

СИСТЕМА СОТОВЫХ ПАНЕЛЕЙ WP

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАРЫХ ЗДАНИЙ

- » Напольное отопление с очень низкой высотой системы.
- » Подходит для укладки на старые, но обладающие несущей способностью доски и другие напольные покрытия.
- » Может использоваться на загрязненных, изношенных старых основаниях.
- » Дефекты размером до 0,2 м² на 1 м² можно заделать (наши специалисты готовы дать индивидуальные консультации по работе с более крупными дефектами).
- » Неровности размером до 20 мм выравниваются с помощью наливного самовыравнивающегося пола без дополнительных мер.
- » Обеспечивается значительное улучшение звукоизоляции перекрытий.

ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

- » Создание участков движения, выдерживающих высокие нагрузки при небольшой толщине.
- » Полы / потолки с функцией обогрева и охлаждения в промышленных зданиях.

НОВОСТРОЙКИ / СБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

- » Устройство полов с комфортной звукоизоляцией, даже при строительстве с применением легких конструкций.
- » Благодаря системе сотовых панелей полы из керамической плитки или природного камня можно укладывать почти на любые основания.

ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ / ЦЕРКВИ

- » Нагрев временно используемых помещений (например, залов заседаний) обеспечивается быстро и легко.
- » Возможность использования в безбарьерном строительстве (например, в больницах, домах престарелых).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ С УЧЕТОМ ДОПУСТИМЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ И СОСРЕДОТОЧЕННЫХ НАГРУЗОК

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ (ПРИМЕРЫ)			Полезная нагрузка кН/м ²	Сосредоточенная нагрузка кН
A1	Чердачные помещения	Не подходящее для жилья, но доступное чердачное помещение с высотой в свету до 1,80 м	1,0	1,0
A2	Жилые и общественные помещения	Помещения с достаточным поперечным распределением нагрузок, помещения и коридоры в жилых зданиях, больничные палаты, гостиничные номера, в том числе кухни и ванные комнаты	1,5	-
A3		Аналогично A2, но без достаточного поперечного распределения нагрузок	2,0	1,0
B1	Офисные, рабочие помещения, коридоры	Коридоры в офисных зданиях, офисные помещения, частные врачебные кабинеты, отделения в больницах, помещения длительного пребывания людей, в том числе коридоры, небольшие животноводческие помещения	2,0	2,0
B2		Коридоры в больницах, гостиницах, домах престарелых и т. д., кухни и процедурные кабинеты, в том числе операционные без тяжелого оборудования	3,0	3,0
B3		Аналогично B2, но с тяжелым оборудованием	5,0	4,0
C1	Помещения, залы собраний и площади, которые могут использоваться для сбора людей (за исключением категорий, перечисленных в пунктах A, B, D и E)	Площади, на которых установлены столы; например, школьные классы, кафе, рестораны, столовые, читальные залы, приемные	3,0	4,0
C2		Площади, на которых фиксировано установлены стулья; например, церкви, театры или кинотеатры, залы для конгрессов, лекционные залы, помещения для проведения собраний, залы ожидания	4,0	4,0
C3		Площади, доступные для свободного прохода; например, музейные и выставочные залы и т. д., участки у входов в общественные здания и гостиницы, не пригодные для проезда крышки погребов во дворах	5,0	4,0
C4		Спортивные и игровые помещения; например, танцевальные и спортивные залы, помещения для занятий гимнастикой и силовыми видами спорта, сцены	5,0	7,0
C5		Помещения для массовых собраний людей; например, концертные залы, террасы и участки у входа, а также трибуны с фиксировано установленными стульями	5,0	4,0
D1	Торговые залы	Торговые залы площадью до 50 м ² , площади основания в жилых, офисных и аналогичных зданиях	2,0	2,0
D2		Площади в магазинах розничной торговли и в универмагах	5,0	4,0
D3		Площади, аналогичные D2, но с повышенной сосредоточенной нагрузкой от высоких складских стеллажей	5,0	7,0

Выписка из экспертного заключения Управления по испытанию материалов (MPA, г. Штутгарт), на основе стандарта DIN 1055, часть 3 издание 2002 г.

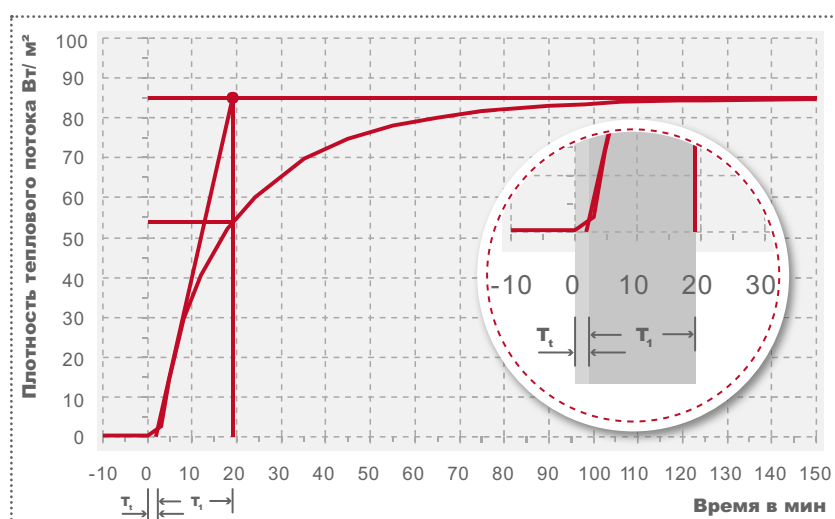
Необходимо сравнить, в частности, с действующими на сегодняшний день стандартами DIN EN 1991-1-1 и DIN EN 1991-1-1/NA!

ОТОПЛЕНИЕ / ОХЛАЖДЕНИЕ

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

НАПОЛЬНОЕ ПОКРЫТИЕ	ТОЛЩИНА (d) в мм	ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ($R_{\lambda,B}$) в м ² К/Вт
Мягкая порода, например, мрамор	12	0,006
Керамическая плитка	13	0,012
Твердая порода, например, гранит	30	0,014
Ковровое покрытие	4–10	0,05–0,17
ПВХ или несущие элементы	2	0,010
Линолеум	2,5	0,015
Мозаичный паркет (дуб)	8	0,038
Ламинат	9	0,044
Штучный паркет (дуб)	16	0,086
Штучный паркет (дуб)	22	0,105
Сборный пробковый паркет	11	0,13

ХАРАКТЕРИСТИКА НАГРЕВА



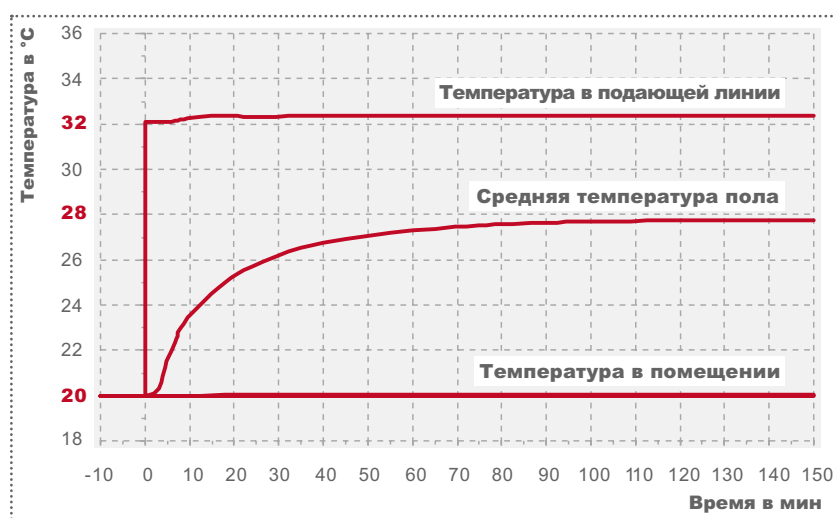
Для оценки временной характеристики напольной системы WP 1000 была построена кривая нагрева с отображением изменения температуры поверхности во времени и плотности теплового потока обогреваемой площади пола.

При температуре напольной системы в нерабочем состоянии 20 °С был включен поток горячей воды и температура в подающей линии была резко увеличена до 32 °С для достижения температуры поверхности ≈ 28 °С.

Результаты отражены на диаграммах.

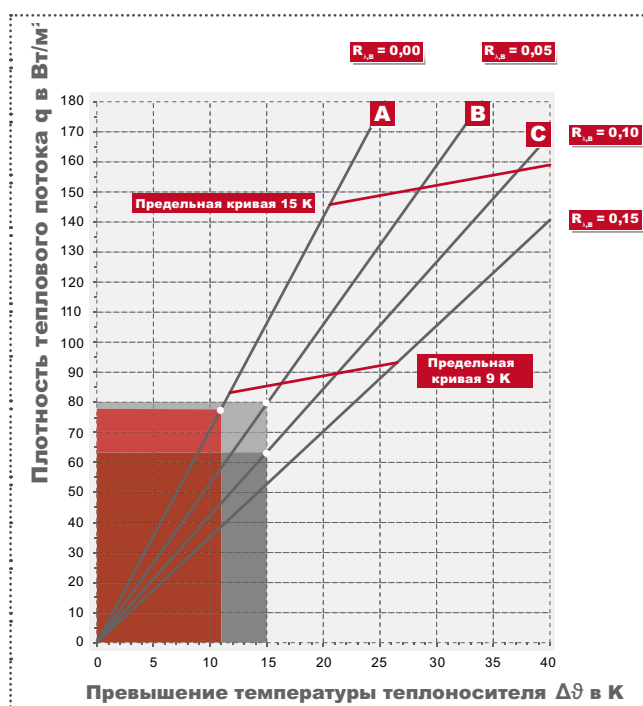
Из них видно, что уже через 19 минут после включения было достигнуто 63,2 % стационарной выходной мощности, служащей эталонной величиной.

Их них 2 минуты составила фаза запуска напольной системы (T_i) и 17 минут — чистое время нагрева (T_1).



Экспериментальная конструкция» Klima WP 1000 со слоем наливного самовыравнивающегося пола SFM толщиной 5 мм, труба отопления $\varnothing 8 \times 1,1$ мм, расстояние между трубами 120 мм

ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ



Термическое сопротивление напольного покрытия

$R_{\lambda, B}$ в $m^2 K/Вт$	0,00	0,05	0,1	0,15
-------------------------------	------	------	-----	------

Характеристические кривые напольной системы
 $q = K_H \times \Delta\theta$

K_H в $Вт/м^2 K$	7,089	5,294	4,224	3,514
--------------------	-------	-------	-------	-------

Предельная плотность теплового потока в зонах пребывания людей $\theta_{F, max} - \theta_i = 9 K$

q_{G1} в $Вт/м^2$	83,1	86,2	89,6	93,2
$\Delta\theta_{G1}$ в K	11,72	16,29	21,21	26,53

Предельная плотность теплового потока в краевых зонах $\theta_{F, max} - \theta_i = 15 K$

q_{G2} в $Вт/м^2$	145,7	151,2	157,1	163,5
$\Delta\theta_{G2}$ в K	20,56	28,57	37,2	46,53

Коэффициент теплопередачи

Напольное отопление» $\alpha_f = 10,80 \text{ Вт/м}^2 K$



effidur Klima WP 1000 со слоем наливного самовыравнивающегося пола SFM толщиной 5 мм, труба отопления 8 x 1,1 мм, расстояние между трубами 120 мм

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ» при температуре в помещении 20 °C

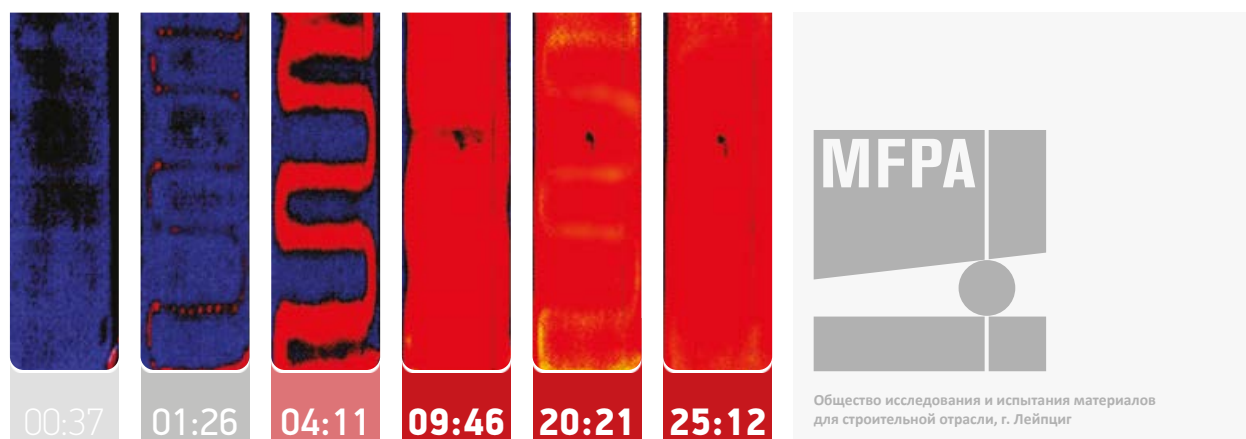
При- мер	Напольное покрытие	Термическое сопротивление	Средняя температура теплоносителя	Достигнутая плотность теплового потока
A	Кафельная плитка	0,00 $m^2 K/Вт$	31 °C	78,0 $Вт/м^2$
B	Ламинат	0,05 $m^2 K/Вт$	35 °C	79,4 $Вт/м^2$
C	Штучный паркет 22 см	0,10 $m^2 K/Вт$	35 °C	63,4 $Вт/м^2$

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛА СОГЛАСНО DIN EN 1264

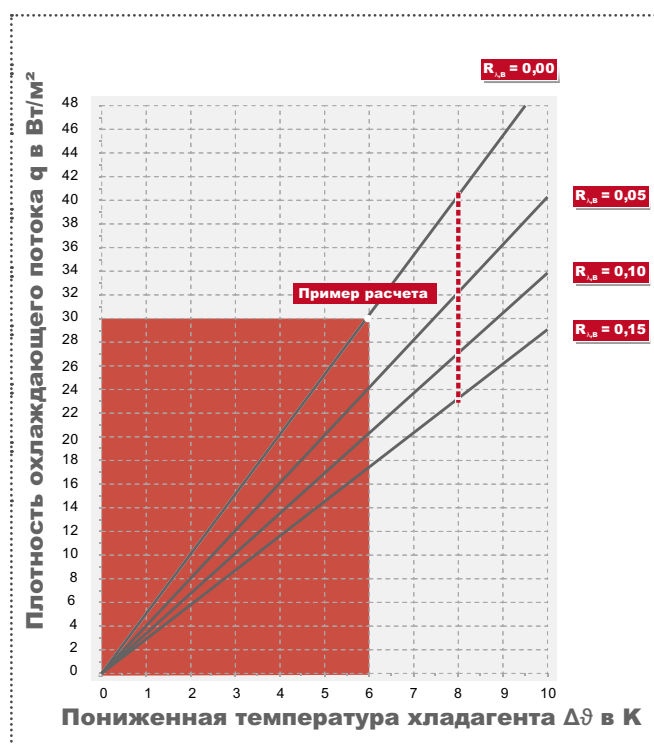
Помещения временного пребывания»	до 29 °C	Для предупреждения перегрева поверхностей напольных систем со встроенным отоплением необходимо соответствующим образом отрегулировать температуру подающей линии.
Ванные комнаты»	до 33 °C	
Краевые зоны»	до 35 °C	

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛА

Распределение тепла в зависимости от времени (данные в минутах), проверенное и подтвержденное Обществом исследования и испытания материалов для строительной отрасли [MFPA, г. Лейпциг].



МОЩНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ



Термическое сопротивление напольного покрытия

$R_{\lambda,в}$ в м² К/Вт	0,00	0,05	0,10	0,15
---------------------------	------	------	------	------

Характеристические кривые напольной системы
 $q = K_k \times \Delta\theta$

K_k в Вт/м²К	4,98	4,04	3,39	2,91
----------------	------	------	------	------

Плотность охлаждающего потока при $\Delta\theta = 8$ К

q_G в Вт/м²	39,9	32,3	27,1	23,3
---------------	------	------	------	------

Коэффициент теплопередачи

Напольное охлаждение» $\alpha_{F,K} = 6,50$ Вт/м² К

← effidur Klima WP 1000 со слоем наливного самовыравнивающегося пола SFM толщиной 5 мм, труба отопления 8 x 1,1 мм, расстояние между трубами 120 мм

ПРИМЕР РАСЧЕТА» Термическое сопротивление $R_{\lambda,в} = 0$ м² К/Вт; температура в помещении 26 °C

Напольное покрытие	Температура в подающей линии	Температура в обратной линии	Плотность охлаждающего потока
Кафельная плитка	18 °C	22 °C	≈ 30 Вт/м²

Плотность теплового потока была определена на основе базовой характеристической кривой согласно стандарту DIN EN 1264-2; плотность охлаждающего потока — на основе базовой характеристической кривой согласно проекту стандарта DIN EN 1264-5.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

УКАЗАНИЕ

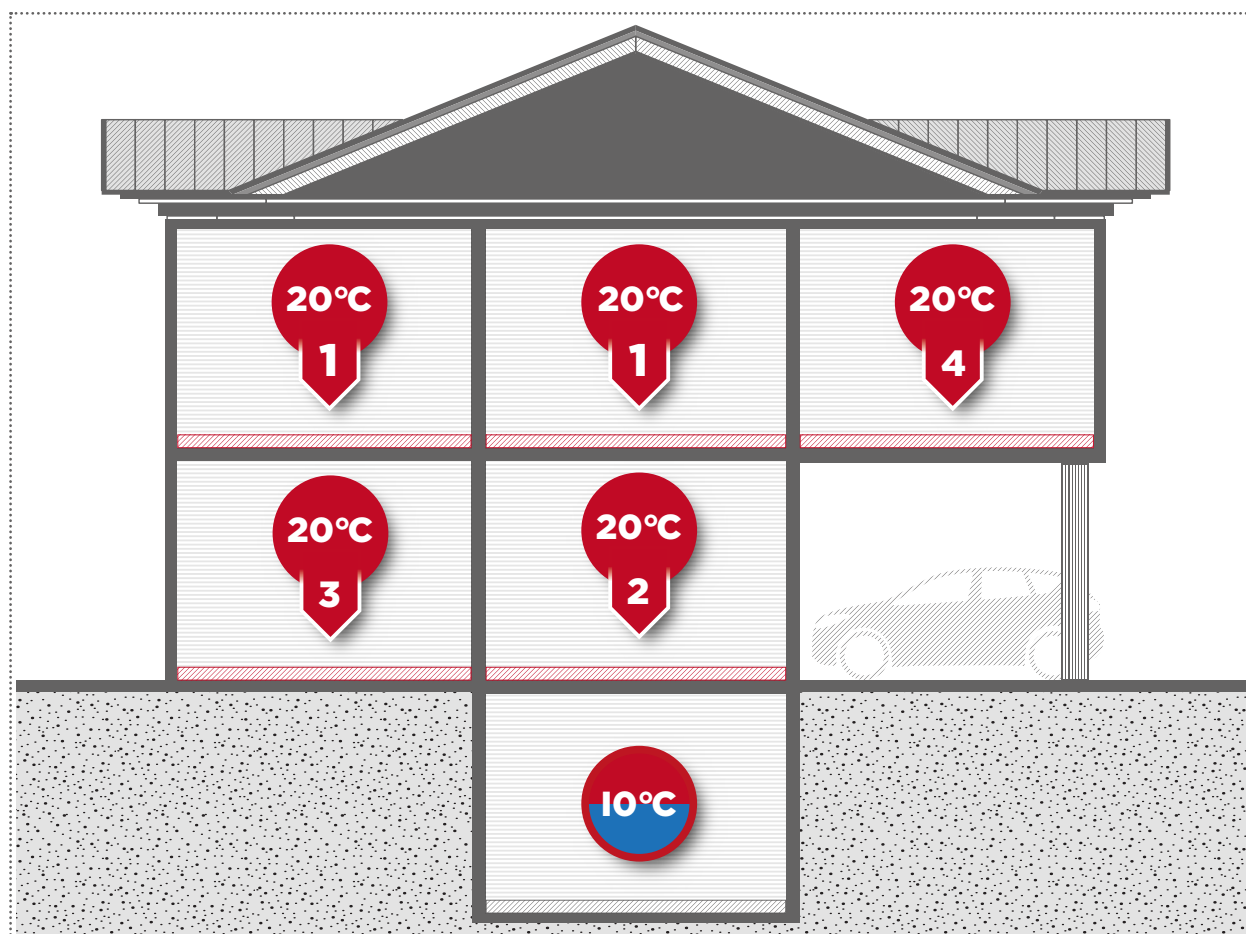
Для ограничения энергопотребления при возведении новых и ремонте старых зданий необходимо, в том числе, учитывать толщину теплоизоляции. Основным документом для выполнения расчетов является Положение об энергосбережении при строительстве и эксплуатации зданий (EnEV). Применяемая редакция данного положения зависит от даты подачи уведомления о строительстве / заявления о выдаче разрешения на строительство: до 30 апреля 2014 г. действует EnEV 2009, после указанной даты — EnEV 2014. В старых зданиях, где возможности использования теплоизоляции ограничены по техническим причинам, требования считаются выполненными, если максимально возможная толщина уложенного теплоизоляционного слоя соответствует общим техническим нормам. Конкретные требования к теплопроводности изоляционных материалов изложены в Положении об энергосбережении при строительстве и эксплуатации зданий (EnEV). В отношении изоляции под напольным отоплением применяются требования стандарта DIN EN 1264-4.

[Изображение помещения см. на обороте]

НЕОБХОДИМАЯ МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА В мм

Что находится ниже?	Термическое сопротивление $R_{\lambda,в}$ в м²К/Вт согласно DIN EN 1264-4	Древесное волокно $\lambda_D = 0,040$ Вт/мК	Пенополистирол суспензионный беспрессовый (ПСБ) $\lambda_n = 0,035$ Вт/мК	Полиуретан, двухслойная алюминиевая пленка $\lambda_n = 0,025$ Вт/мК	VIP вакуумная изоляция $\lambda_D = 0,008$ Вт/мК
Случай 1» отапливаемое помещение	0,75	30	26	19	6
Случай 2 и 3» неотапливаемое / периодически отапливаемое помещение / земля	1,25	50	44	31	10
Случай 4» расчетная температура $T \geq 0$ °C	1,25	50	44	31	10
Случай 4» расчетная температура 0 °C > $T \geq -5$ °C	1,50	60	53	38	12
Случай 4» расчетная температура -5 °C > $T \geq -15$ °C	2,00	80	70	50	16

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ» ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЯ



ТРУБА ОТОПЛЕНИЯ

КОНСТРУКЦИЯ И КОМПОНЕНТЫ

- » В качестве основного материала и защитного слоя используется полиэтилен с повышенной термостойкостью (PE-RT) DOWLEX 2344.
- » Инновационный пластик, не требующий сшивания; прекрасно выдерживает высокое давление и температуру; отличается повышенной стойкостью к старению.
- » Универсален и прост в применении.

ФУНКЦИЯ СЛОЕВ ПОЛИЭТИЛЕНА С ПОВЫШЕННОЙ ТЕРМОСТОЙКОСТЬЮ

- » Защита кислородного барьера от механических повреждений, влаги и других атмосферных воздействий.
- » Защита кислородного барьера от старения.
- » Повышение устойчивости к внутреннему давлению, в трубах отопления effidur кислородный барьер, прежде всего, повышает их прочность (EVOH (сополимер этилена и винилового спирта) обладает очень высокой прочностью).
- » Предупреждение усадки; трубы effidur Rohre практически не дают усадки (< 1,5 %; характерная для труб из сшитого полиэтилена «дальнейшая усадка» здесь не возникает).
- » Идеально подходят для обжимных соединительных гильз» защита кислородного барьера от разрыва.

Гибкая пятислойная пластиковая композитная труба из полиэтилена с повышенной термостойкостью PE-RT 80 (Dowlex 2344), соответствующая DIN 16833 и прикладному стандарту DIN 4726. Не пропускающий кислород изоляционный слой (кислородный барьер), соответствующий DIN 4726, уложен между двумя слоями полиэтилена, которые надежно защищают его. Трубы прошли испытание как СИСТЕМА РЕОС с соответствующей арматурой, проведенное органом сертификации DIN CERTCO, знак технического контроля 3V217 PE-RT. Труба отопления effidur соответствует требованиям стандарта DIN 10508: класс 4 (напольное отопление 6 бар).



КИСЛОРОДНЫЙ БАРЬЕР ИЗ СОПОЛИМЕРА ЭТИЛЕНА И ВИНИЛОВОГО СПИРТА (EVON)

- » Сополимер этилена и винилового спирта (EVON), обладающий великолепными барьерными свойствами,
- » прочно сплавленный с материалом трубы PE-RT.
- » Предупреждение диффузии кислорода до + 80 °C (требование DIN 4726 всего + 40 °C).
- » Проницаемость для кислорода около 0,1 мг / (м² толщины) »
это лишь небольшая часть по сравнению с требованиями стандарта DIN 4726.

ЗАСОРЕНИЕ ТРУБ ОТОПЛЕНИЯ БОЛЬШЕ НЕ ПРОБЛЕМА!

Срок службы системы водяного отопления в значительной степени зависит от срока службы используемых металлических и неметаллических материалов. У металлов он зависит, в основном, от строения и от сохранения тонких защитных слоев из оксидов металлов. Эти поверхности препятствуют образованию коррозии, обеспечивая достижение срока службы, требуемого инструкцией Союза немецких инженеров VDI 2067, но они могут быть повреждены в результате химических и физических процессов.

В течение длительного времени на попадание кислорода в систему через используемые трубы не обращали такого пристального внимания, как на другие способы проникновения. Но опыт показал, что именно этот фактор не стоит недооценивать. Проникающий кислород стимулирует коррозию используемых металлических компонентов, что приводит к образованию нежелательных отложений в системе. В результате снижаются эффективность и функциональность системы.

Поэтому использование кислородонепроницаемых труб, применительно к пластиковым трубам это исполнение с надежно защищенным кислородным барьером, в закрытых, газонепроницаемых системах отопления является обязательным. Это требование зафиксировано и в инструкции Союза немецких инженеров VDI 2035.

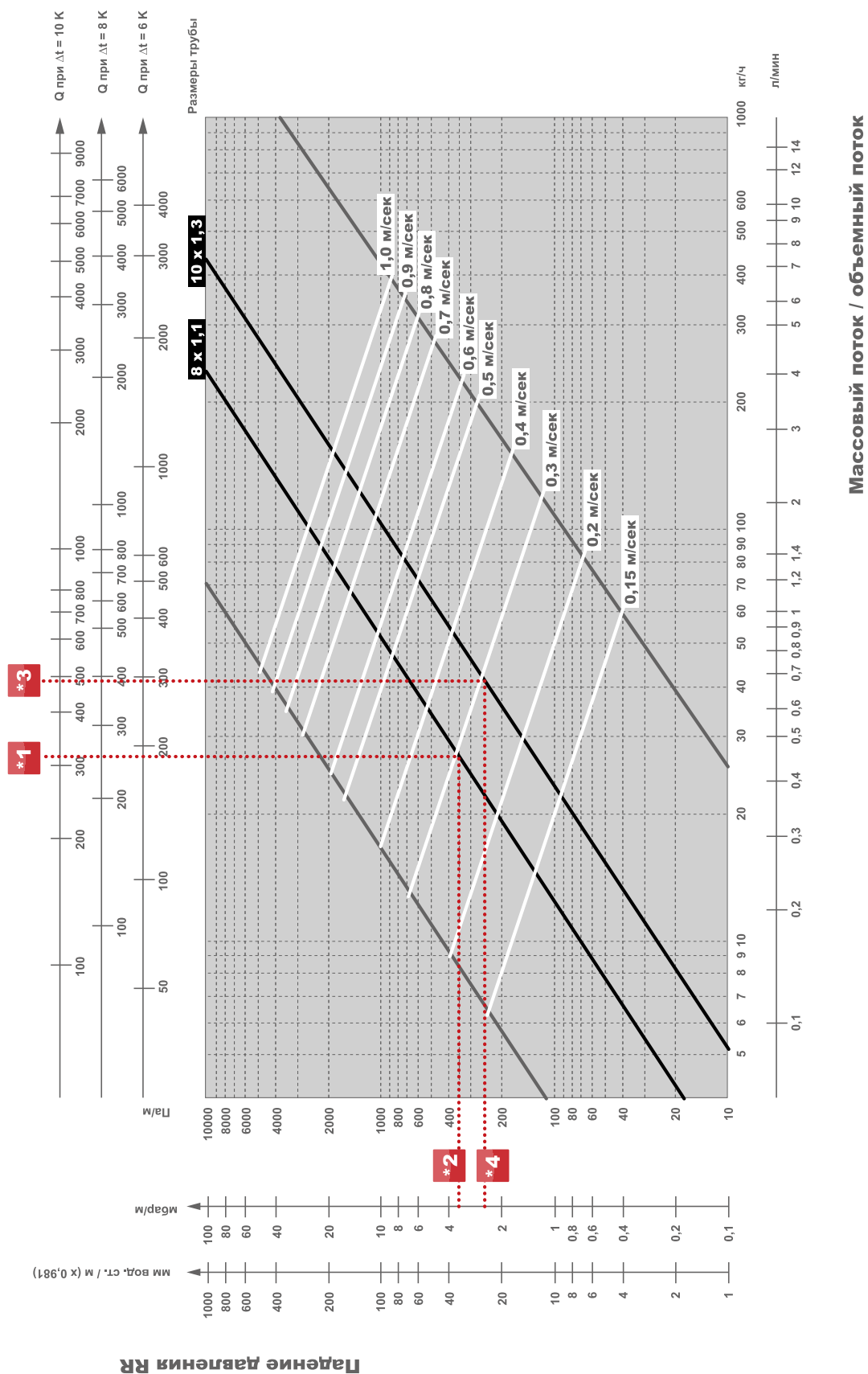
В трубах отопления effidur имеется органический барьерный слой (EVON), который пропускает кислород в количестве не более 0,1 мг / (м² толщины), что намного ниже требований стандарта DIN 4726: не более 0,32 мг / (м² толщины).

Благодаря пятислойной конструкции трубы барьерный слой надежно защищен от влаги и повреждений. Поэтому здесь можно без опасений использовать наружные уплотнительные фитинги.

При включении систем нагрева и охлаждения поверхностей компании effidur в старые системы рекомендуется использовать гидравлическое разделение или соответствующие системы кондиционирования (защита от известкового налета и коррозии согласно VDI 2035) для перекачиваемой среды. Использование поточного фильтра (SF) обеспечивает дополнительную надежность.

ДИАГРАММА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ В КОМПОЗИТНОЙ ТРУБЕ (ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА)

Диаграмма потерь давления для пятислойной, непроницаемой
 для кислорода композитной трубы по стандарту DIN 4726



ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ»

Определение потери давления для напольного отопления с целью расчета необходимой подачи насоса при присоединении к имеющейся системе отопления. Поскольку нагревательные контуры подключены параллельно и имеют одинаковую длину, потеря давления определяется для одного нагревательного контура каждого вторичного распределителя.

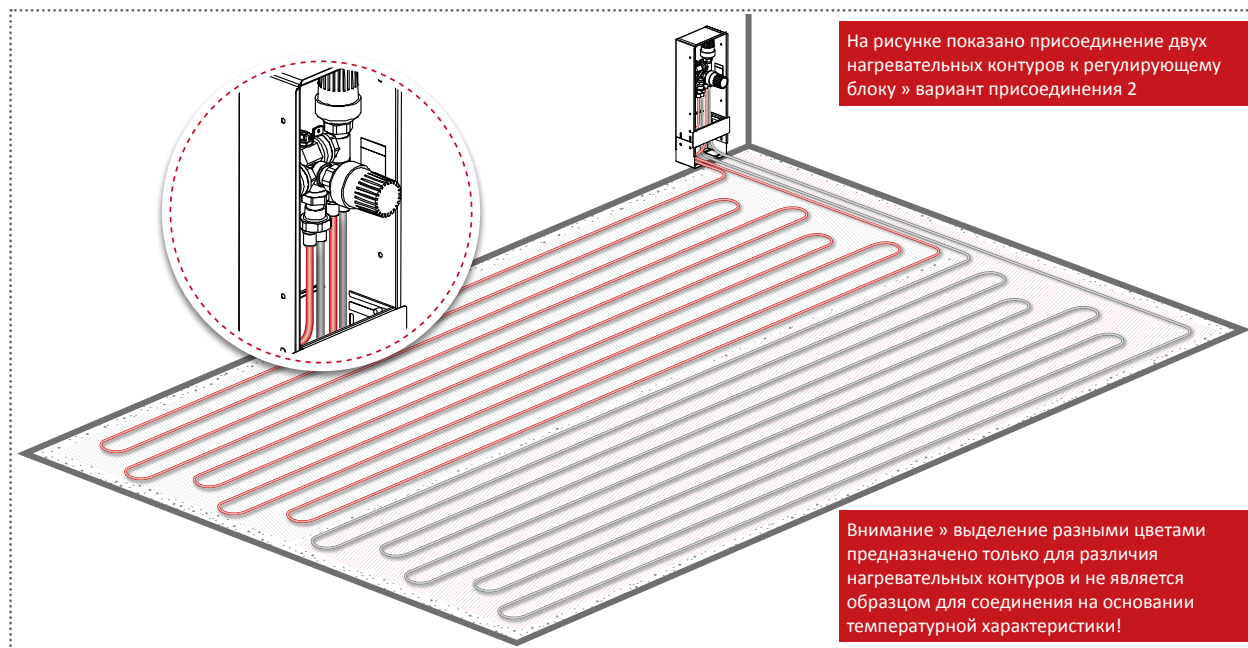
		Труба отопления ø 8 x 1,1 мм	Труба отопления ø 10 x 1,3 мм
МЕСТНЫЕ УСЛОВИЯ	Площадь помещения	16 м ²	16 м ²
	Длина трубы одного нагревательного контура	34 м	68 м
	Площадь одного нагревательного контура	4 м ²	8 м ²
	Количество нагревательных контуров	4	2
	Распределитель для подающей и обратной линий	2 шт. UV 4-8	2 шт. UV 2-10
	Другие компоненты	Термостатический клапан (подающая линия), клапан RTL (обратная линия)	Термостатический клапан (подающая линия), клапан RTL (обратная линия)
	Необходимая плотность теплового потока	80 Вт/м ²	60 Вт/м ²
	Общая тепловая мощность одного нагревательного контура (*1 или *3 на диаграмме)	80 Вт/м ² x 4 м ² = 320 Вт	60 Вт/м ² x 8 м ² = 480 Вт
	Перепад температур (подающей и обратной линий)	10 К	10 К
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБЕ	Отдельное значение (*2 или *4 на диаграмме)	3,5 мбар/м	2,5 мбар/м
	Суммарное значение одного нагревательного контура (отдельное значение, умноженное длину нагревательного контура)	119 мбар	170 мбар
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ ВО ВТОРИЧНОМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕ	Значения указаны в таблице «Потери давления во вторичных распределителях»	2 x 5 мбар = 10 мбар	2 x 5 мбар = 10 мбар
ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ В КОМПОНЕНТАХ	1 стандартный термостатический клапан прямоугольной формы при массовом потоке 110 или 82,5 кг/ч	100 мбар	75 мбар
	1 стандартный клапан RTL прямоугольной формы при массовом потоке 110 или 82,5 кг/ч	22 мбар	17 мбар
СУММАРНАЯ ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ	Сумма потерь давления в трубе, в распределителях и в компонентах	251 мбар ≈ 0,25 бар	272 мбар ≈ 0,27 бар

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ ВО ВТОРИЧНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯХ

	МОДЕЛЬ	ПОТЕРЯ ДАВЛЕНИЯ
ОДИНАРНОЕ ШТЕКЕРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ	STA AG-8 / STA IG-8 / STA IG-10	≈ 5 мбар
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВТОРИЧНЫЙ двух- / четырехканальный	UV2-8 / UV 2-10	≈ 5 мбар
	UV 4-8 / UV 4-10	≈ 5 мбар
БЛОК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ (≥ 2 распределительные балки)	VBG 4	≈ 10 мбар
	VBG 6	≈ 10 мбар

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ТРУБ ОТОПЛЕНИЯ

Трубы можно присоединять с помощью одноканальных или многоканальных распределителей, а также блоков распределителей. Эти вторичные распределители могут быть индивидуально укомплектованы техникой автоматического регулирования. Широкий ассортимент распределителей и предварительно собранных регулирующих блоков вы найдете в разделе «ВАРИАНТЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ». Все вторичные распределители напольных систем effidur легко монтируются с помощью штекерных соединений по принципу John Guest. Блоки распределителей / соединительные фитинги можно установить в нише каменной кладки или скрыть под штукатуркой, поместив их в специальную коробку скрытого монтажа. Минимальная высота соединительной коробки от пола должна составлять 200 мм.



РАЗДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ

При присоединении системы напольного отопления к имеющемуся контуру рекомендуется использовать наш поточный фильтр (SF) или альтернативный шламоотделитель для всей системы или для ответвления напольного отопления. С учетом особенностей строительного объекта, в отличие от приведенного примера монтажа 1, может быть более удобной установка фильтра или шламоотделителя непосредственно в подающей линии ответвления напольного отопления (см. пример 2). Такая мера позволит избежать попадания посторонних предметов, например, отходов монтажа, грязи и т. п., в контур напольного отопления. Необходимо руководствоваться инструкцией по монтажу от производителя конкретного оборудования.

В связи с особенностями имеющихся гидравлических систем в некоторых случаях целесообразно разделить системы напольного и радиаторного отопления. Для гидравлического отделения контура напольного отопления от остальной системы используется теплообменник. Благодаря этому можно эксплуатировать контур напольного отопления с помощью отдельной насосной группы. Здесь также необходимо учитывать соответствующие указания производителя.

