификат и термическое сопротивление $\leq 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. Укладочные работы должны быть выполнены квалифицированно и начаты после определения готовности к укладке. Это осуществляется измерением остаточной влажности стяжки в местах, где установлены пункты Viega для измерения. Измерение выполняется прибором CM.

Кромочные и температурные швы разрешается заделывать только постоянно эластичным материалом. После монтажа необходимо удалить статки раствора.

Покрывтия из природного или искусственного камня

Покрывтия из природного или искусственного камня весьма распространены и вследствие своего низкого термического сопротивления особенно хорошо годятся для панельного отопления. К тому же в сравнении с покрывтиями пола с более высоким термическим сопротивлением требуется пониженная температура подачи. Это снижает затраты на отопление.

Покрывтия из природного или искусственного камня

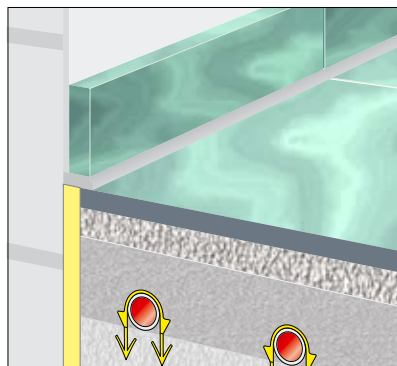


Рис. 71

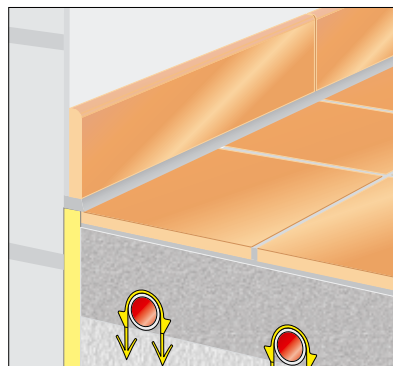


Рис. 72

Текстильные покрытия пола

Текстильные покрытия пола хорошо годятся как покрытия. В сравнении с покрытиями из камня они, однако, обладают повышенным термическим сопротивлением, которое не должно превышать максимум $0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. У высококачественных напольных ковровых покрытий теплотехнические характеристики и маркировка «Пригоден для внутripольного отопления» нанесены с задней стороны коврового покрытия.

Для ковровых покрытий пола требуется повышенная температура подачи, но при этом они сглаживают неоднородность температурного профиля пола в сравнении с покрытиями из камня.

Эластичные и текстильные покрытия пола должны быть приклеены по всей площади. Свободная укладка или натягивание коврового покрытия не допускается, так как могут образоваться воздушные карманы, что повышает термическое сопротивление.

Укладочные работы должны выполняться в соответствии с правилами исполнения по DIN 18365 и указаниями изготовителя.

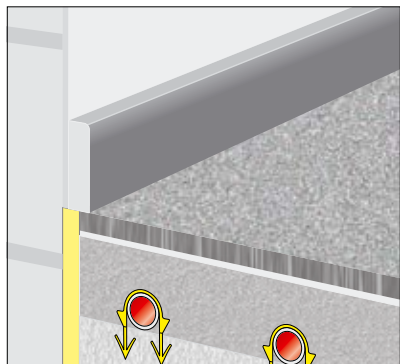


Рис. 73

Текстильные
покрытия пола

Паркет

В стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489 описаны допустимые виды паркета.

Для квалифицированной укладки должны быть выполнены следующие условия

- Паркетчик определяет начало укладки. Для этого должна быть достигнута максимально допустимая остаточная влажность. Кроме того, должны соблюдаться указания по укладке поставщика паркета.
- Использовать только виды паркета, описанные в стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Температура поверхности стяжки должна составлять от 15 °С до 18 °С
- После укладки паркета поддерживать эту температуру как минимум еще 3 дня, после чего можно снова поэтапно повысить температуру.
- Для приклеивания паркета использовать прочный на сдвиг клей, обозначенный изготовителем как «пригодный для внутripольного отопления» и «стойкий к старению под действием тепла».

Паркет

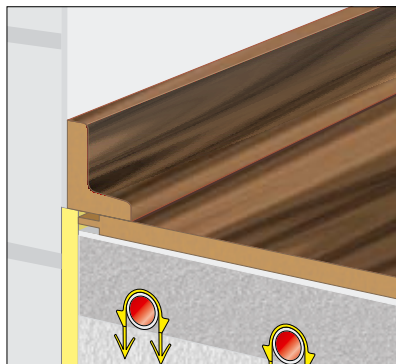


Рис. 74

Системы Viega Fonterra и цементная стяжка*

Для использования цементной стяжки в сочетании с системами панельного отопления требуются добавки к цементной стяжке, повышающие прочность на изгиб с растяжением и на сжатие, а также снижающие склонность к образованию воздушных пор. В результате обеспечивается хорошая теплопроводность и стойкость при заданных нагрузках от перемещения по полу.



Рис. 75

Системы Viega Fonterra и тонкослойная цементная стяжка

Если требуется пониженная высота конструкции пола, то можно уменьшить высоту стяжки. Для этого необходимо специально модифицировать цементную стяжку.

За счет добавки Viega Estrotherm spezial цементная стяжка модифицируется таким образом, что требования к панели стяжки удовлетворяются даже при перекрытии стяжки 30 мм. Пригодность должна быть гарантирована соответствующими испытаниями. Если в качестве альтернативы используется добавка Viega Temprohex к цементной стяжке, то схватывание и затвердевание значительно ускоряются. Отопление может быть начато уже спустя 10 дней. Требования норм по конечной прочности удовлетворяются, и усадочный размер достигается раньше времени.



Рис. 76

Добавка к стяжке

Estrotherm spezial

Добавка к тонкослойной стяжке

	Пластичная стяжка	Цементная стяжка	Тонкий слой
Добавка к стяжке	—	Viega H 2000	Viega Estrotherm spezial
Перекрытие труб	45 мм	45 мм	30 мм
Добавка к стяжке	—	0,14 кг/м ²	1,3 кг/м ²
Упаковка	—	10 кг	10 кг
Консистенция спустя 1-2 мин	жидкая	пластичная до жесткой	пластичная до мягкой

Табл.27

Добавка Viega Estrotherm обеспечивает проверку функции отопления, как указано в стандарте DIN EN 1264.

»Проверку функции отопления при использовании цементной стяжки разрешается выполнять самое раннее через 21 день после укладки стяжки или по указаниям изготовителя и при использовании ангидридной стяжки самое раннее через 7 дней.

Проверка функции отопления начинается с температурой подачи от 20 °С до 25 °С, которую нужно поддерживать минимум 3 дня. Затем должна быть установлена максимальная расчетная температура с поддержанием этого значения в течение 4 дней. По результатам проверки функции отопления должен быть составлен акт.« Для этого можно использовать формуляр (Протокол ввода в действие отопления) в приложении к этой брошюре.

Образовавшиеся усадочные трещины заделать динамической связкой, напр. синтетической смолой. Перед укладкой покрытия пола рекомендуется выполнить еще один подогрев – для подтверждения готовности к укладке покрытия.

Остаточная влажность стяжки должна быть измерена монтажником перед укладкой напольного покрытия минимум в 3 точках каждой квартиры или на 200 м². Он принимает решение о том, когда можно начать укладку.

Требуется согласование действий между фирмой, монтирующей систему отопления, специалистом по укладке стяжки и специалистом по настилке полов. Информация об этом приведена в брошюре »Координация выполнения работ при сооружении отапливаемых конструкций пола« BVF, Хаген, или на сайте: www.flaechenheizung.de

Хранение

Панели системы Fonterra перед монтажом должны храниться в сухом, чистом и защищенном от замерзания месте в горизонтальном положении. Упаковочную пленку снимать лишь незадолго до монтажа панелей.

Очистка основы*

Перед началом работ по монтажу внутрипольного отопления строительная площадка должна быть чисто подметена. Проверить чистоту, высоту конструкции и допуски по плоскостности.

DIN 18560

»Если поверхность плавающей стяжки находится на уклоне, то этот уклон уже должен иметься в несущей основе, для достижения одинаковой толщины стяжки.«

После этого можно приступить к монтажу системы внутрипольного отопления Fonterra. Первым этапом является укладка демпферной ленты или, если требуется, дополнительной изоляции.

Укладка основы (демпферная лента, дополнительная изоляция)

Уложить демпферную ленту на необработанный пол или на дополнительную изоляцию.

Если укладывается цементная стяжка, необходимо использовать демпферную ленту Viega 150/8 – Сначала уложить демпферную ленту, зафиксировать и нанести пленку на системные панели.

При использовании стяжки из кальциево-сульфатной смеси должна применяться специальная демпферная лента 150/10. Она оснащена клейкой лентой, приклеиваемой к системной панели.

За счет глубокого выступа пленки исключается образование пустот. Это обеспечивает надлежащее уплотнение кромочных стыков. Конструкция систем внутрипольного отопления Fonterra такова, что они годятся для обоих видов стяжки.

Укладку стяжки производить вначале в краевой зоне у демпферной ленты и вести ее далее к центру.

При фиксации демпферной ленты следить за тем, чтобы не образовывались звуковые мостики.

Монтаж

Условия для укладки панельного отопления

- Укладку демпферной ленты необходимо производить без пропусков и по всему периметру у стен по периметру помещения и внутренних конструкций, например, дверных рамах, стойках т.п. Пустоты ведут к образованию звуковых мостиков и трещин в стяжке и покрытию пола.
- При использовании пластиковой стяжки надежно изолировать кромочный стык, приклеив демпферную ленту к системной панели.
- Выступающие края демпферные ленты разрешается обрезать только после заделки стыков или после укладки покрытия пола и заделки стыков (особые работы согласно VOB, часть С или DIN 18299).
- При использовании пластиковой стяжки из кальциево-сульфатной смеси кромочные стыки должны быть выполнены с особой тщательностью.

Для этого использовать специальную демпферную ленту толщиной 10 мм, прочно приклеив ее к системной панели.

Расположение стыков должно быть показано на схеме стыков с указанием вида и местонахождения стыков.

Схема стыков должна быть выполнена проектной организацией и представлена исполнителю работ в качестве составной части описания работ.

Поверх швов строительной конструкции расположить также стыки стяжки (антидеформационные стыки).

Кроме того, отделить стыками стяжку от идущих вверх конструктивных узлов (кромочные стыки). Кроме того, необходимые стыки должны быть расположены таким образом, чтобы образовывались максимально плотные поля. Антидеформационные стыки в пределах площади стяжки должны быть также защищены от смещения по высоте.

Этапы монтажа

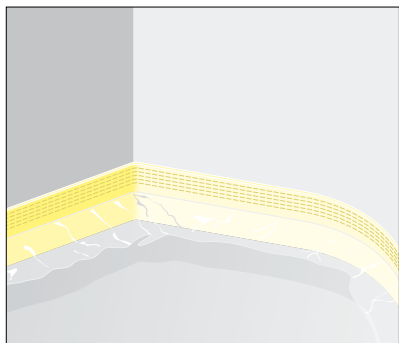


Рис. 77 **1** Уложить и закрепить демпферную ленту.

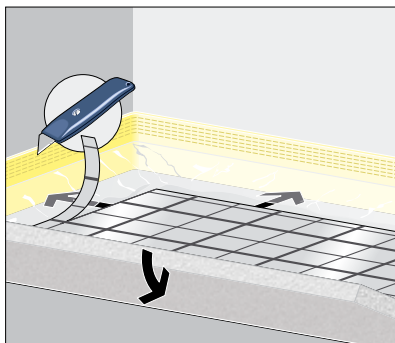


Рис. 78 **2** Обрезать выступающую разметочную пленку, развернуть и уложить теплоизоляцию / изоляцию от ударных шумов.

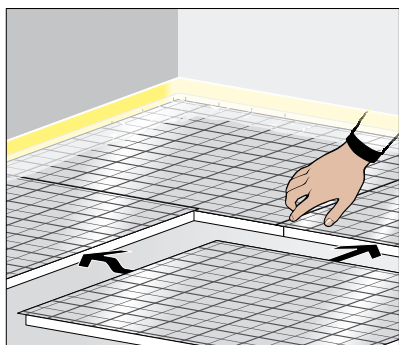


Рис. 79 **3** Пристыковать друг к другу изоляционные панели, обжать перекрывающую разметочную поверхность. Избегать перекрестных стыков.

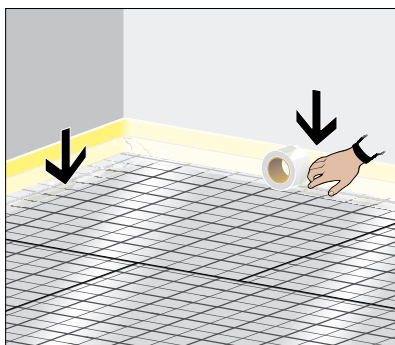


Рис. 80 **4** Зафиксировать пленку демпферной ленты на изоляционных панелях.

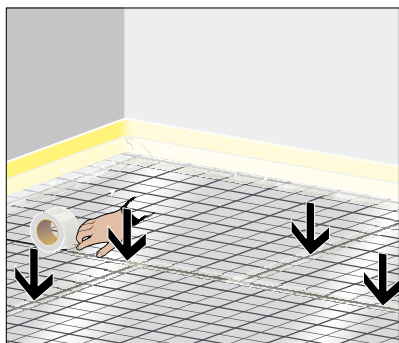


Рис. 81 **5** Оклеить перекрытия разметочных поверхностей.

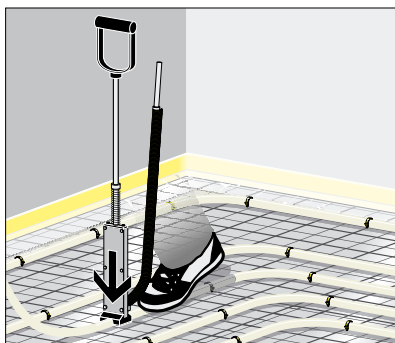


Рис. 82 **6** Уложить и зафиксировать трубы отопления в соответствии с разметкой.

Проверка функции отопления по DIN EN 1264*

Документ рекомендуется сохранить

Строительный объект					Дата	
Адрес застройщика						
Адрес монтажной						
<p>Проверка функции отопления для цементной, кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки служит для испытания отапливаемой конструкции пола и должна быть выполнена по DIN EN 1264-4.</p> <p>Начало нагрева самое раннее через</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 21 день после укладки цементной стяжки ▶ 7 дней после укладки кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки <p>Общие указания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Процесс разогрева должен выполняться медленно и постепенно. ▶ Стяжка в процессе проверки функции отопления не должна подвергаться воздействию сквозняков. ▶ 3 дня отопления с температурой подачи 20 –25 °С, затем 4 дня с максимальной расчетной температурой (макс. 55 °С). ▶ Соблюдать инструкции изготовителя, отличающиеся от DIN EN 1264-4. 						
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Вид стяжки:	Добавки к стяжке:				
	Дата завершения работ по укладке стяжки:					
Акт проверки функции отопления	с температурой подачи 20 – 25 °С					
	начало:					
	конец:					
	с максимальной расчетной температурой подачи					
	начало:					
	конец:					
	перерывы	<input type="checkbox"/> да, с:		по:		<input type="checkbox"/> нет
<p>Разрешено проводить дальнейшие строительные работы на установке при наружной температуре до °С.</p> <p><input type="checkbox"/> Установка при этом была выключена.</p> <p><input type="checkbox"/> Пол при этом обогревался с температурой подачи °С.</p> <p><input type="checkbox"/> Все окна и наружные двери были закрыты.</p> <p>Указания по вводу в эксплуатацию</p> <p>Температуры подачи и регуляторы температуры отдельных помещений установить таким образом, чтобы не превышалась максимальная температура стяжки вблизи труб отопления.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 55 °С при использовании цементной, кальциево-сульфатной и ангидридной стяжки ▶ 45 °С при использовании наливной асфальтовой стяжки ▶ или по указаниям изготовителя стяжки 						

Застройщик

Дата / подпись / штамп

Прораб**Монтажная фирма**

Испытание давлением системы внутриспольного отопления по DIN EN 1264*

Документ рекомендуется сохранить

После внесения начального и конечного метража передать этот документ проектировщику.

Строительный объект				Дата	
Адресзастройщика					
Адресмонтажной фирмы					
<p>Перед укладкой стяжки проводится испытание на герметичность отопительных контуров водой. Оно выполняется на готовых, но еще не закрытых трубопроводах.</p> <p>Указания по методике испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Наполнить установку фильтрованной водой и полностью удалить воздух. ▶ При повышенной разности (~10 К) между окружающей температурой и температурой заливаемой воды после наполнения установки выждать 30 минут для выравнивания температуры. ▶ Испытание на герметичность разрешается выполнять с давлением максимум 6,5 бар, при передаче работ укладчику стяжки повысить давление вдвое выше рабочего давления, как минимум до 6 бар. ▶ Визуальный контроль системы трубопроводов/контроль по манометру*. ▶ Давление в ходе укладки стяжки должно сохраняться. ▶ Не допускать замерзание системы должна или добавки антифриза к теплоносителю. ▶ Во время испытания поддерживать постоянную температуру воды. <p>* Использовать приборы измерения давления, позволяющие считывать изменение давления с точностью 0,1 бар.</p>					
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2
	Фитинги:				
Акт испытания давлением	Начало испытания давлением:			Температура воды:	°C
	Начальное давление:				
	Конец испытания давлением:			Температура воды:	°C
	Конечное давление:				
Визуальный контроль фитингов выполняется?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Позиция муфт нанесена на схеме укладки?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Герметичность установлена, остаточные деформации не обнаружены ни на одном из конструктивных узлов?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
При приемке-сдаче системы было установлено рабочее давление?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

Замечания:

Застройщик Дата / подпись / штамп

Прораб

Монтажная фирма

Fonterra Reno

Описание системы

Система Fonterra Reno

Внутрипольная система отопления с системными панелями толщиной 18 мм из гипсоволоконного материала с прорезанными направляющими пазами для установки полибутиленовых труб 12 x 1,3 мм.

Благодаря малой конструктивной высоте в особенности пригодна для старых зданий и ремонта. Сочетание двух разных типов основных панелей обеспечивают оптимальное согласование с геометрией помещения.

Fonterra Reno

Система сухой укладки для панельного отопления в новых и старых зданиях



Рис. 83

Характеристики

- Низкая конструктивная высота
- Высокая стойкость при ходьбе по поверхностям укладки
- Возможна сухая укладка – поэтому особенно пригодна для зданий, где запрещено вносить влагу
- При использовании стяжки сухой укладки не требуется ждать, остаточная влага быстро удаляется при отоплении
- Низкий конструктивный вес панельного отопления
- Не требуется стыковки отопительных контуров с конструкцией стяжки
- Проверенная по DIN надежность системы
- Укладка петель
- Удобство монтажа, быстрая установка
- Возможна укладка плитки непосредственно на системную панель
- Укладочная сетка 100 мм

Компоненты системы

Компоненты системы Fonterra Reno

Системная панель/ крепление	РВ-труба	Демпферная лента
 Fonterra Reno основная панель 62x100 см	 12 x 1,3	 Специальная демпферная лента 150/10
 Fonterra Reno вспомогательная панель 31x62см	 Гофрированная защитная труба для соединительных трубопроводов	 Демпферная лента 150/8
 Fonterra Reno компенсирующая панель для остаточных площадей 62x100см		
 Винты для быстрого монтажа		

Табл.28

Компоненты системы Fonterra Reno

Наименование	Номер артикула
Труба отопления PB 12, 240 м	615680
Труба отопления PB 12, 650 м	616502
Fonterra Reno основная основная панель с направляющими 620 x 1000 мм	615048
Fonterra Reno вспомогательная основная панель с бобышками 310 x 620 мм	615550
Fonterra Reno компенсирующая гипсоволоконная панель 620 x 1000 мм	615567
Демпферная лента 150/8 мм	609474
Демпферная лента 150/10 мм	609481
Антидеформационный профиль	609542
Защита для антидеформационных стыков 12	609511
Fonterra трубопроводный отвод 12/17	609498
Винты для быстрого монтажа 25 мм	615574
Клей для стяжки	624903

Табл.29

Инструменты для Fonterra Reno

Наименование	Номер артикула
Устройство для размотки трубы	562359
Трубные ножницы для полимерных труб	117047
Пресс-машина, например, Akku Picco	556280
Пресс-клещи 12	425302
Монтажный инструмент	предоставляется заказчиком

Табл.30

Прикладная техника

Потребность для системы

Потребность в трубах и время монтажа Fonterra Reno

Труба панельного отопления	Шаг укладки [см]
	10
Потребность в трубах PB12, м/м ²	10
Демпферная лента, м/м ²	1,0

Табл.31

Длина отопительных контуров Fonterra Reno

Система	Длина отопительных контуров
Fonterra Reno	до 80 м

Табл.32

Потребность в материале Fonterra Reno

Компоненты системы	Поставляемые количества / упаковочная единица	Долевая потребность
Viega труба из полибутелена 12 x 1,3 мм	240 / 650 м	10,00 м/м ²
Fonterra Reno основная основная панель с направляющими 620 x 1000 мм	30 шт.	* 1,60 шт./м ²
Fonterra Reno вспомогательная основная панель с бобышками 310 x 620 мм	30 шт.	* 5,20 шт./м ²
Компенсирующая гипсоволоконная панель 18 мм 620 x 1000 мм	30 шт.	1,60 шт./м ²
Демпферная лента 150/8 мм	200 м	1,00 м/м ²
Винты для быстрого монтажа 25 мм	1000 шт.	20 шт./м ²
Клей для стяжки	1000 г	*** 100 г/м ²

* прикл. 80% доля площади системы

** прикл. 20% доля площади системы

*** для стяжки сухой укладки

Табл.33

Графики плотности теплового потока

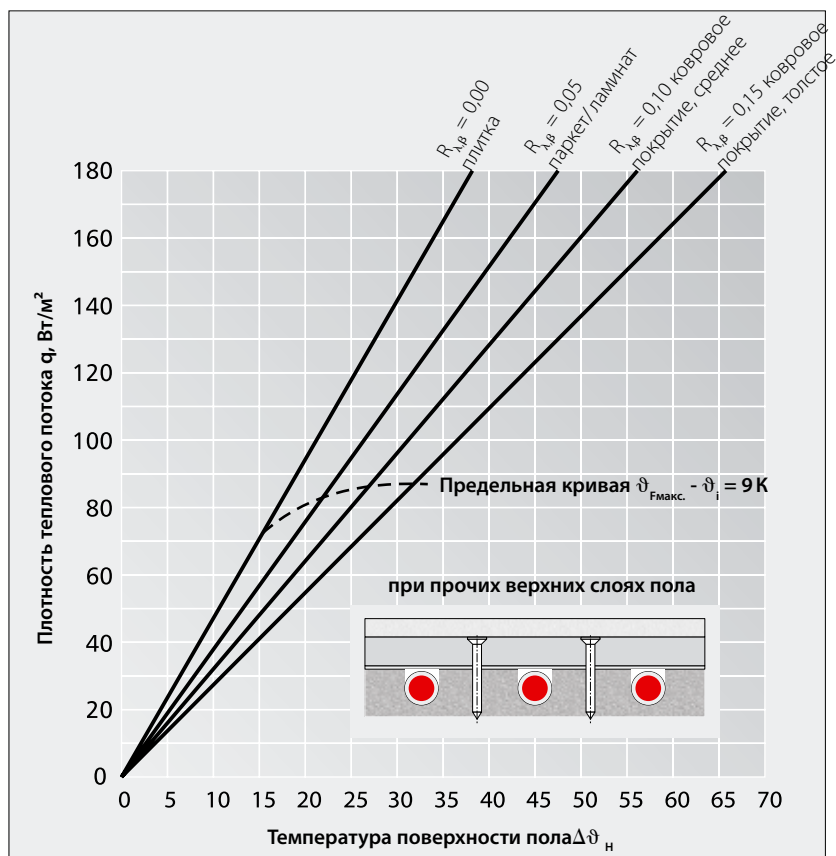
Из приведенных ниже графиков, определив плотность теплового потока по вычисленной нормальной отопительной нагрузке помещения, можно определить температуру поверхности пола в зависимости от выбранного верхнего слоя напольного покрытия.

Пример расчёта

1. Рассчитать требуемую тепловую мощность на m^2 - q = напр. $55 \text{ Вт}/m^2$
2. Считать температуру перегрева теплоносителя при соответствующем покрытии пола, напр. при непосредственной укладке плитки = 12 К
3. Температура помещения + температура перегрева теплоносителя = температура теплоносителя, напр. $20^\circ\text{C} + 12 \text{ К} = 32^\circ\text{C}$ (средняя температура теплоносителя)

Графики мощности

Определение температуры поверхности пола в зависимости от выбранного верхнего слоя напольного покрытия уложенного на отделочную панель Fermacell толщиной 10 мм.



Определение температуры поверхности пола при непосредственной укладке плитки (минимальная высота системы)

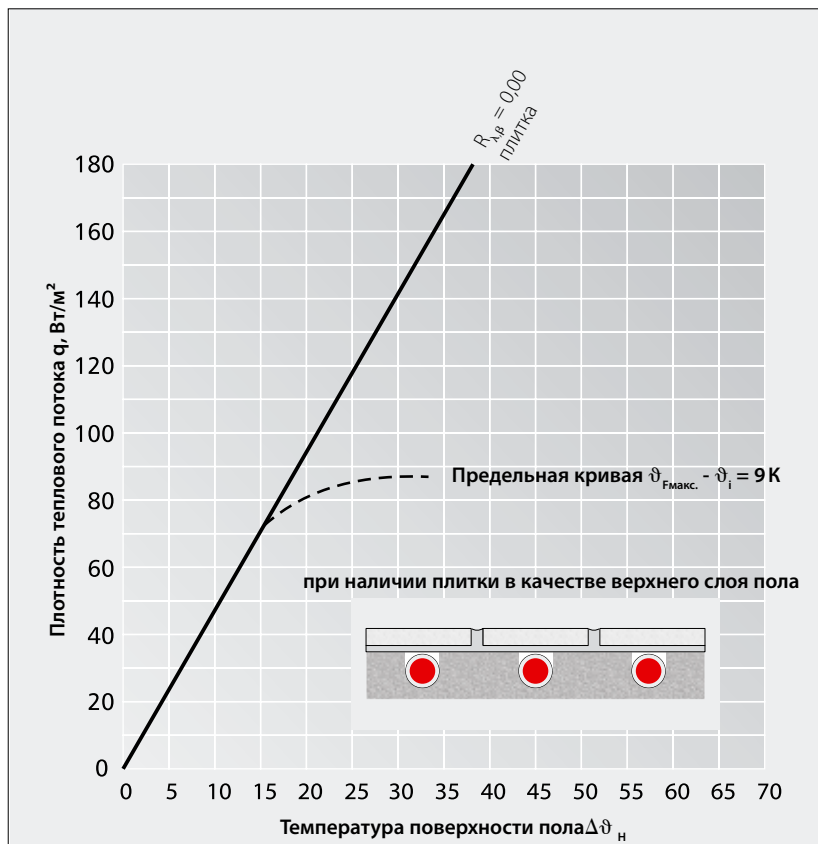


Рис. 85

В случае потерь в соседних зонах, которые не были учтены при расчете тепловой нагрузки, то, как это принято для внутриспольного отопления, нужно внести поправку посредством «очищенного теплопотребления плюс фактические потери».

График потерь давления для РВ-труб 12 x 1,3

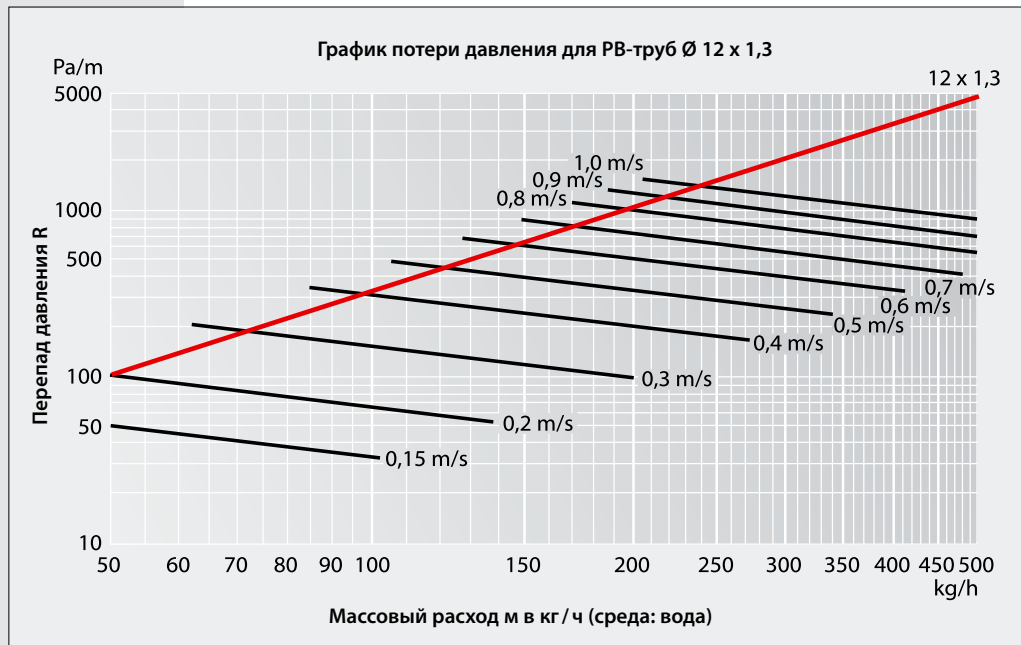


Рис. 86

Изоляция строительной конструкции на площадях, примыкающих к грунту*

Гидроизоляция от грунтовых вод и уровень грунтовых вод должны быть заданы проектной организацией и выполнены до монтажа системы (см. DIN 18195-4 и DIN 18195-5) по DIN 18560 часть 2. Выполнение должно быть поручено специализированной фирме.

Теплоизоляцию и изоляцию от ударных шумов из полистирола обязательно защитить полиэтиленовой пленкой от битумных уплотнений строительной конструкции.

Таблица для определения средней температуры теплоносителя

Необходимая тепловая мощность	Средняя температура теплоносителя, °C при различных верхних слоях пола и температурах помещения									
	Непосредственная укладка плитки		Плиточное покрытие на 10 мм панели Fermacell		Паркет/ламинат на 10 мм панели Fermacell		Ковровое покрытие среднее на 10 мм панели Fermacell		Ковровое покрытие толстое на 10 мм панели Fermacell	
	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C	20 °C	24 °C
20 Вт/м ²	24,0	28,0	24,0	28,0	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	32,0
25 Вт/м ²	25,5	29,5	25,5	29,5	26,5	30,5	27,5	31,5	28,5	32,5
30 Вт/м ²	26,5	30,5	26,5	30,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,0	35,0
35 Вт/м ²	27,5	31,5	27,5	31,5	29,0	33,0	31,5	35,5	33,0	37,0
40 Вт/м ²	28,5	32,5	28,5	32,5	31,0	35,0	32,5	36,5	34,5	38,5
45 Вт/м ²	29,5	33,5	29,5	33,5	32,0	36,0	34,0	37,0	36,5	40,5
50 Вт/м ²	31,0	35,0	31,0	35,0	33,5	37,5	36,0	40,0	38,5	42,5
55 Вт/м ²	32,0	36,0	32,0	36,0	34,5	38,5	37,0	41,0	40,0	44,0
60 Вт/м ²	32,5	36,5	32,5	36,5	36,5	40,5	38,5	42,5	42,0	46,0
65 Вт/м ²	34,0	38,0	34,0	38,0	37,5	41,5	41,0	45,0	43,5	47,5
70 Вт/м ²	35,0	39,0	35,0	39,0	38,5	42,5	42,0	46,0	46,5	50,5
75 Вт/м ²	36,5	40,5	36,5	40,5	40,0	44,0	43,5	47,5	48,0	52,0
80 Вт/м ²	37,5	41,5	37,5	41,5	41,5	45,5	45,0	51,0	49,0	53,0
85 Вт/м ²	38,0	42,0	38,0	42,0	42,5	46,5	46,5	50,5	51,0	55,0
90 Вт/м ²	39,0	43,0	39,0	43,0	43,5	47,5	48,0	52,0	52,5	56,5
95 Вт/м ²	40,0	44,0	40,0	44,0	45,0	49,0	49,5	53,5	54,5	57,5
100 Вт/м ²	41,5	45,5	41,5	45,5	46,5	50,5	51,5	55,5	56,5	60,5
105 Вт/м ²	42,5	46,5	42,5	46,5	48,0	52,0	52,5	56,5	58,5	62,5
110 Вт/м ²	43,5	47,5	43,5	47,5	49,0	53,0	54,0	60,0	60,5	64,5
115 Вт/м ²	44,5	48,5	44,5	48,5	51,0	55,0	56,5	60,5	62,5	64,5
120 Вт/м ²	46,0	50,0	46,0	50,0	52,0	56,0	57,5	61,5	63,5	67,5

Табл. 34

В окрашенной оранжевым цветом зоне температура поверхности превышает 29 °C или 33 °C для ванн, душевых и т.п.

Конструкции полов для новых жилых домов*

Монтажные положения согласно DIN EN 1264-4

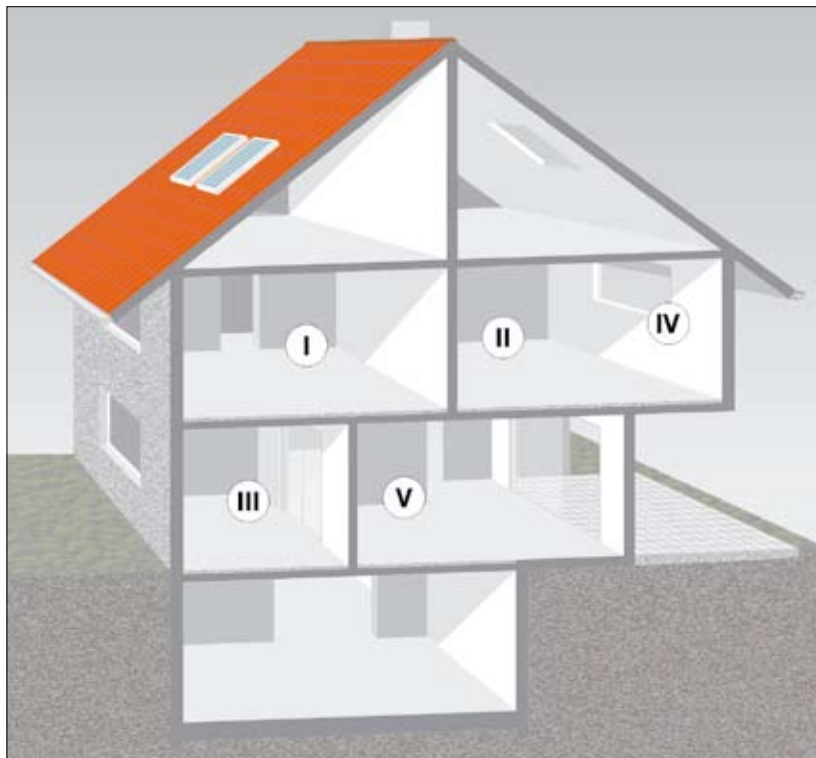


Рис. 87

Минимальные термические сопротивления слоя изоляции по DIN EN 1264-4

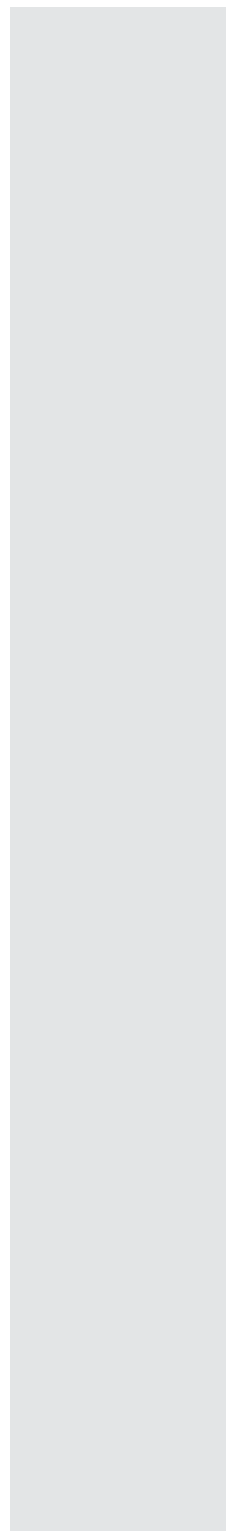
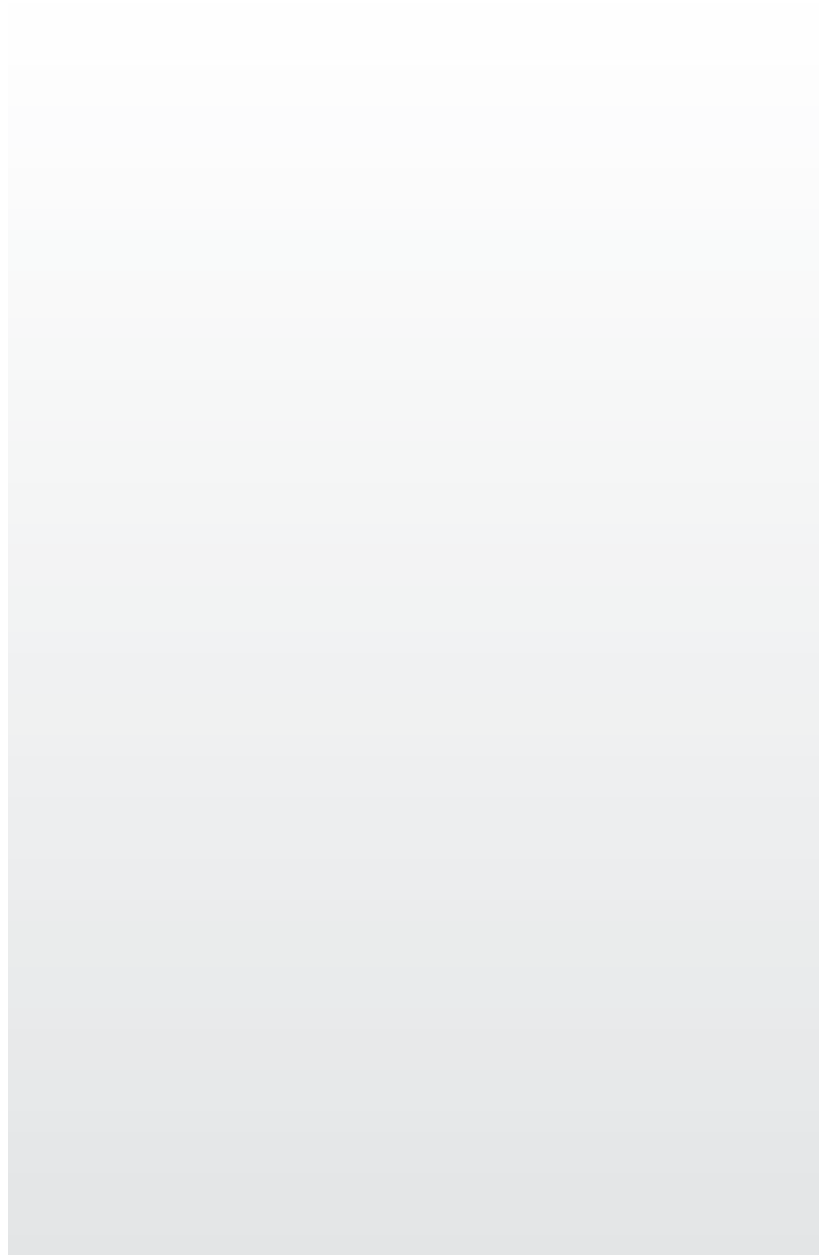
Помещение	Расположение	Термическое сопротивление $R_{\text{изоляция}}$ [м ² К/Вт]	Примечание
I	Над отапливаемым помещением	0,75	по DIN EN 1264-4
II	над нерегулярно отапливаемым помещением	1,25	
III	над неотапливаемым помещением	1,25	
IV	относительно наружного воздуха	2,0 *	
V	относительно грунта	1,25	

Табл.35

Термическое сопротивление потолочного перекрытия учитывается при определении потерь вниз.

Внутрипольное отопление – конструктивное исполнение*

Чтобы свести к минимуму потери тепла в соседних зонах и предотвратить шумы, пол должен иметь конструкцию согласно требованиям DIN EN 1264. Чтобы избежать разночтений, стандарты были сформулированы в форме нормативов.



Минимальные конструкции пола

Fonterra Reno на панелях PCI из жесткого пеноматериала

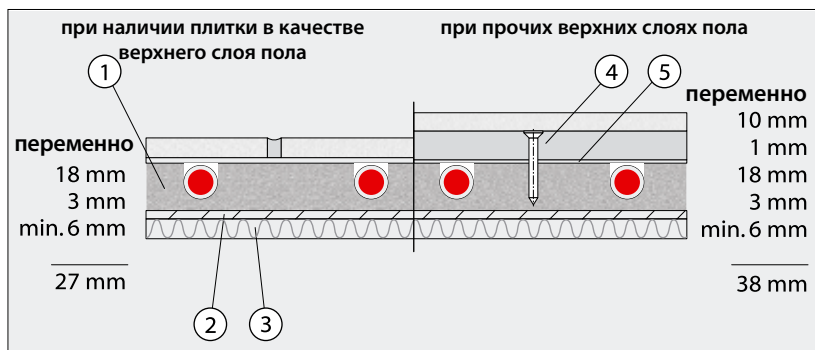


Рис.88

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Раствор PCI-Flex
- ③ Опорная панель PCI из жесткого пеноматериала 6 мм
- ④ Fermacell отделочная панель 10 мм
- ⑤ Fermacell клей для стяжки

Fonterra Reno на панелях Fermacell 10 мм

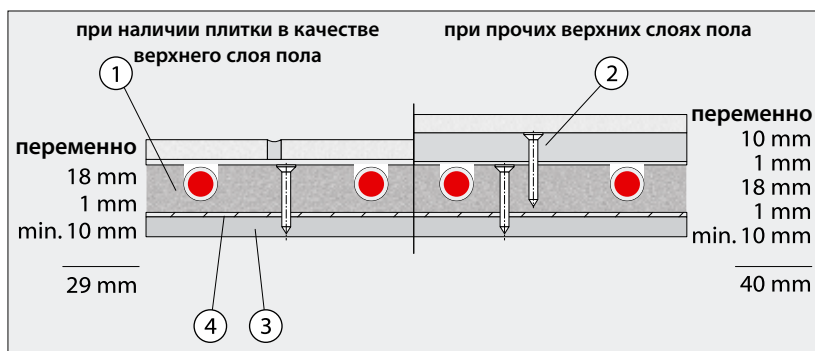


Рис.89

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Fermacell отделочная панель 10 мм
- ③ Fermacell отделочная панель минимум 10 мм
- ④ Fermacell клей для стяжки

Эти конструкции пола не соответствуют минимальным требованиям по теплоизоляции согласно EnEV 12/2004 и DIN EN 1264-4.

Системные конструкции Fonterra Reno - для разделительных перекрытий в жилых домах согласно EnEV 12/2004 и DIN EN 1264-4, при расположенном ниже отапливаемом помещении (минимальное требование: $R_{\lambda} = 0,75 [m^2 K/Вт]$)

Fonterra Reno на панелях PCI из жесткого пеноматериала

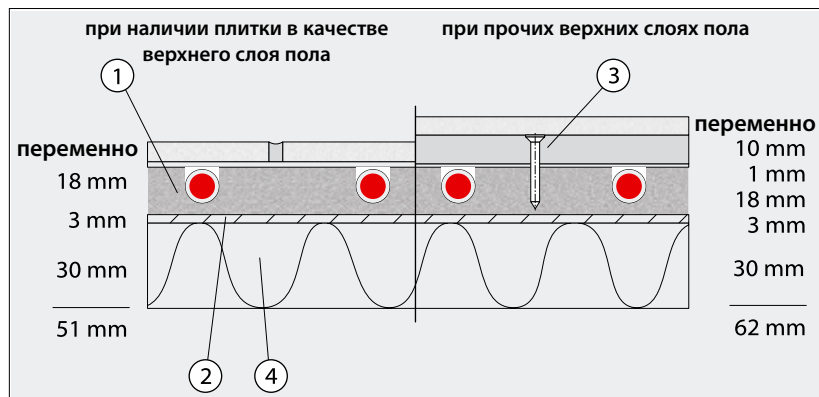


Рис. 90

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Раствор PCI-Flex
- ③ Fermacell отделочная панель минимум 10 мм
- ④ Опорная панель PCI из жесткого пеноматериала 30 мм

Fonterra Reno на панелях Fermacell 10 мм

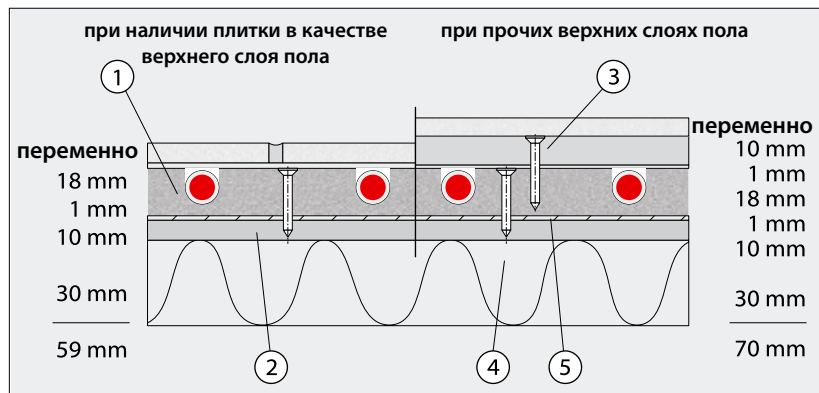


Рис. 91

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Fermacell отделочная панель 10 мм
- ③ Fermacell отделочная панель минимум 10 мм
- ④ Полистирол PS 20 SE макс. 30 мм
- ⑤ Fermacell клей для стяжки

Системные конструкции Fonterra Reno - для разделительных перекрытий в жилых домах согласно EnEV 12/2004 и DIN EN 1264-4 над периодически отапливаемым помещением и перекрытие над грунтом

Fonterra Reno над »неотапливаемым помещением« или »грунтом«
(минимальное требование: $R_{\lambda} = 1,25 [m^2 K/Вт]$)

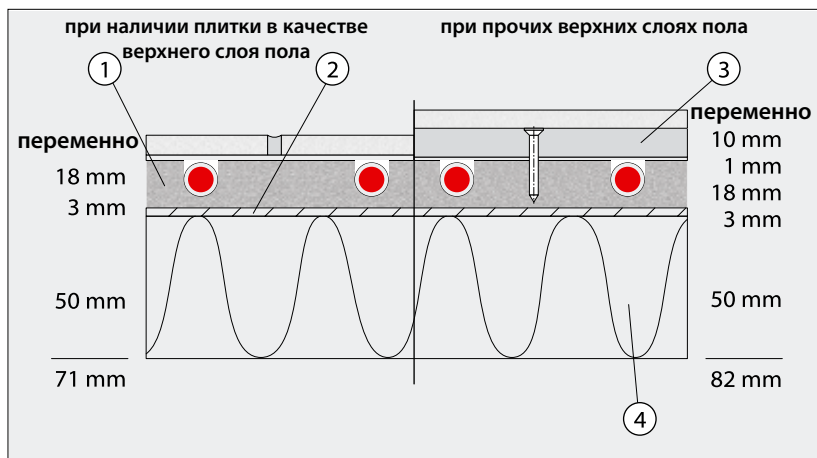


Рис. 92

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Раствор PCI-Flex
- ③ Fermacell отделочная панель минимум 10 мм
- ④ Опорная панель PCI из жесткого пеноматериала 50 мм

Fonterra Reno относительно наружного воздуха
(минимальное требование: $R_{\lambda} = 2,0 [m^2 K/Вт]$)

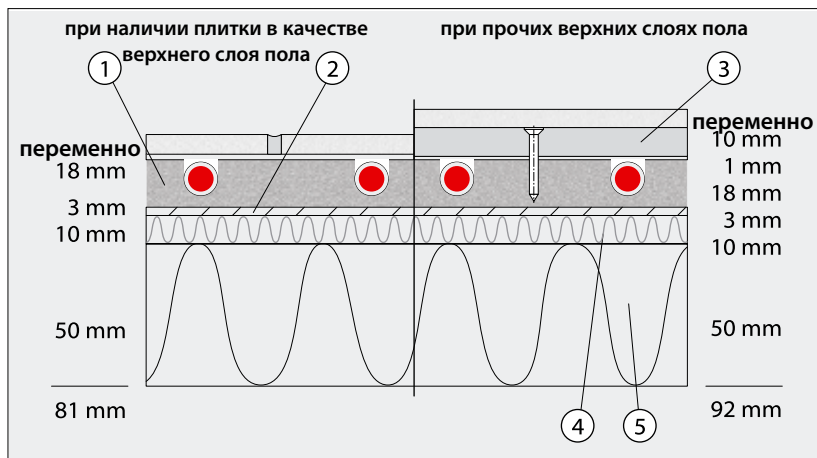


Рис. 93

- ① Fonterra Reno системный элемент 18 мм
- ② Раствор PCI-Flex
- ③ Fermacell отделочная панель минимум 10 мм
- ④ Опорная панель PCI из жесткого пеноматериала 10 мм
- ⑤ Изоляция; напр. полиуретан 53 мм

Подходящие стяжки сухой укладки для систем внутриспольного отопления Fonterra

Наименование	Farmacell Estrich-Element 2E 22	Creaton Estrichziegel	Стеновая панель с интегрированными трубопроводами	Изготовление лучшего бесшовного пола
Изготовитель	Fels Werke	Creaton AG	Перлит	Henkel-Thomsit
Материал	гипс + целлюлозное волокно	Обожженная глина	Цемент	Цемент
Толщина	25 мм	20 мм	25 мм	20 мм
Способ соединения	Штробление с привинчиванием и склеиванием	Паз/шпонка со склеиванием	Штробление с привинчиванием и склеиванием	Склеивание по периметру кромки или склеивание по всей площади в 2 слоя со смещением
Вес на единицу площади	24 кг/м ²	34 кг/м ²	34 кг/м ²	50 кг/м ²
Термическое сопротивление	0,09 м ² К/Вт	0,03 м ² К/Вт	0,07 м ² К/Вт	0,01 м ² К/Вт
Формат панелей	150 x 50 см	18x40 см	60x85 см	20x20 см

Табл. 36

Покрытия пола*

Общие сведения

Покрытия пола, укладываемые вместе с внутripольным отоплением (ВПО), должны иметь соответствующий сертификат и термическое сопротивление $\leq 0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. Укладочные работы должны быть выполнены квалифицированно.

Кромочные и температурные швы разрешается заделывать только постоянно эластичным материалом. Удалить остатки раствора.

Покрытия из природного или искусственного камня

Покрытия из природного или искусственного камня весьма распространены и вследствие своего низкого термического сопротивления особенно хорошо годятся для панельного отопления. К тому же в сравнении с покрытиями пола с более высоким термическим сопротивлением требуется пониженная температура подачи. Это снижает затраты на отопление.

Текстильные покрытия пола

Текстильные покрытия пола хорошо годятся как покрытия. В сравнении с покрытиями из камня они, однако, обладают повышенным термическим сопротивлением, которое не должно превышать максимум $0,15 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$. У высококачественных напольных ковровых покрытий теплотехнические характеристики и маркировка »Пригоден для внутripольного отопления« нанесены с задней стороны коврового покрытия.

Для ковровых покрытий пола требуется повышенная температура подачи, но при этом они сглаживают неоднородность температурного профиля пола в сравнении с покрытиями из камня.

Эластичные и текстильные покрытия пола должны быть приклеены по всей площади. Свободная укладка или натягивание коврового покрытия не допускается, так как могут образоваться воздушные карманы, что повышает термическое сопротивление.

Укладочные работы должны выполняться в соответствии с правилами исполнения по DIN 18365 и указаниями изготовителя.

Паркет

В стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489 описаны допустимые виды паркета.

Для квалифицированной укладки должны быть выполнены следующие условия

- Паркетчик определяет начало укладки. Для этого должна быть достигнута максимальная остаточная влажность 1,3% для панелей Reno. Она обеспечивается при влажности воздуха ниже 70% и температуре воздуха выше 15 °C в течение 48 часов. Кроме того, должны соблюдаться указания по укладке поставщика паркета.
- Использовать только виды паркета, описанные в стандарте EN 13226, EN 13488, EN 13489.
- Для приклеивания паркета использовать прочный на сдвиг клей, обозначенный изготовителем как «пригодный для внутрипольного отопления» и «стойкий к старению под действием тепла».

Условия для проведения строительных работ*

Условия для проведения строительных работ по укладке панельного отопления

Для монтажа панелей внутривольного отопления должна быть соблюдена следующая последовательность работ:

- окна и двери вставлены
- электропроводка (прорезание пазов, укладка полых труб) выполнена
- Штукатурные работы завершены

Очистка основы

Очистить грунтовую поверхность от всех остатков раствора и подмести веником или обработать пылесосом.

Укладка опорной конструкции (демпферная лента, дополнительная изоляция)

Укладка демпферной ленты

Уложить демпферную ленту таким образом, чтобы она пролегалась от основания до верхней кромки покрытия. Укладка выполняется без стыков на всех вертикальных конструктивных элементах, например, стенах, дверных коробках или стойках.

Теплоизоляция и дополнительные слои изоляции

Устанавливаемая теплоизоляция определяется требованиями EnEV, DIN 4108 и DIN EN 1264.

Эти минимальные требования должны выполняться. Если потребуются дополнительные слои изоляции, то они должны быть уложены под панелями системы Fonterra со смещением относительно друг друга и с плотной стыковкой торцов. Дополнительный изоляционный материал должен быть выбран, проверен и обозначен в соответствии с положениями DIN 13 162 - 13 171.

Демпферные ленты при использовании стяжки в системе отопления должны обеспечивать смещение как минимум на 5 мм. У стен и других вертикальных конструктивных элементов, напр. дверных коробок, трубопроводов расположить звукоизоляционные демпферные ленты (стыки).

Антидеформационные стыки

Для конструкций пола с гипсоволоконными панелями Fermacell необходимы антидеформационные стыки, что обусловлено удлинением за счет поглощения влаги. Эти антидеформационные стыки разделяют конструктивные элементы по всему сечению, т.е. от неотделанного бетонного перекрытия до поверхности покрытия пола.

При использовании отапливаемых конструкций пола должны иметься встроенные антидеформационные стыки по причине удлинения.

Антидеформационные стыки конструктивных элементов

Максимальная площадь без стыков составляет 150 м², причем стороны не должны быть длиннее 15 м x 10 м.

Антидеформационные стыки в дверных проходах

Исполнение антидеформационных стыков должно отвечать инструкции по укладке элементов стяжки Fermacell.

При возможности соединительные трубопроводы могут быть также проведены в защитной трубе непосредственно через кладку.

Монтаж

Укладка панельного отопления

Транспортировка, хранение и условия монтажа

Гипсоволоконные панели внутривольного отопления перед монтажом должны храниться в сухом, чистом и защищенном от промерзания месте в горизонтальном положении. Упаковочную пленку снимать лишь незадолго до монтажа панелей, чтобы предотвратить поглощение влаги гипсоволоконным материалом.

Вследствие опасности поломки транспортировать панели внутривольного отопления в вертикальном положении.

Укладку разрешается проводить только при влажности воздуха на строительной площадке менее 70% и температуре воздуха выше +5°C.

Проверка годности условий строительства

Особое значение имеет ровность основания. Соблюдать допуски ровности по DIN 18202 строка 3.

Строка	Условие	Штихмасы в качестве предельных значений в мм при расстояниях между точками измерения в м				
		0,1 м	1 м	4 м	10 м	15 м
3	Полы с готовой поверхностью, напр. стяжки для использования, стяжки для укладки покрытий пола, покрытия пола, плиточные покрытия, шпаклеванные и приклеенные покрытия	2 мм	4 мм	10 мм	12 мм	15 мм

Табл. 37

В случае отклонений небольшие неровности можно компенсировать стандартной шпаклевочной массой (соблюдать указания изготовителя).

Правила монтажа системных панелей

Стандартный случай

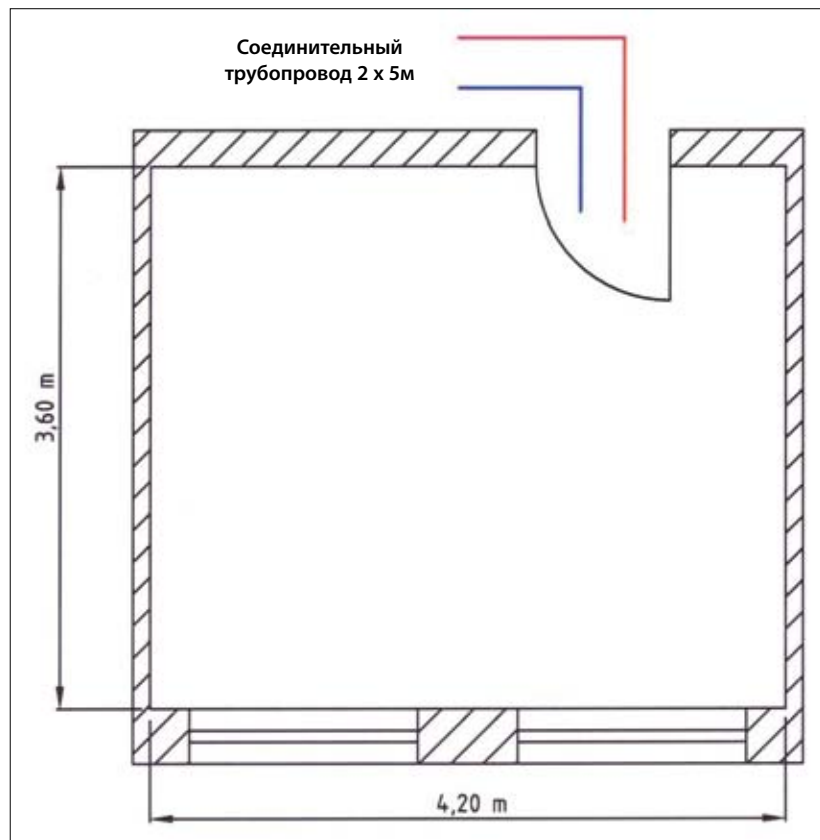


Рис. 94

Стандартный случай = прямоугольное помещение, подводящий трубопровод через дверь, ровное основание, свободный выбор покрытия пола

Стандартный случай

Процедура расчета

Определение требуемой тепловой мощности

Фактическая нормальная отопительная нагрузка / полезная площадь пола = плотность теплового потока (q)

(Фактическая нормальная отопительная нагрузка = очищенная нормальная отопительная нагрузка + фактические потери вниз)

Плотность теплового потока = $830 \text{ Вт} / 15,12 \text{ м}^2 = 55 \text{ Вт} / \text{м}^2$ (в самом неоптимальном помещении)

Определение температуры теплоносителя в зависимости от полученной плотности теплового потока

- Плотность теплового потока (q) ($\text{Вт} / \text{м}^2$) и заданное покрытие пола определяют необходимую температуру перегрева теплоносителя в $^{\circ}\text{C}$
- Максимальная температура подачи (Q_p) составляет 50°C
- Рекомендуемый разброс температур (σ) между подающей (VL) и обратной (RL) магистралью составляет от 5 К до 6 К

При плотности теплового потока **55 Вт/м²** и использовании плиточного покрытия пола для минимальной конструкции пола (непосредственная укладка плитки) системы Fonterra Reno по диаграмме рабочих характеристик (см. выше) имеем следующий результат:

- Температура перегрева теплоносителя = 12°C (считана с графика)
- Расчет температуры подачи
Температура теплоносителя = температура перегрева теплоносителя + температура помещения
 $Q_m = 12^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C} = 32^{\circ}\text{C}$
Температура подачи $Q_p = \text{ca. } 35^{\circ}\text{C}$, температура обратной магистрали $Q_r = \text{ок. } 29^{\circ}\text{C}$
- Требование по температуре подачи макс. 50°C выполняется.

Параметры укладки / определение массы

Определение направления прокладки труб

Спроектировать по возможности перпендикулярно стене, у которой подающая линия входит в помещение. В этом примере укладка выполняется сверху вниз.

Определение укладываемой площади

- Длина \times ширина – не укладываемая площадь = укладываемая площадь
 $4,20 \text{ м} \times 3,60 \text{ м} - 0,00 \text{ м}^2 = 15,12 \text{ м}^2$
- Расчет длины **общего соединительного трубопровода** альтернативно измерить по схеме.
 $2,0 \times 5,0 \text{ м} = 10,0 \text{ м}$
- Расчет **длины трубопровода в помещении**
Укладываемая площадь в $\text{м}^2 \times 10 \text{ м} / \text{м}^2 = \text{длина труб в помещении}$
 $15,12 \text{ м}^2 \times 10 \text{ м} / \text{м}^2 = 151,2 \text{ м}$

Определение **длины отопительного контура** или **количества отопительных контуров**

- Допустимая длина отопительного контура
Максимальная длина трубопровода = 80 м – (одинарный соединительный трубопровод \times 2) = допустимая длина отопительного контура
Допустимая длина отопительного контура = 80 м – 10 м = **70 м**
- Количество отопительных контуров
Количество отопительных контуров = длина труб в помещении / длина отопительного контура
Количество отопительных контуров = 151,2 м / 70 м = **2,16**
- Округлить количество отопительных контуров до следующего целого числа
Количество отопительных контуров > 2,16, отсюда имеем: **3 отопительных контура**

Проверка результата

- Проверка потери давления на каждый отопительный контур
Проверка потери давления на каждый отопительный контур, особенно если был выбран малый разброс σ .

Определение массы **панелей** производится по таблице на последующей странице:

- Задано из предыдущего расчета:
Количество отопительных контуров = 3 шт.
Длина помещения RL = 4,20м
Глубина помещения RT = 3,60м
- Вспомогательные панели
Расчетное значение из таблицы:
Количество вспомогательных панелей = 14 шт.
- Монтажные панели
Расчетное значение из таблицы:
Глубина вспомогательной панели KT = 0,62
Глубина оставшегося помещения RRT
RRT = RT – KT
3,60 – 0,62 = **2,98 м**

Расчетное значение из таблицы:

Количество основных монтажных панелей = 21 шт.

Определение массы

Таблица выбора для определения потребности в вспомогательных и основных панелях

Обозначения

- НК Количество отопительных контуров
- RB Ширина помещения
- RT Глубина помещения
- КТ Глубина вспомогательной панели
- RRT Глубина остального помещения, равна RT - КТ

Количество вспомогательных панелей для Fonterra Reno																										
НК	Ширина помещения (RB) до ... м																						Ряды	КТ		
	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	5,0	5,3	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8			7,1	7,4
1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
2	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	1	0,31
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	2	0,62
4	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	3	0,93
5	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	4	1,24
7	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
8	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	5	1,55
9	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	6	1,86
Количество основных панелей (RRT) для Fonterra Reno																										
до 1,0 м	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12		
до 1,5 м	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	18		
до 2,0 м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
до 2,5 м	2	3	4	5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30		
до 3,0 м	2	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17	18	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36		
до 3,5 м	2	4	6	7	9	11	13	14	16	18	20	21	23	25	27	28	30	32	34	35	37	39	41	42		
до 4,0 м	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48		
до 4,5 м	3	5	7	9	12	14	16	18	21	23	25	27	30	32	34	36	39	41	43	45	48	50	52	54		
до 5,0 м	3	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60		
до 5,5 м	3	6	9	11	14	17	20	22	25	28	31	33	36	39	42	44	47	50	53	55	58	61	64	66		
до 6,0 м	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72		
до 6,5 м	4	7	10	13	17	20	23	26	30	33	36	39	43	46	49	52	56	59	62	65	69	72	75	78		
до 7,0 м	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70	74	77	81	84		
до 7,5 м	4	8	12	15	19	23	27	30	34	38	42	45	49	53	57	60	64	68	72	75	79	83	87	90		

Табл.38

Проектировочный расчет*

Пример расчета

Необходимые проектные данные

- Чертеж производства работ в масштабе 1:50 или 1:100, либо
- Чертеж в виде dwg- или dxf-файла
- Нормальная отопительная нагрузка по DIN EN 12831 для каждого помещения
- Значение плотности теплового потока для самого неоптимального помещения
- Тип системы панельного отопления
- Расположение распределительного коллектора отопительных контуров
- Теплогенератор - конденсационный или низкотемпературный котел, тепловой насос, гелиоустановка и т.п.
- Покрытие пола для отдельных помещений
- Выбор подходящей конструкции пола
- Регулирование - вид регулирования в отдельных помещениях и, если имеется, погодозависимое регулирование
- Согласованные температуры помещений

Пример проектирования для одного помещения

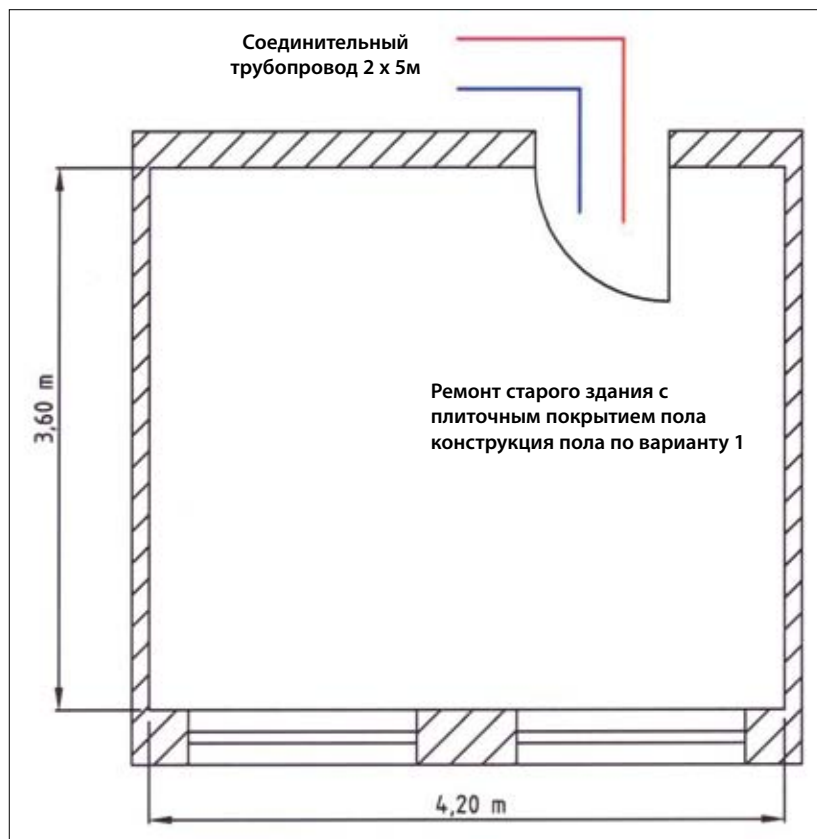


Рис. 95

Определение положения подводящих трубопроводов

Определить расположение подводящих трубопроводов и границы укладки (например, стык у двери), при необходимости разметить на основании.

Определение количества отопительных контуров

- Рассчитать укладываемую площадь (A)
- Определить общую длину соединительного трубопровода (AB)
- Рассчитать потребность в трубопроводах (RB) для помещения ($A * 10 \text{ м/м}^2$)
- Рассчитать количество отопительных контуров (НК)

Определение направления укладки труб

По возможности перпендикулярно стене, у которой подводящие трубопроводы входят в помещение. В помещениях с соотношением длина/ширина > 2 или с шириной менее 1,2 м трубы должны всегда укладываться в продольном направлении.

Определение
направления
укладки

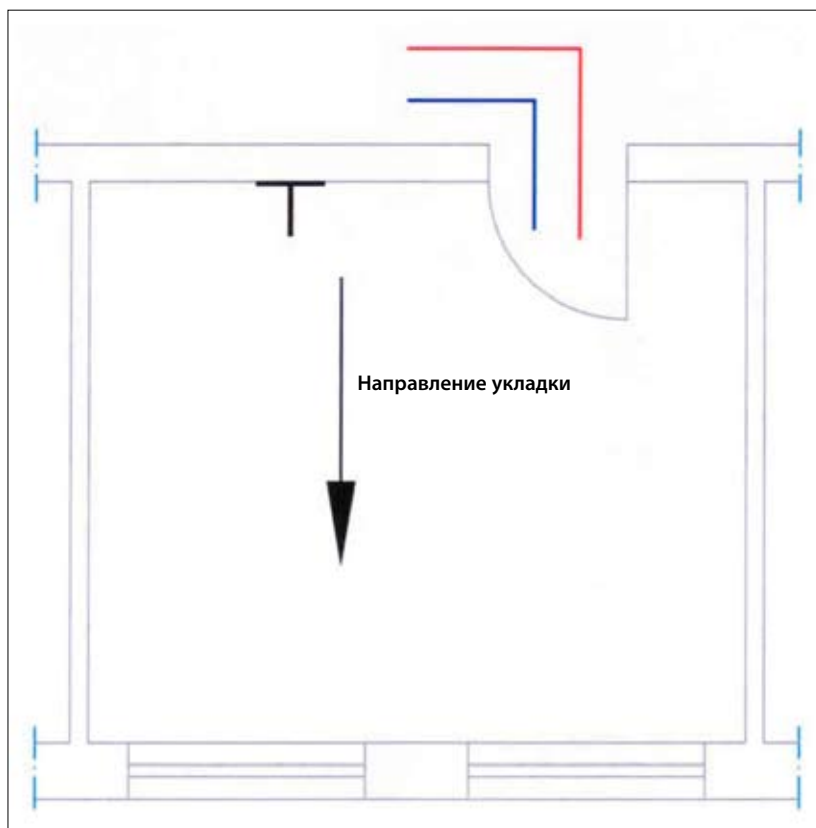


Рис.96

Определение количества и положения рядов вспомогательных панелей для начала укладки

Отопительные контуры	Ряды вспомогательных панелей	Площадь вспомогательных панелей / длина помещения в м	Начало укладки
1	1	0,31 м ² /м	½ вспомогательной панели
2	1	0,31 м ² /м	½ вспомогательной панели
3	2	0,62 м/м	целая краевая панель
4	3	0,93 м ² /м	½ вспомогательной панели
5	4	1,24 м ² /м	целая краевая панель
6	4	1,24 м ² /м	целая краевая панель

Табл.39

Определить прямой угол для начала укладки, в примере слева вверху с 2 рядами вспомогательных панелей.

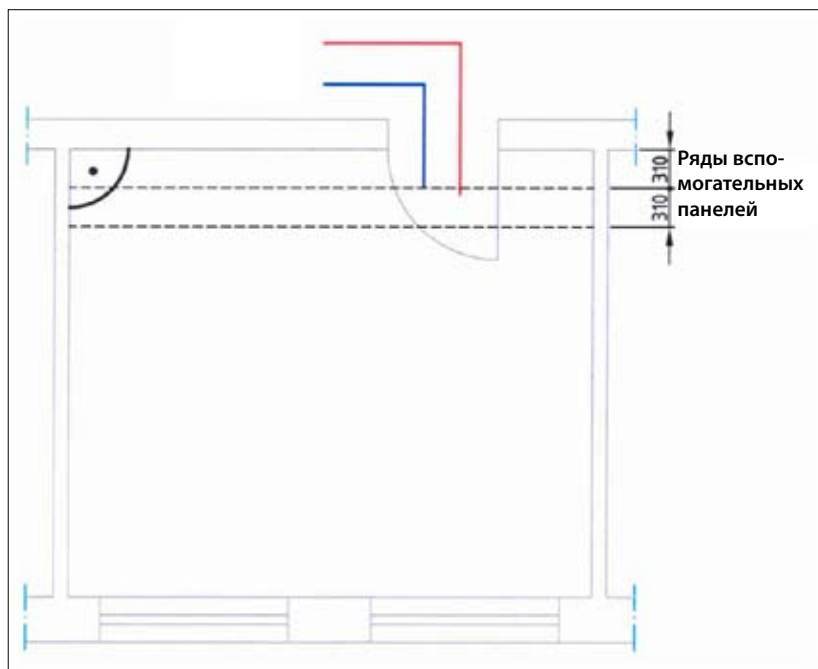


Рис. 97

Определение начала укладки

Укладка вспомога-
тельных панелей

Укладка вспомогательных панелей

При 2 рядах вспомогательных панелей: начало с целой вспомогательной панели

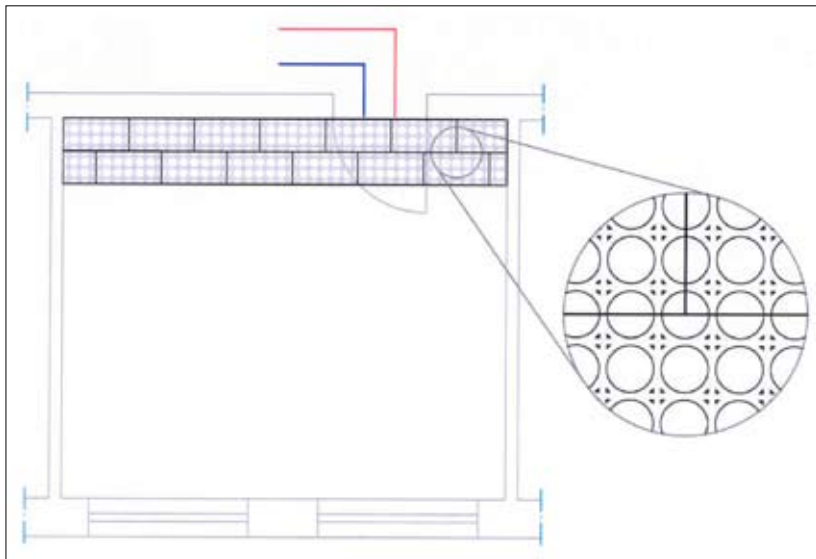


Рис. 98

Обеспечить совпадение направляющих пазов для труб.

Избегать перекрестных стыков; соблюдать смещение стыков ≥ 200 мм.

Укладка основных панелей

Начиная с вспомогательных панелей, к противоположной стене и слева направо (рядами).

Избегать перекрестных стыков; соблюдать смещение стыков ≥ 200 мм.

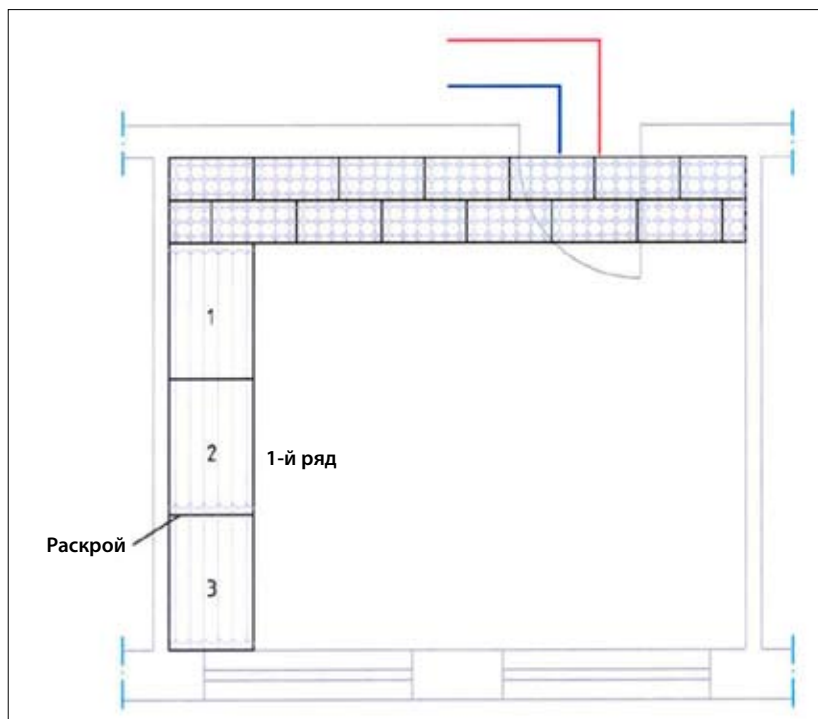


Рис. 99

Укладка основных панелей

Учет остатков

Образующиеся остатки для дальнейшего использования должны иметь минимальную длину кромок ≥ 200 мм.

Отрезки с длиной кромок > 200 мм могут быть впоследствии вставлены посередине (см. панели 4b и 7b).

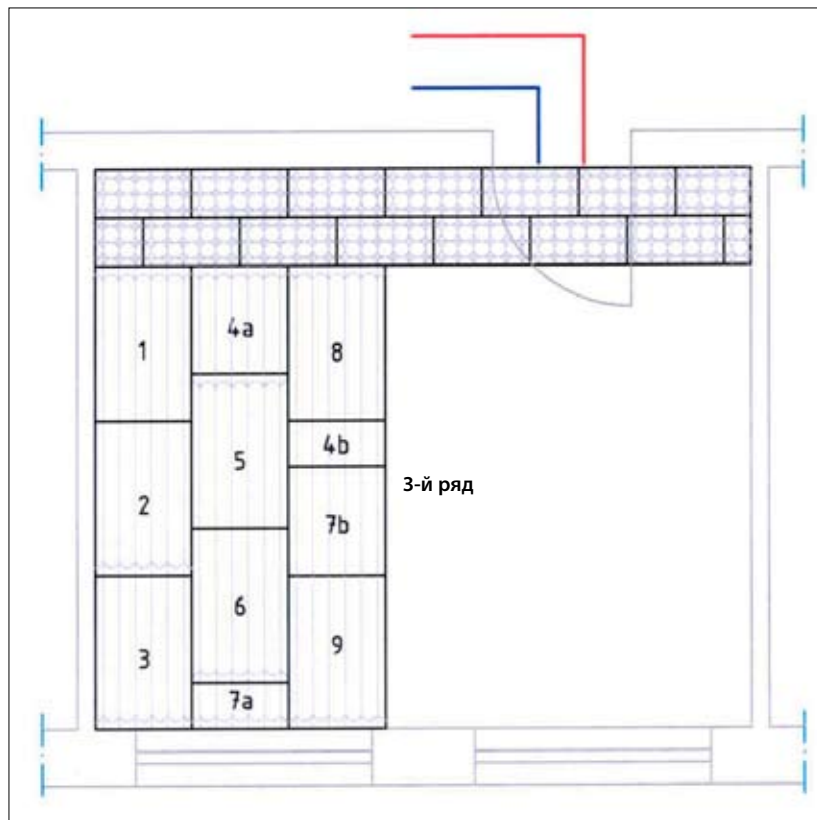


Рис. 100

Укладка труб

Разметить на полу установленные размеры отопительных контуров.

Перед укладкой трубопроводов очистить направляющие пазы для труб (лучше всего пылесосом).

Петлевая укладка труб

(Начиная с наиболее удаленного от подводящих трубопроводов или от двери отопительного контура > Начало укладки труб слева направо)

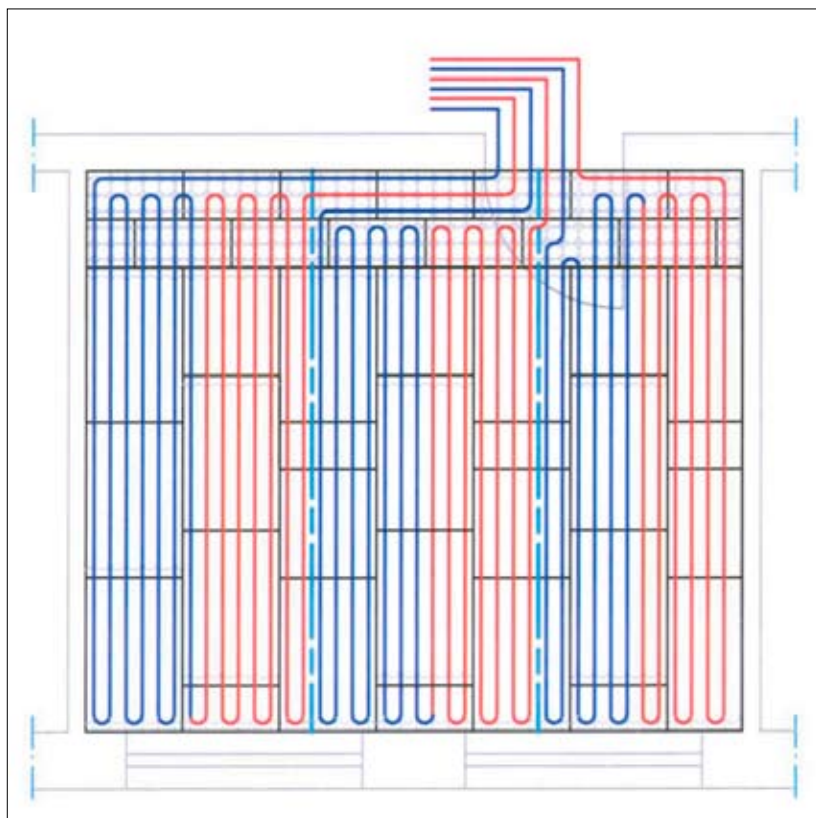


Рис. 101

Укладка труб

Особый случай

Узкие помещения

Особый случай при подводящем трубопроводе перпендикулярно направлению укладки труб (напр. в узких помещениях)

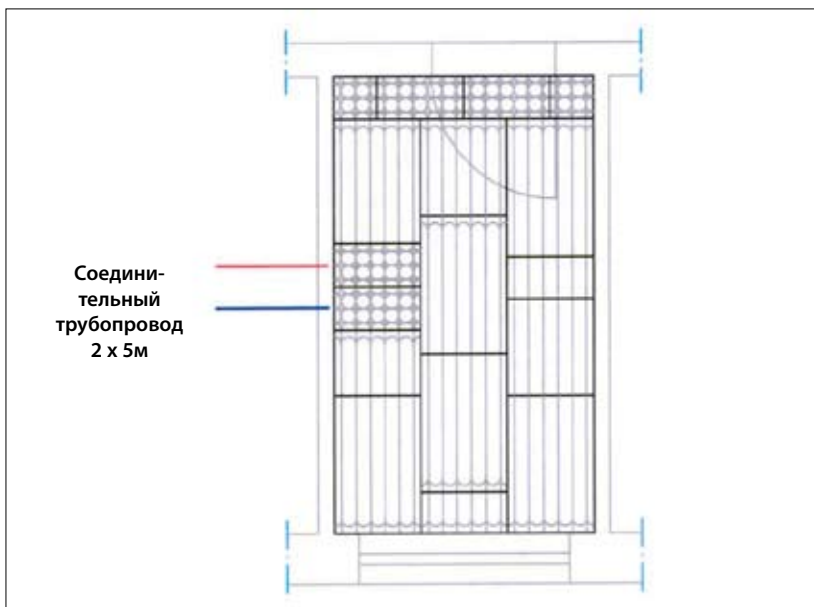


Рис. 102

В зоне боковых подводящих трубопроводов необходим монтаж дополнительных вспомогательных панелей. Количество дополнительных вспомогательных панелей также зависит от количества отопительных контуров.

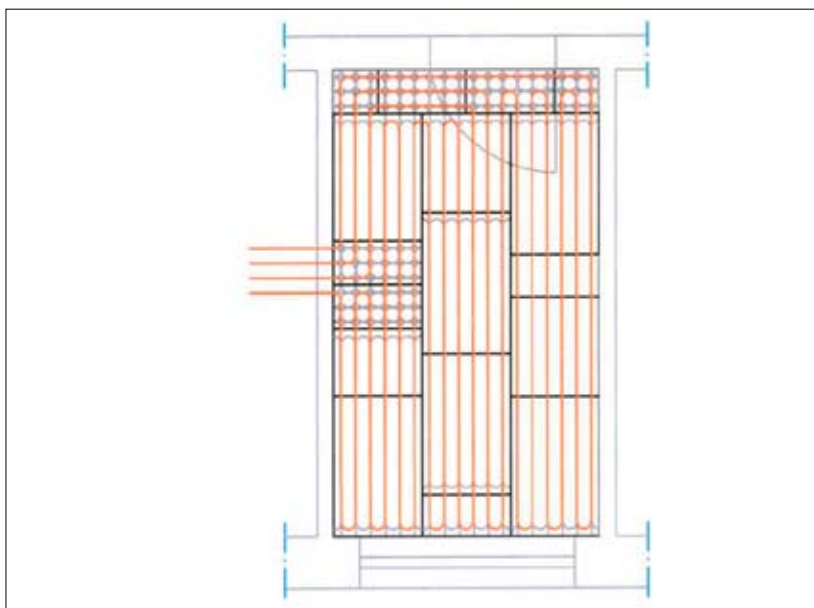


Рис. 103

Особый случай при выступах стен и стойках в помещении

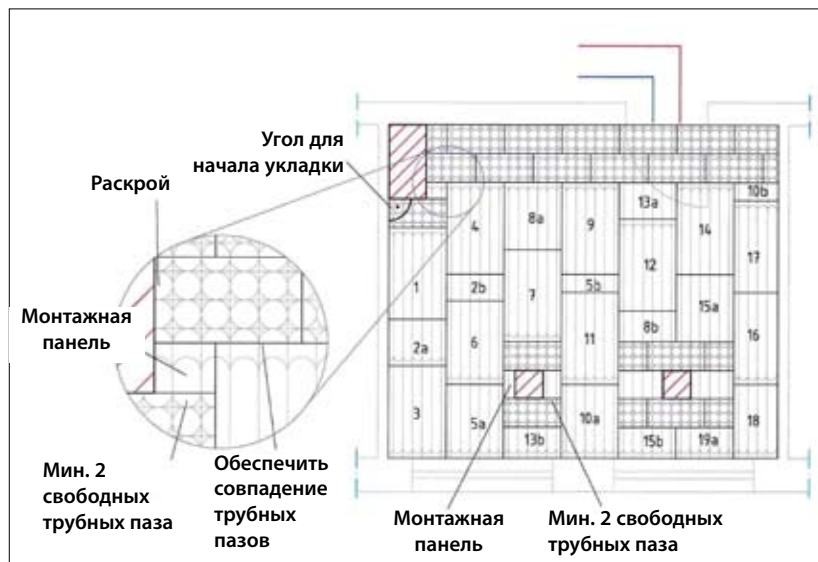


Рис. 104

Определить угол для начала укладки (напр. В. слева).

При выступах стен, расположенных в зоне рядов вспомогательных панелей, должны быть расположены дополнительные панели под выступом стены.

При выступах стен в зоне основных панелей могут быть использованы отводы этих основных панелей.

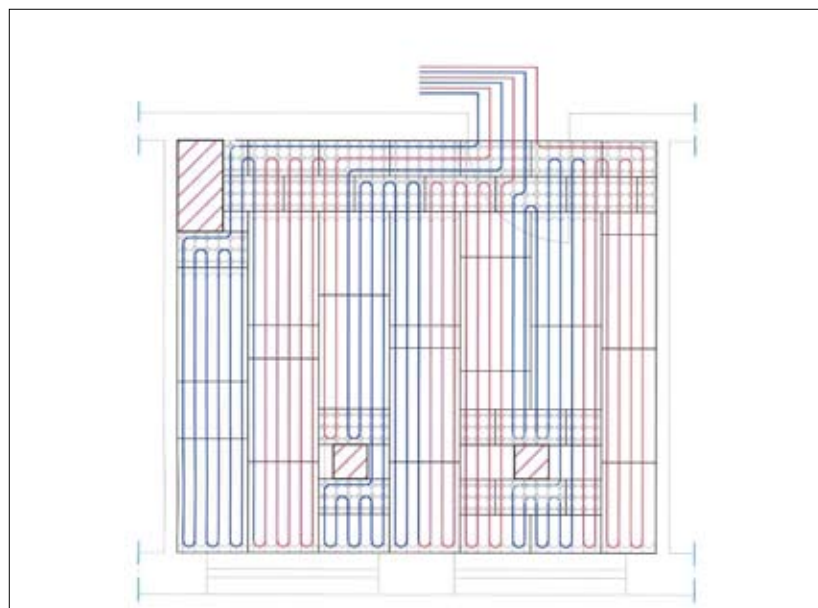


Рис. 105

Особый случай

Выступы стен и стойки

Особый случай при выступах стен в помещении

При наличии стоек расположить ряд вспомогательных панелей перед и за стойкой. При этом сбоку требуются минимум 2 свободных трубных паза. Как правило, укладываются целые вспомогательные панели по ширине рядов основных панелей.

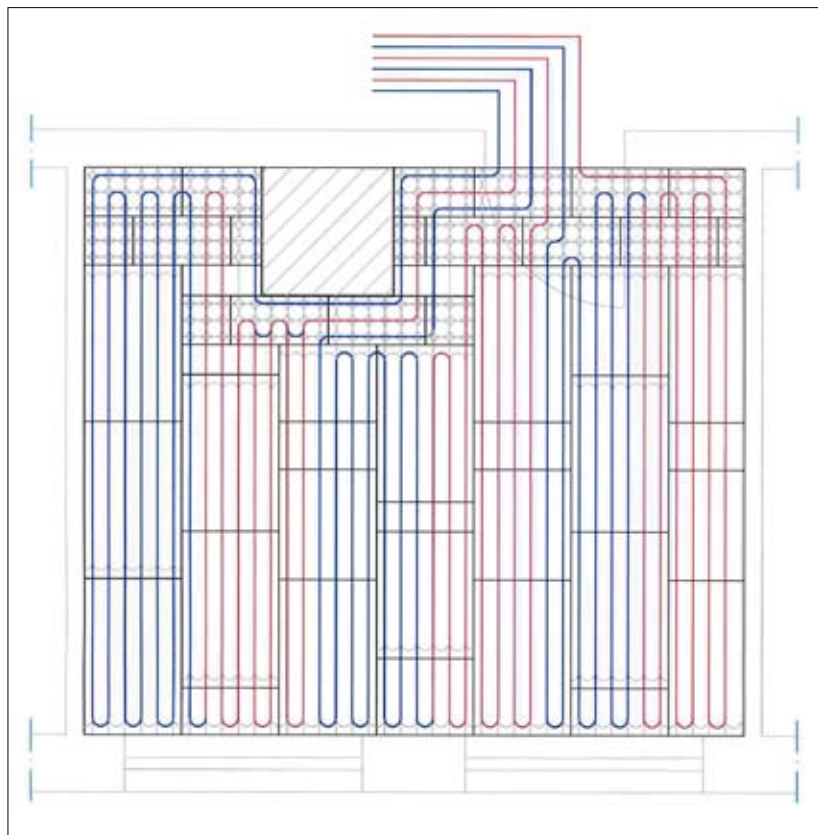


Рис. 106

Особый случай при скосах стен до 45°

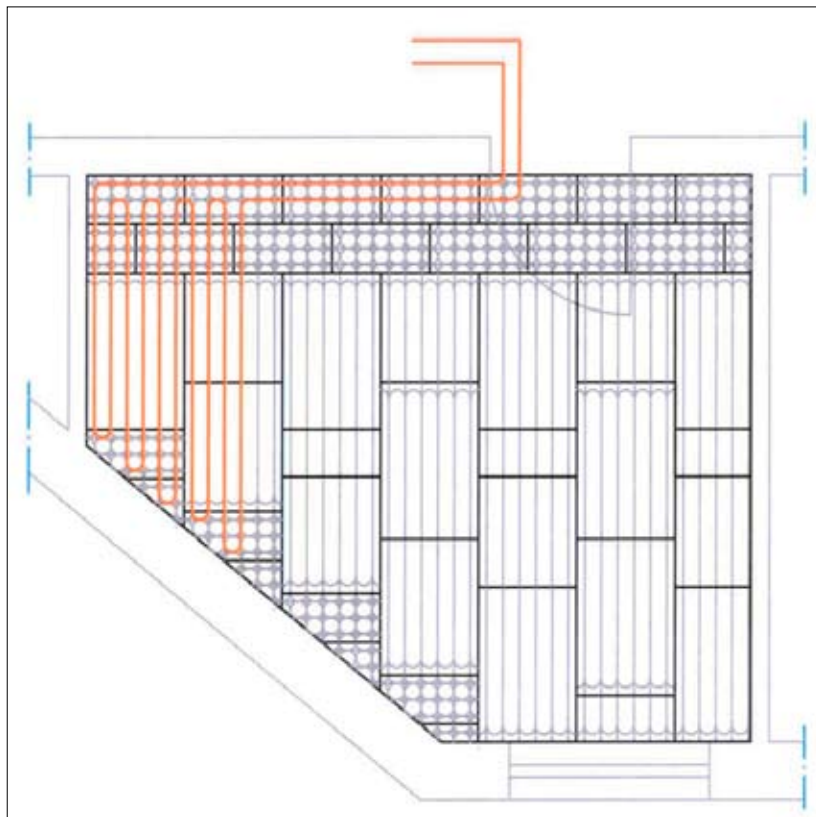


Рис. 107

Особый случай
Скосы стен до 45°

Особый случай

Скосы стен свыше 45°

Особый случай при скосах стен свыше 45°

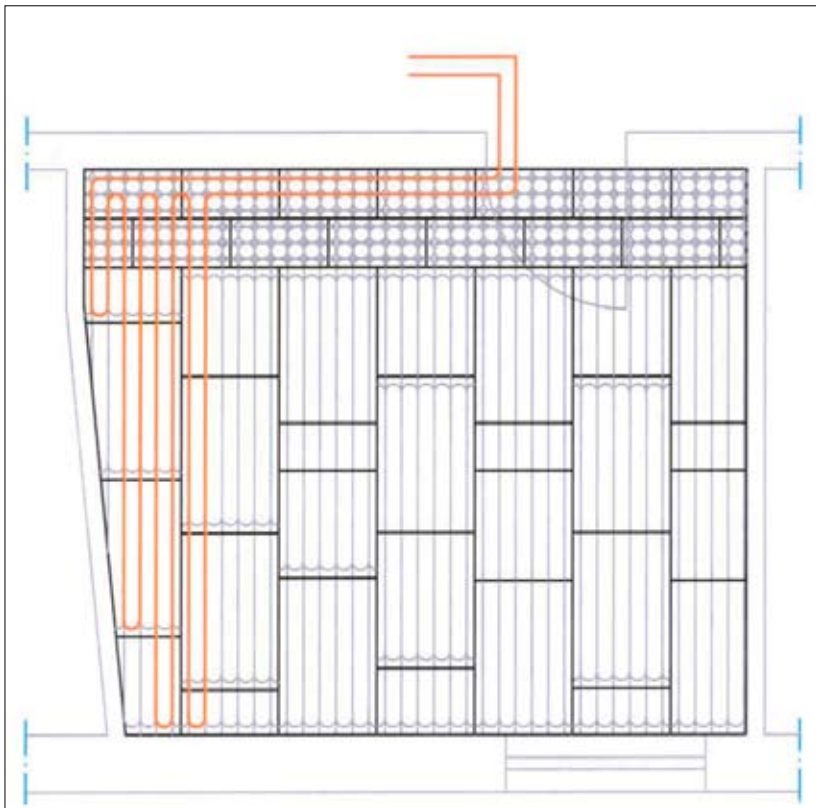


Рис. 108

Нанесение верхних слоев пола

Монтаж гипсоволоконной отделочной панели для различного покрытия пола

Укладка отделочной панели 150 x 100 см поперек направления укладки труб.

Раскроить отделочные панели таким образом, чтобы стыки панелей не приходились на трубу. Уложить дополнительный слой отделочных панелей со смещенной перевязкой.

Избегать перекрестных стыков; соблюдать смещение стыков ≥ 200 мм. Приклеить отделочные плиты клеем для стяжки Fermacell (расстояние между клеевыми дорожками 100 мм) и соединить дополнительно винтами для быстрого монтажа (длина 25 мм) или специальными распорными зажимами (длина 22 мм). Расстояние между винтами или зажимами между собой должно устанавливаться с шагом ≤ 300 мм.

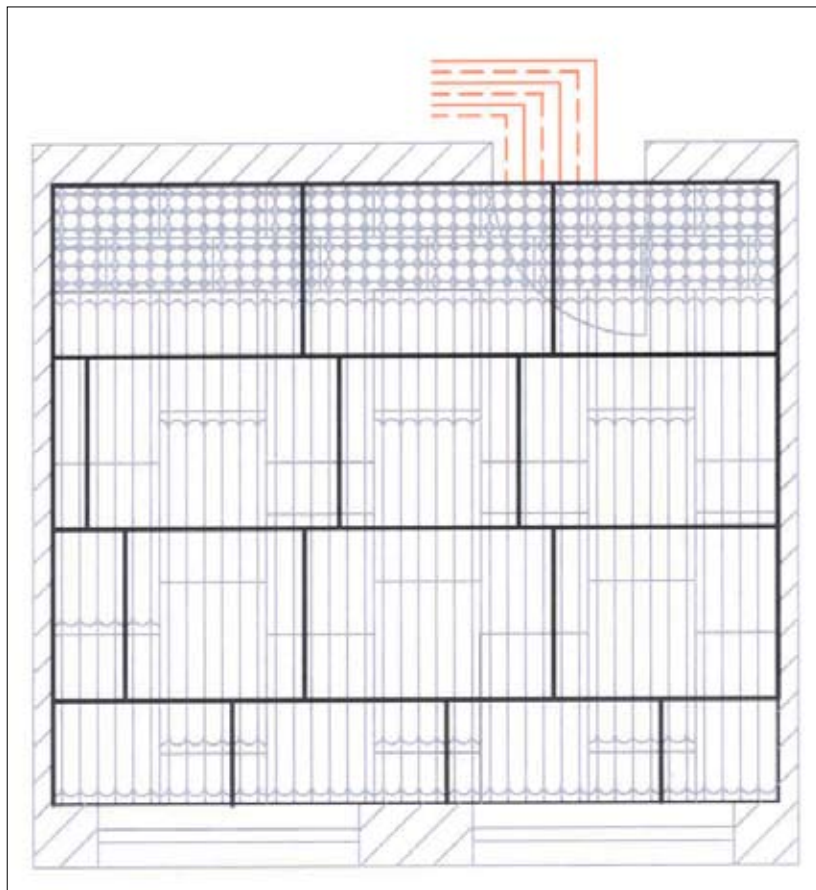


Рис. 109

После этого уложить покрытие пола согласно инструкции изготовителя. При укладке паркета использовать только многослойные паркетные полы.

Укладка верхних
слоев пола

Испытание давлением системы внутриспольного отопления по DIN EN 1264*

Документ рекомендуется сохранить

После внесения начального и конечного метража передать этот документ проектировщику.

Строительный объект				Дата	
Адрес застройщика					
Адрес монтажной фирмы					
<p>Перед укладкой стяжки проводится испытание на герметичность отопительных контуров водой. Оно выполняется на смонтированных, но еще не замоноличенных трубопроводах.</p> <p>Указания по методике испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Наполнить установку фильтрованной водой и полностью удалить воздух. ▶ При повышенной разности (~10 К) между окружающей температурой и температурой заливаемой воды после наполнения установки выждать 30 минут для выравнивания температуры. ▶ Испытание на герметичность разрешается выполнять с давлением максимум 6,5 бар, при передаче работ укладчику стяжки повысить давление вдвое выше рабочего давления, как минимум до 6 бар. ▶ Визуальный контроль системы трубопроводов/контроль по манометру*. ▶ Давление в ходе укладки стяжки должно сохраняться. ▶ Не допускать замерзание системы или добавки антифриза к теплоносителю. ▶ Во время испытания поддерживать постоянную температуру воды. <p>* Использовать приборы измерения давления, позволяющие считать изменение давления с точностью 0,1 бар.</p>					
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2
	Фитинги:				
Акт испытания давлением	Начало испытания давлением:	Начальное давление:	Температура воды:	°C	
	Конец испытания давлением:	Конечное давление:	Температура воды:	°C	
Визуальный контроль фитингов выполняется?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Позиция муфт нанесена на схеме укладки?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
Герметичность установлена, остаточные деформации не обнаружены ни на одном из конструктивных узлов?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет
При приемке-сдаче системы было установлено рабочее давление?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет

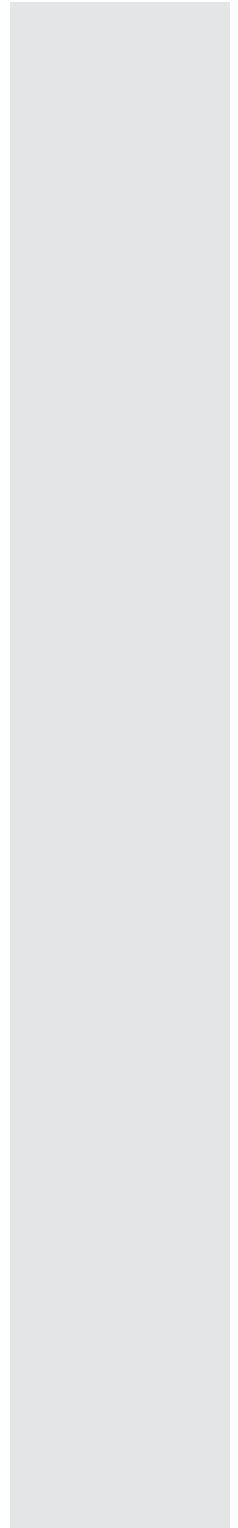
Замечания:

Застройщик

Дата / подпись / штамп

Прораб

Монтажная фирма



Fonterra Side 12

Описание системы

Система настенного отопления Fonterra Side 12

Система сухой укладки состоит из гипсоволоконных системных элементов толщиной 18мм с встроенными полибутеленовыми трубами 12 x 1,3мм.

Трубы настенного отопления интегрированы в системные элементы на заводе-изготовителе и могут непосредственно монтироваться на подготовленной основе. Несколько размеров панелей для простоты монтажа на стене или на подоконной стенке.

Монтировать гладкими сторонами к помещению; после шпаклевки стыков окраска, наклеивание обоев, укладка плитки или оштукатуривание.

Максимум 5м² панелей настенного отопления могут быть подключены последовательно напрямую к распределителю.

Годится для температур эксплуатации до максимум 50°C.

Крепление стеновых элементов осуществляется с шагом 31см на основе, пригодной для сухой внутренней отделки.

Fonterra Side 12

Система сухой
укладки



Рис. 110

Характеристики

- Температура теплообменной поверхности до 40 °С
- Температура подачи макс. 50 °С
- Панель настенного отопления с встроенными трубами отопления
- Труба из полибутилена 12 x 1,3 мм
- Простота монтажа благодаря системным панелям
- Последовательная схема соединения системных панелей площадью до 5 м²
- Удобство укладки благодаря плоским элементам
- Простота соединения системных панелей при помощи пресс-соединений в конструкции пола или в свободной зоне конструкции стены
- Высота конструкции 18 мм плюс основа и настенное покрытие

Компоненты системы

Системные компоненты Fonterra Side 12









Системная панель	Крепежные и соединительные элементы
 <p>Панель настенного отопления Fonterra 62x200см</p>	 <p>Пресс-муфта для 12 x 1,3</p>
 <p>Панель настенного отопления Fonterra 31x200см</p>	 <p>Винты для быстрого монтажа</p>
 <p>Панель настенного отопления Fonterra 100 62x100см</p>	 <p>Клей-мастика</p>
 <p>Панель настенного отопления Fonterra 70 62x 100см</p>	
 <p>Панель настенного отопления Fonterra без фрезеровки для остаточных площадей 62x 200см</p>	

Табл.40

Компоненты системы Fonterra Side 12

Наименование	Номер артикула
Труба отопления PB 12, 240 м	615680
Труба отопления PB 12, 650 м	616502
Стеновая панель Fonterra 200 x 62 x 18; 1,24 м ²	615635
Стеновая панель Fonterra 200 x 31 x 18; 0,62 м ²	615642
Стеновая панель Fonterra 100 x 62 x 18; 0,62 м ²	615659
Стеновая панель Fonterra 100 x 31 x 18; 0,31 м ²	615666
Fonterra гипсоволоконная панель без трубопроводов 200 x 62 x 18	615673
Fonterra антидеформационный профиль	609511
Fonterra клей-мастика	624897
Винты для быстрого монтажа 45 мм	625184
Дюбель 35 мм	615598
Fonterra трубопроводный отвод 12/17	609498
Компрессионная муфта с евроконусом 3/4"x12	614508
Пресс-муфта с евроконусом 3/4 3/4"x12	614584
Муфта для полимерной трубы 12x1,3	614669
Пресс-муфта 12x1,3	614676

Табл. 41

Инструменты для Fonterra Side 12

Наименование	Номер артикула
Виега трубные ножницы	117047
Виега пресс-клещи 12	425302
Виега пресс-инструмент, например, Akku Picco	556280
Монтажный инструмент	предоставляется заказчиком

Табл. 42

Fonterra Side 12

Пример применения

Прикладная техника

Наряду с различными системами панельного отопления для пола фирма Viega поставляет также **системы настенного отопления** и **настенного охлаждения**.



Рис. 111

В § 8 «Изменение зданий» немецкого постановления об экономии энергии (EnEV) содержатся указания по коэффициентам теплопередачи, которые должны соблюдаться для наружных конструктивных узлов. Требования EnEV не действуют, если изменяются менее 20% наружных конструктивных узлов здания. При расширении имеющегося здания в сумме минимум на 30 м³ должны быть выполнены требования EnEV к сооружаемому новому зданию.

В случае последующего монтажа настенного отопления в имеющемся здании должны соблюдаться особенности строительной конструкции, напр.

- имеющаяся в распоряжении свободная площадь стен
- закрытые картинами участки и «заставленные мебелью площади», обязательно уточнить
- характеристики основы
- имеющаяся проводка

Определение примерного расхода материала для системы

Потребность в трубах и время монтажа Fonterra Side 12

Параметры укладки системы Fonterra	Side 12
Расстояние между трубами	7,5 см
Макс. площадь отопительного контура	5 м ²
Время монтажа в бригадо-минутах	20 мин / м ²

Табл.43

Длина отопительных контуров Fonterra Side 12

Система	Длина отопительных контуров
Fonterra Side 12	до 5 м ²

Табл.44

Потребность в материале Fonterra Side 12

Fonterra Side 12; необходимый материал для 1,0 м ²		
Компоненты системы	Поставляемые количества / упаковочная единица	Долевая потребность
Viega труба из полибутелена 12 x 1,3 мм	включ.	Подводящий трубопровод подающей и обратной магистрали
Fonterra панель настенного отопления 620 x 2000 мм	30 шт.	0,80 шт./м ²
Fonterra панель настенного отопления 310 x 2000 мм	30 шт.	1,60 шт./м ²
Fonterra панель настенного отопления 620 x 1000 мм	30 шт.	1,60 шт./м ²
Винты для быстрого монтажа 45 мм	1000 шт.	25 шт./м ²
Клей-мастика	1000 г	110 г/м ²
Пресс-муфта с SC-контуром 12 x 1,3 мм	5 шт.	0,80 шт./м ²

Табл.45

При расчётах необходимо учесть длину подводящих трубопроводов к распределительному коллектору.

Эксплуатационные характеристики

График мощности Fonterra Side 12

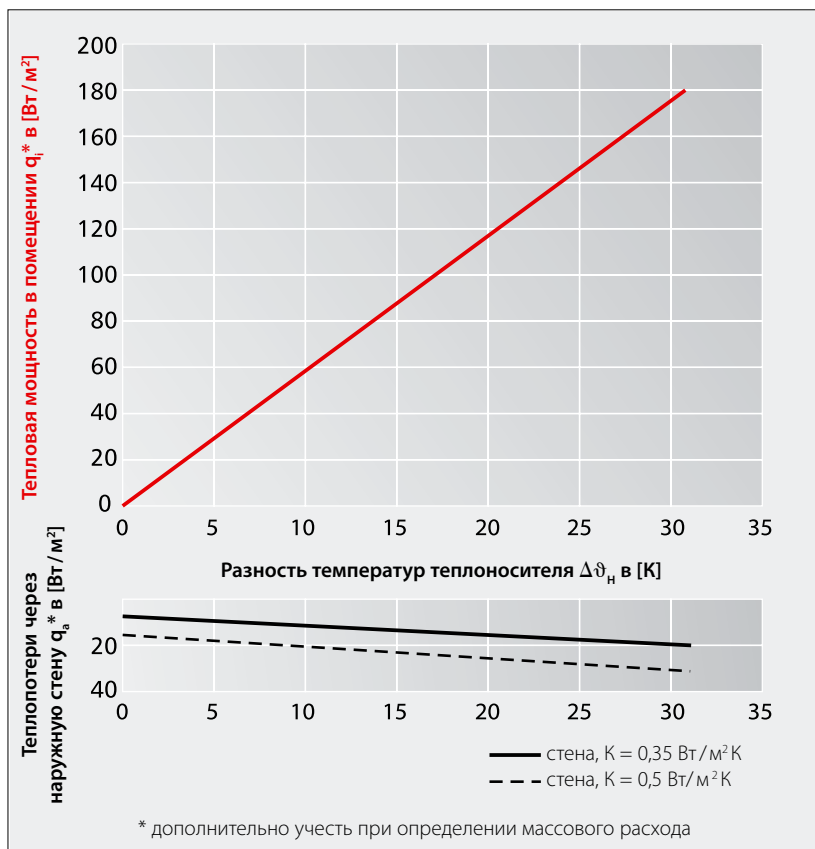


Рис. 112

Пример чтения графика теплоотдачи

- Вычислить среднюю температуру теплоносителя

$$\frac{VL + RL}{2} \quad \text{напр.} \quad \frac{45^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}}{2} = 42,5^\circ\text{C}$$

- Вычесть температуру помещения
напр. $42,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 22,5^\circ\text{C}$

- В результате получаем разность температур теплоносителя
напр. $22,5^\circ\text{K}$ (значение для графика)

- Считать мощность q_i по графику
напр. 130 Вт/м^2 при $22,5^\circ\text{K}$ = теплоотдача в помещении

График потерь давления для РВ-труб 12 x 1,3

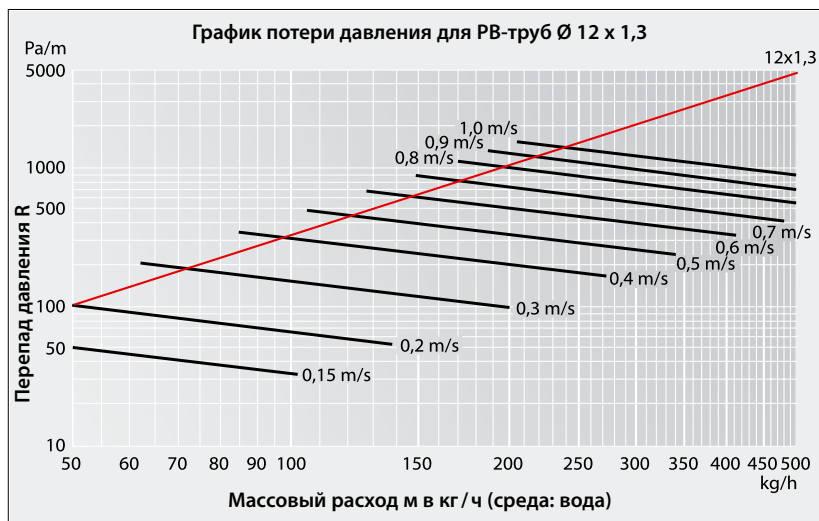
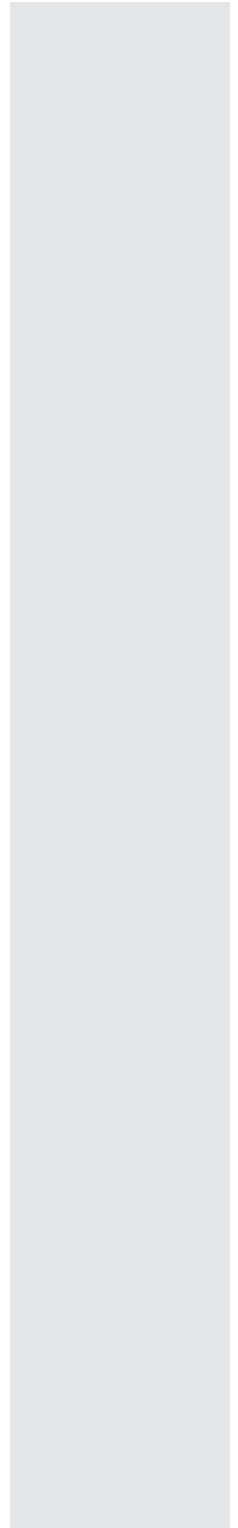


Рис. 113

При укладке на наружных стенах учесть фактические теплопотери наружу. Затем определить фактический массовый расход и значение R, добавить соединительные трубопроводы к отопительным контурам и учесть их гидравлические характеристики.



Проектировочный расчет

Из соображений комфорта средняя температура теплообменных поверхностей не должна превышать 40°C.

Мы рекомендуем выполнять предварительный расчет следующим образом

- Выбрать температуру подачи. В зависимости от системы возможна температура подачи от 25 до 50 °С, действительная для всего объекта.
- Проверить макс. температуру поверхности при соответствующей плотности теплового потока.
- Расчет с использованием графика мощности Fonterra Side 12. Исходя из плотности теплового потока и нужного шага укладки определить температуру перегрева теплоносителя. По удлинению плотности теплового потока можно также определить потери тепла с задней стороны теплообменной поверхности.
- По длине шага укладки определить длину отопительного контура: длина отопительного контура плюс соединительные трубопроводы.
- Для отопительных контуров или стен, дающих чрезмерную длину отопительного контура, разделить площадь теплообменной поверхности на несколько отопительных контуров.

Пример расчета

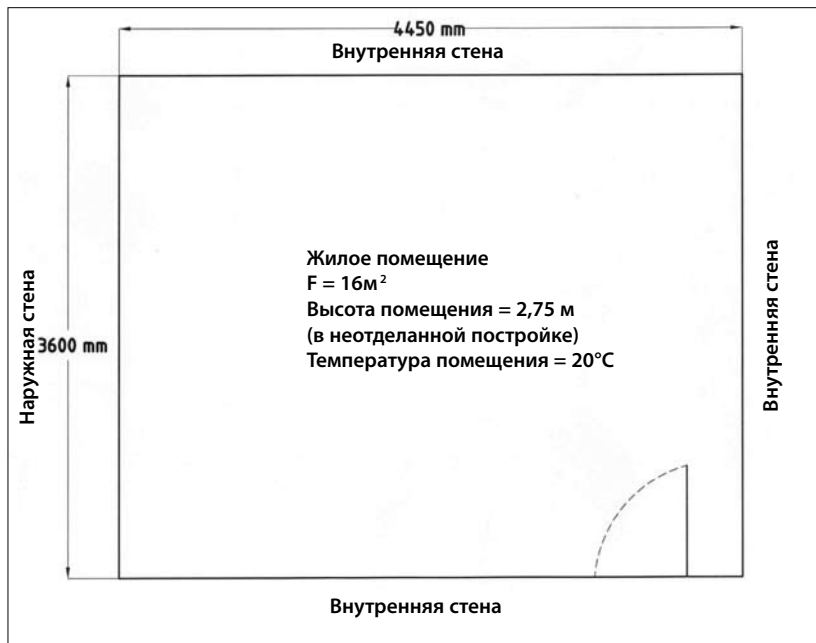


Рис. 114

Исходные данные

- **Жилое здание:**
»энергосберегающий дом« новой постройки
- **Теплопотребление:**
ок. 45Вт/м²
- **Система отопления:**
теплогенератор, подающая линия (VL) = 45°C, обратная линия (RL) = 40°C
- **Проектируемое помещение:**
жилое помещение с площадью стен 45м² и площадью основания 16м² (4,45м x 3,60м) с одной наружной стеной, высота помещения 2,75м, температура помещения 20°C
- **Наружная стена:**
коэффициент U = 0,35Вт/м²К, кирпичная кладка
площадь стен для настенного отопления В x Н = 3,60 x 2,75 (2,0)м
(включая 1 окно 1,0 x 1,0м)
- **Система настенного отопления:**
Fonterra Side 12

Расчет

- **Теплопотребление помещения принимается из расчета отопительной нагрузки:**
теплопотребление помещения = 16м² x 45Вт/м² = 720Вт
- **Мощность Side 12, Вт/м²:**
 $T_m = 42,5^\circ\text{C}$ минус $RT\ 20^\circ\text{C} = 22,5\text{K}$ (теплоотдачаповерхности) согласно графика при $22,5\text{K} > 130\text{Вт/м}^2$
- **Необходимая теплообменная поверхность стены:**
 $720\text{Вт}/130\text{Вт/м}^2 = 5,5\text{м}^2$ Fonterra Side 12
- **Количество отопительных контуров:**
макс. 5м² на отопительный контур (распределительный коллектор)
> 2 отопительных контуров
- **Распределение теплообменной поверхности стены Fonterra Side 12:**
Укладываемая площадь наружной стены:
В = 3,60, Н = 2,0
F = 7,2 - 1,00 (окно) = 6,2 м² (необходимы 5,5 м²)
см. данные на схеме

На этапе проектирования обязательно проверить, допускают ли особенности конструкции здания реализацию планов архитекторов и застройщиков. Возможно, что для этого вначале необходимо создать предпосылки путем дополнительных мер.

В особенности для поверхностей охлаждения h-x-диаграмма позволяет быстро и эффективно определить критические зоны для конденсации и комфорта.

h-x-диаграмма
Молье

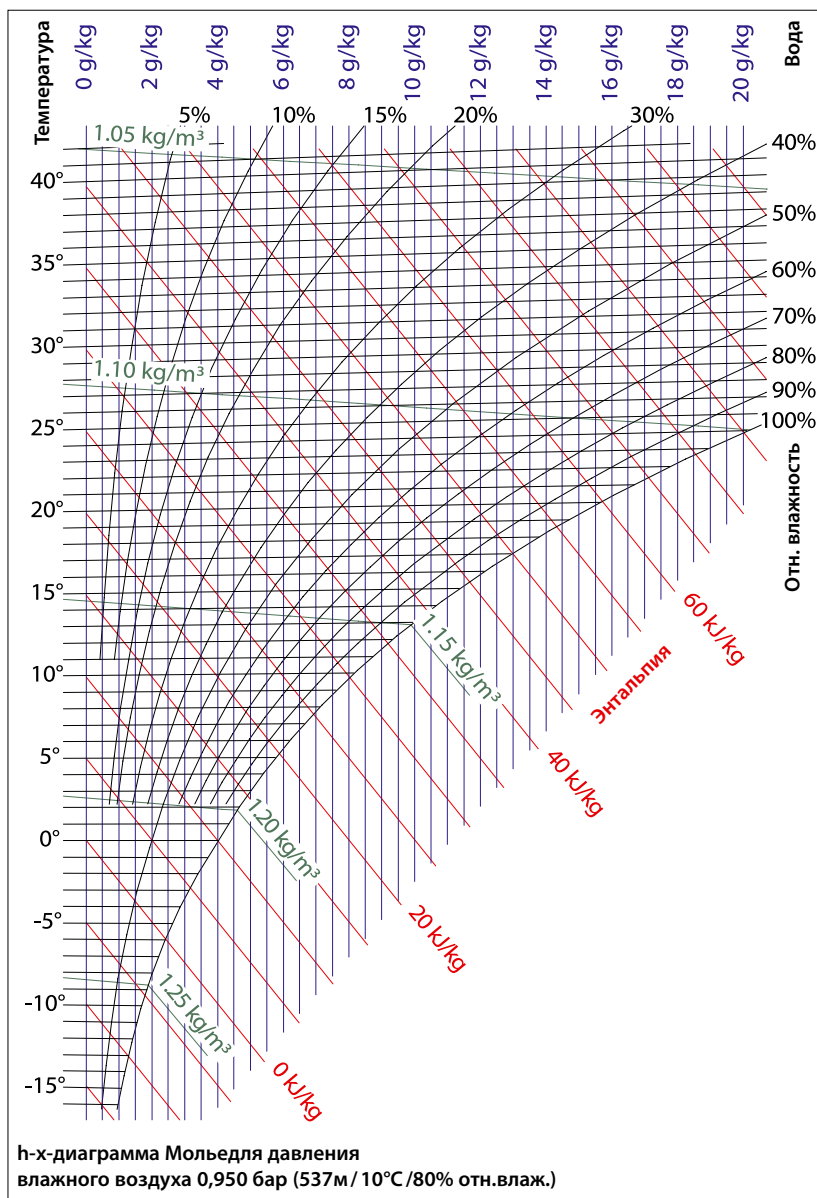


Рис. 115

Монтаж

Требования к зданию для монтажа настенного отопления

Общие сведения



Рис. 116

Настенное отопление превосходно годится для использования в современных энергосберегающих домах. Наряду с использованием в жилых зданиях оно предназначено также для спортивных залов, больниц, плавательных бассейнов и т.п.

Преимуществами при этом является снижение опасности травматизма, отсутствие заставленных площадей и чувство комфорта. Также при ремонте старых зданий система Fonterra Side 12 убеждает своими практичными возможностями исполнения. Для старых зданий используется опыт по стандартизации и проектированию внутривольных систем отопления. Должны соблюдаться действующие предписания и нормы, в том числе

- Положение об экономии энергии
- Положение о подрядно-строительных работах (VOB), часть С соответствующих правил: Общие технические правила по строительным работам

Fonterra Side 12

Стенное отопление может быть уложено в кирпичные, сборные и бетонные стены, а также в стенные перегородки, выполненные сухим способом строительства. Трубы отопления в системе Fonterra Side встроены непосредственно в системные панели.

Обращенная к помещению поверхность системы служит для передачи и распределения тепла.

В начале укладочную поверхность стены проверяют на пригодность – сухая, ровная, прочная – к монтажу системы. Если все предпосылки выполнены, можно приступить к монтажу.

При длинах панелей отопления > 8 м в случае шпаклевочных стыков или > 10 м в случае клеевых стыков должны быть выполнены деформационные стыки.

Вид и расположение должны быть заданы проектировщиком.

Для систем настенного отопления во внутренних жилых помещениях теплоизоляция совместно с застройщиком должна быть согласована с теплотехническими требованиями подсобного помещения.

В случае последующего монтажа настенного отопления в имеющемся здании должны соблюдаться особенности строительной конструкции, напр.

- имеющаяся в распоряжении свободная площадь стен
- закрытые картинами участки и «заставленные мебелью площади», обязательно уточнить
- характеристики основы
- имеющаяся проводка

Настенное отопление позволяет использовать обычные поверхности стен, в том числе

- обои или окраску стен
- структурную штукатурку
- плитку и/или природный камень

Так как для систем настенного отопления пока еще не существует норм, при проектировании и расчетах следует ориентироваться на стандарт DIN EN 1264 для систем внутрипольного отопления.

Коэффициент теплопередачи слоев на конструктивных узлах между стеном отоплением и наружным воздухом или относительно частей здания со значительно более низкими внутренними температурами должен быть рассчитан согласно EnEV. Коэффициент U должен составлять не менее $0,35 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$.

При ремонте используется коэффициент $U < 0,45 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ или $0,35 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ для наружных стен согласно EnEV, приложение 3. При необходимости учесть требования паспорта энергопотребления здания согласно EnEV.

В рамках испытания на герметичность должна быть проверена герметичность отопительных контуров путем гидравлического испытания холодной водой.

Также необходима проверка функции настенного отопления.

После промывки установки в соответствии с имеющимся данными проектирования выполнить предварительную настройку вентилей отопительных контуров. Только в этом случае гидравлическая система может обеспечить безотказную работу отопительной установки.

Инструкция по укладке Fonterra Side 12

Транспортировка, хранение и условия монтажа

Гипсоволоконные панели настенного отопления перед монтажом должны храниться в сухом, чистом и защищенном от замерзания месте в горизонтальном положении. Упаковочную пленку снимать лишь незадолго до монтажа панелей, чтобы предотвратить поглощение влаги гипсоволоконным материалом.

Отдельные панели настенного отопления вследствие опасности поломки транспортировать в вертикальном положении.

Укладку разрешается проводить только при влажности воздуха на строительной площадке менее 70% и температуре воздуха выше +5°C.

Условия строительства

Для монтажа панелей настенного отопления должна быть соблюдена следующая последовательность работ:

- окна и двери вставлены
- электропроводка (прорезание пазов, укладка полых труб) выполнена
- выполнить необходимые монтажные работы, облицовки и т.п.

Монтаж на массивных стенах

Крепление панелей настенного отопления на кирпичной кладке, пористом бетоне и т.п. должно осуществляться на основе из деревянных или металлических профилей с указанным ниже шагом крепления. В случае деревянной основы использовать винты для быстрого монтажа или подходящие зажимы. Основа может монтироваться на стенах горизонтально или вертикально. Перекрестные стыки при монтаже панелей настенного отопления не допускаются.

Для экономии времени монтажа, в панелях настенного отопления, изготовителем выполнены отверстия для шурупов диаметром 3 мм с шагом примерно 33,3 см.

Крепление панелей настенного отопления непосредственно к кирпичной кладке с помощью дюбелей или клея не допускается.

Соединение панелей настенного отопления между собой может выполняться посредством клеевых или шпаклевочных стыков. При использовании шпаклевочных стыков обязательна укладка ткани (шириной примерно 10 см).

Мы рекомендуем монтаж панелей настенного отопления на вертикальных деревянных направляющих (основе) с шагом 31 см с использованием винтов для быстрого монтажа и клеевого стыка.

Направляющие при использовании клевого стыка

При соединении панелей клевым стыком вертикальный шаг основы составляет 310 мм (у кромки стены 316 мм), а горизонтальный шаг - ок. 330 мм (заранее выполненные отверстия).

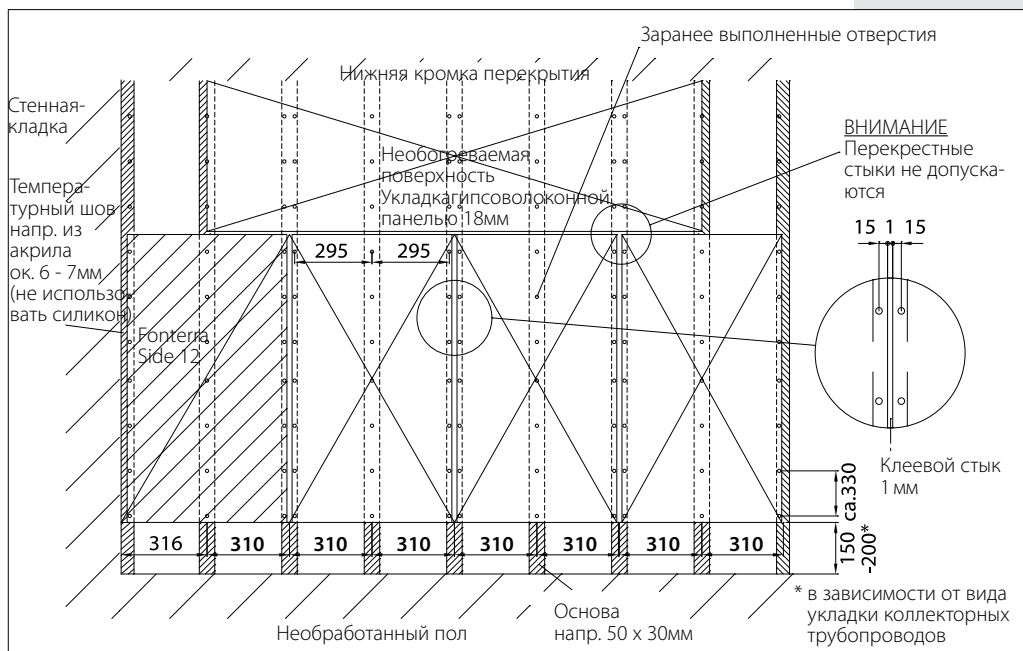


Рис. 117 Клеевой стык при вертикальной основе на стенной конструкции

Последовательность монтажа при использовании клевого стыка

1. Монтаж (направляющих) основы с указанным выше шагом.
2. Крепление первой панели настенного отопления на основе (направляющих) в местах, заданных отверстиями. Укладка гладкой стороной панели в направлении помещения.
3. Нанести клей-мастику на торец первой панели, пристыковать следующую панель настенного отопления и привинтить. Так же поступить со следующими панелями настенного отопления.
4. При необходимости уложить на остаточные площади гипсоволоконные панели без фрезеровки в качестве пассивных теплообменных поверхностей стен.
5. После высыхания клеевых стыков (мин. 24 часа) и удаления шпателем выступающего клея-мастики обработать стыки и крепежные винты тонким шпателем (толщиной макс. 0,5 мм).

Перед шпаклевкой влажная стяжка должна полностью высохнуть (влажность воздуха < 70%, температура помещения > + 5 °C) и система настенного отопления должна быть опрессована.

Основа при использовании шпаклевочного стыка

При соединении панелей и последующей шпаклёвкой необходимо принять во внимание, что вертикальный шаг основы (направляющих) за счет ширины шпаклевочного стыка возрастает с 7 мм до 313 мм (у кромки стены 316 мм), а горизонтальный шаг составляет примерно до 330 мм (заранее выполненные отверстия).

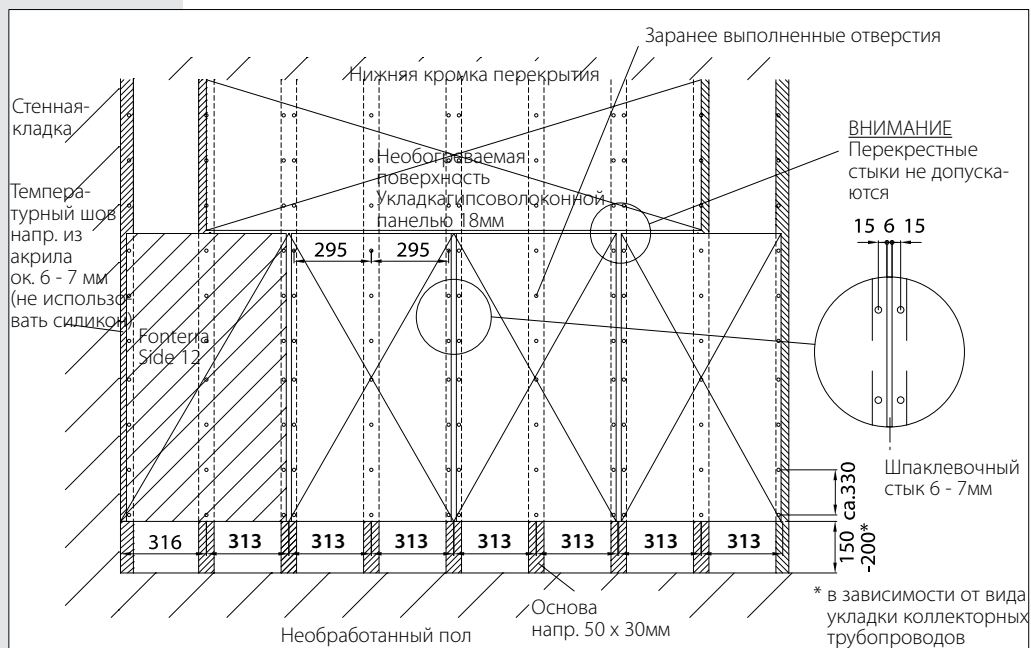


Рис. 118 Шпаклевочный стык при вертикальной основе на стенной конструкции

Последовательность монтажа при использовании шпаклевочных стыков

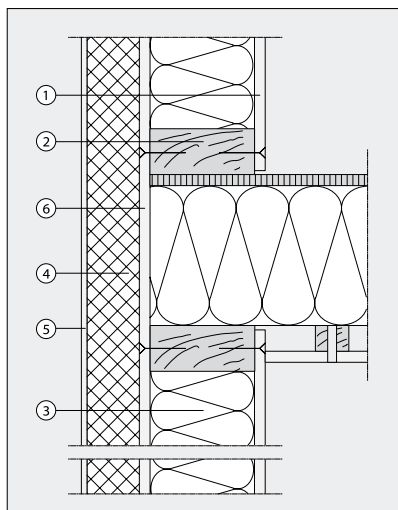
1. Монтаж (направляющих) основы с указанным выше шагом.
2. Крепление панелей настенного отопления на имеющейся основе в местах, заданных отверстиями. Укладка гладкой стороной панели в направлении помещения.
3. При необходимости уложить на остаточные площади гипсоволоконные панели без фрезеровки в качестве пассивных теплообменных поверхностей стен.
4. Заполнение шпаклевочного стыка клеем-мастикой, армирование стыка стеклохолстом (ширина ок. 10 см).
5. Обработка поверхности тонким шпателем (толщиной макс. 0,5 мм).
6. Конечная обработка поверхности (малярные работы) после высыхания шпаклевочной массы (мин. 24 часа).

Перед шпаклевкой влажная стяжка должна полностью высохнуть (влажность воздуха < 70 %, температура помещения > + 5 °С) и система настенного отопления должна быть опрессована.

Выполненные сухим способом строительства перегородки с панелями настенного отопления

Ниже приведен ряд примеров возможных конструкций стен с укладываемыми сухим способом системными панелями:

Наружная стена в виде деревянной стойки



- 1 Панель настенного отопления с встроенными трубопроводами 12 x 1,3 мм
- 2 Деревянная стойка 60 x 140 мм
- 3 Полостное уплотнение 140 мм (30 кг/м³)
- 4 жесткий пенопласт из полистирола 60 мм
- 5 штукатурка с растривкой и решетчатой арматурой
- 6 Гипсоволоконная плита 15 мм

Рис. 119 Поперечное сечение наружной стены

Крепление панелей зажимами, соединение клеевым стыком.

При наличии требований по пожарной защите и звукоизоляции необходимы дополнительные слои Fermacell.

Продувка стен с теплоизоляционными материалами (напр. у изготовителей сборных домов) вследствие высокой нагрузки давлением запрещается.

Стыковка с другими материалами

При стыковке панелей настенного отопления с другими строительными материалами, напр. штукатуркой, декоративным бетоном, стеной кладкой, сталью или деревом обязательно предусмотреть разделительные стыки. Они могут быть выполнены в виде стыка с разделительной лентой (напр. из полиэтиленовой фольги) или в качестве температурного шва с постоянно эластичным уплотнительным материалом. При соединении панелей настенного отопления из гипсового волокна со стандартными гипсокартонными панелями обеспечить, чтобы шпаклевочный шов между различными панелями был дополнительно армирован стекловолокном (шириной мин. 15 см). Закрепить стекловолокно после шпаклевки стыка с помощью белого клея.

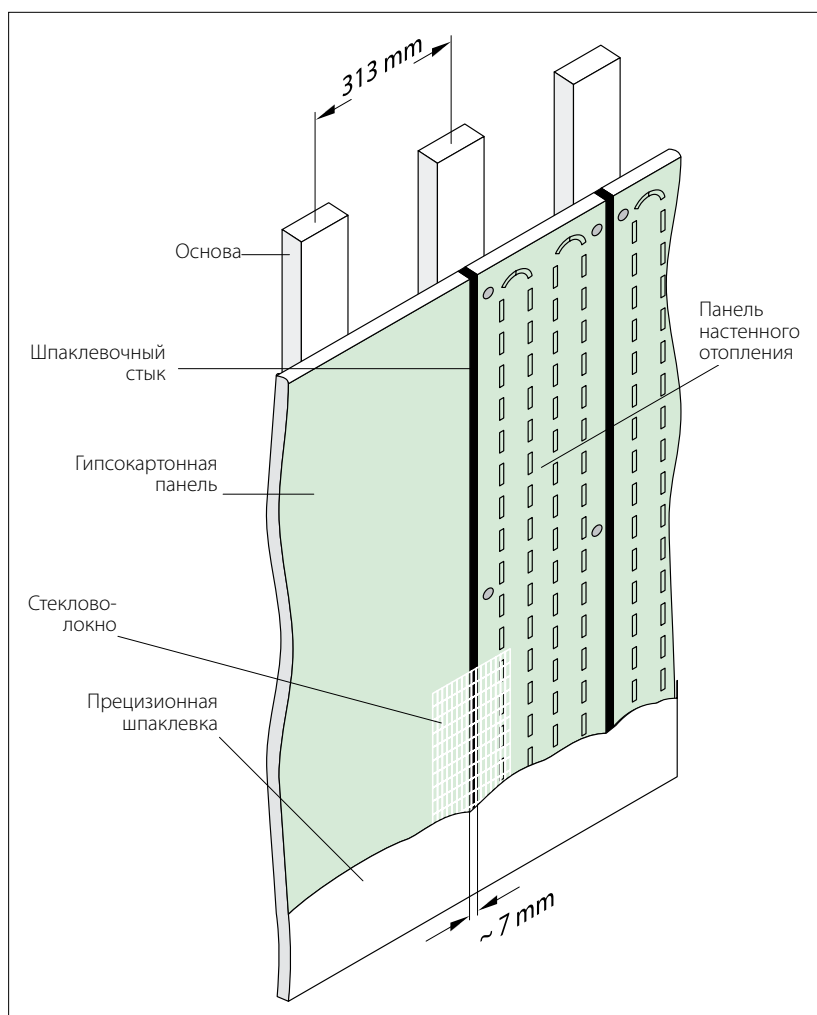


Рис. 120 Соединение панели настенного отопления с гипсокартонной панелью (пассивная поверхность).

Подключение системы отопления

- Максимальная площадь теплообменной поверхности стены на отопительный контур 5 м² (при соединительном трубопроводе 2 x 10 м) или максимальная длина труб 85 м (включая соединительный трубопровод соединительный трубопровод)
- Отопительные контуры могут иметь различную площадь теплообменных поверхностей стены
- Проведение гидравлической увязки и балансировки контуров
- Подключение трубы настенного отопления 12 x 1,3 мм непосредственно к распределительному коллектору

Возможна также комбинированная разводка контуров системы напольного отопления с контурами настенного отопления. Соответствующие расходы можно без проблем регулировать на подающем распределительном коллекторе при помощи расходомера. Температура подачи не должна превышать 50°C.

Укладка соединительных трубопроводов и соединение панелей друг с другом

Укладка на необработанном полу

Исполнение перед штукатурными работами, последующее встраивание трубопроводов в теплоизоляцию и изоляцию от ударных шумов.

Этапы монтажа

1. Укладка трубопровода 12 x 1,3 мм от распределителя до первой панели настенного отопления в качестве подводящего трубопровода.
2. Соединение панелей настенного отопления друг с другом посредством пресс-муфт.
3. Укладка обратной магистрали до распределителя.
4. Монтаж теплоизоляции согласно EnEV поверх подводящих трубопроводов (подающей и обратной магистрали) к панели настенного отопления на высоте до 15-20 см на участке стены.
Указание: Если согласно EnEV требования по минимальной толщине изоляции не устанавливаются, то подводящие трубопроводы должны быть, как минимум, помещены в защитную трубу.
5. Крепление трубопроводов на необработанном полу посредством соответствующих трубных хомутов
6. Подсоединение подающей и обратной магистрали к распределительным коллекторам посредством пресс или компрессионных переходников.

Соединительные трубопроводы могут также укладываться на теплоизоляцию или изоляцию от ударных шумов в стяжке.

Промывка трубопроводов

Условие для проведения испытания давлением

- Закрыть подающую и обратную магистраль на распределительном коллекторе и все клапаны подающей магистрали
- Открыть клапан ОК 1 и промыть отопительный контур через кран KFE на распределительном коллекторе, пока не будут удалены все пузырьки воздуха из воды в обратной магистрали
- Закрыть клапан ОК1 и повторить процедуру для всех клапанов
- Снова открыть заслонки подающей и обратной магистрали на распределительном коллекторе и провести гидравлическое испытание системы

Испытание давлением

Давление испытания должно вдвое превышать рабочее давление, составляя при этом не менее 6 бар.

Это давление должно сохраняться до окончания отделочных работ.

Внимание!

Части установки, не рассчитанные на данное давление, например, расширительные баки, предохранительные клапаны и т.п. перед испытанием необходимо перекрыть или демонтировать.

Указание!

Принять во внимание, что в случае изменения температуры стенки трубы во время испытания давлением на 10К давление испытания меняется на 0,5 - 1 бар.

Ввод в эксплуатацию

- Регулировка расчетных значений расхода клапанами на распределительном коллекторе
- Монтаж сервоприводов
- Настройка рабочей температуры

Защита теплового оборудования от замерзания

В случае опасности замерзания, тепловое оборудование необходимо защитить путем регулирования температуры или использованием подходящих антифризов (напр. гликоля). Если для эксплуатации теплового оборудования по назначению антифриз больше не требуется, то необходимо слить находящийся в нем антифриз. Промыть установку, минимум 3 раза сменив воду.

Если антифриз остается в отопительной установке, то ежегодно должна выполняться проверка концентрации, так как пониженная концентрация в целом способствует коррозии. В подобных случаях следует предложить заказчику договор на техническое обслуживание.

При использовании антифризов в расчете принять во внимание рост потерь давления.

Каждая из труб системы Viega имеют следующее водонаполнение

DN	л/м
12 x 1,3	0,069
15 x 1,5	0,113
17 x 2,0	0,133
20 x 2,0	0,201

Табл. 47

Поверхностная обработка панелей настенного отопления:

Нанесение красочных покрытий

Нанесение красочных покрытий на панели настенного отопления может выполняться как на стандартные гипсоволоконные панели. При этом могут использоваться все стандартные красочные материалы, напр. латексные, дисперсные и лаковые краски. Минеральные красочные покрытия, напр. известковые, силикатные и специальные краски разрешается наносить только по разрешению изготовителя. Краска должна наноситься согласно указаниям изготовителя минимум в два прохода.

Перед началом малярных работ поверхность панелей, включая стыки и места шпаклевки, должна быть равномерно сухой, без пятен и пыли. На поверхности панелей должны также отсутствовать брызги гипса, раствора и т.п.

Наклейка обоев

Можно наклеивать все имеющиеся в продаже обои (в том числе и с шероховатой волокнистой поверхностью) после подготовки основания (согласно инструкциям Fermacell), используя обойный клейстер непосредственно на панель настенного отопления (грунтовка для смены обоев не требуется). Для плотных обоев, например, из винила нужно использовать сорта клея с малым содержанием воды. Грунтовка независимо от вида обоев необходима только по требованию изготовителя клея.

Плитка на системных панелях сухой укладки

После нанесения активной грунтовки можно уложить на панели настенного отопления плитку обычным способом, используя эластичный клей. Поверхности, подвергаемые действию воды, дополнительно уплотнить с помощью так называемых уплотнительных клеевых систем (напр. фирмы Lugato, Deitermann или Deisherhof) либо пластичной уплотнительной пленкой (в сочетании с эластичным клеем).

Оштукатуривание систем сухой укладки

Если для данной строительной конструкции требуется или желаемо оштукатуривание гипсоволоконных панелей (напр. звукопоглощающей штукатуркой или тонким структурным слоем штукатурки толщиной макс. 4 мм), то необходимо запросить на фирме Viega точные указания по выполнению работ и соблюдать инструкции изготовителей штукатурки. Армирование стыков требуется только при исполнении в качестве шпаклевочных стыков. Для клеевых стыков дополнительное армирование не требуется.

Перед нанесением слоев штукатурки влажность панели настенного отопления (включая возможную грунтовку) должна быть менее 1,3%. Т.е. влажность воздуха в помещении в течение последних 48 часов должна быть менее 70% и температура воздуха выше 15°C (осторожно при предварительно уложенных влажных стяжках). Температура поверхности при нанесении штукатурки должна составлять около 22°C.



Испытание давлением системы настенного отопления

Документ рекомендуется сохранить

После внесения начального и конечного метража передать этот документ проектировщику.

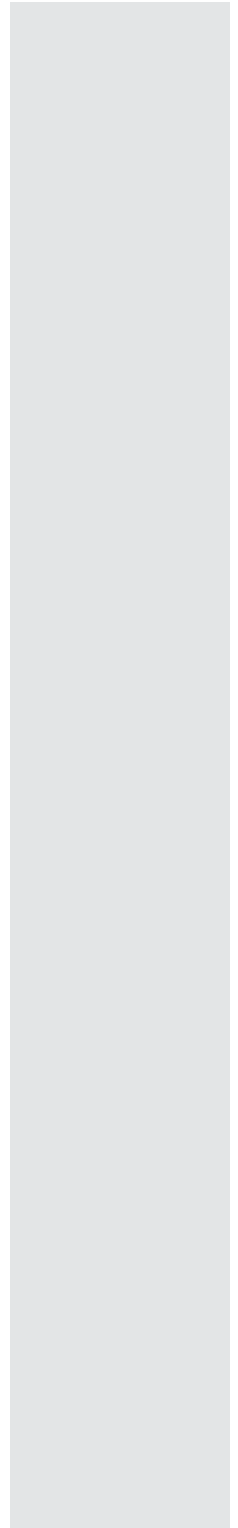
Строительный объект				Дата		
Адресзастройщика						
Адресмонтажной фирмы						
<p>Перед началом штукатурных работ проводятся гидравлические испытания на герметичность отопительных контуров водой. Оно выполняется на готовых, но еще не закрытых трубопроводах.</p> <p>Указания по методике испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Наполнить установку фильтрованной водой и полностью удалить воздух. ▶ При повышенной разности (~10 К) между окружающей температурой и температурой заливаемой воды после наполнения установки выждать 30 минут для выравнивания температуры. ▶ Гидравлические испытания на герметичность разрешается выполнять с максимальным давлением до 6,5 бар, /укладка стяжки производится при заполненных водой трубопроводах с давлением 6 бар. ▶ Визуальный контроль системы трубопроводов/контроль по манометру*. ▶ Давление при нанесении штукатурки /укладки стяжки должно сохраняться. ▶ Не допускать замерзание системы или добавки антифриза к теплоносителю. ▶ Во время испытания поддерживать постоянную температуру воды. <p>* Использовать приборы измерения давления, позволяющие считать изменение давления с точностью 0,1 бар.</p>						
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	
	Фитинги:					
Акт испытания давлением	Начало испытания давлением:		Начальное давление:		Температура воды:	°C
	Конец испытания давлением:		Конечное давление:		Температура воды:	°C
Визуальный контроль фитингов выполняется?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Позиция муфт нанесена на схеме укладки?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Герметичность установлена, остаточные деформации не обнаружены ни на одном из конструктивных узлов?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
При приемке-сдаче системы было установлено рабочее давление?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	

Замечания:

Застройщик
Дата /подпись / штамп

Прораб

Монтажная фирма



Fonterra Side 12 Clip

Описание системы

Система настенного отопления Fonterra Side 12 Clip

Система настенного отопления для монтажа на массивных стенах из кирпича, бетона, песчаника и т.п.

Монтаж направляющих траков и петлевая укладка полибутеленовых труб отопления. Макс. площадь настенной панели 6,0 м². Необходимое перекрытие штукатурки минимум 10 мм при использовании армирующей ткани для предотвращения образования трещин.

Возможности подключения настенной панели непосредственно к распределительному коллектору отопительных контуров.

Fonterra
Side 12 Clip

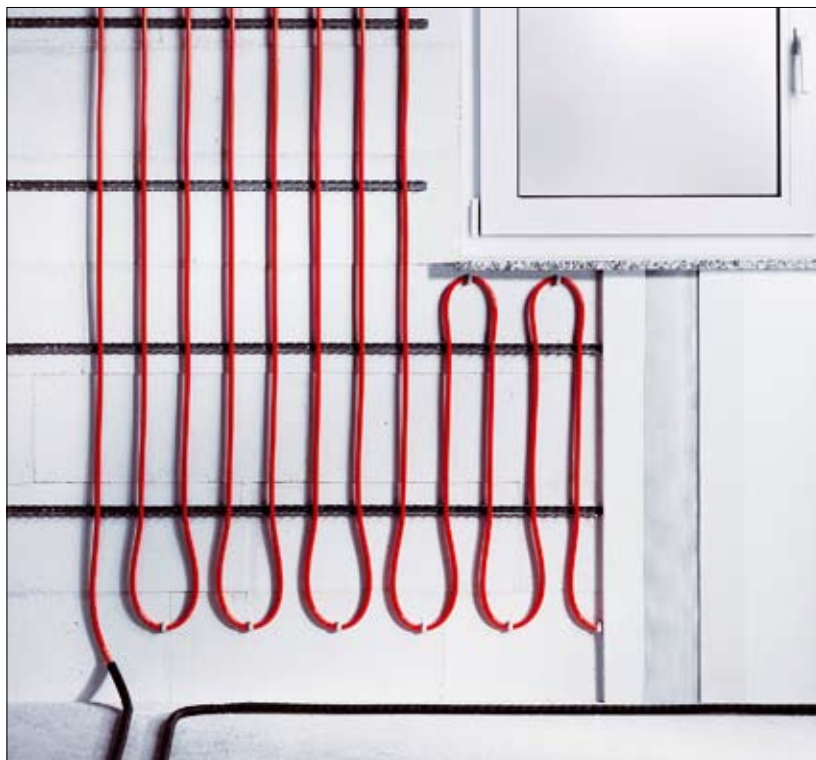


Рис. 121

Характеристики

- Монтаж на массивных стенах из кирпича, бетона, песчаника и т.п.
- В качестве системы влажной укладки годится для штукатурки из гипса, извести, глины или цемента
- Кислородонепроницаемость по DIN 4726
- Возможны рабочие температуры $\leq 50^{\circ}\text{C}$ при соответствующих слоях штукатурки
- Максимальная площадь отопительного контура 6 м^2
- Фиксация трубопровода в зоне колен круглыми гвоздевыми хомутами или дюбельными крюками
- Возможность свободного подключения панелей настенного отопления площадью до 6 м^2 непосредственно к распределительному коллектору отопительных контуров
- Благодаря скругленным кромкам зажимной планки Viega предотвращается повреждение труб
- Удобство монтажа путем быстрой и гибкой укладки труб
- Надежная фиксация труб зажимной планкой

Компоненты системы Fonterra Side 12 Clip

Направляющий трек / крепление	РВ-труба
 <p>Fonterra Side 12 зажимная планка</p>  <p>Круглые гвоздевые хомуты</p>	 <p>12 x 1,3</p>

Табл. 48

Компоненты системы Fonterra Side 12 Clip

Наименование	Номер артикула
Труба отопления PB 12, 240 м	615680
Труба отопления PB 12, 650 м	616502
Fonterra зажимная планка 12 мм	609429
Fonterra дюбели 35-6	615574
Fonterra круглые гвоздевые хомуты для PB 12	615611
Винты для быстрого монтажа 22 мм	615574
Fonterra трубопроводный отвод 12 / 15	609498
Fonterra защитная трубная прокладка для антидеформационных стыков 12	609511
Компрессионная муфта с евроконусом 3/4"x12	614508
Пресс-муфта с евроконусом 3/4 3/4"x12	614584
Муфта для полимерной трубы 12x1,3	614669
Пресс-муфта 12x1,3	614676
Термоизоляционная пленка 160 x 70 мм	624910
Армирующая ткань для штукатурки	предоставляется заказчиком

Табл.49

Инструменты для Fonterra Side 12 Clip

Наименование	Номер артикула
Viega трубные ножницы	117047
Viega пресс-клещи 12	425302
Viega пресс-инструмент, например, Akku Picco	556280
Монтажный инструмент	предоставляется заказчиком

Табл.50

Прикладная техника

Fonterra Side 12 Clip – система настенного отопления

Наряду с различными системами панельного отопления для пола фирма Viega поставляет также **системы настенного отопления** и **настенного охлаждения**.

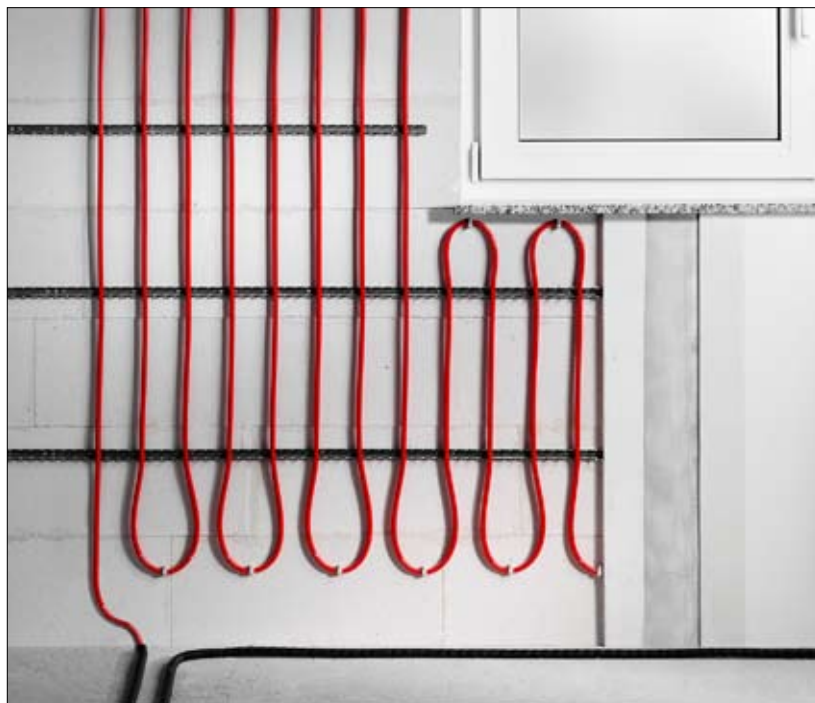


Рис. 122

В § 8 «Изменение зданий» немецкого постановления об экономии энергии (EnEV) содержатся указания по коэффициентам теплопередачи, которые должны соблюдаться для наружных конструктивных узлов.

Требования EnEV не действуют, если изменяются менее 20% наружных конструктивных узлов здания. При расширении имеющегося здания в сумме минимум на 30 м³ должны быть выполнены требования EnEV к сооружаемому новому зданию.

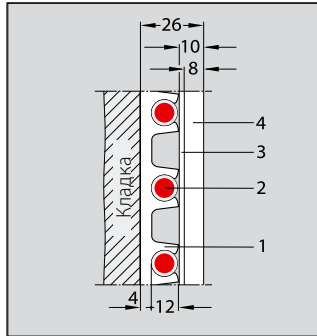
В случае последующего монтажа настенного отопления в имеющемся здании должны соблюдаться особенности строительной конструкции, напр.

- имеющаяся в распоряжении свободная площадь стен
- закрытые картинами участки и «заставленные мебелью площади», обязательно уточнить
- характеристики основы
- имеющаяся проводка
- аллергические реакции

Fonterra Side 12 Clip

Пример применения

Fonterra Side 12 Clip - структура слоя штукатурки



- ① Направляющий трап 12
- ② PE 12 труба отопления 12 x 1,3
- ③ Армирующая ткань
- ④ Стенная штукатурка

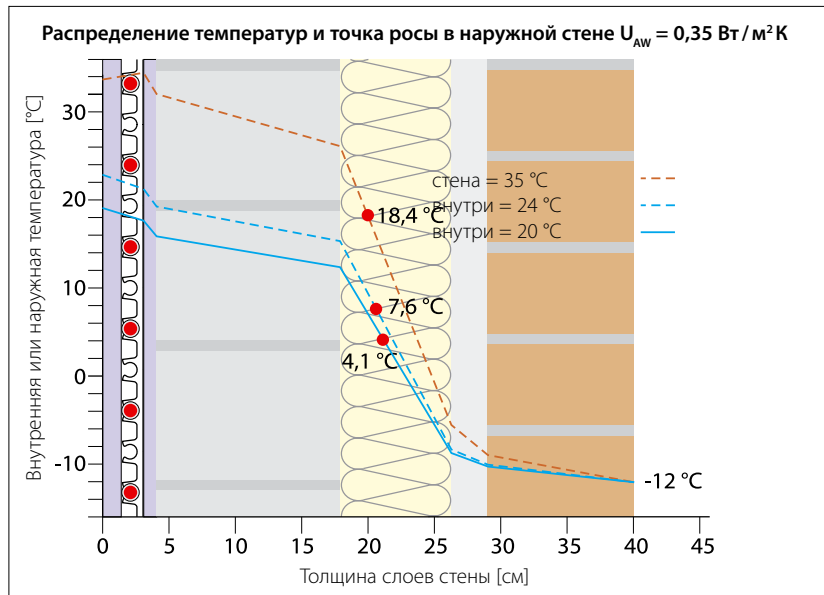


Рис. 123

Рис. 124

Определение примерного расхода материала для системы

Потребность в трубах и время монтажа Fonterra Base 12 Clip

Параметры укладки системы Fonterra	Side 12 Clip
Расстояние между трубами	10,0 см
Макс. площадь отопительного контура	6 м ²
Время монтажа в бригадо-минутах	8 - 9 мин / м ²

Табл. 51

Длина отопительных контуров Fonterra Side 12 Clip

Система	Длина отопительных контуров
Fonterra Side 12 Clip	до 80 м

Табл. 52

Потребность в материале системы Fonterra Side 12 Clip

Fonterra Side 12 Clip; необходимый материал для 1,0 м ²		
Компоненты системы	Поставляемые количества / упаковочная единица	Долевая потребность
Viega труба из полибутелена 12 x 1,3 мм	240 / 650 м	10,00 м / м ²
Fonterra зажимная планка 12 x 2000 мм	10 шт.	2,50 м / м ²
Дюбель	200 шт.	15 шт. / м ²
Круглые гвоздевые хомуты	100 шт.	5 шт. / м ²

Табл. 53

Учесть длины привязки к распределительному коллектору.

Эксплуатационные характеристики

График мощности Fonterra Side 12 Clip

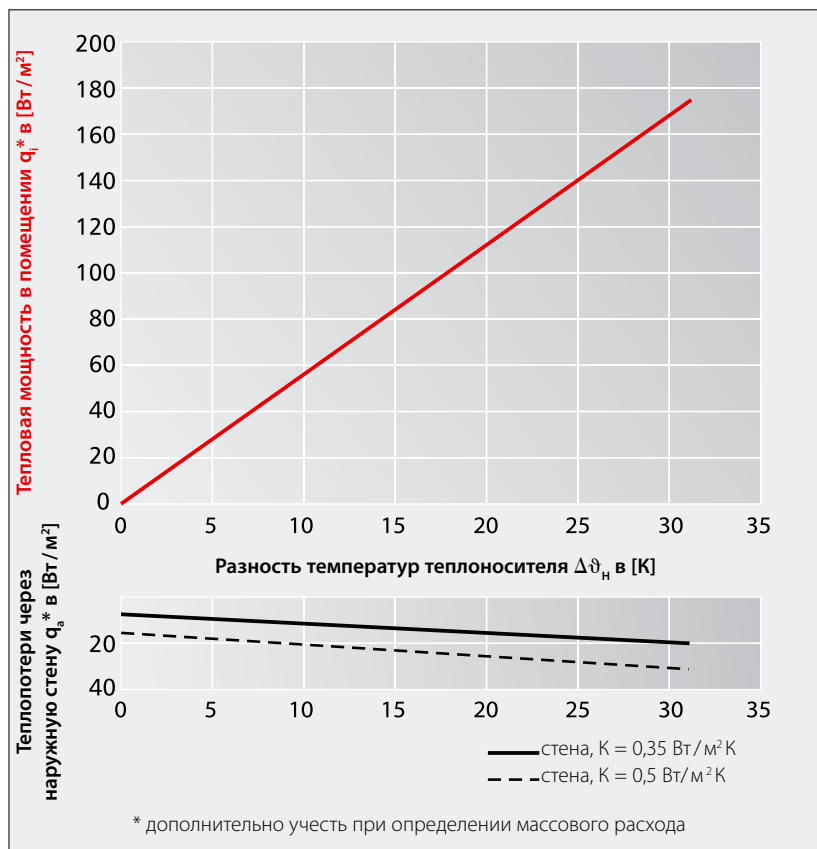


Рис. 125

Пример чтения графика теплоотдачи

- Вычислить среднюю температуру теплоносителя

$$\frac{VL + RL}{2} \text{ напр. } \frac{45^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}}{2} = 42,5^\circ\text{C}$$

- Вычесть температуру помещения
напр. $42,5^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 22,5^\circ\text{C}$

- В результате получаем разность температур теплоносителя
напр. $22,5^\circ\text{K}$ (значение для графика)

- Считать мощность q_i по графику
напр. $125 \text{ Вт}/\text{м}^2$ при $22,5^\circ\text{K} = \text{теплоотдача в помещении}$

График потерь давления для РВ-труб 12 x 1,3

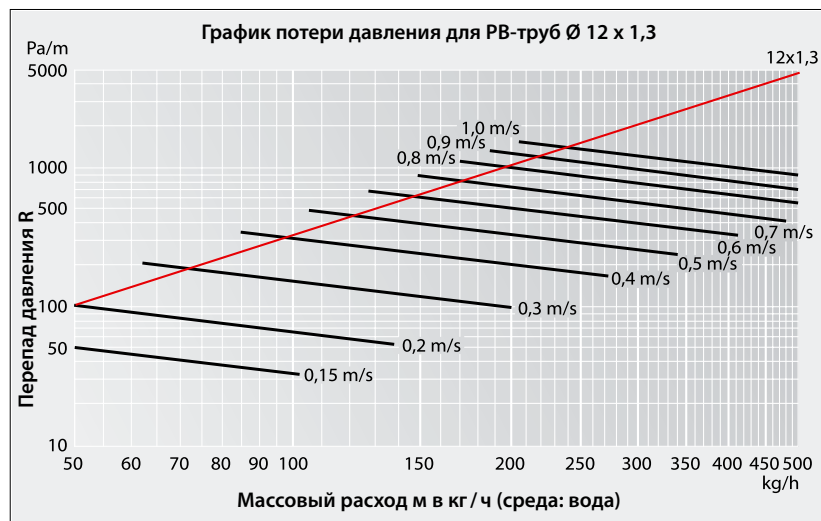


Рис. 126

При укладке на наружных стенах учесть фактические теплопотери наружу. Затем определить фактический массовый расход и значение R , добавить соединительные трубопроводы к отопительным контурам и учесть их гидравлические характеристики.

Проектировочный расчет

Соблюдать ограничение температуры теплообменной поверхности. Площадь стены $\delta_{\text{стены, макс.}} \leq 40^\circ\text{C}$

Мы рекомендуем выполнять предварительный расчет следующим образом

- Выбрать температуру подачи. В зависимости от системы возможна температура подачи от 25 до 50 °С, действительная для всего объекта.
- Проверить макс. температуру поверхности при соответствующей плотности теплового потока.
- Расчет с использованием графика мощности Fonterra Side Clip. Исходя из плотности теплового потока и нужного шага укладки определить температуру перегрева теплоносителя. По удлинению плотности теплового потока можно также определить потери тепла с задней стороны теплообменной поверхности.
- По длине шага укладки определить длину отопительного контура: длина отопительного контура плюс соединительные трубопроводы.
- Для отопительных контуров или стен, дающих чрезмерную длину отопительного контура, разделить площадь теплообменной поверхности на несколько отопительных контуров.

Пример расчета



Рис. 127

Исходные данные

- **Жилое здание:**
»энергосберегающий дом« новой постройки
- **Теплопотребление:**
ок. 45Вт/м²
- **Система отопления:**
теплогенератор, подающая линия (VL) = 45°C, обратная линия (RL) = 40°C
- **Проектируемое помещение:**
жилое помещение с площадью стен 45м² и площадью основания 16м² (4,45м x 3,60м) с одной наружной стеной, высота помещения 2,75м, температура помещения 20°C
- **Наружная стена:**
коэффициент U = 0,35Вт/м²К, кирпичная кладка площадь стен для настенного отопления В x Н = 3,60 x 2,75 (2,0)м (включая 1 окно 1,0 x 1,0м)
- **Система настенного отопления:**
Fonterra Side 12 Clip

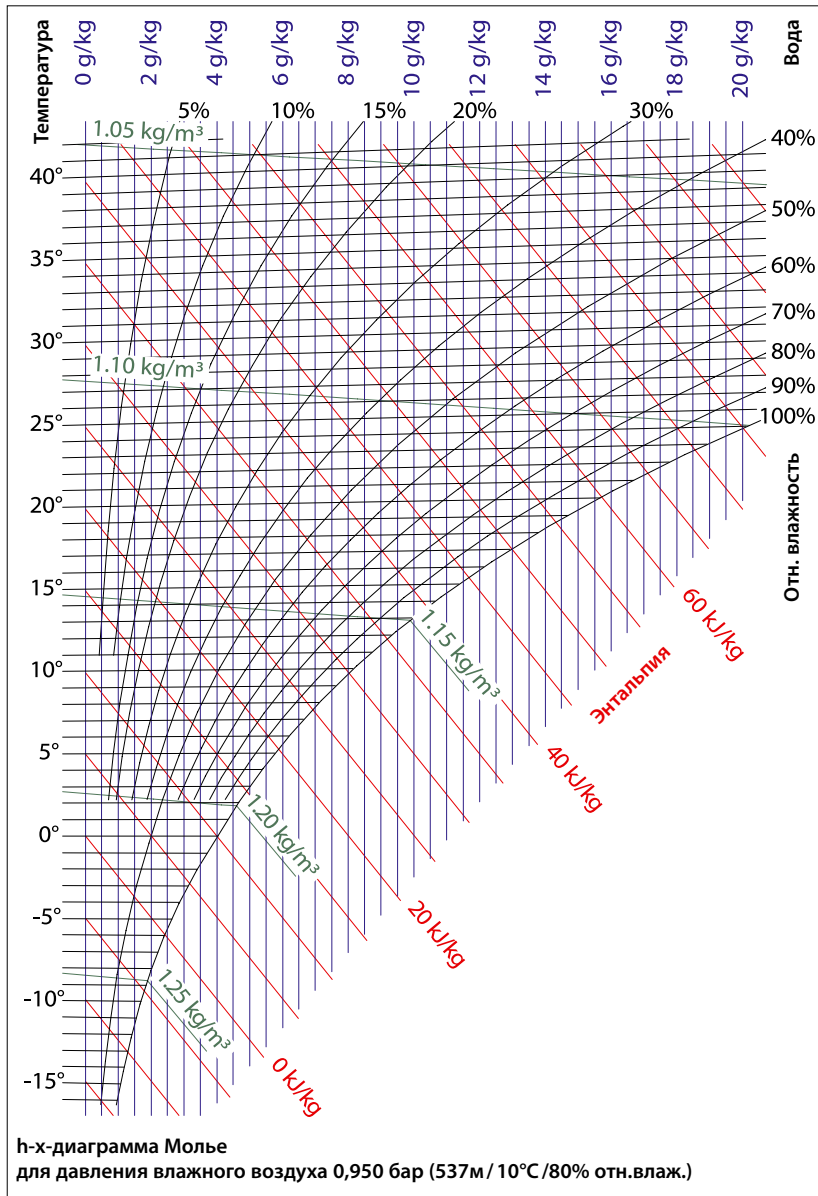
Расчет

- **Теплопотребление помещения принимается из расчета отопительной нагрузки:**
теплопотребление помещения = 16м² x 45Вт/м² = 720Вт
- **Мощность Side 12 Clip, Вт/м²:**
 $T_m = 42,5^\circ\text{C}$ минус $RT\ 20^\circ\text{C} = 22,5\text{K}$ (разность температур теплоносителя) согласно графика при $22,5\text{K} > 125\text{Вт/м}^2$
- **Необходимая теплообменная поверхность стены:**
 $720\text{Вт}/125\text{Вт/м}^2 = 5,8\text{м}^2$ Fonterra Side 12 Clip
- **Количество отопительных контуров:**
макс. 6м² на отопительный контур (отвод распределительного коллектора) > 1 отопительного контура
- **Распределение теплообменной поверхности стены Side 12 Clip:**
Укладываемая площадь наружной стены:
 $B = 3,60 - 2 \times 0,10$ (край стены) = 3,40м, $H = 2,0$
 $F = 6,8 - 1,00$ (окно) = 5,80м² (необходимо 5,8м²)
см. таблицу расчета теплообменной поверхности

Fonterra Side 12 Clip - настенное отопление и охлаждение

На этапе проектирования обязательно проверить, допускают ли особенности конструкции здания реализацию планов архитекторов и застройщиков. Возможно, что для этого вначале необходимо создать предпосылки путем дополнительных мер.

В особенности для поверхностей охлаждения h - x -диаграмма позволяет быстро и эффективно определить критические зоны для конденсации и комфорта.



h-x-диаграмма
Молье

Рис. 128

Fonterra Side 12 Clip

Монтаж

Требования к зданию для монтажа настенного отопления

Общие сведения



Рис. 129

Настенное отопление превосходно годится для использования в современных энергосберегающих домах. Наряду с использованием в жилых зданиях оно предназначено также для спортивных залов, больниц, плавательных бассейнов и т.п.

Преимуществами при этом является снижение опасности травматизма, отсутствие заставленных площадей и чувство комфорта. Также при ремонте старых зданий система Fonterra Side 12 Clip убеждает своими практичными возможностями исполнения. Для старых зданий используется опыт по стандартизации и проектированию внутрипольных систем отопления. Должны соблюдаться действующие предписания и нормы, в том числе

- Положение об экономии энергии
- Положение о подрядно-строительных работах (VOB), часть С соответствующих правил: Общие технические правила по строительным работам

Укладка панельного отопления*

Условия строительства

Для монтажа регистров настенного отопления должна быть соблюдена следующая последовательность работ:

- окна и двери вставлены
- электропроводка (прорезание пазов, укладка полых труб) выполнена
- выполнить необходимые монтажные работы, облицовки и т.п.

Крепление направляющих траков, укладка труб

Перед монтажом направляющих траков перенести спроектированные теплообменные поверхности на поверхность стены.

Направляющие траки крепятся непосредственно на массивных стенах, например, из кирпича, газобетона или бетона. Монтаж настенного отопления осуществляется предпочтительно с внутренней стороны наружных стен (в том числе и на стенах с окнами) при коэффициентах $U = 0,35 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ (для новых зданий) или $0,5 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ (при ремонте), а при необходимости также на внутренних стенах (напр. в обеденных уголках) с учетом внутренней обстановки (мебельные стенки).

Стенная кладка при этом не должна содержать неровностей, остатков раствора и т.п., чтобы обеспечить оптимальный монтаж направляющих траков и предотвратить возможное повреждение труб.

Для крепления используются

- дюбели или оконные винты,
- обычный клей горячего отверждения (наносится от центра зажимной планки к периферии, пистолет для клея горячего отверждения мощностью минимум 200 Вт); Не годится для силикатного кирпича,
- или обычного строительного клея.

Обеспечить плоское прилегание направляющих траков к стенной кладке, чтобы гарантировать надежную фиксацию трубопроводов.

При монтаже направляющих траков выдержать расстояния между направляющими траками, указанные на чертеже ниже. Направляющие траки могут монтироваться как горизонтально, так и вертикально. Расстояние от труб до неотделанного пола с учетом последующего монтажа плинтусов должно составлять 15 - 20 см.

Расстояние от углов помещения, оконных кромок и т.п. должно быть равно 10,0 - 15,0 см (выступ армирующей ткани).

Настенное отопление может быть уложено на кирпичные, сборные и бетонные стены. Трубы отопления системы Fonterra Side 12 Clip укладываются в прикрепленных к стене зажимных планках. Обращенная к помещению поверхность системы служит для передачи и распределения тепла.

Вначале укладочную поверхность стены проверяют на пригодность – сухая, ровная, прочная – к монтажу системы. Если все предпосылки выполнены, можно приступить к монтажу.

При длине панелей отопления Side 12 Clip >10м в строительной конструкции должны иметься деформационные стыки, выполняемые, как правило, штукатурными профилями.

Вид и расположение должны быть заданы проектировщиком.

При выполнении необходимых штукатурных работ соблюдать предписания изготовителя системы, DIN 18550 и VOB, часть C DIN 18350. При большой толщине штукатурки может потребоваться нанесение штукатурки в несколько слоев. Гипсовую штукатурку предпочтительно наносить в один ряд двумя (свежеуложенными) слоями. В верхний слой вмонтировать штукатурную арматуру.

Монтаж штукатурной арматуры выполняется согласно требованиям изготовителя системы настенного отопления или штукатурки.

Арматурой служат прослойки в штукатурке из минеральных или полимерных волокон. Они повышают прочность штукатурки на растяжение и препятствуют распространению трещин в случае их возникновения.

Если настенное отопление должно быть установлено на наружной или внутренней стене, то следует рассмотреть вопрос использования подходящей теплоизоляции, чтобы избежать значительного роста потерь тепла. Учитывать требования нормативных документов.

Для систем настенного отопления во внутренних жилых помещениях теплоизоляция совместно с застройщиком должна быть согласована с теплотехническими требованиями подсобного помещения.

В случае последующего монтажа настенного отопления в имеющемся здании должны соблюдаться особенности строительной конструкции, напр .

- имеющаяся в распоряжении свободная площадь стен
- закрытые картинами участки и «заставленные мебелью площади», обязательно уточнить
- характеристики основы
- имеющаяся проводка

Настенное отопление позволяет использовать обычные поверхности стен, в том числе

- обои или окраску стен
- структурную штукатурку
- плитку и/или природный камень

Так как для систем настенного отопления пока еще не существует норм, при проектировании и расчетах следует ориентироваться на стандарт DIN EN 1264 для систем внутривольного отопления.

Постоянное крепление направляющих траков осуществляется посредством дюбелей и винтов. Затем в системной панели крепятся трубы отопления, уложенные петлями.

Коэффициент теплопередачи слоев на конструктивных узлах между стеновым отоплением и наружным воздухом или относительно частей здания со значительно более низкими внутренними температурами должен быть рассчитан согласно EnEV. Коэффициент U должен составлять не менее $0,35 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$.

При ремонте используется коэффициент $U < 0,45 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ или $0,35 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ для наружных стен согласно EnEV, приложение 3. При необходимости учесть требования паспорта энергопотребления здания согласно EnEV.

В рамках испытания на герметичность непосредственно перед проведением штукатурных работ должна быть проверена герметичность отопительных контуров путем гидравлического испытания холодной водой. Также необходима проверка функции настенного отопления. Начало зависит от используемой штукатурки.

После промывки установки в соответствии с имеющимся данными проектирования выполнить предварительную настройку вентилей отопительных контуров. Только в этом случае гидравлическая система может обеспечить безотказную работу отопительной установки.

Основные данные / подробности монтажа и укладки труб

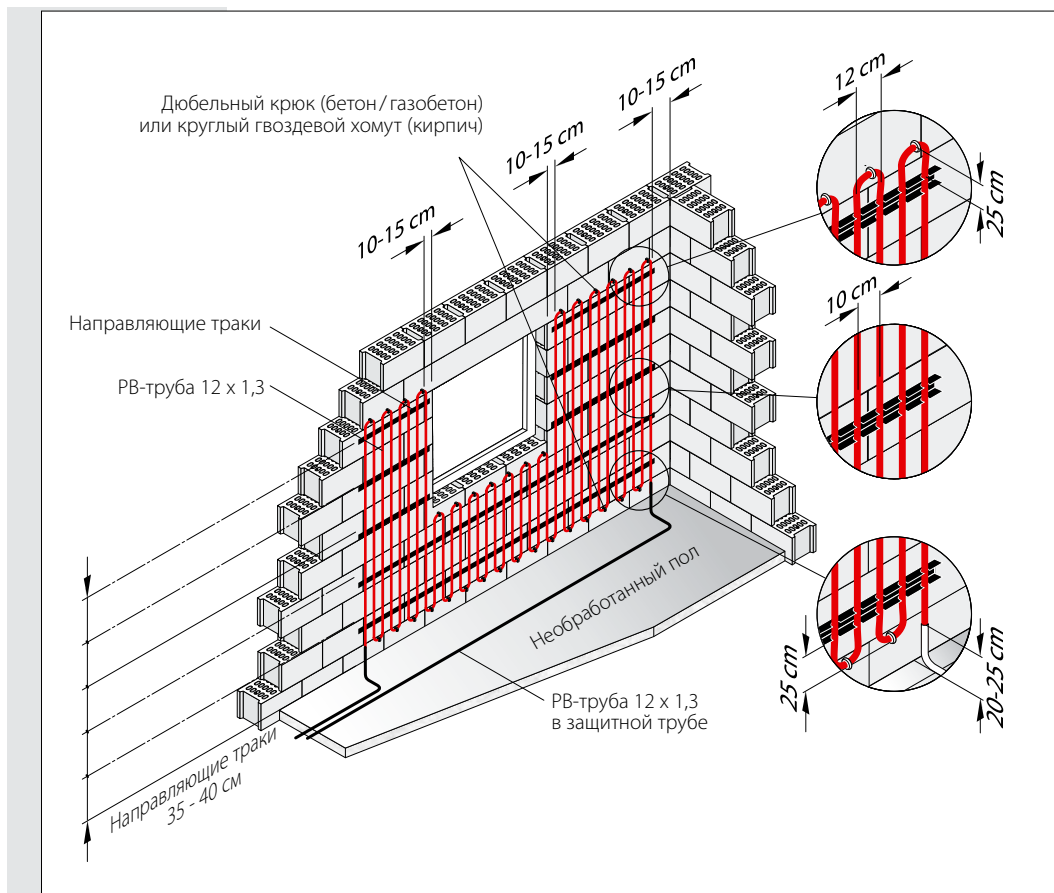


Рис. 130

При укладке в скатах крыши при необходимости уменьшить шаг направляющих траков.

При укладке труб принять во внимание следующее

- Шаг укладки 10 см на прямых участках
- Мин. 12 см в зоне изгиба трубы
- Выступ трубы в зоне колена ок. 25 см
- Фиксация в зоне колена дюбельными крюками (бетон / газобетон) или круглыми гвоздевыми хомутами (кирпичная стена)
- Укладка трубы настенного отопления без перекручивания

Чертеж системы

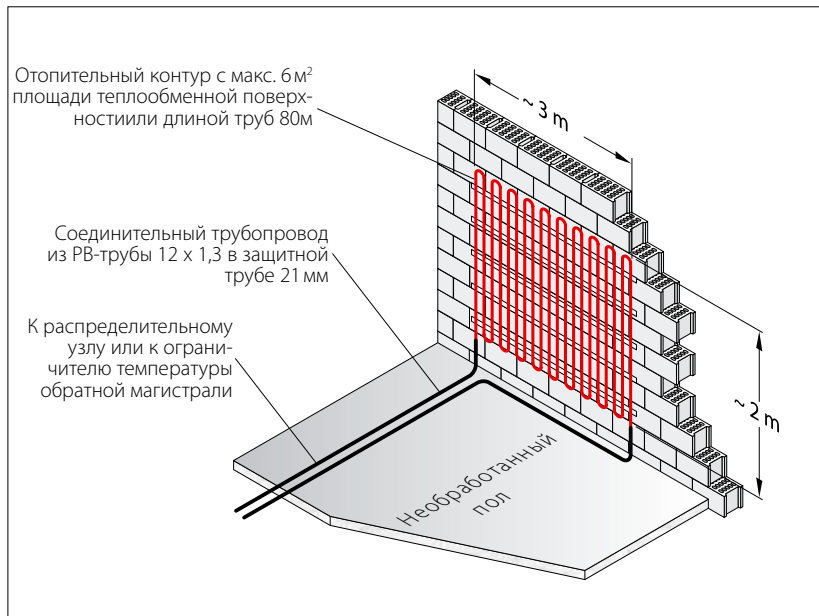


Рис. 131

Подключение системы отопления*

- Максимальная площадь теплообменной поверхности стены на отопительный контур 6 м² (при соединительном трубопроводе 2 x 10 м) или максимальная длина труб 80 м (включая соединительный трубопровод)
- Отопительные контуры могут иметь различную площадь теплообменных поверхностей стены
- Возможна гидравлическая увязка контуров на распределительном коллекторе Viega при помощи расходомера
- Подключение трубы настенного отопления 12 x 1,3 мм непосредственно к распределительному коллектору

Возможна также комбинированная разводка контуров системы напольного отопления с контурами настенного отопления. Соответствующие параметры расхода могут быть без проблем настроены на расходомере распределительного коллектора подающей магистрали.

Укладка соединительных трубопроводов

Укладка на необработанном полу:

Исполнение перед штукатурными работами, последующее встраивание трубопроводов в теплоизоляцию и изоляцию от ударных шумов.

Этапы монтажа

1. Укладка трубопровода 12 x 1,3 мм от распределительного коллектора до панели настенного отопления в качестве подводящего трубопровода (без подключения к распределительному коллектору).
2. Монтаж панели настенного отопления в соответствии с заданными параметрами
3. Укладка обратной магистрали до распределителя
4. Монтаж теплоизоляции согласно EnEV поверх подводящих трубопроводов (подающей и обратной магистрали) к регистру стенового отопления. Если согласно EnEV требования по минимальной толщине изоляции не устанавливаются, то подводящие трубопроводы должны быть, как минимум, помещены в защитную трубу.
5. Крепление трубопроводов на необработанном полу посредством соответствующих трубных хомутов.
6. Подсоединение подающей и обратной магистрали к распределительным коллекторам посредством пресс или компрессионных переходников.

Соединительные трубопроводы могут также укладываться на теплоизоляцию или изоляцию от ударных шумов в стяжке.

Для соединений можно использовать пресс-муфты Viega. На них распространяется гарантия фирмы Viega, и они прошли испытания вместе с трубой системы Viega (DIN 4726).

После монтажа разметить (измерить) их расположение на схеме. Передать схему вместе с документацией застройщику.

Проверить все контуры панельного отопления гидравлическим испытанием на герметичность. Давление испытания должно вдвое превышать рабочее давление, составляя при этом не менее 6 бар.

Фирма Viega рекомендует для стандартных систем давление испытания 6 бар.

Герметичность и давление испытания должны быть документированы в акте испытания. См. акт ввода в эксплуатацию фирмы Viega.

После испытания на герметичность подтянуть все резьбовые соединения.



Рис. 132

- Подключения к распределительному коллектору должны быть выполнены без напряжений.
- Опрессовка установки
- Предварительная настройка вентилей отопительных контуров
- После подогрева подтянуть резьбовые соединения подключений

Промывка трубопроводов

Условие для проведения испытания давлением

- Закрыть подающую и обратную магистраль на распределительном коллекторе и все клапаны подающей магистрали
- Открыть клапан ОК 1 и промыть отопительный контур через кран KFE на распределительном коллекторе, пока не будут удалены все пузырьки воздуха из воды в обратной магистрали
- Закрыть клапан ОК1 и повторить процедуру для всех клапанов
- Снова открыть заслонки подающей и обратной магистрали на распределительном коллекторе и провести гидравлическое испытание системы

Испытание давлением

Давление испытания должно вдвое превышать рабочее давление, составляя при этом не менее 6 бар.

По окончании гидравлических испытаний необходимо отрегулировать и поддерживать рабочее давление.

Внимание!

Части установки, не рассчитанные на данное давление, например, расширительные баки, предохранительные клапаны и т.п. перед испытанием необходимо перекрыть или демонтировать.

Указание!

Принять во внимание, что в случае изменения температуры стенки трубы во время испытания давлением на 10 К давление испытания меняется на 0,5 - 1 бар.

Ввод в эксплуатацию

- Регулировка расчетных значений расхода клапанами на распределительном коллекторе
- Монтаж сервоприводов
- Настройка рабочей температуры

Условия для оштукатуривания

- Система настенного отопления перед штукатурными работами должна быть промыта и опрессована.
- При оштукатуривании не нагревать трубы настенного отопления.
- Во время штукатурных работ система настенного отопления должна находиться под рабочим давлением (мин. 1,5 бар).

Указания по штукатурным работам

Пригодность различных видов штукатурки

Условия строительства

- Основание под штукатурку должно быть ровным, сухим, прочным по форме, способным выдерживать нагрузку и свободным, напр. от ухудшающих сцепление загрязнений и вздутий.
- Поручить исполняющей штукатурные работы фирме рассмотреть меры по улучшению качества грунтовки.
- Штукатурные работы должны выполняться при температурах помещения выше + 5 °С.

Следующие виды штукатурки годятся для оштукатуривания систем настенного отопления

- гипсо/известковая штукатурка
- известково - цементная штукатурка
- глиняная штукатурка

При использовании вышеуказанных видов штукатурки для оптимальной теплопередачи обеспечить надлежащую теплопроводность.

Независимо от приведенных ниже данных/ инструкций обязательно выполнять предписания изготовителей штукатурки.

По причине плохой теплопроводности непригодны теплоизоляционные виды штукатурки. При использовании силикатной, смешанной, полимерной, ремонтной и звукопоглощающей штукатурки запросить пригодность у изготовителя; штукатурные работы проводить согласно предписаний изготовителя штукатурки. При использовании этих видов штукатурки принять во внимание ухудшение теплоотдачи.

Гипсосодержащая / известковая штукатурка

По причине малой усадки и хороших характеристик по регулированию влаги и климата в помещении эти виды штукатурки хорошо пригодны для настенного отопления. Штукатурка, как правило, наносится в один слой и годится для рабочих температур до 50 °С. Отопление включать после полного высыхания штукатурки, но не ранее, чем через 7-14 дней (соблюдать указания изготовителя штукатурки.).

При температуре подачи выше 50 °С запрещается использовать стенную штукатурку, содержащую гипс. В этом диапазоне температур использовать известково/цементную штукатурку или термостойкие специальные виды штукатурки.

Известково-цементная штукатурка

Эти виды штукатурки превосходно годятся в качестве основы для наклеивания плитки, напр. в ванных комнатах. Штукатурка, как правило, наносится в два слоя и годится для рабочих температур до 70 °С, причем должна учитываться опасность образования усадочных трещин. Отопление включать после полного высыхания штукатурки, но не ранее, чем через 21 день (соблюдать указания изготовителя штукатурки.).

Глиняная штукатурка

Глиняные виды штукатурки по причине своей диффузионной проницаемости, высокой капиллярной проводимости и термического изменения длины очень хорошо годятся для систем настенного отопления. Кроме того, глиняная штукатурка вследствие своих многочисленных экологических преимуществ (отсутствия вредных веществ, абсорбирования влаги и запахов, отсутствия вредного воздействия на кожу, диффузионной паропроницаемости) является идеальным материалом для биологического строительства домов. Штукатурка, как правило, наносится в два слоя и годится для рабочих температур свыше 50 °С. В качестве армирующего материала может использоваться джутовая ткань. Для включения отопления соблюдать указания изготовителя штукатурки.

При использовании глиняной штукатурки на тростниковых матах настенное отопление после оштукатуривания нужно обязательно прогреть для высыхания штукатурки, так как тростниковые маты не могут впитывать влагу, вследствие чего штукатурка не сможет затвердеть.

Кроме того, для улучшения стабилизации труб в процессе разогрева закрепить над трубными регистрами на основании тонкую металлическую ткань и при укладке в скатах крыши дополнительно сократить вдвое шаг укладки стальных направляющих траков.

Для глиняной штукатурки без тростниковых матов никакие особые меры не требуются.

Строение штукатурки

В целом оштукатуривание систем настенного отопления никаких проблем не представляет и отличается от обычной стеновой штукатурки только толщиной и дополнительным армированием. Это армирование предотвращает образование трещин и используется штукатурками также в других местах, напр. при монтаже коробок жалюзи и в оконных углах.

Этапы работ при оштукатуривании

1. Заштукатурить трубы стенового отопления вместе с направляющими траками, полностью закрыв трубный регистр (ок. 18 мм).
2. Уложить по всей площади армирующую ткань (размер ячеек 8 - 10 мм) в зоне настенного отопления с перекрытием примерно 20 см. Перекрытие на отверстиях в штукатурке и на неотапливаемых поверхностях.
3. Нанести верхний слой («свежеуложенная» штукатурка) таким образом, чтобы перекрытие труб составляло ок. 10 мм (общая толщина слоя штукатурки ок. 26 мм).

Соблюдать дополнительно соответствующие нормы DIN, указания по проведению работ изготовителей, VOB и, напр. памятку BVF «Инструкция по выполнению отапливаемых настенных конструкций в жилом, промышленном и индустриальном строительстве».

Протокол ввода в действие настенного панельного отопления Fonterra

Документ рекомендуется сохранить

Строительный объект			Дата	
Адресзастройщика				
Адресмонтажной фирмы				
<p>Проверка функционирования оштукатуренных панелей настенного отопления служит для контроля их работоспособности.</p> <p>Начало нагрева самое раннее</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Через 21 день после нанесения штукатурки с цементной связкой (или по указанию изготовителя) ▶ Через 7 - 14 дней после нанесения штукатурки с гипсовой связкой (или по указанию изготовителя) <p>Гипсовую штукатурку, как правило, можно нагревать сразу после нанесения, но и в этом случае обязательно соблюдать указания изготовителя.</p> <p>Общие указания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Процесс разогрева должен выполняться медленно и постепенно. ▶ 3 дня отопление с температурой подачи 20 – 25 °С, затем 4 дня с максимальной расчетной температурой. 				
Изготовитель или вид штукатурки	Дата завершения штукатурных работ:			
Акт проверки функции отопления	с температурой подачи 25 °С	с максимальной расчетной температурой в подающей магистрали		
	начало:	начало:		
	конец:	конец:		
Перерывы	<input type="checkbox"/> да	с:		
	<input type="checkbox"/> нет	до :		
<p>После проверки функции можно выключить настенное отопление. После выключения необходимо предохранять штукатурку до полного остывания от сквозняков и слишком быстрого охлаждения. Перед выполнением штукатурных работ трубопроводная система должна быть опрессована и находиться под рабочим давлением (см. акт испытания давлением).</p> <p>Разрешено проводить дальнейшие строительные работы на установке при наружной температуре до _____ °С.</p> <p><input type="checkbox"/> Установка при этом была выключена.</p> <p><input type="checkbox"/> Поверхность стены при этом обогревалась с температурой подачи _____ °С.</p>				
Замечания:				

Застройщик

Дата/подпись/штамп

Прораб

Монтажная фирма

Испытание давлением системы настенного отопления

Документ рекомендуется сохранить

После внесения начального и конечного метража передать этот документ проектировщику.

Строительный объект				Дата		
Адрес застройщика						
Адрес монтажной фирмы						
<p>Перед началом штукатурных работ проводятся гидравлические испытания на герметичность отопительных контуров водой. Оно выполняется на готовых, но еще не закрытых трубопроводах.</p> <p>Указания по методике испытания</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Наполнить установку фильтрованной водой и полностью удалить воздух. ▶ При повышенной разности (~10 К) между окружающей температурой и температурой заливаемой воды после наполнения установки выждать 30 минут для выравнивания температуры. ▶ Гидравлические испытания на герметичность разрешается выполнять с максимальным давлением до 6,5 бар, / укладка стяжки производится при заполненных водой трубопроводах с давлением 6 бар. ▶ Визуальный контроль системы трубопроводов/контроль по манометру*. ▶ Давление при нанесении штукатурки/укладки стяжки должно сохраняться. ▶ Не допускать замерзание системы или добавки антифриза к теплоносителю. ▶ Во время испытания поддерживать постоянную температуру воды. <p>* Использовать приборы измерения давления, позволяющие считывать изменение давления с точностью 0,1 бар.</p>						
Использованные материалы	Трубы	<input type="checkbox"/> 12 x 1,3	<input type="checkbox"/> 15 x 1,5	<input type="checkbox"/> 17 x 2	<input type="checkbox"/> 20 x 2	Фитинги:
Акт испытания давлением	Начало испытания давлением:		Начальное давление:		Температура воды:	°C
	Конец испытания давлением:		Конечное давление:		Температура воды:	°C
Визуальный контроль фитингов выполняется?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Позиция муфт нанесена на схеме укладки?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
Герметичность установлена, остаточные деформации не обнаружены ни на одном из конструктивных узлов?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	
При приемке-сдаче системы было установлено рабочее давление?				<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	

Замечания:

Застройщик Дата / подпись / штамп

Прораб

Монтажная фирма

Регулирующие компоненты, распределители и распределительные шкафы

Основные положения

Системы панельного отопления отличаются от радиаторного отопления в первую очередь значительно более низкими рабочими температурами. Поверхности отдают тепло почти исключительно в виде излучения, что способствует «эффекту саморегулирования», благоприятно воздействующему на климат в помещении.

Эффект саморегулирования обусловлен физическими процессами, не зависит от регулирующих устройств и благоприятно влияет на регулирование тепловыми потоками. Системы панельного отопления характеризуются следующей динамикой работы: в зависимости от ΔT температуры помещения относительно теплообменной поверхности изменяется интенсивность теплового потока. Чем меньше ΔT , тем меньше тепловой поток, и наоборот.

Рисунок на следующей странице показывает, как температура помещения повышается за счет таких возмущающих воздействий, как инсоляция, присутствие людей, светильники и т.п. Если при температуре теплообменной поверхности 26°C температура помещения возрастает с 20°C до 23°C , то отдача мощности снижается примерно на 50% – именно с 64 Вт/м^2 примерно до 30 Вт/м^2 .

Другое повышение экономичности систем панельного отопления обусловлено требованием постановления об экономии энергии (EnEV) по использованию электронно-механических регуляторов для отдельных помещений.

Согласно §12 (2) постановления об экономии энергии отопительные установки должны быть оборудованы «автоматически действующими устройствами для регулирования температуры в отдельных помещениях».

Использование регуляторов для отдельных помещений позволяет создать нужную температуру в каждом помещении и одновременно эффективно влиять на процесс регулирования.

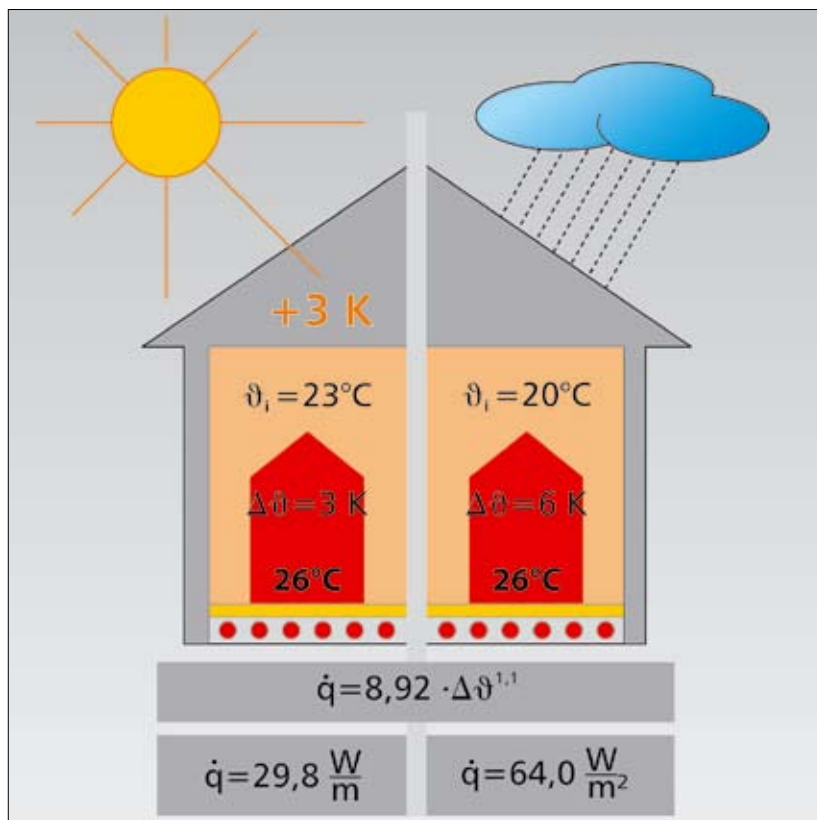


Рис. 133

Эффект саморегулирования

Зависимость отдачи мощности от внешних воздействий

Обзор регулирующих компонентов, часть 1



Термостат для помещений 230 В
Арт. № 610401



Термостат для помещений 24 В
Арт. № 610418



Программный терморегулятор 230 В
Арт. № 616748



Программный терморегулятор 24 В
Арт. № 616854



Термостат для помещений с радиосвязью
Арт. № 610425



Базовый модуль 230 В без функции управления насосом
Арт. № 610487



Базовый модуль 230 В с функцией управления насосом
Арт. № 613112



Базовый модуль 24 В без функции управления насосом
Арт. № 610500



Базовый модуль 24 В с функцией управления насосом
Арт. № 615024



Базовый модуль радио, с возможностью управления насосом
Арт. № 610517



Сервопривод 230 В
Арт. № 610524



Сервопривод 24 В
Арт. № 610531



Блок питания для базового модуля 230 В / 24 В
Арт. № 616731

Табл. 55

Обзор регулирующих компонентов, часть 2



Компактное регулирующее устройство без системы управления Арт. № 610555



Компактное регулирующее устройство с системы управления Арт. № 610548



насосная группа с системой автоматики Арт. № 610562



Насосная группа с системой автоматики Арт. № 610579



Насосная группа без автоматики Арт. № 610586
Двойной соединительный элемент Арт. № 625450



Регулятор отопления ECL 100 Арт. № 610616



Регулятор отопления / охлаждения ECL 301 Арт. № 616083



Дистанционное управление для ECL 100/301 Арт. № 616106



Датчик температуры помещения для ECL 100 / регулятора 301 Арт. № 616229



Аналоговый программатор для ECL 100 Арт. № 616199



Основание для настенного монтажа Арт. № 616885



Распределитель



Распределительные шкафы UP



Распределительные шкафы AP

Термостаты для помещений

Современные термостаты для помещений регулируют с точностью до $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Они воздействуют на сервоприводы распределителя отопительных контуров и открывают или закрывают клапаны отопительных контуров. Базовый модуль Viega обеспечивает простое кабельное соединение.

Термостат для помещений Fonterra



Рис. 134

Термостат для помещений Fonterra	230В	24В
Рабочее напряжение	230В, 50/60Гц	24В перем.т., 50/60Гц
Ток переключения	1,8А (омическая нагрузка)	1,0А (омическая нагрузка)
Коммутационная способность	макс. 10 сервоприводов Viega	макс. 5 сервоприводов Viega
Релейный выход	реле	Симистор
Режим регулирования	от 10°C до 28°C	
Отклонение заданного значения макс.	± 0,5 К	
Степень защиты	IP 30	
Класс защиты	II	III
Окружающая температура	от 0 до +50°C	
Относительная влажность воздуха	макс. 80%	
Размеры (мм) высота / ширина / глубина	78 / 78 / 26	
Масса	69 г	62 г
Соответствие нормам СЕ	EN 60730	
Материал корпуса	ABS	
Цвет корпуса	чисто белый	
Присоединительная клемма	5-полюсная	
Используемые сечения кабелей	0,25 - 1,5 мм ²	
№ артикула термостата для помещений	610401	610418

Табл. 57

Выполнить проводку 5 x 1,5 мм² и по возможности установить на термостатах для помещений розетки переключателей.

Программный терморегулятор 230 В / 24 В

Программные терморегуляторы служат для регулировки температуры в отдельных помещениях жилых или офисных зданий.

Благодаря возможности комбинации внутренних и / или внешних датчиков температуры в особенности годятся для регулировки систем панельного отопления.

Кроме того, программный терморегулятор для помещений может использоваться для управления охлаждающими устройствами и разомкнутыми в обесточенном состоянии сервоприводами.

Программный термостат для помещений Fonterra



Рис. 135

Программный термостат для помещений Fonterra	230 В	24 В
Диапазоны температур комфортного/экономного режима	+ 5 ... + 30°C	
Защита от замерзания	+ 5 ... + 15°C	
Верхний предел	+ 25 ... + 55°C	
Нижний предел	+ 5 ... + 35°C	
Рабочее напряжение	230 В перем.т. 50 Гц	24 В
Погрешность чувствительного элемента	± 1 К	
Ток переключения	макс. 10 А, 230 В перем.т.	0,8 А, 24 В перем.т. (омическая нагрузка)
Коммутационная способность	макс. 10 сервоприводов Viega	макс. 5 сервоприводов Viega
Релейный выход	безпотенциальное реле	Симистор с потенциалом L
Моменты переключения	32 в неделю	
Чувствительный элемент	полупроводниковый чувствительный элемент (КТУ)	
Запас хода	мин. 4 часа	
Степень защиты	IP 30	
Класс защиты	II	
Присоединительная клемма	5-полюсная	
Окружающая температура	0 ... +40°C	
Размеры (мм) высота / ширина / глубина	81 / 81 / 16	
Крепление	Розетка UP	
Масса	120 г	
Материал корпуса	верхняя часть	ABS
	нижняя часть	PA 6 GF 30
Автоматическое переключение на летнее/нормальное время	да	
Присоединительная клемма	5-полюсная	
№ артикула термостата для помещений	616748	616854

Табл. 58

Термостат для помещений Fonterra 230 В с радиосвязью

Электронный термостат для помещений с радиосвязью для надежного и перспективного регулирования температуры теплообменных и охлаждающих поверхностей.

Передача информации о температуре и кодировании радиосигналом на базовый модуль с радиосвязью.

Термостат для помещений Fonterra 230 В с радиосвязью



Рис. 136

Термостат для помещений Fonterra F 230 B	
Рабочее напряжение	Батарея 2 x 1,4В типа миньон (AA, LRG), щелочная; срок службы ок. 5 лет
Диапазон настройки температуры	от 10 °С до 28 °С
Мощность передачи	< 10 мВт

Табл.59

Термостат для помещений Fonterra	с радиосвязью
Диапазон регулирования	от 4 °С до 28 °С
Частота передачи	диапазон 868 МГц
Мощность передачи	< 10 мВт
Снижение температуры посредством внешнего программатора	возможно
Радиус действия в здании	ок. 25 м
Точность регулирования при 20 °С	± 1 К
Тип батареи; 1 миниатюрный элемент	CR2032, 3 В
Срок службы батареи	ок. 5 лет
Окружающая температура	от 0 до +50 °С
Относительная влажность воздуха	макс. 80 %
Размеры выс./шир./гл.	78 / 78 / 26 мм
Степень защиты	IP 30
Класс защиты	II
Соответствие нормам CE	EN 60730
Материал корпуса	ABS
Цвет корпуса	чисто белый
Масса	95 г
Номер артикула термостата с радиосвязью	610425

Табл.60

Термостат Fonterra для помещений с радиосвязью

Передача информации о температуре и кодировании радиосигналом на базовый модуль.

Базовый модуль

с кабельным подключением

Базовый модуль

Базовый модуль Viega упрощает монтаж и подключение регулирующих компонентов для комфортного регулирования температуры в отдельных помещениях. Он имеется в исполнениях на 230 В перем.т., 24 В перем.т. или с радиосвязью.



Рис. 137

Базовый модуль Fonterra	230-6	24-6
Рабочее напряжение	230 В, 50 / 60 Гц	24 В перем.т.
Макс. потребляемая мощность	50 Вт	50 Вт
Напряжение / ток переключения ¹⁾	230 В перем.т. 5 А	230 В перем.т. 5 А
Предохранитель	T 4А Н	T 2А
Количество термостатов для помещений	макс. 6	макс. 6
Сервоприводы на один термостат для помещений	макс. 4	макс. 4
Класс защиты	II	II
Степень защиты	IP 20	IP 20
Окружающая температура	от 0 до +60 °С	от 0 до +60 °С
Относительная влажность воздуха ²⁾	макс. 80 %	макс. 80 %
Размеры (мм) высота / ширина / глубина	41 / 325 / 75	41 / 333 / 75
Масса	350 г	350 г
Используемые сечения кабелей	0,25 - 1,5 мм ²	0,25 - 1,5 мм ²
№ арт. базового модуля без модуля насоса	610487	610500
№ арт. базового модуля с модулем насоса	613112	615024
№ арт. блока питания		616731

¹⁾ Модуль насоса с беспотенциальным контактом

²⁾ без конденсации

Табл. 61

Базовый модуль Viega модель 1247.3 обеспечивает подключение насоса, который отключается модулем при отсутствии сигнала запроса тепла от регулятора.

Базовый модуль с радиосвязью



Рис. 138

Базовый модуль с радиосвязью

Базовый модуль Fonterra	с радиосвязью
Рабочее напряжение	230 В перем.т./ 24 В вторич.
Макс. потребляемая мощность	50 Вт
Предохранитель ¹⁾	T 4A H
Количество термостатов для помещений	макс. 6
Сервоприводы на один термостат для помещений	макс. 12
Частота передачи	868,2 МГц
Мощность передачи	< 10 мВт
Чувствительность приемника	-107 дБм
Подключение для беспотенциального контакта	Вход СО
Настройка нормального режима / блокировки охлаждения /	посредством перемычки
Блокировка отопления, для каждой зоны	посредством перемычки
Размеры (мм) высота / ширина / длина	75 / 40 / 324
Масса	480 г
Класс защиты	II
Степень защиты	IP 20
Окружающая температура	от 0 до +50 °С
Относительная влажность воздуха ²⁾	макс. 80 %
Используемые сечения кабелей	0,25 - 1,5 мм ²
Номер артикула базового модуля с радиосвязью	610517
Номер артикула внешнего приемника	616328

¹⁾ Не содержит выход насоса

²⁾ без конденсации

Табл. 62

Компактное регулирующее устройство

С или без системы погодозависимого управления

Регулирующие устройства

Компактное регулирующее устройство

Чтобы дополнительно оптимизировать экономный и комфортный режим работы системы панельного отопления Fonterra, осуществляется регулирование температуры подачи в зависимости от наружной температуры.

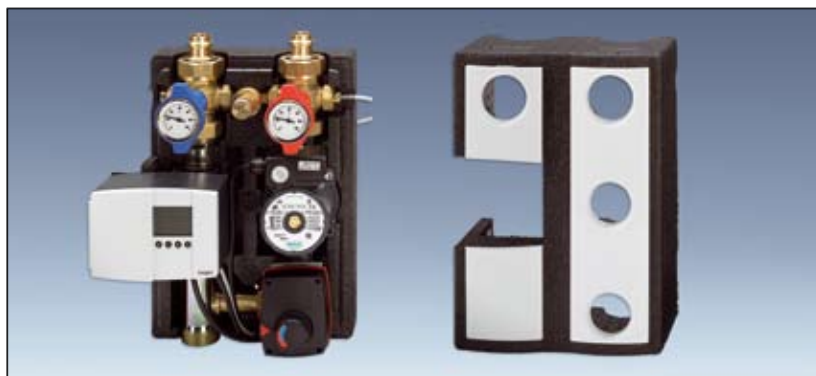


Рис. 139

Компактное регулирующее устройство используется централизованно или в группах распределителей до 15 кВт. Регулирующее устройство имеется в комплекте с погодозависимым регулятором ECL 301. Оно может быть поставлено вместе с таймером. Это позволяет пользователю задать для данной группы регуляторов программу выдержек времени для нормального и пониженного режима.

Если имеется в распоряжении контур регулирования котла или централизованный регулирующий блок, то компактное регулирующее устройство может быть использовано без контроллера. Оно в этом случае поставляется в комплекте с смесительным клапаном и сервоприводом, но без электронного блока регулятора.

Преимущества системы

- Готовое к монтажу компактное регулирующее устройство
- Малая конструктивная высота всего 350 мм по всей длине
- Исполнение DN 25 обеспечивает мощности до 15 кВт
- Встроенный погодозависимый электронный блок регулятора
- Встроенный 3-ходовой смеситель с сервоприводом
- Насос, сервопривод, ограничитель температуры и чувствительный элемент полностью соединены на заводе-изготовителе кабелями с регулятором отопления
- Ограничитель максимальной температуры
- Оборудован гравитационным тормозом
- Все места соединений с плоским уплотнением
- Тепловая изоляция из экструдированного пенополистирола с патентованным соединением в фальц; служит одновременно в качестве защиты при транспортировке
- Комплектный, готовый к монтажу регулирующий блок значительно сокращает время монтажа и ввода в эксплуатацию

Технические данные

Условный проход	DN 25
Значение kvs	6,3 м ³ /ч
Насос	Wilo RS 25/6-3
Максимально допустимая рабочая температура	110 °C
Минимально допустимая рабочая температура ¹⁾	-20 °C
Максимально допустимое рабочее избыточное давление	10 бар
Высота с теплоизоляцией	350 мм
Ширина с теплоизоляцией	250 мм
Резьбовое соединение с плоским уплотнением	R 1"
Теплоизоляция с патентованным соединением в фальц	из экструдированного пенополистирола
Кольца круглого сечения: эластомеры	EPDM
Плоские уплотнения или эластомеры	AFM 34 EPDM
Сферические седла	тефлон
Номер артикула регулирующего устройства с регулятором	610548
Номер артикула регулирующего устройства без регулятора	610555

1) При температурах среды ниже 20 °C учесть возможное образование конденсата.

Кроме того, использовать подходящие охлаждающие рассолы, если температура среды снижается ниже точки замерзания воды.

Табл. 63

Насосная группа с системой погодозависимой автоматики**Насосная группа с системой погодозависимой автоматики**

Погодозависимая насосная группа встраивается децентрализованно в распределительный шкаф. Она поставляется в комплекте с электронным блоком управления ECL 100. Это позволяет ей непосредственно регулировать температуру подачи для отдельной квартиры, покрывая потребность в тепловой мощности до 10 кВт (DN20). В комбинации с таймером может быть задана индивидуальная программа выдержек времени для работы установки. Типичный случай применения: внутрипольное отопление на одном этаже



Рис. 140

Преимущества системы

- Готовое к монтажу компактное регулирующее устройство для монтажа в распределительный шкаф
- Компактные размеры
- включая 3-позиционный привод
- Насос, сервопривод, ограничитель температуры и чувствительный элемент полностью соединены на заводе-изготовителе кабелями с системной автоматикой
- Ограничитель максимальной температуры
- Оборудован гравитационным тормозом
- Все резьбовые соединения с плоским уплотнением

Технические данные

Условный проход	DN20
Значение kvs	$3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$
Максимально допустимая рабочая температура	80°C
Минимально допустимая рабочая температура ¹⁾	-10°C
Максимально допустимое рабочее избыточное давление	6 бар
Высота	306 мм
Ширина	178 мм
Подключения	R 1"
Арматура	Ms 58
Трубы	Ms 63
Плоские уплотнения или эластомеры	AFM 34 EPDM
Насос Wilo	RS 15/6-3
Номер артикула распределителя-регулятора	610562

¹⁾ При использовании подходящих смесей с антифризом. Минимально допустимые рабочие температуры циркуляционных насосов могут отличаться. Они приведены в информации изготовителя.

Табл. 64

График мощности распределителя-регулятора

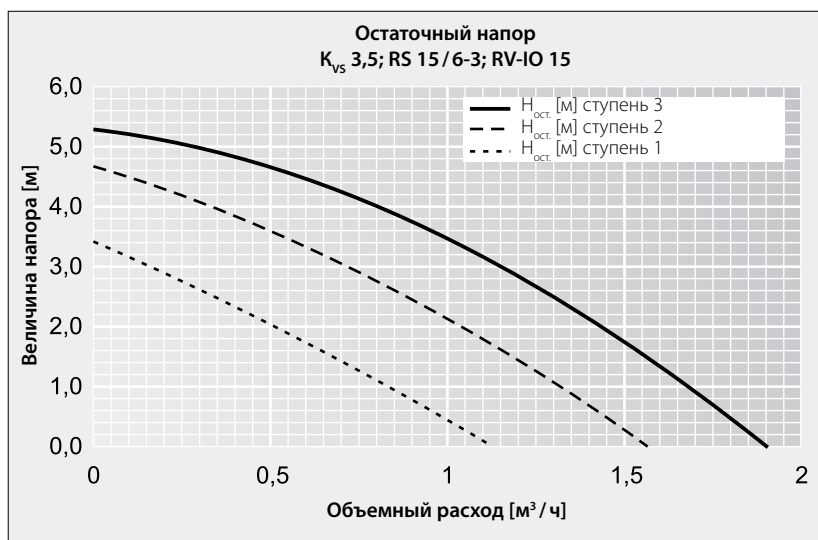


Рис. 141

Регулирование с постоянной температурой

Для регулирования с постоянной температурой можно использовать насосную группу с системой автоматики, установленная децентрализованно в распределительном шкафу, она поддерживает постоянную температуру подачи для этого коллектора. Так как максимальная температура поверхности ограничена нормами или строительной физикой –29°C в бытовых помещениях или 40°C для настенного отопления –температура подачи должна поддерживаться на соответственно более низком значении.

Данную группу можно плавно настроить на температуру от 20 до 70°C. Превышение максимально допустимой температуры предотвращается тем, что защитный ограничитель температуры (STB) отключает насос.

Преимущества системы

- Готовое к монтажу компактное регулирующее устройство постоянного значения
- Диапазон настройки температуры подачи 20 - 70°C
- Индикация температуры подачи посредством термометра
- Насос и ограничитель максимальной температуры соединены кабелем на заводе-изготовителе
- Потребность в тепловой мощности до 10 кВт
- Монтируется по выбору слева или справа от распределителя
- Все соединения с плоским уплотнением



Рис. 142

Технические данные

Условный проход	DN20
Значение kvs	3,5м ³ /ч
Максимально допустимая рабочая температура	80 °С
Минимально допустимая рабочая температура ¹⁾	-10 °С
Максимально допустимое рабочее избыточное давление	6бар
Высота	306 мм
Ширина	178 мм
Подключения	R 1"
Арматура	Ms 58
Трубы	Ms 63
Плоские уплотнения или эластомеры	AFM 34 EPDM
Насос Wilo	RS 15/6-3
Номер артикула регулирующего устройства постоянной температуры	610579

¹⁾ При использовании подходящих смесей с антифризом. Минимально допустимые рабочие температуры циркуляционных насосов указаны в информации изготовителя. Табл. 65

Регулирующее устройство для малых площадей

Насосные группы для малых площадей для малых площадей

Если требуется отапливать только малые по площади душевые или ванные комнаты, и отсутствует низкотемпературный контур регулирования, то рекомендуется использовать регулирующее устройство для малых площадей. Оно охватывает диапазон мощностей до 5 кВт.



Рис. 143

Как правило, для панельного отопления используются температуры подачи $<50^{\circ}\text{C}$. Устанавливаемое на регуляторах максимальное значение зачастую значительно выше необходимой температуры системы. Смонтированная в готовом виде головка терморегулятора с капиллярной трубкой и чувствительным элементом эффективно предотвращает превышение температуры системы. Она закрывает подающую магистраль котла и подмешивает воду обратной магистрали из отопительного контура. При этом встроенный изготовителем обратный клапан предотвращает подмешивание из обратной магистрали системы отопления.

Преимущества системы

- Готовое к монтажу компактное регулирующее устройство
- Для малых по площади теплообменных поверхностей до 30 м^2
- Возможность расширения до двух отопительных контуров одинаковой длины
- Потребность в тепловой мощности до макс. 5 кВт
- В стандартном исполнении циркуляционный насос подключен кабелями на заводе-изготовителе
- Места соединений с плоским уплотнением
- Стеновая консоль в комплекте поставки, возможно подключение слева или справа
- Диапазон настройки температуры подачи $20 - 70^{\circ}\text{C}$
- Возможно подключение регулятора температуры помещения посредством термостата для помещений

Технические данные

Условный проход	DN 15
Значение kvs	$3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$
Максимально допустимая рабочая температура	80°C
Максимально допустимое рабочее избыточное давление	6 бар
Высота	275 мм
Ширина	188 мм
Подключения с евроконусом	R 3/4"
Арматура	Ms 58
Уплотнения или эластомеры	AFM 34 ЭПДМ
Насос Wilo	RS 15/4-3
Номер артикула компактного регулирующего устройства для помещений	610586
Номер артикула двойного соединительного элемента 3/4"	625450

Табл. 66

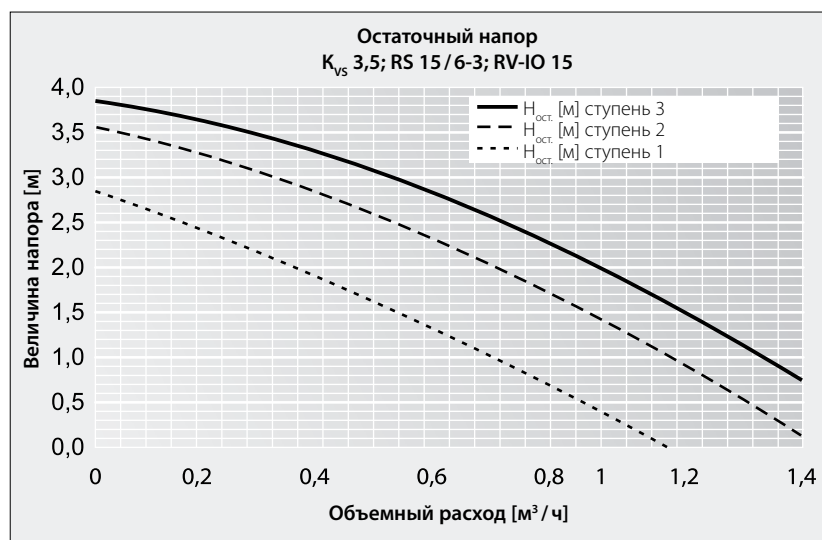
График мощности регулирующего устройства для малых площадей


Рис. 144

Погодозависимая система управления ECL 100

Электронный блок регулятора ECL 100 используется в комплекте с компактными регулируемыми устройствами Viega. Он плавно регулирует температуру подачи в зависимости от наружной температуры и специально согласован с требованиями регулятора панельного отопления. Посредством монтажа одноканального таймера ECA 100 или подключения дистанционного управления ECA 63 возможна настройка индивидуальной программы выдержек времени.

Электронный блок
регулятора ECL 100

Аналоговый таймер



Рис. 145



Рис. 146

Функции

- Погодозависимое регулирование температуры подачи
- Возможно регулирование температуры типового помещения посредством датчика помещения
- Пониженный температурный режим посредством аналогового программатора – опционально
- Снижение температуры помещения / температуры подачи в зависимости от наружной температуры или до постоянного значения
- Функция защиты от замерзания за счет температуры подачи 10 °C
- Управление насосами по потребности, если заданное значение температуры подачи > 20 °C или наружная температура < +2 °C
- Настройка мин.- / макс. ограничения на два различных значения
- Время работы может быть согласовано с медленными или быстрыми сервоприводами
- Регулятор может быть использован для следящего регулирования в установках с главными и следящими регуляторами
- Посредством монтажа аналогового таймера или подключения дистанционного управления ECA 63 возможна настройка индивидуальной программы выдержек времени.

Технические данные:

Напряжение питания	230 В перем.т. - 50 Гц
Диапазон допуска напряжения питания	207 - 244 В перем.т. (IEC 60038)
Потребляемая мощность	5 ВА
Нагрузка релейных выходов	4(2) А - 230 В перем.т.
Нагрузка симисторных выходов	0,2 А - 230 В перем.т.
Окружающая температура	0 - 50 °С
Температура хранения	-40 - + 70 °С
Корпус	стенной монтаж или встраивание в панель
Тип чувствительного элемента	Pt 1000 (1000 Ом/0 °С)
Степень защиты	знак IP 41 - DIN 40050
Номер артикула регулятора ECL 100	610616
Номер артикула аналогового таймера для ECL 100	616199
Номер артикула основания для стенного монтажа ECL 100/301	616885

Табл. 67

Погодозависимая система управления ECL 301

Для систем панельного отопления и охлаждения рекомендуется использовать многофункциональный регулятор Viega ECL 301. Он позволяет управлять всеми компонентами системы, регулирует температуру теплоносителя и охлаждающей воды, контролирует точку росы. Может использоваться как главный или следящий регулятор. Возможность коммуникации с блоком дистанционного управления ECA 63.

Многофункциональный регулятор ECL 301

Отопление / охлаждение



Рис. 147

ECL 301 - это электронный регулятор температуры с возможностью индивидуального программирования. Носителем информации для данных установки является ECL-карта. Для погодозависимого регулирования температуры подачи в комбинированном режиме отопления / охлаждения, регулятор ECL 301 используется с программной картой «отопление –охлаждение».

С помощью программной карты можно запрограммировать регулятор ECL 301 для целого ряда различных применений. Программная карта содержит информацию о применении и заводские настройки. Тем самым, регулятор может рассчитывать температуру подачи, необходимую в режиме отопления или охлаждения. Чтобы предотвратить ущерб от конденсации, возможно дополнительное измерение температуры пола и / или влажности воздуха помещения. В зависимости от настройки параметров регулятор принимает решение о потребности в отоплении или охлаждении.

Регулятор ECL 301 оборудован симисторными выходами для управления регулирующими клапанами и релейными выходами в целях управления работой горелки / насоса / переключающего клапана. К нему можно подключить до шести датчиков температуры Pt 1000. Регулятор годится для настенного монтажа или встраивания в панель.

Функции

- Регулятор для «отопления и охлаждения»
- Поддержание температуры подающей линии в соответствии с требуемым значением и в зависимости от погодных условий
- Повышение холодопроизводительности, если потребуется
- Комфортная температура для каждого помещения
- Контроль относительной влажности
- Защита от достижения точки росы
- Заводская программа содержит все основные параметры
- Простота выполнения индивидуальных изменений, например, согласования температуры, перестановки времени
- Технические опции, в том числе детальная программа выдержек времени, оптимизация разогрева и охлаждения, смещение точки росы, коммуникационные интерфейсы для дистанционного контроля и диагностики и т.п.
- ECL 301 управляет переключением «отопление –охлаждение» регуляторов отдельных помещений посредством базового модуля с радиосвязью.
- Чувствительный элемент для регистрации наружной температуры, температуры подачи и температуры поверхности гарантирует точное определение результатов измерений

Технические данные

Напряжение питания	230 В перем.т. - 50 Гц
Диапазон допуска напряжения питания	207 - 244 В перем.т. (IEC 60038)
Потребляемая мощность	5 ВА
Нагрузка релейных выходов	4(2) А - 230 В перем.т.
Нагрузка симисторных выходов	0,2 А - 230 В перем.т.
Окружающая температура	0 - 50 °С
Температура хранения	-40 - + 70 °С
Корпус	стенной монтаж или встраивание в панель
Тип чувствительного элемента	Pt 1000 (1000 Ом/0 °С)
Степень защиты	IP 41 - DIN 40050
Номер артикула регулятора ECL 301	616083
Номер артикула программной карты для ECL 301	622046
Номер артикула основания для стенного монтажа ECL 100/301	616885

Табл. 68

Дистанционное управление

Устройство дистанционного управления для помещений ECA 63 оборудовано встроенным датчиком для типового помещения, клавишей выбора режима работы и индикацией наружной температуры (мин./макс.). Недельный таймер позволяет выполнять все основные настройки программы выдержек времени, в том числе функции отпуска и т.п.



Рис. 148

Устройство дистанционного управления используется для регулирования температуры и перенастройки регуляторов для погодозависимого регулирования температуры подачи ECL 301. Устройство дистанционного управления для помещений может быть подключено к регулятору ECL 301 посредством двухпроводной шины. Электропитание устройства дистанционного управления для помещений осуществляется от регулятора ECL 301.

Устройство дистанционного управления для помещений ECA 63 имеет встроенный датчик температуры и влажности.

При использовании в качестве устройства дистанционного управления для систем отопления/охлаждения типового помещения оно передает параметры влажности на регулятор ECL 301. Регулятор рассчитывает температуру точки росы и обеспечивает оптимальную температуру подачи.

Регулятор ECL 301 может управлять базовым модулем с радиосвязью для автоматического переключения «отопление – охлаждение».

Функции

- Поддерживает постоянную температуру помещения в режиме отопления или охлаждения за счет влияния на температуру подачи или охлаждающей воды
- Индикация всех соответствующих параметров системы
- Настройки и перерегулирование посредством клавиш
- Клавишами перерегулирования возможен выбор следующих программ выдержек времени и температуры
 - «Отдых» (кратковременное повышение температуры)
 - «Отсутствие» (кратковременное снижение температуры)
 - «Нерабочий день» (дополнительный день работы отопления)
 - «Отпуск» (период с пониженным режимом отопления)
- Наряду с индикацией времени и моментальной наружной температуры имеется опция вывода на дисплей максимальной и минимальной наружной температуры, начиная с полуночи

Технические данные

Электропитание / коммуникация	шина ECL
Диапазон настройки температуры помещения	от 10 до 30 °C
Перерегулирование – «Отдых», «Отсутствие»	от 1 до 19 часов
Перерегулирование – «Нерабочий день», «Отпуск»	от 1 до 19 дней
Окружающая температура	от 0 до 40 °C
Температура транспортировки и хранения	от -40 до +70 °C
Монтаж	стенной
Степень защиты	IP 20
Масса	150 г
Длина кабеля шины	максимум 50 м
Номер артикула устройства дистанционного управления для ECL 100/301	616106

Табл. 69

Важную функцию в системе выполняют регистрирующие и функциональные элементы. При этом речь идет о **датчике** с платиновым резистором на 1000 Ом при 0 °С.

Все датчики температуры имеют двухпроводное исполнение; полюса можно менять местами.

Накладной датчик типа ESM-11 оснащен пружинной контактной поверхностью, чтобы обеспечить хорошую передачу температуры от трубы.

Платиновые измерительные элементы имеют характеристику согласно EN 60751.

Технические данные

Тип	Диапазон температур	Степень защиты	Постоянная времени	PN
ESM-10	от -30 до 50 °С	IP 54	8 минут	
ESMB	от 0 до 100 °С	IP 54	20 секунд	
ESMC	от 0 до 100 °С	IP 54	10 секунд	
ESMU 100/250	от 0 до 140 °С	IP 54	2 сек. (вода) 7 сек. (воздух)	25

Табл. 70

Наименование	Номер артикула
Внешний радиоприемник для базового модуля 1247.2	616328
Наружный датчик для ECL100	616151
Датчик температуры помещения для ECL 100/301	616229
Накладной датчик температуры для ECL 100/301	616281
Универсальный датчик для ECL 301	616311
STB	616892
Датчик снега и льда 230 В	622039

Табл. 71

Дифференциальный регулятор давления

Важным условием регулируемости установки является исправная гидравлическая система. Так как массовые расходы вследствие постоянно меняющихся условий колеблются, для установок, содержащих более трех распределителей, необходимо децентрализованное и динамическое регулирование перепада давлений, которое обеспечивает комплект дифференциального регулятора давления 250-1.

Дифференциальный регулятор давления представляет собой Р-регулятор и имеет постоянное заданное значение 250 мбар. При изменении массового расхода динамически меняется потеря давления в дифференциальном регуляторе давления. В результате на клапанах отопительных контуров всегда имеется постоянное давление независимо от того, где возникли изменения в установке.

Комплект состоит из дифференциального регулятора давления, импульсного кабеля, измерительного блока и шаровых кранов 1".

Если дополнительно к дифференциальному регулятору давления монтируется также теплосчетчик, то фирма Viega предлагает комплект теплосчетчика, обеспечивающий компактную комбинацию, которую можно быстро и точно смонтировать на распределителе Viega.

Теплосчетчик годится также для последующего монтажа без переоборудования соединительных трубопроводов распределителя.

Комплект теплосчетчика 1"

Для регистрации израсходованного количества тепла в больших по размеру квартирах устанавливаются теплосчетчики (WM).

Комплект теплосчетчика монтируется просто и быстро.

Он содержит два шаровых крана 1", переходник, измерительный тройник и резьбовой штуцер 1".

Комплект теплосчетчика Viega имеется в стандартном или угловом исполнении.

Комплект дифференциального регулятора давления 1"

Распределитель

Назначение распределителя отопительных контуров состоит в том, чтобы обеспечить снабжение отопительных контуров с расчетными значениями массового расхода.

Распределитель отопительных контуров из нержавеющей стали Fonterra 1"

Характеристики

- Регулируемый расходомер в диапазоне до 4,0 л/мин, компактной конструкции
- Монтаж в коллекторе обратной магистрали с встроенными обратными клапанами для установки сервоприводов
- Предварительно настраиваемые клапаны в ветви распределителя подающей магистрали
- Распределитель в комплекте с воздушным клапаном, пробками и кранами для наполнения и опорожнения котла (КФЕ)
- Патрубок отопительного контура $\frac{3}{4}$ " евроконус
- Термометр для температуры подающей и обратной магистрали
- Регулирующий шпindel или расходомер

Распределитель отопительных контуров из нержавеющей стали 1"

С сервоприводом

С расходомером



Рис. 149



Рис. 150

Сервоприводы

Термические сервоприводы поставляются для исполнений на 230 В или 24 В закрытыми в обесточенном состоянии. Термические сервоприводы поставляются в состоянии «предварительно открыт» – т.е.: они частично открыты, чтобы обеспечить работу установки даже без электропитания (на строительной площадке).



Рис. 151

Посредством программного терморегулятора или внешнего таймера можно для каждой квартиры запрограммировать пользовательский временной профиль для нормального режима работы и периодов пониженной температуры. Дополнительно реле насоса позволяет управлять циркуляционным насосом отопительного контура таким образом, чтобы он включался только в случае потребности.

Сервоприводы Fonterra	230 В	24 В
Рабочее напряжение	230 В перем.т.	24 В перем.т. от 0 до 60 Гц
Ток включения макс.	300 мА/макс. 200 мс	250 мА/макс. 2 мин
Рабочий ток	8 мА	75 мА
Рабочая мощность	1,8 Вт	
Время закрытия и открытия	ок. 3 минут	
Рабочий ход	4 мм	
Рабочее усилие	100 Н ± 5 %	
Окружающая температура	от 0 до +60 °С	
Температура среды	от 0 до 100 °С	
Степень ¹⁾ /класс защиты	IP 54/II	IP 54
Соответствие нормам СЕ	EN 60730	
Цвет корпуса белый	RAL 9003	
Исполнение	в обесточенном состоянии закрыт	
Масса без адаптера и соединительного трубопровода	100 г	
Соединительный трубопровод 1 м, ПВХ	2 x 0,75 мм ²	
Номер артикула сервопривода	610524	610531

¹⁾ Во всех монтажных положениях

Распределитель отопительных контуров из нержавеющей стали Fonterra 1 ½"

Краткое описание

Используется преимущественно в промышленности для снабжения больших площадей.

Характеристики

- Регулирующие клапаны в обратной магистрали, запорных органах подающей магистрали и отдельном комплекте шаровых кранов
- Для отопления и / или охлаждения
- Патрубок отопительного контура ¾" IG на, например, PE-Xc-трубу отопления 20 мм
- Подающая и обратная магистраль 1½" нержавеющая сталь
- Шаровой кран подающей магистрали отопительного контура
- Обратная магистраль с предварительной настройкой
- Шаг отводов распределителя 80 мм
- Распределитель в комплекте с кранами KFE для удаления воздуха или опорожнения
- Ветвь распределителя с плоским уплотнением и накидной гайкой 2"

Распределительные шкафы

В распределительных шкафах размещаются не только распределители, но также сервоприводы, шаровые краны, базовые модули и другие регулирующие устройства. Они обеспечивают быстрый монтаж и удобный доступ к компонентам в случае неисправности.

Распределительные шкафы, лакированные

Изготовлены из оцинкованного стального листа, рама и дверь лакированы. Цвет чисто белый RAL 9010. Выпускаются три варианта распределительных шкафов: для настенного монтажа с конструктивной глубиной 140 мм и для встраиваемого монтажа с конструктивной глубиной 80 и 110 мм, в пяти размерах по ширине каждый.



Рис. 152



Рис. 153

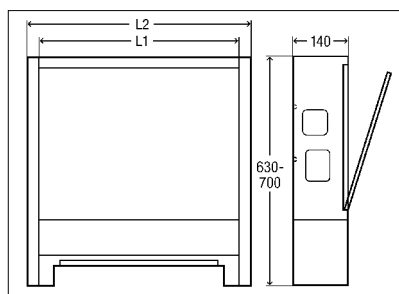


Рис. 154

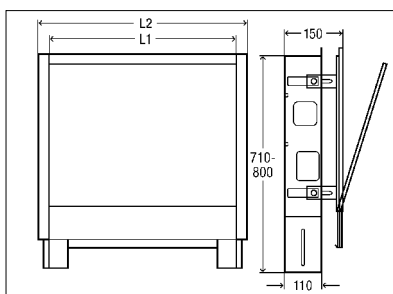


Рис. 155

Тип	L1	L2
460	440 мм	490 мм
560	525 мм	575 мм
700	675 мм	725 мм
1000	975 мм	1025 мм
1200	1125 мм	1175 мм

Тип	L1	L2
460	445 мм	490 мм
560	530 мм	575 мм
700	680 мм	725 мм
1000	980 мм	1025 мм
1200	1130 мм	1175 мм

Табл. 73

Распределительные шкафы

Для настенного и встраиваемого монтажа

Указанные монтажные размеры приведены для исполнения распределителя с расходомером. Это означает, что без проблем возможен также монтаж распределителя с серво-приводом.



Рис. 156



Рис. 157

Настенный распределительный шкаф, модель 1294. Тип	Подключение распределителя, вертикально (обеспечивается заказчиком)	Распределитель с комплектом подключений WMZ*, вертикально (обеспечивается заказчиком)	Распределительный блок с распределителем-регулятором, арт. № 610562
460	2 - 3	-	-
560	4	2 - 4	2 - 3
700	5 - 7	5 - 7	4 - 6
1000	8 - 12	8 - 12	7 - 12
1200	-	-	-

Встроенный распределительный шкаф, модель 1294-тип	Подключение распределителя, горизонтально	Подключение распределителя, вертикально (обеспечивается заказчиком)	Распределитель с комплектом подключений WMZ, горизонтально (обеспечивается заказчиком)	Распределительный блок с распределителем-регулятором, арт. № 610562
460	2 - 3	-	-	-
560	4 - 5	2 - 4	-	2 - 3
700	6 - 8	5 - 7	2 - 3	4 - 6
1000	9 - 12	8 - 12	4 - 9	7 - 12
1200	-	-	10 - 12	-

* Максимальная монтажная длина используемого заказчиком комплекта подключений WMZ не должна превышать 200 мм.

Табл. 74

