



СИСТЕМА **KAN-therm**

Стеновое ОТОПЛЕНИЕ

Справочник проектировщика
и производителя работ

UA 02/2017



ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА



ISO 9001



О фирме KAN

Инновационные системы водоснабжения и отопления

Фирма KAN начала свою деятельность в 1990 году, комплексно внедрив передовые технологии в области инженерного оборудования водоснабжения и отопления.

KAN - это широко известный в Европе производитель и поставщик современных инсталляционных систем KAN-therm, предназначенных для монтажа внутреннего оборудования холодного и горячего водоснабжения, центрального и панельного отопления, а также систем пожаротушения и технологического оборудования. С самого начала фирма KAN строила свои позиции на мощном фундаменте, взяв за основу: профессионализм, качество и стратегию инновационного развития. Сегодня в ней трудятся около 600 человек, значительная часть которых - это высококвалифицированные инженерные кадры, отвечающие за разработку Системы KAN-therm, непрерывное совершенствование технологических процессов и обслуживание клиентов. Высокий профессионализм, увлеченность и преданность делу наших сотрудников гарантируют наивысшее качество продукции, производимой на предприятиях KAN.

Распространение Системы KAN-therm осуществляется через сеть дистрибьюторов в Германии, России, Украине, Беларуси, Польше, Ирландии, Чехии, Словакии, Венгрии, Румынии, а также прибалтийских стран. Расширение новых рынков развивается настолько динамично и эффективно, что продукция с маркой KAN-therm экспортируется в 23 страны, а дистрибьюторская сеть охватывает Европу, значительную часть Азии и доходит до Африки.

Система KAN-therm - это оптимально скомплектованная инсталляционная мультисистема, включающая в себя самые современные взаимно дополняющие технические решения в области инженерного оборудования внутреннего водоснабжения и отопления, а также пожаротушения и технологического оборудования. Это превосходная реализация идеи универсальной системы, в которую заложен многолетний опыт и энтузиазм конструкторов KAN, а также строгий контроль качества сырья и готовой продукции.



СИСТЕМА KAN-therm

- Специальная награда:
Жемчужина высокого качества
и другие награды:
Теперь Польша 2014,
Золотой Герб 2015, 2014 и 2013.

ТЕХНОЛОГИЯ УСПЕХА



Оглавление

01	Панельные системы	4
02	Стеновое отопление и охлаждение в Системе KAN-therm	5
03	Элементы водяного панельного отопления и охлаждения KAN-therm	31
04	Проектирование отопительных приборов панельного отопления KAN-therm	32
05	Регулирование системы	34
06	Испытания на герметичность, пуск системы	34

СИСТЕМА KAN-therm

Стеновое отопление

01 Панельные системы

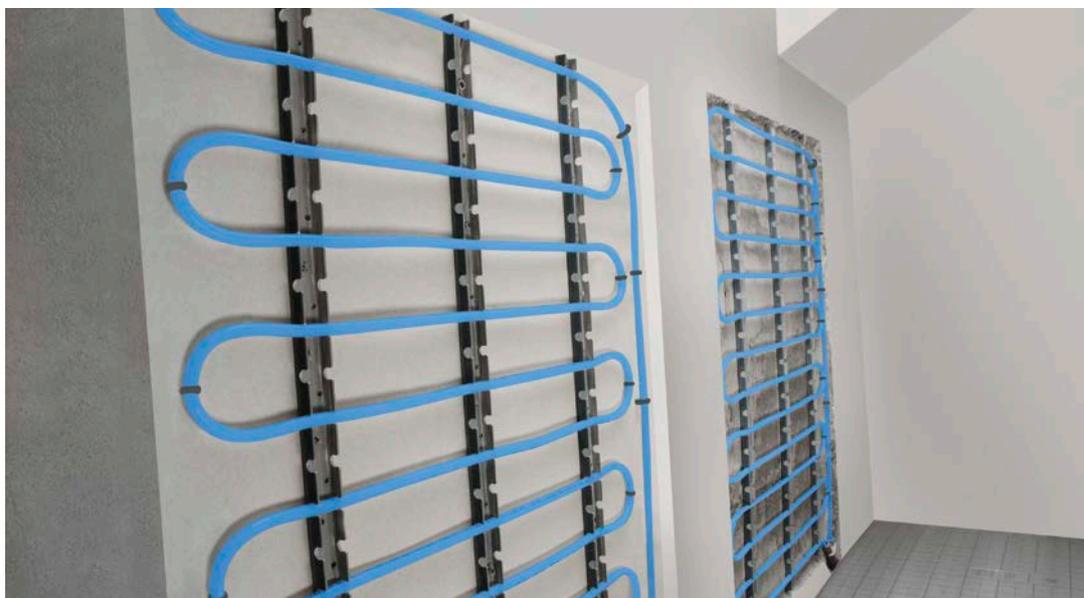
Низкотемпературные системы водяного панельно-лучистого отопления и охлаждения, использующие поверхность пола или стен в качестве источника тепла (или холода) в помещениях, набирают все большую популярность. Рост цен на энергоносители вынуждает пользователей применять более дешевые в эксплуатации современные отопительные системы и устройства, которые производятся и функционируют в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.

Главной причиной при выборе такого способа обогрева помещений является, прежде всего, высокая экономия энергии и комфорт. Благодаря хорошему, оптимальному распределению температуры в помещении, можно понизить температуру воздуха при сохранении условий теплового комфорта, а это ведет к уменьшению объема поставляемой тепловой энергии. Низкая температура подачи теплоносителя в систему также влияет на снижение энергозатрат. Уже через два года эксплуатации окупаются инвестиционные расходы! Таким образом, панельное отопление – это один из недорогих экономичных способов отопления помещений.

Немаловажны и другие преимущества. Эстетические свойства – такое отопление невидимо, что позволяет полноценно планировать внутреннее пространство помещений. Оно также характеризуется как „чистое”, за счет ограничения конвекционных потоков, циркуляции и оседания пыли. И наконец, надежность и долговечность такого типа систем, которая ограничивается только сроком эксплуатации источников тепла. Следует также подчеркнуть экологические особенности такого отопления, работающего с низкотемпературными конденсационными газовыми котлами или другими альтернативными источниками тепла (геотермальная энергия, солнечная энергия и т.п.).

Система KAN-therm предлагает ряд современных технических решений для создания энергоэффективных и надежных систем водяного панельного отопления и охлаждения. Это позволяет выполнить практически любую, даже самую нетипичную систему подпольного, стенового или потолочного отопления, а также смонтировать подогрев наружных поверхностей. Система KAN-therm – это полностью укомплектованная система, которая содержит все элементы (греющие трубы, изоляцию, распределители, монтажные шкафчики, автоматику), необходимые для монтажа эффективного и экономичного отопления.

Панельное отопление, в отличие от высокотемпературных систем радиаторного отопления, не вызывает чрезмерной вредной положительной ионизации воздуха.



02 Стеновое отопление и охлаждение в Системе KAN-therm

2.1 Общая информация

Элементы панельного стенового отопления KAN therm идеально подходят для создания разного типа систем отопления и охлаждения, монтируемых на вертикальных ограждающих конструкциях.

Водяное стеновое отопление KAN-therm, обладая всеми достоинствами панельного отопления, дополнительно характеризуется следующими полезными свойствами:

- может функционировать в качестве единственного, самостоятельного отопления помещений, или служить как дополнительное отопление, если недостаточно поверхности подпольного отопления в помещении. Может также помогать радиаторному отоплению, повышая комфортные условия в помещениях (используется при модернизации отапливаемого объекта),
- обеспечивает равномерное, близкое к идеальному для человеческого организма, распределение температуры в помещении и, как следствие, высокий тепловой комфорт,
- вертикальные ограждения, ввиду одинаковых для отопления и охлаждения коэффициентов теплопередачи, являются идеальными для дуальных систем (отопление/охлаждение),
- теплоотдача осуществляется, прежде всего, путем теплового излучения (около 90%), создавая комфортные условия,
- температура греющей поверхности может быть выше, чем в подпольном отоплении (до 40°C), что приводит к большей теплоотдаче, ориентировочная теплоотдача 120 -160 Вт/м² (при условии неперевышения максимально допустимой температуры поверхности стены),
- ввиду меньшей толщины греющей/охлаждающей плиты, а также малого (или нулевого) теплового сопротивления наружных слоев (облицовки) стен, уменьшается тепловая инерция и становится легче регулировать температуру в помещении.

2.2 Конструкция стенового отопления/охлаждения KAN-therm

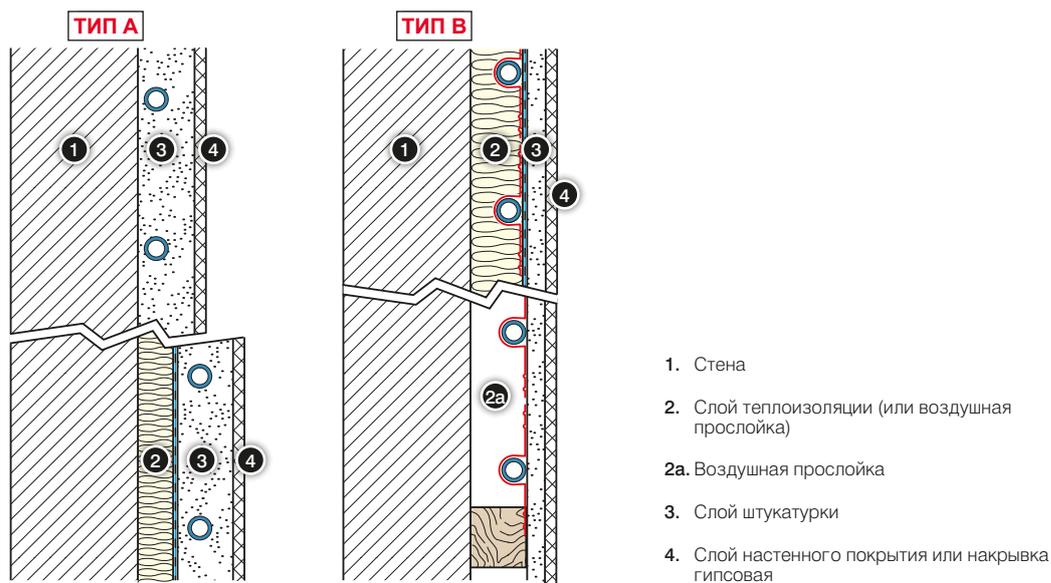
2.2.1 Типы конструкции панельных отопительных приборов - классификация стенового отопления/охлаждения

- Тип А - греющие трубы размещаются в слое штукатурки.
- Тип В - греющие трубы размещаются в верхней части слоя теплоизоляции или в воздушной прослойке.

1. Стеновое отопление/охлаждение - конструкция типа А

2. Стеновое отопление/охлаждение - конструкция типа В



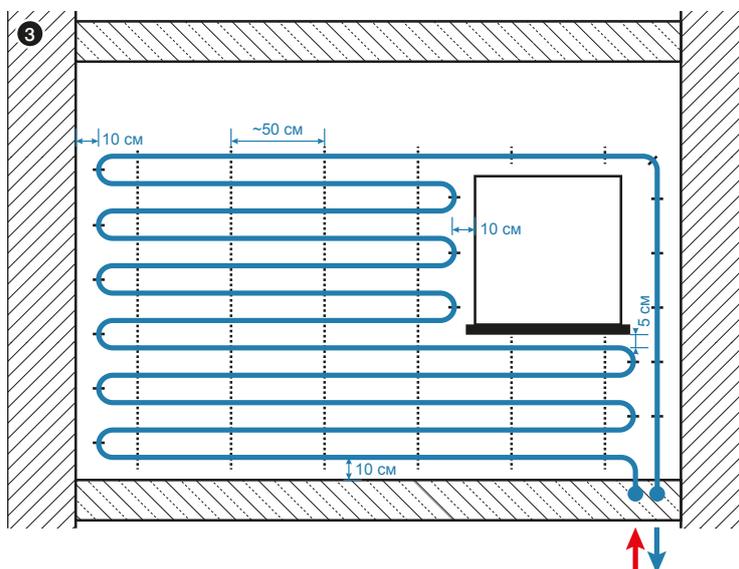


2.2.2 Общие указания

- Стеновое отопление монтируется на наружных стенах с коэффициентом теплопередачи $U \leq 0,35 \text{ Вт/м}^2 \times \text{К}$. Если коэффициент теплопередачи превышает значение $0,4 \text{ Вт/м}^2 \times \text{К}$, стену следует дополнительно утеплить.
- Рекомендуется монтаж вблизи оконных проемов, например, под подоконниками. Возможен также монтаж на внутренних стенах.
- Рекомендуется использовать трубы Системы KAN-therm с диаметрами:
 $8 \times 1 \text{ мм}$ - PB или PE-RT с антидиффузионной защитой
 $12 \times 2, 14 \times 2, 16 \times 2 \text{ мм}$ - PE-Xc или PE-RT с антидиффузионной защитой
 $14 \times 2, 16 \times 2 \text{ мм}$ - PE-RT/Al/PE-RT
- Рекомендуемый шаг между трубами - ($\varnothing 12-16 \text{ мм}$): 5; 10; 15; 20 см, ($\varnothing 8 \text{ мм}$): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 мм.
- В случае шага 5 и 10 см трубы можно укладывать в виде двойного меандра.
- Не следует загромождать греющие поверхности мебелью, картинами, шторами.
- Перед началом работ по устройству стенового отопления в этом месте должны быть закончены все электромонтажные работы.

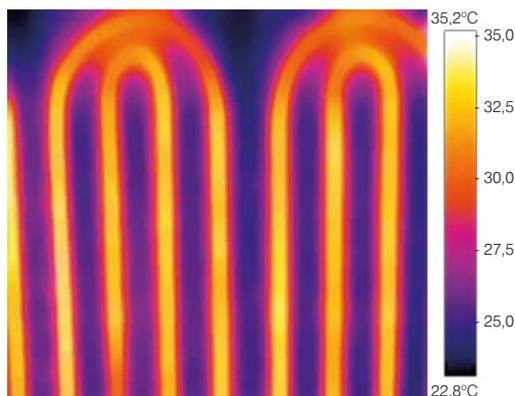
Минимальное расстояние греющих труб от соседних перегородок и строительных проемов представлено ниже на рисунке.

3. Монтажные расстояния в стеновом отоплении



Сами греющие стены не требуют применения разделительных швов, поскольку производитель используемой штукатурки не предъявляет таких требований. При правильном выполнении системы мокрым методом, штукатурка прочно соединяется с несущим основанием (конструкцией стены) и нет риска ее отслоения. В большинстве случаев достаточно дополнительного армирования швов и углов с помощью штукатурных сеток. Подающие трубопроводы, идущие к греющему контуру по полу, прокладывают в изоляции или защитной трубе. При переходе с пола на стену трубу прокладывают в пластмассовой дуге - проводнике трубы 90° или использовать системные пластмассовые колена.

Подача теплоносителя к греющему контуру осуществляется через распределители KAN-therm для панельного отопления. Греющий контур можно организовать по системе Тихельманна (Tichelmann) при условии одинаковой длины отдельных подключаемых веток.



Для определения положения греющих труб в существующих системах стенового отопления можно воспользоваться тепловизором или специальными термочувствительными пленками.

2.3 Системы стенового отопления/охлаждения KAN-therm

Аналогично, также как в случае панельного подпольного отопления, есть два способа выполнения стенового отопления или охлаждения: „мокрый” метод или „сухой” метод.

2.3.1 Система KAN-therm Rail Wall - „мокрый метод”

При устройстве греющей/охлаждающей плиты мокрым методом (тип А - греющие трубы размещаются в слое штукатурки) применяется система крепления KAN-therm Rail. Она базируется на фиксации труб при помощи пластмассовых шин Rail, которые крепятся к теплоизоляции или непосредственно к поверхности стены с помощью клейкой ленты, находящейся на тыльной стороне шины, металлических шпилек или распорных дюбелей.



Применение:

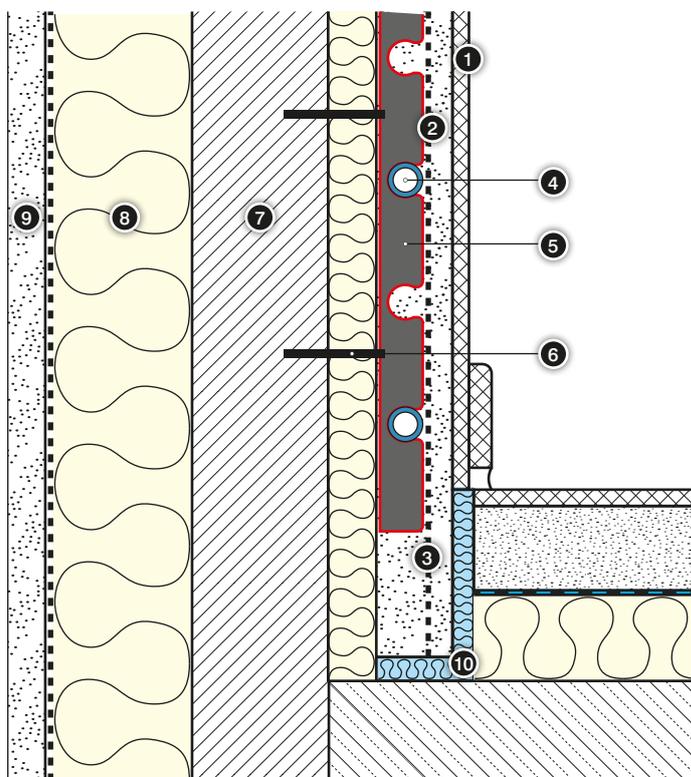
- отопление и охлаждение в строительстве жилья и объектов общественного назначения,

- отопление и охлаждение в реконструируемых объектах.

Греющие трубы с диаметрами 8, 12, 14 или 16 мм крепятся на стене в монтажных шинах для фиксации труб, а затем покрываются слоем штукатурки с общей толщиной около 30-35 мм, образуя греющую плиту. Минимальная толщина штукатурки над поверхностью трубы составляет 10 мм.

Конструкция стенового отопления/охлаждения KAN-therm Rail Wall

1. Стеновое покрытие (обои, керамическая плитка
2. Штукатурка
3. Монтажная сетка 7x7 мм
4. Греющая труба KAN-therm
5. Шина для фиксации труб
6. Распорный дюбель
7. Конструкция стены
8. Теплоизоляция
9. Наружная штукатурка
10. Разделительный шов



Элементы стенового отопительного прибора

- Трубы PB, PE-Xc и PE-RT, с антидиффузионной защитой или трубы PE-RT/Al/PE-RT Системы KAN-therm,
- Шины KAN-therm Rail для фиксации труб с диаметром 8, 12, 14 или 16 мм,
- Пластмассовая профилирующая дуга для труб $\varnothing 8 \times 1$ мм,
- Дуги 90° (пластмассовые или металлические) – проводники труб диаметра 12–18 мм,
- Трубы защитные гофрированные („пешель”) $\varnothing 8$ -16 мм,
- Краевая лента.

Указания по монтажу

- Для фиксации труб использовать шины KAN-therm Rail для диаметров труб 8, 12, 14 или 16 мм, которые крепятся к стене распорными дюбелями. Промежуток между шинами составляет максимум 50 см,
- Штукатурка греющей плиты должна иметь хорошую теплопроводность (минимум 0,37 Вт/м²×К), устойчивость к температуре (около 70°C для цементно-известковой штукатурки, 50°C для гипсовой штукатурки), эластичность и небольшое расширение,
- Тип штукатурки должен соответствовать характеру помещения. Можно использовать цементно-известковую штукатурку, гипсовую штукатурку, а также глиняные растворы,
- Рекомендуются готовые штукатурки, например, KNAUF MP-75 G/F,
- Температура воздуха во время штукатурных работ не должна быть ниже 5°C,
- Штукатурку укладывать поэтапно: первый слой должен полностью покрыть греющие трубы. На свежий слой наложить штукатурную сетку из стекловолокна с ячейками 40×40 мм, а затем наложить второй слой толщиной 10–15 мм. Полосы сетки должны заходить друг на друга, а также на соседние поверхности (приблизительно на 10–20 см),
- Максимальная ширина греющей плиты составляет 4 м, высота до 2 м.

- Ориентировочная площадь греющего поля не должна превышать 6 м² на греющий контур, необходимо соблюдать максимально допустимую длину труб в контурах - см. пункт 2.4.9.
- В процессе штукатурных работ греющие трубы должны быть заполнены водой под давлением (минимум 1,5 бара),
- Нагрев штукатурки можно начинать после ее высыхания (время определяется производителем штукатурки: от 7 дней для гипсовой штукатурки и до 21 дня для цементной штукатурки),
- Штукатурку можно окрашивать, покрывать обоями, структурной краской и керамической плиткой.

2.3.2 Система KAN-therm TBS Wall - „сухой” метод

Водяное стеновое отопление на базе системных плит KAN-therm TBS относится к конструкции панельного отопления, которая выполняется сухим методом, и квалифицируется в соответствии с нормой PN-EN 1264, как тип конструкции В. Греющие трубы укладываются в специально профилированные пенополистирольные плиты с металлическим профилем TBS, а затем прикрываются панелями сухой стяжки с толщиной, зависящей от запроектированной эксплуатационной нагрузки поверхности. Тепло от греющих труб равномерно передается панелям сухой стяжки через металлические излучающие профили, которые вставлены в канавки плит.



Применение:

- отопление в строительстве жилья и объектов общественного назначения,
- отопление в реконструируемых объектах.

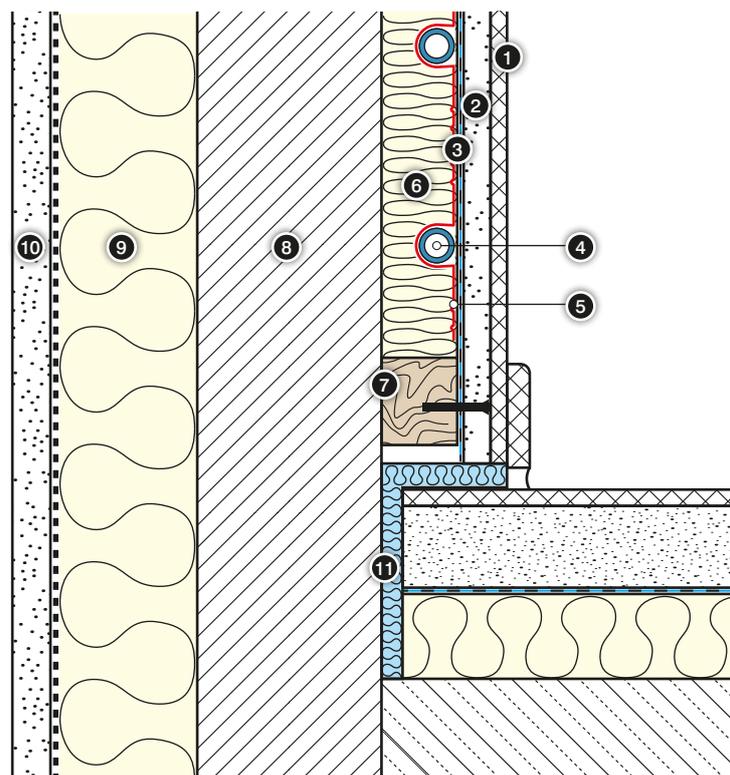
Система KAN-term TBS характеризуется:

- небольшой толщиной заделки,
- легкостью конструкции, позволяющей выполнять монтаж на конструкциях с низкой несущей способностью, деревянных конструкциях,
- быстрым монтажом за счет способа укладки греющих труб и сборки конструкции,
- немедленной готовностью к работе после монтажа,
- возможностью использования в существующих зданиях, при реконструкции.

Греющие трубы с диаметром 16 мм размещаются в углублениях металлического профиля из листовой стали, который вставлен в канавки пенополистирольной плиты KAN-therm TBS. Плиты TBS крепятся к поверхности стены между горизонтальными деревянными планками или стальным профилем 25 × 50 мм. На такую конструкцию накладывается пленка PE, выступающая в роли гидроизоляции, затем к планкам прикрепляются гипсокартонные плиты.

**Конструкция стенового
отопления/охлаждения
KAN-therm TBS Wall**

1. Стеновое покрытие (обои, керамическая плитка)
2. Сухая штукатурка (гипсокартонная панель)
3. Пленка PE
4. Греющая труба KAN-therm
5. Металлический профиль
6. Системная плита TBS 16
7. Деревянная планка 25 x 50 мм
8. Конструкция стены
9. Теплоизоляция
10. Наружная штукатурка
11. Разделительный шов

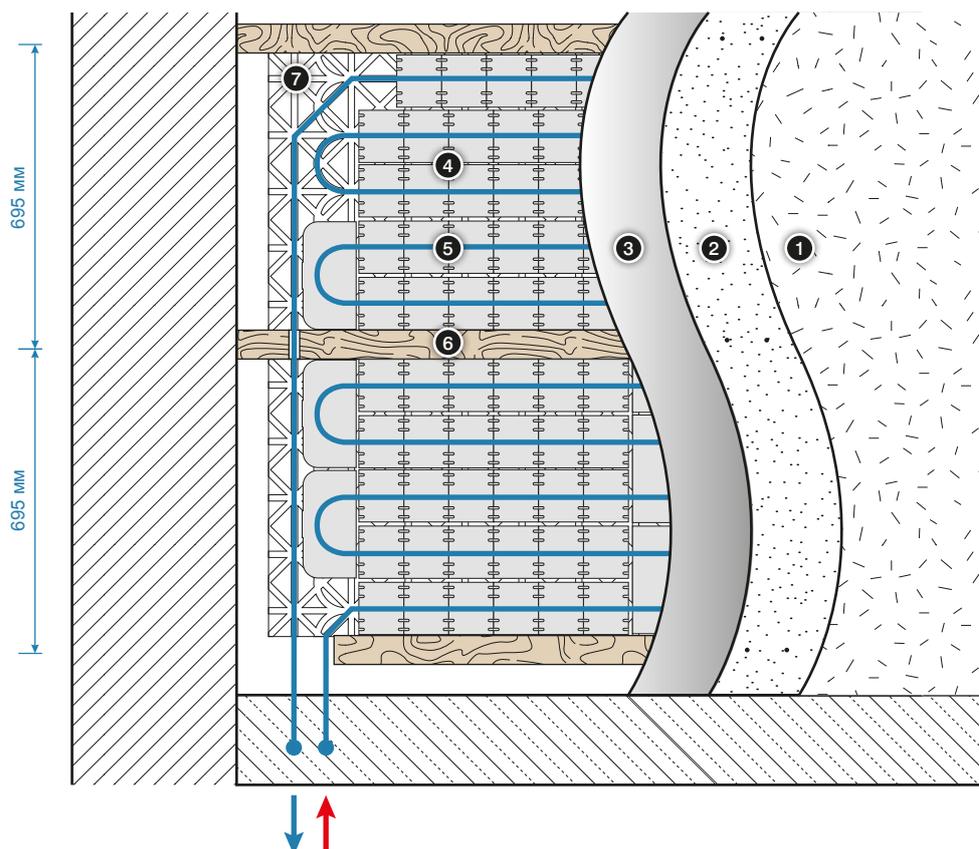


Элементы стенового отопительного прибора:

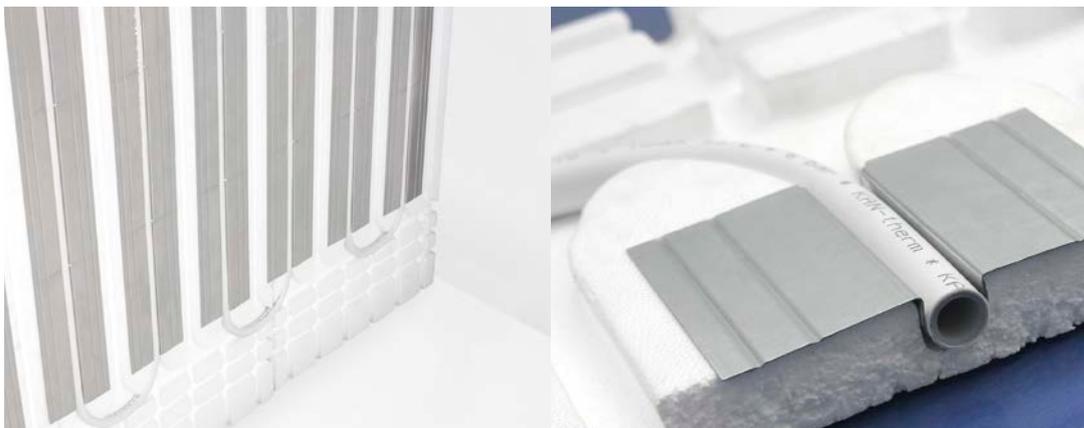
- Плиты KAN-therm TBS с размерами 1000×500×25 мм, с металлическим профилем из листовой стали,
- Деревянные планки или стальной профиль 25×50 мм,
- Трубы PE-RT/Al/PE-RT Системы KAN-therm с диаметром 16×2,
- Пленка PE шириной 2 м и толщиной 0,2 мм,
- Трубы защитные гофрированные („пешель“) для труб диаметра 16 мм,
- Краевая лента,
- Сухая штукатурка, гипсокартонные панели/листы.

**Конструкция стенового
отопления/охлаждения
(поперечный разрез)
KAN-therm TBS Wall**

1. Слой стенового покрытия (керамическая плитка, структурная краска, обои и т.д.)
2. Сухая штукатурка (гипсокартонная панель)
3. Пленка PE
4. Металлический профиль
5. Греющая труба KAN-therm
6. Деревянные планки
7. Плита KAN-therm TBS



Плита KAN-therm TBS 16
со стальным излучающим
профилем



Указания по монтажу:

- Поверхность стен под отопление должна быть чистой, ровной и вертикальной,
- Плиты KAN-therm TBS монтировать к поверхности стены между планками при помощи соответствующего клея, предназначенного для приклеивания пенополистирольных плит к строительным конструкциям,
- Расстояние между планками составляет (в осях) 695 мм,
- Трубы укладывать с шагом 166 или 250 мм,
- Пленку PE накладывать внахлест на ширину 20 см.

2.4 Система KAN-therm Wall - „сухой” метод, гипсоволокнистые панели

2.4.1 Характеристика системы

Основным элементом Системы KAN-therm Wall являются гипсоволокнистые панели, предназначенные для выполнения стеновых, потолочных систем отопления/охлаждения.

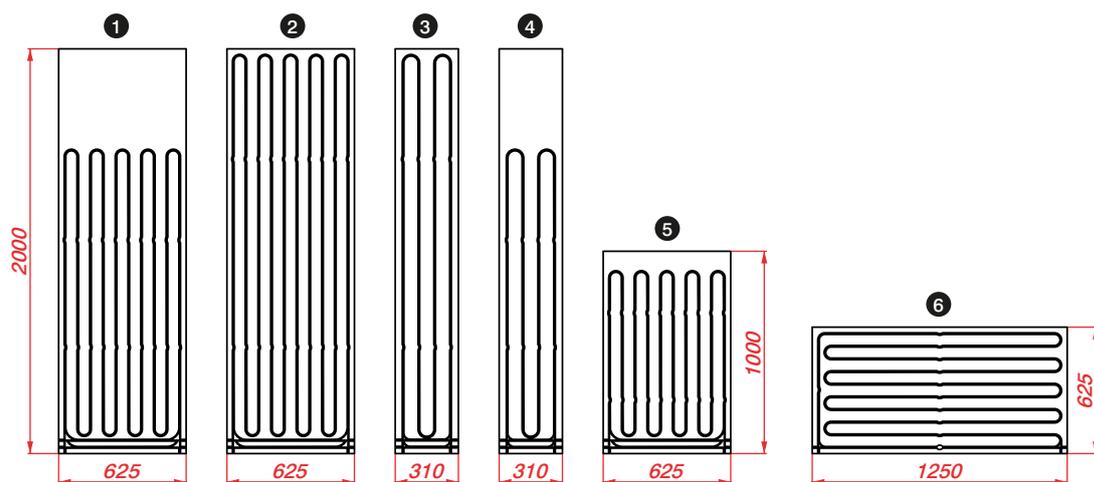
В состав панелей входят гипс и целлюлозные волокна, полученные в процессе вторичной переработки бумаги. Оба вида природного сырья смешивают с добавлением воды, без дополнительных связующих веществ, прессуют под высоким давлением, а затем пропитывают водоотталкивающим средством и нарезают на соответствующие форматы. Благодаря своим составляющим, гипсоволокнистая панель является универсальной, негорючей, с высокой механической прочностью панелью, которая также подходит для установки в помещениях с повышенной влажностью.



В производстве гипсоволокнистых панелей не используются клеи, поэтому панели совершенно без запаха и не содержат вредных веществ.

Стеновые панели Системы KAN-therm Wall при сухом методе выполнения отопления/охлаждения – это гипсоволокнистые панели с фрезерованными канавками и с размещенными в них полибутиленовыми PB или полиэтиленовыми PE-RT трубами диаметра 8×1 мм, которые входят в состав Системы KAN-therm.

Панели Системы KAN-therm Wall представлены в нескольких различных размерах, с разным шагом труб и варьируемым заполнением панели трубой. При такой конфигурации очень легко смонтировать греющие/охлаждающие плиты даже на самых геометрически сложных поверхностях стен. Неактивные поверхности стен могут быть покрыты дополнительными гипсоволокнистыми панелями, имеющимися в предложении Системы KAN-therm Wall.



№ панели	Наименование и тип панели	Выс. × шир. × толщ. [мм]	Расстояние между трубами [мм]	Код арт.	Длина трубы в панели [м]	Мощность Q _п [Вт] 40/35/20°C
1	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (75%)	2000×625×15	62,5	K-400110	15,8	92,5
2	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (100%)	2000×625×15	62,5	K-400105	20,4	123,4
3	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (100%)	2000×310×15	77,5	K-400120	8,3	59,3
4	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (75%)	2000×310×15	77,5	K-400130	6,4	44,5
5	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (100%)	1000×625×15	62,5	K-400140	9,4	61,7
6	Стеновая греющая панель с трубой PB 8×1 (100%)	625×1250×15	62,5	K-400150	11,8	77,1
ОПЦИЯ	Покрывающая панель - Без пазов	2000×625×15	—	K-400160	—	—
ОПЦИЯ	Панель с пазами - Без трубы	2000×625×15	62,5	K-400170	—	—

Каждая греющая/охлаждающая панель имеет избыточное количество трубы, т.н. сервисные участки, служащие для выполнения подключения к основной системе отопления/охлаждения. Сервисные участки закреплены у основания каждой панели. Для выполнения гидравлического подключения к основной системе отопления, сервисные участки необходимо вынуть из паза, сформировать соответствующим образом в на-

правлении главных транзитных трубопроводов.



2.4.2 Технические характеристики гипсоволокнистых панелей

Погрешности при постоянной влажности для панелей со стандартными размерами

Длина, ширина	±1 мм
Отличие диагоналей	≤ 2 мм
Толщина: 15	± 0,3 мм

Плотность, механические параметры

Плотность панели	1150 ± 50 кг/м³
Коэффициент паропроницаемости (μ)	13
Тепловой поток λ	0,32 Вт/мК
Теплоемкость с	1,1 кДж/кгК
Твердость по Бринеллю	30 Н/мм²
Влагоемкость через 24 часа	< 2%
Коэффициент теплового расширения	0,001%/К
Разбухание/расширение при изменении относительной влажности воздуха на 30% [20 °С]	0,25 мм/м
Влажность при 65% относительной влажности воздуха и 20 °С	1,3%
Класс горючести в соотв. PN EU	A 2
Показатель pH	7-8

2.4.3 Область применения

Гипсоволокнистые панели Системы KAN-therm Wall предназначены для устройства облицовок стен внутри зданий. Также существует возможность монтажа этих плит на потолке.

Греющие/охлаждающие панели предназначены для реализации любых строительных концепций от подвала до чердака, в том числе:

- перегородки со стальным или деревянным каркасом,
- квартирные перегородки,
- наружные стены,
- противопожарные стены,
- защитные ограждения / стены шахты,
- облицовка стен наружных и внутренних,
- сухая штукатурка,
- в случае композитных панелей - для утепления,
- потолки,

- облицовка потолков,
- строительство мансард (облицовка перекрытий, наклонных крыш и ступенчатых скосов стен).

Панели Системы KAN-therm Wall также подходят для универсального использования в качестве огнезащитных строительных плит и в качестве греющей плиты для отделки помещений с повышенной влажностью.



Противопожарная защита

Гипсоволокнистые панели толщиной 15 мм имеют европейский технический сертификат ETA-03/0050 и квалифицируются как строительный негорючий материал класса A2-s1 d0 в соответствии с EN 13501-1.

	Область применения	Категория
1	Помещения и коридоры в жилых зданиях, гостиничные номера с ванными комнатами.	A2, A3
2	Помещения и коридоры в офисных зданиях, амбулаториях	B1
	Торговые помещения до 50 м, основные поверхности в жилых и офисных зданиях и аналогичного назначения	D1
3	Коридоры в гостиницах, домах престарелых, интернатах, процедурных кабинетах, операционных залах без тяжелого оборудования.	B2
	Помещения, оснащенные столами. Например, классные кабинеты, кафе, рестораны, столовые, читальные залы, комнаты отдыха.	C1
4	Коридоры в больницах, домах престарелых и т.п., например, процедурные кабинеты и операционные залы с тяжелым оборудованием.	B3
	Помещения, предназначенные для посещения большого количества людей, например, холлы концертных и конференц-залов, в школах, в театрах, в кинотеатрах, залах заседаний и т.п.	C2
	Помещения непрерывного перемещения людей, например, музеи, выставочные залы, холлы общественных зданий и гостиниц.	C3
	Помещения, предназначенные для посещения большого количества людей, например, в церквях, театрах, в кинотеатрах, залах заседаний	C5
	Спортивные, танцевальные, гимнастические, тренажерные залы, сцены.	C4
	Торговые залы как в магазинах, так и в супермаркетах.	D2

2.4.4 Транспортировка и складирование

Гипсоволокнистые панели Системы KAN-therm Wall в зависимости от заказа могут доставляться на паллетах или на поддонах. Если особо не оговорено, гипсоволокнистые панели стандартно поставляются на паллетах, обмотанных пленкой для защиты от влаги и грязи.

При складировании панелей необходимо принимать во внимание предельную нагрузку перекрытий, учитывая, что плотность панелей составляет около $1150 \pm 50 \text{ кг/м}^3$.



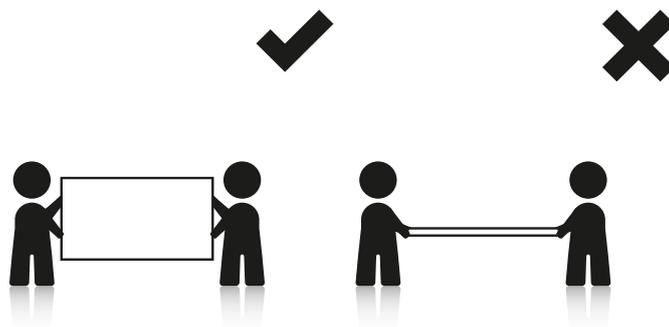
Гипсоволокнистые панели должны храниться в горизонтальном положении на ровной и сухой поверхности, защищенной от влаги и особенно от дождя.

Влажные панели можно монтировать только после их полного высушивания. При укладке панелей следует выбирать плоские поверхности. Складирование в вертикальном положении может привести к деформации панелей и повреждению краев панели.



Внимание!

Транспортировку панелей необходимо осуществлять в горизонтальном положении с помощью автопогрузчиков или других погрузочных средств для транспортировки панелей. Одиночные панели следует переносить только в вертикальном положении.



2.4.5 Монтаж

Сухой метод монтажа Системы KAN-therm Wall заключается в сборке греющих/ охлаждающих плит на базе специальной несущей конструкции – деревянного или металлического несущего каркаса. Также возможен монтаж греющих/ охлаждающих плит непосредственно на поверхность стен путем их поклейки – в этом случае поверхность должна быть очень ровной.

Несущая конструкция стен и перекрытий

Несущая конструкция может быть выполнена из дерева (бруска, деревянная каркасная конструкция) или из стального профиля. Если крепление панелей происходит при помощи скоб, опорная конструкция не должна пружинить. По возможности, конструкции следует придать жесткость. Несущая конструкция должна иметь достаточно широкую поверхность прилегания к гипсоволокнистым панелям Системы KAN-therm Wall. Прилегание краев каждой панели должно быть не менее 15 мм.

Древесина, предназначенная для сборки несущей конструкции, должна быть пригодна для строительства и должна быть сухой во время монтажа.

Следует использовать только стальной профиль, защищенный от коррозии, с минимальной толщиной 0,6 мм, соответствующий требованиям PN-EN 14195 и 13964.

Кроме того, крепежные элементы и точки крепления должны быть надежно защищены от коррозии.

Максимальное расстояние между элементами несущей конструкции для крепления гипсоволокнистых панелей для каждого случая применения указано ниже в таблице.

Расстояние в осях несущей конструкции для крепления гипсоволокнистых панелей Fermacell с толщиной 15 мм.

Область применения/вид конструкции	Класс эксплуатации, относительная влажность воздуха	Макс. расстояние по оси несущих реек/профилей в мм
Вертикальные поверхности (перегородки, обшивка стен, отделка)	—	313
Отделка перекрытий и чердаков, подвесных потолков	Помещения бытового назначения ^[1]	400
	Помещения и/или эксплуатация с периодически высокой влажностью воздуха ^[2]	350

1) Например, влажные помещения, предназначенные для бытовых нужд в жилых квартирах или помещения с подобной периодически высокой влажностной нагрузкой.

2) Например, в случае мокрых стяжек или штукатурки либо с периодически повышенной влажностной нагрузкой, но не в помещениях с постоянно высокой влажностью воздуха (например, мокрые помещения и т.д.).

Граничные условия

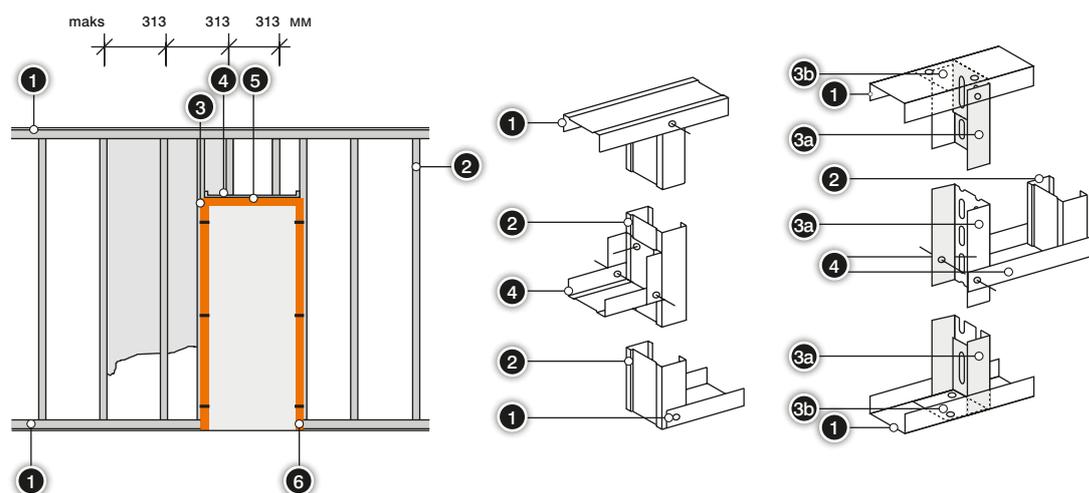
- указанные расстояния крепления должны применяться независимо от направления крепления,
- не должно быть дополнительной нагрузки на обшивку (например, изоляционными материалами),
- необходимо учитывать точечную нагрузку до 0,06 кН (на основании DIN 18181:2008-10) на каждый метр пролета каждой панели,
- при расчетах противопожарной защиты следует придерживаться данных, содержащихся в соответствующих сертификатах испытаний на огнестойкость.

Во время монтажа несущей конструкции к стене, эта конструкция должна быть параллельна продольной стороне стеновой панели.

При монтаже на потолке необходимо, чтобы направляющие несущего каркаса из дерева или металла, проходили перпендикулярно продольной (длинной) стороне стеновой панели. Если при монтаже потолка несущие профили пролегают параллельно продольной (длинной) стороне панели, то это может привести к прогибу панелей в процессе эксплуатации системы.

Схема крепления дверной коробки к несущей конструкции

1. Профиль UW
2. Профиль CW
3. Профиль CW или усиленный профиль UA
- 3a. Усиленный профиль UA
- 3b. Уголок соединительный UA
4. Перемычка/ригель UW
5. Дверная коробка
6. Соединитель



При использовании деревянной несущей конструкции для стеновых греющих/охлаждающих панелей KAN-therm Wall следует соблюдать следующие правила:

- Используемая древесина должна быть пригодна для выполнения деревянных конструкций и должна быть сухой во время монтажа.
- Минимальное сечение используемых брусков должно быть 30 × 50 мм.
- Конструкция деревянной рамы не должна пружинить.
- Расстояние в осях несущей конструкции не должно быть больше, чем 313 мм.

При использовании металлической несущей конструкции для стеновых греющих/охлаждающих панелей KAN-therm Wall следует соблюдать следующие правила:

- Весь металлический профиль и крепежные элементы должны быть защищены от коррозии.
- Металлический каркас должен соответствовать норме DIN 18182.
- Толщина листового металла, из которого изготавливается металлический профиль, должна быть 0,6 мм - 0,7 мм.
- Профиль С и U необходимо крепить к стене вертикально и к лицевой стороне.

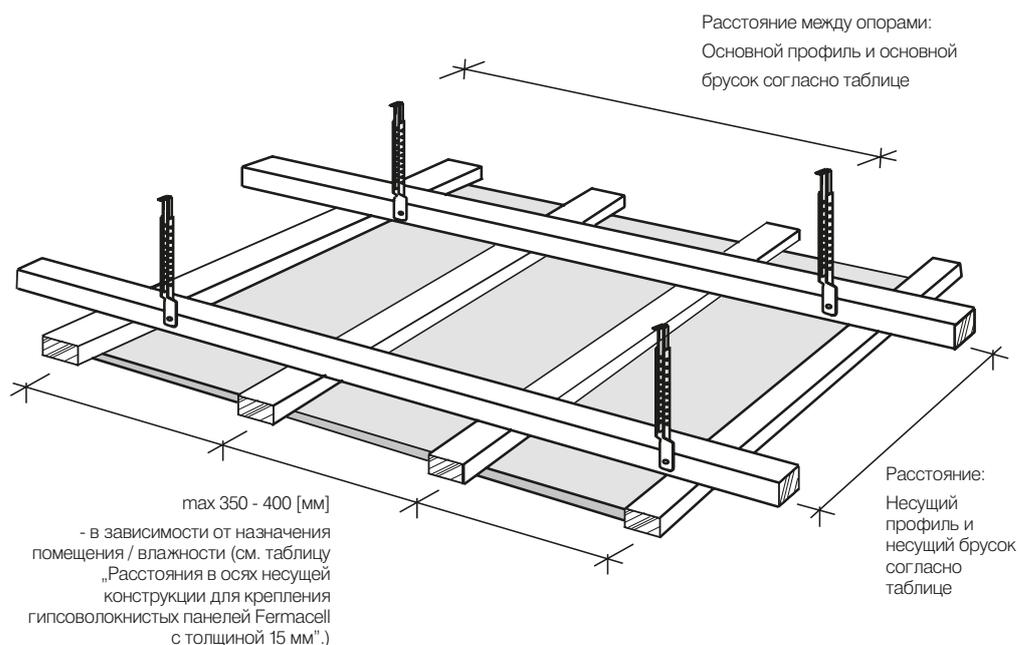
! Подробная информация, касающаяся выполнения конструкции, содержится в технической документации производителей профилей

Внимание!

При монтаже греющих/охлаждающих стеновых панелей Системы KAN-therm Wall не должно быть перекрещивающихся швов. Следует смещать панели в сторону, как минимум на 30 см.

Обшивка перекрытий гипсоволокнистыми панелями

Монтаж к перекрытиям элементов несущей конструкции необходимо выполнять в соответствии с нижеуказанной таблицей. Параметры других несущих конструкций должны рассчитываться таким образом, чтобы не превышать допустимого прогиба, составляющего 1/500 расстояния. В таблице ниже был учтен допустимый прогиб. Расстояния между несущими профилями или брусками зависит от толщины панелей.



Расстояния и сечение профиля и брусков для обшивки перекрытий и подвесных потолков

Несущая конструкция в мм		Допустимое расстояние в мм ^[1] при полной нагрузке ^[4]		
		до 15 кг/м ²	до 30 кг/м ²	до 50 кг/м ²
Профиль из листовой стали ^[2]				
Основной профиль	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Несущий профиль	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Деревянные бруски (ширина × высота)				
Основные бруски непосредственно закрепленные	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Основные бруски подвешенные	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Несущие бруски	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Понятие расстояния основного профиля или основных брусков означает расстояние между подвесами, а в случае несущего профиля или несущих брусков – расстояние в осях несущих профилей или брусков, см. рис.

^[2] Профили доступны в продаже из листовой стали (в соотв. с DIN EN 18182 либо DIN EN 14195).

^[3] Только в соединении с несущими брусками с шириной 50 мм и высотой 30 мм.

^[4] При определении общей нагрузки, возможно, нужно учитывать существующую дополнительную нагрузку, например, освещения потолка, или встроенные компоненты.

Отдельные элементы несущей конструкции должны быть соединены при помощи специальных, рекомендованных для такого использования, крепежных изделий: в случае древесины – самонарезающими винтами/саморезами или резьбовыми гвоздями, вбиваемыми крест-накрест, или скобами (DIN EN 1050-3), в случае стальных профилей – это специальные соединители.

Для выполнения подвесных потолков используются общедоступные в торговле крепежные изделия, такие как: подвесы, нониусные подвесы, соединительные детали, стержни резьбовые.

Для крепления несущей конструкции к массивному перекрытию применяются сертифицированные дюбели, рекомендуемые для использования в случае больших нагрузок.

Поперечное сечение подвесов следует подбирать таким образом, чтобы обеспечить статическую безопасность подвесного потолка. Вышесказанное необходимо соблюдать особенно в отношении противопожарных конструкций и с двойной обшивкой.

Крепежные элементы и точки крепления

Греющие–охлаждающие панели могут крепиться к несущей конструкции следующим образом:

- крепление самонарезающими винтами/саморезами к стальной несущей конструкции (рис. 1),
- крепление самонарезающими винтами/саморезами к деревянной несущей конструкции (рис. 1),
- крепление скобами к деревянной несущей конструкции (рис. 2),
- крепление скобами к гипсоволокнистым панелям (сдвоенное положение) (рис. 3).



Крепление самонарезающими винтами/саморезами или скобами

Особое преимущество, характерное для греющих панелей Системы KAN-therm Wall (гипсоволокнистых), - это возможность их крепления к несущей конструкции с помощью самонарезающих винтов/саморезов и скоб у самого края панели (~10 мм), без ее растрескивания.

К конструкции, выполненной из стального профиля толщиной 0,7 мм, гипсоволокнистые панели нужно прикручивать специально предназначенными самонарезающими винтами – саморезами, без просверливания отверстий. Использование других винтов может затруднить монтаж панелей. Саморезы вкручивать электродрелью-шуруповертом (мощность 350 Вт, частота вращения 0-4000 оборотов в минуту), или простой дрелью с насадкой для вкручивания. В случае профиля из более толстой листовой стали, например, усиленные профили, следует использовать самонарезающие винты/саморезы с наконечником - сверлом.

К деревянной конструкции гипсоволокнистые панели нужно прикручивать специально предназначенными винтами. В случае деревянных несущих конструкций, намного проще и быстрее крепить панели с помощью скоб.

Во время крепления панелей следует соблюдать следующее правило, чтобы, как минимум, две стороны панели, параллельных друг другу, лежали на несущей конструкции. Все крепежные элементы должны быть утоплены достаточно глубоко в гипсоволокнистую панель и заделаны шпаклевочной массой для швов.

Панели необходимо крепить к каркасу таким образом, чтобы не возникали напряжения. При прикручивании панелей должна соблюдаться соответствующая очередность крепления на осях несущей конструкции - начинаем либо от середины панели, двигаясь по направлению к краю (например, в части стены), либо крепим последовательно от одного края к другому.



Внимание!

Ни в коем случае нельзя крепить панели сначала по углам, а потом остальную часть. Нужно крепить в последовательном порядке от одной стороны к другой.

В конструкции с двуслойной обшивкой можно скрепить внешний слой панелей с помощью скоб или винтов непосредственно к первому слою, независимо от несущей конструкции. Внешний слой панелей скрепляется со смещением швов (≥ 20 см). Для скрепления гипсоволокнистых панелей между собой следует использовать расширенные скобы с толщиной проволоки $\geq 1,5$ мм с витыми ножками. Длина ножек скоб должна быть короче на 2-3 мм от общей толщины обоих слоев панелей.

Расстояния для самонарезающих винтов/саморезов и скоб показаны ниже в таблице.

Расстояние и расход крепежных элементов для ненесущих перегородок в пересчете на 1 м² перегородки из гипсоволокнистых панелей

Толщина плит/конструкция	Скобы (оцинкованные и осмоленные) d $\geq 1,5$ мм, шир. спинки ≥ 10 мм			Самонарезающие винты Fermacell d = 3,9 мм		
	Длина [мм]	Расстояние [см]	Расход [шт./м ²]	Длина [мм]	Расстояние [см]	Расход [шт./м ²]
Металл - однослойная обшивка 15 мм	—	—	—	30	25	20
Металл - двуслойная обшивка/второй слой крепится к конструкции						
Первый слой: 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	30	40	12
Второй слой: 10 мм, 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	40	25	20
Дерево - однослойная обшивка 15 мм	≥ 44	20	24	40	25	20
Дерево - двуслойная обшивка/второй слой крепится к конструкции						
Первый слой: 15 мм	≥ 44	40	12	40	40	12
Второй слой: 12,5 мм или 15 мм	≥ 60	20	24	40	25	20

Расстояние и расход крепежных элементов в конструкция перекрытий с гипсоволокнистыми панелями на м² потолка/перекрытия

Толщина плит/конструкция	Скобы (оцинкованные и осмоленные) d $\geq 1,5$ мм, шир. спинки ≥ 10 мм			Саморезы Fermacell d = 3,9 мм		
	Длина [мм]	Расстояние [см]	Расход [шт./м ²]	Длина [мм]	Расстояние [см]	Расход [шт./м ²]
Металл - однослойная обшивка 15 мм	—	—	—	30	20	16
Металл - двуслойная обшивка/ второй слой крепится к конструкции						
Первый слой: 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	30	30	12
Второй слой: 10 мм, 12,5 мм или 15 мм	—	—	—	40	20	16
Дерево - однослойная обшивка 15 мм	≥ 44	15	20	40	20	16
Дерево - двуслойная обшивка/ второй слой крепится к конструкции						
Первый слой: 15 мм	≥ 44	30	12	40	30	12
Второй слой: 12,5 мм или 15 мм	≥ 60	15	22	40	20	16

Крепление панелей к ровным поверхностям

Требования к основанию

Основание под панели должно быть сухим и долговечным, достаточно прочным, по возможности ровным, должно быть изолировано от влаги и защищено от возможного попадания воды, не должно давать усадки. Глина или глиняная штукатурка не подходит для основания под панели. Что касается монтажной твердой пены, то следует консультироваться у технических специалистов.

Перед монтажом панелей необходимо удалить отставшую/вспученную штукатурку, старую краску, остатки обоев, обойный клей, пропиточные масла и грязь. Если предусматривается применение литого асфальта/мокрой стяжки, крепление гипсоволокнистых панелей с помощью гипсового клея и заделку швов можно начинать только после их затвердевания.

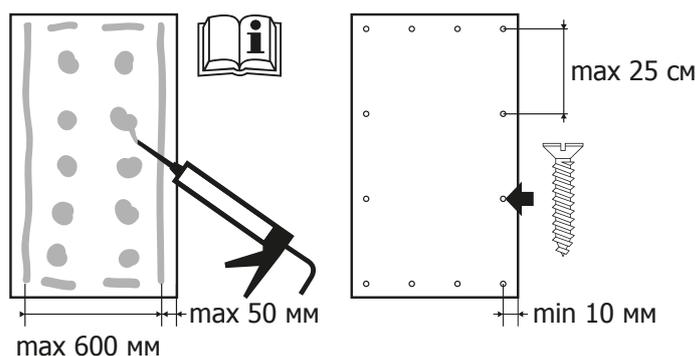
Благодаря специфическому свойству гипсового клея, сильно впитывающие поверхности, например, ячеистый бетон, не требуют специальной предварительной обработки. Малые неровности стен до 20 мм выравниваются гипсовым клеем непосредственно во время укладки панелей. В случае больших неровностей необходимо выравнивание основания.

Если нет уверенности в отношении прочности основания, следует использовать механическое крепление - деревянные бруски и т.п.

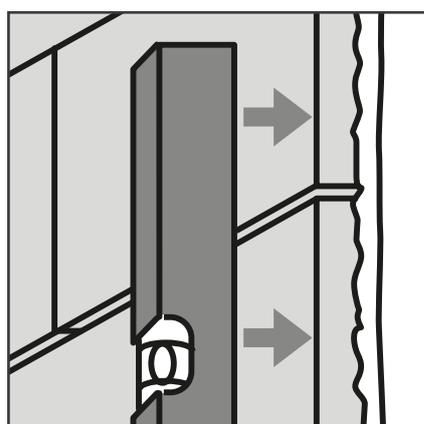
Крепление к обычному ровному основанию

Основаниями такого типа являются, например, стены из кирпича, известково-песчаного камня, пустотелого кирпича.

Гипсовый клей наносится в форме «лепешек» или в виде полосы на обратную сторону панели либо прямо на стену. Для гипсоволокнистых панелей дистанция между «лепешками»/полосами из клея не должна превышать 600 мм. Расстояние от края панели не должно быть больше 50 мм.



Крепление к очень ровному основанию



Этот способ укладки панелей необходимо принимать во внимание, например, если стена состоит из блоков ячеистого бетона или в случае очень гладкой поверхности бетонной стены.

Слегка разведенный гипсовый клей наносится полосами на обратную сторону гипсоволокнистой панели так, чтобы расстояние полосы от края составляло максимум 50 мм.

Гипсовый клей не должен проникать в шов. Расстояние между полосами клея для гипсоволокнистых плит толщиной 15 мм ($d = 10$ мм) не должно превышать 600 мм.

Панель, покрытую гипсовым клеем, следует легко прижать к стене и установить вертикально, например, дожимая с помощью уровня.

Перед самым креплением панели, стену из ячеистого бетона необходимо тщательно очистить с помощью щетки.

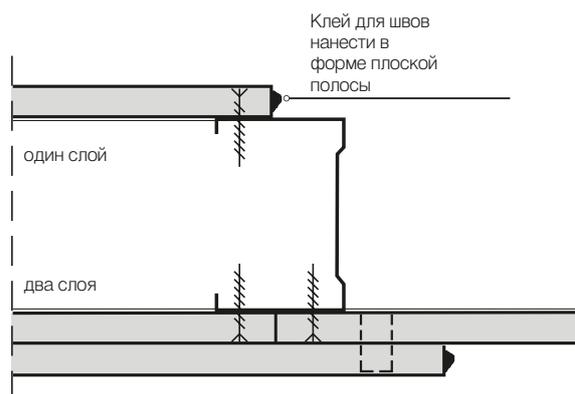
Гипсовый клей должен во всех местах создать прочное соединение панели с основанием. В местах установки панелей в районе дверей, раковин, полок и т.д., гипсовый клей должен наноситься на всю поверхность панели. Тогда эти элементы следует крепить к массивному основанию. Статичное крепление происходит к стене.

Заделка швов

Швы, места стыка греющих-охлаждающих панелей Системы KAN-therm Wall, можно заделывать двумя способами: клеем или шпатлевкой. Эти обе техники, популярные в настоящее время, применяются для панелей с перпендикулярными сторонами.

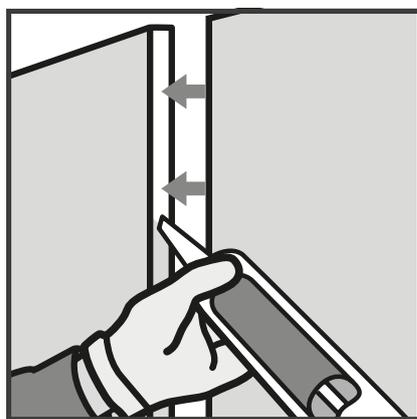
Клеевой шов

Гипсоволокнистые панели монтируются, только в сухом состоянии. Для склеивания следует использовать только клей для швов, например, из oferty компании **Fermacell** или клей для швов Greenline.



При заполнении швов клеем следует проследить за тем, чтобы края панелей были чистыми, и чтобы полоса клея была нанесена по середине торца края панели, а не на ребра. Для клеевых швов подходят панели, края которых обрезаны в заводских условиях. Края панелей, обрезаемых по месту установки, должны быть отрезаны перпендикулярно и должны быть абсолютно прямыми.

Нанесение клея на торец панели с помощью картриджа объемом 310 мл. Для панели толщиной 15 мм наконечник картриджа обрезать соответствующим образом.



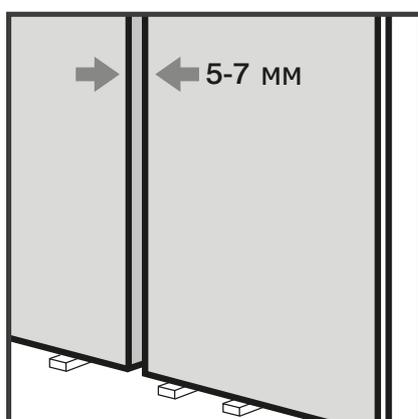
Первую панель прикрепить к несущей конструкции. Затем на вертикальный торец панели из картриджа нанести плоскую полосу клея для швов. Потом прижать вторую панель

к первой панели. При сжимании обеих панелей важно, чтобы клей полностью заполнил шов (излишек клея виден при сжатии панелей). Максимальная ширина клеевого шва не должна быть больше 1 мм. Не следует прижимать панели до полного выдавливания клея из шва.

В зависимости от температуры в помещении и влажности воздуха, клей затвердевает примерно через 18-36 часов. После затвердевания клея, его избыток должен быть полностью удален с помощью шпателя или кельмы (мастерка). Затем места стыка и утопленные в панель крепежные элементы необходимо заделать с помощью шпаклевочной массы для швов, финишной шпаклевочной массой или гипсовой шпаклевочной массой для отделки поверхности.

Шпаклеванный шов

Чтобы надежно и долговечно соединить панели с перпендикулярными краями техникой шпатлевания швов, следует заделать швы гипсоволокнистых панелей только специальной шпаклевочной массой для швов, например, из oferty компании **Fermacell**.



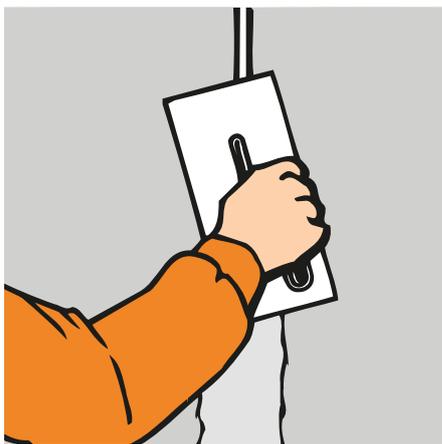
Независимо от того, крепятся ли гипсоволокнистые панели к несущей конструкции винтами/саморезами или скобами, в районе стыков панелей необходимо предусмотреть соответствующую ширину швов. В случае греющей/охлаждающей плиты Системы KAN-therm Wall с толщиной 15 мм, толщина шва должна составлять 7-10 мм.

Швы заделываются шпаклевочной массой для швов без использования армирующей ленты (исключением является оштукатуривание тонким слоем структурной штукатурки, под которую следует укрепить швы, наклеивая армирующую ленту).

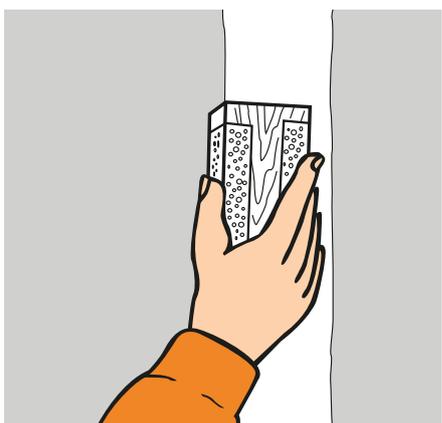
Головки винтов/саморезов или спинки скоб шпаклюются тем же самым материалом.

Перед шпаклеванием необходимо убедиться, чтобы швы были свободны от грязи и пыли. Шпаклевание можно проводить лишь тогда, когда смонтированные плиты сухие, и, следовательно, свободны от повышенной влажности, исходящей от конструкции здания. Если в помещениях будут проводиться работы, связанные с мокрыми стяжками или мокрыми штукатурками, заделывать швы можно только после их высыхания.

Шпаклеванный шов выполняется в два этапа: предварительное шпаклевание и финишное шпаклевание. Финишное шпаклевание можно проводить только после полного высыхания шпаклевочной массы, уложенной предварительно.



Шпаклевочную массу для швов следует вдавливать в швы между панелями до полного их заполнения. Чтобы добиться соединения с двух сторон, масса сначала наносится на один край панели, после чего распределяется к противоположному краю. Таким образом будут зашпаклеваны утопленные головки крепежных элементов, а также возможные различные повреждения. Возможные неровности можно зашлифовать (сеткой для шлифования или наждачной бумагой, с зернистостью 60) после высыхания шпаклевочной массы, нанесенной в первом рабочем цикле. Финишное шпаклевание выполняется после очистки поверхности от пыли после шлифования.



Швы и присоединения

Разделительные/деформационные швы и присоединения следует предусматривать уже на этапе проектирования. Для этого необходимо придерживаться следующих правил, касающихся конструирования и проектирования:

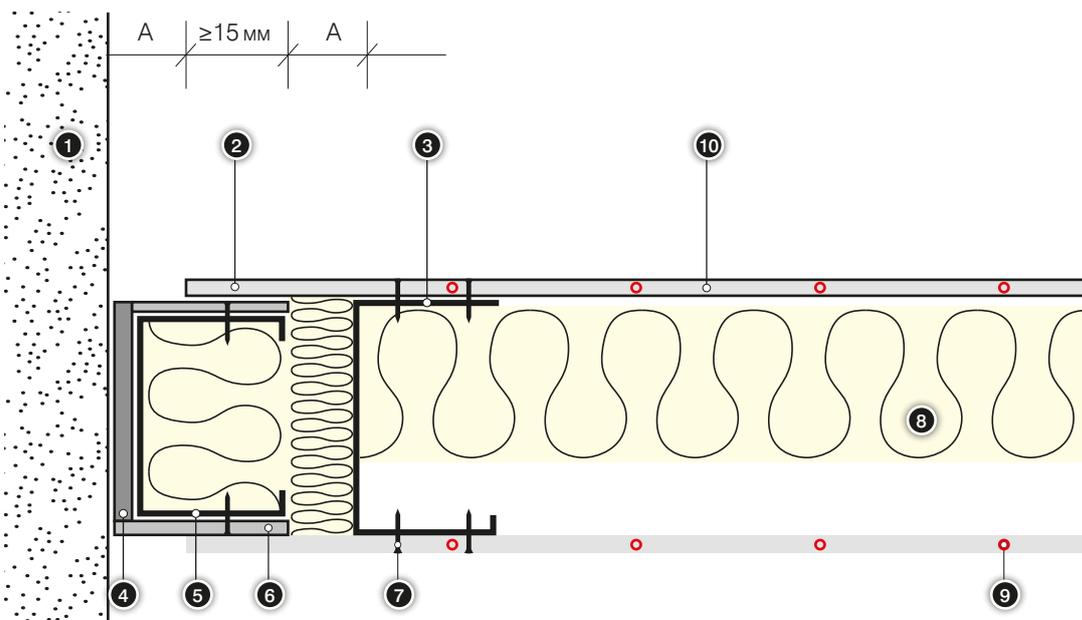
- Разделительные/деформационные швы в зданиях должны иметь продолжение в стенах за счет выполнения разделительных швов с той же самой подвижностью.
- Поверхность стен необходимо разделять через каждые 10 м в соответствии с нормой DIN 18181, как в продольном, так и в поперечном направлении через выполнение разделительных/деформационных швов.
- Примыкание стен к потолку необходимо выполнить в виде скользящего присоединения.

Скользящее присоединение

Присоединение стеновых греющих – охлаждающих плит с примыкающими поверхностями необходимо выполнять в форме скользящего присоединения. Температурное удлинение стеновых панелей будет компенсировано в местах скользящих присоединений. Присоединительный профиль виден в зоне скользящего шва. Передний край гипсоволокнистых панелей может быть прикрыт окантовочным профилем.

Скользящее присоединение к стене

1. Наружная стена
 2. Неактивная часть стены
 3. Гнутый профиль CW, оцинкованный
 4. Эластичное уплотнение
 5. Присоединительный профиль примыкания
 6. Дополнительная гипсоволокнистая панель
 7. Самонарезающий винт
 8. Теплоизоляция
 9. Труба KAN-therm, PB или PE-RT 8x1 мм
 10. Стеновая греющая/охлаждающая панель Системы KAN-therm Wall
- A - диапазон подвижности 15 мм.

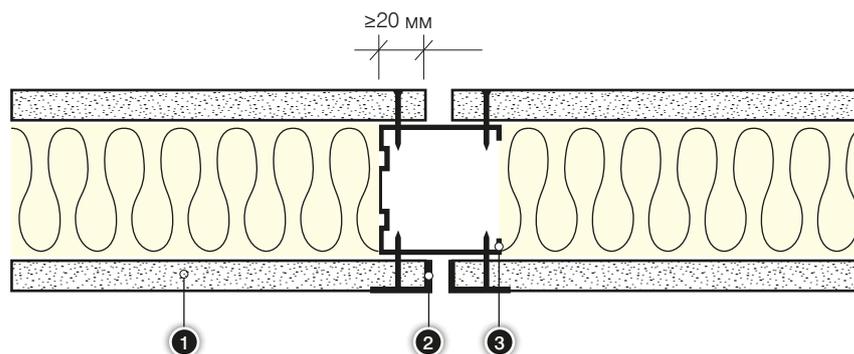


Открытый шов

Открытые швы могут применяться с декоративной целью или для разграничения переходов. Образовавшийся шов на поверхности стены можно прикрыть покрывающим декоративным профилем.

Открытый шов

1. Стеновая греющая / охлаждающая панель KAN-therm Wall
2. Профиль кромочный или другой (альтернативный)
3. Профиль стоечный

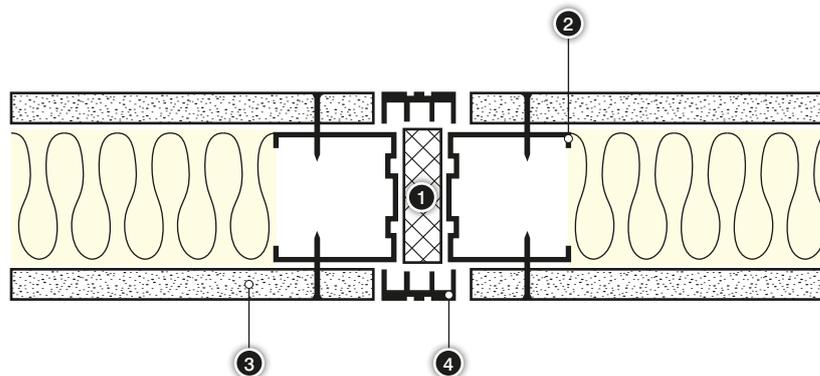


Деформационный шов

В области деформационного шва требуется деление всей конструкции стены. Деформационный шов необходим в случае перекрытия деформационного шва здания или, если требуется, деления конструкции протяженной стены. Для стеновых греющих/охлаждающих панелей Системы KAN-therm Wall при сухом способе монтажа такое разделение должно быть выполнено по меньшей мере, через каждые 10 м.

Деформационный шов

1. Эластичный изоляционный вкладыш (например, минвата)
2. Профиль стоечный
3. Стеновая греющая / охлаждающая панель KAN-therm Wall
4. Профиль для деформационного шва



Подготовка основания поверхности под отделку

Перед началом штукатурных и покрасочных работ, укладки плитки, поклейки обоев необходимо проверить состояние поверхности, подлежащей декоративной отделке. Поверхность панелей вместе со швами должна быть сухой, неповрежденной, без пятен и без пыли. Кроме того, следует обратить внимание, чтобы:

- были удалены остатки шпаклевочной гипсовой массы и раствора,
- царапины, места стыков и т.п. были заделаны шпаклевочной массой для швов, финальной шпаклевочной массой или гипсовой массой для шпаклевания поверхности,
- все зашпаклеванные места были гладкие, зашлифованные.

Гипсоволокнистые панели в процессе изготовления пропитываются водоотталкивающим средством. Дополнительная грунтовка, как покрытие дополнительным слоем, нужна только тогда, когда производитель данной системы отделки требует этого, например, в случае тонкослойной или структурной штукатурки, слоев краски или клея для плитки. Тогда необходимо применить грунтовки мало гидратированные (увлажненные). При многослойной отделке каждый раз следует соблюдать время высыхания, указанное производителем.

Условия на стройке

Необходимо соблюдать следующие условия, чтобы влажность гипсоволокнистых панелей была ниже 1,3%. Панели достигают такой влажности в течение 48 часов, если в помещении в это время, влажность воздуха поддерживается на уровне ниже 70%, а температура воздуха выше 15°C. Все выполненные стяжки и штукатурка должны быть сухими. Поверхность панелей должна быть очищена от грязи и пыли.

Финальную отделку гипсоволокнистых панелей Системы KAN-therm Wall, например, покрытие их штукатуркой, керамической плиткой, красками, обоями, следует выполнять в соответствии с рекомендациями компании **Fermacell**.



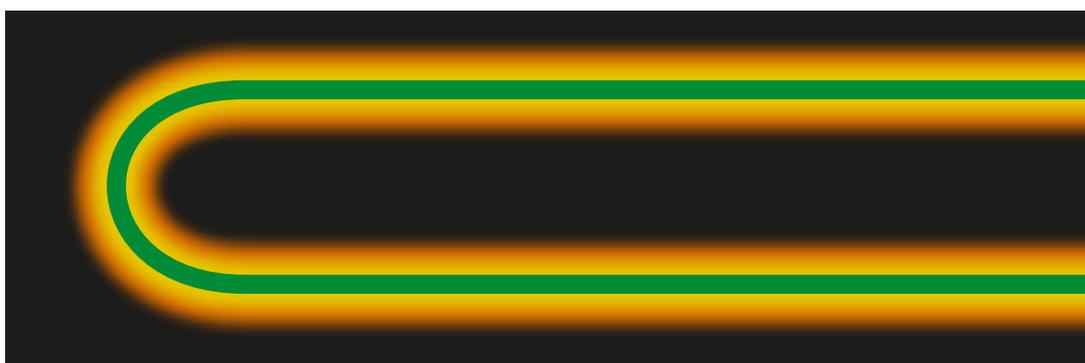
Внимание!

Перед окончательной отделкой гипсоволокнистых панелей Системы KAN-therm Wall (покраской, оклейкой обоями и т.п.) необходимо:

- выполнить гидравлическое подключение греющих-охлаждающих плит,
- промыть, заполнить и удалить воздух из системы трубопроводов, закрепленных в панелях,
- провести испытания герметичности системы отопления/охлаждения.

Определение местоположения греющих трубопроводов

Местоположение греющих трубопроводов на готовой греющей поверхности можно определить с помощью термочувствительных пленок в процессе нагрева. С этой целью термопленка накладывается на поверхность стены и производится пуск стенового отопления. Термопленку можно использовать многократно.



2.4.6 Гидравлическое подключение панелей Системы KAN-therm Wall

Для обеспечения правильного выполнения греющей-охлаждающей конструкции из гипсоволокнистых панелей Системы KAN-therm Wall, необходимо спроектировать раскладку панелей на базе архитектурного плана, консультируясь с архитектором и, возможно, с инвестором с точки зрения дополнительного оборудования и мебели вдоль стен, например, висящие картины, полки, высокая мебель и т.п. На основе этой информации должна определиться потенциальная греющая-охлаждающая поверхность.

Теплоотдача гипсоволокнистых панелей Системы KAN-therm Wall приводится в таблицах теплоотдачи Системы KAN-therm Wall, в приложении к настоящему изданию справочника.

Таблицы также доступны на веб-сайте фирмы KAN, в разделе „Скачать”.



Внимание!

Максимально допустимая температура греющих-охлаждающих стеновых панелей новой Системы KAN-therm Wall, для непрерывной работы в режиме отопления составляет +40°C. Более высокие температуры могут привести к повреждению стеновых панелей.

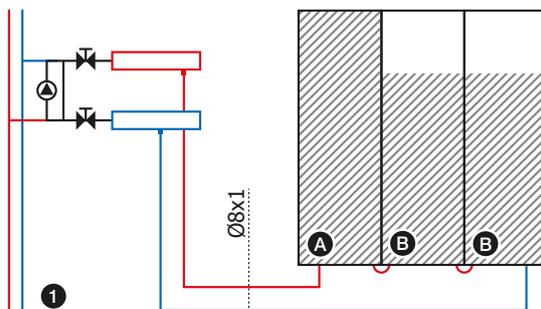
Для обеспечения оптимального микроклимата в помещении в режиме отопления с использованием греющих-охлаждающих стеновых панелей Системы KAN-therm Wall, в процессе проектирования следует учитывать максимально допустимую температуру поверхности стеновых элементов.

В проекте необходимо предусмотреть температуру поверхности стен не выше, чем +40 °С.

Для обеспечения оптимальной гидравлической работы греющей-охлаждающей системы, на базе гипсоволокнистых панелей Системы KAN-therm Wall, рекомендуется соблюдать следующие указания:

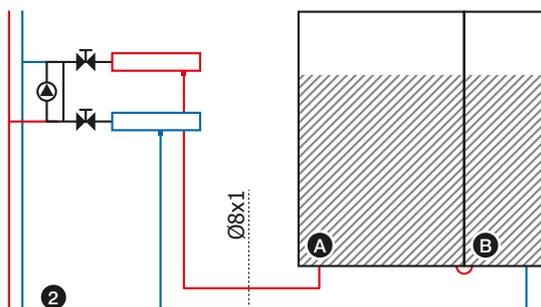


1 При подборе/проектировании системы стенового отопления сухим методом (Система KAN-therm Wall) следует принять снижение температуры на уровне 5°C. Максимально допустимое падение давления для всего греющего контура не должно превышать 20 кПа. В связи с большими потерями давления, рекомендуется последовательное подключение греющих панелей с максимальной суммарной длиной трубы диаметром 8 мм, составляющей 40 м (вместе с подводками к распределителю). В случае более длинных отрезков, т.е. больше 40 м, рекомендуется применять соединение панелей или набора панелей по схеме Тихельмана (Tichelmana). Принимая во внимание регулирующие возможности расходомеров KAN, минимальная длина трубы диаметром 8 мм, подключенной непосредственно к одному отводу распределителя (вместе с подводками к распределителю) составляет 30 м. (Внимание: не касается распределителей с регулирующими вентилями).



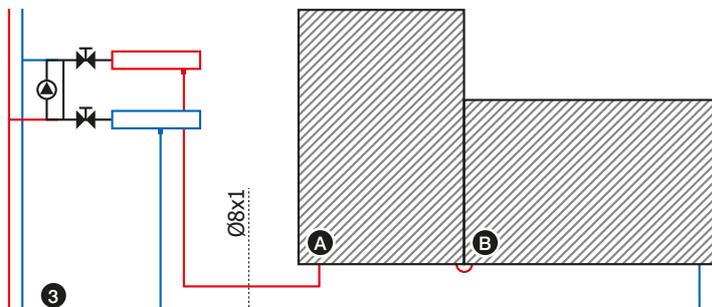
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ м}$

Рис. 1	Поверхность	Размер (мм)	Q (Вт)	L (м)
Панель А	100%	2000×310	59,3	≈8,3
Панель В	75%	2000×310	44,5	≈6,4



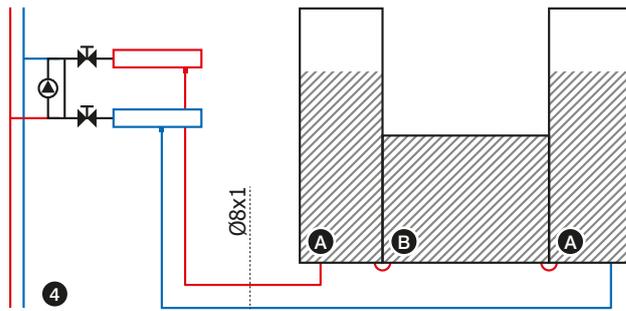
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ м}$

Рис. 2	Поверхность	Размер (мм)	Q (Вт)	L (м)
Панель А	75%	2000×625	92,5	≈15,6
Панель В	75%	2000×310	44,5	≈6,4



$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ м}$

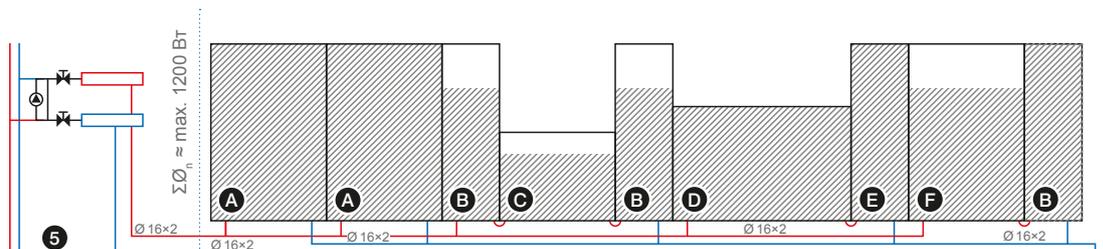
Рис. 3	Поверхность	Размер (мм)	Q (Вт)	L (м)
Панель А	100%	1000×625	61,7	≈9,4
Панель В	100%	625×1250	77,1	≈11,8



$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ м}$

Рис. 4	Поверхность	Размер (мм)	Q (Вт)	L (м)
Панель А	75%	2000×310	44,5	≈6,4
Панель В	100%	1000×625	61,7	≈9,4

- 2 К одному контуру по схеме Тихельмана (Tichelmana), подключенного к отводу распределителя, можно подсоединить панели с суммарной номинальной мощностью до 1200 Вт. В контуре по схеме Тихельмана рекомендуется объединять одиночные греющие панели или наборы греющих панелей с близкой длиной труб - длина труб в отдельных панелях или в наборах панелей не может отличаться между собой более, чем на 10%. В связи с большими потерями давления, рекомендуется последовательное подключение греющих панелей с максимальной суммарной длиной труб диаметром 8 мм, составляющей до 40 м.



$L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ м}$ (касается набора греющих панелей, соединенных последовательно)

Рис. 5	Поверхность	Размер (мм)	Q (Вт) 40/35/20°C	L (м)
Панель А	100%	2000×625	123,4	≈20,4
Панель В	75%	2000×310	44,5	≈6,4
Панель С	75%	1000×625	61,7	≈9,4
Панель D	100%	625×1250	77,1	≈11,8
Панель E	100%	2000×310	59,3	≈8,3
Панель F	75%	2000×625	92,5	≈15,6

- 3 Соединение греющих-охлаждающих стеновых панелей Системы KAN-therm Wall, как и по схеме Тихельмана, можно выполнить с помощью специальных соединителей типа Press/Click, доступных в ofercie Системы KAN-therm Wall:



! **Внимание!**

Штуцеры press реализуются по технологии LBP, соединения могут опрессовываться пресс-клещами с U и TH.

2.4.7 Подготовка системы для запуска

Промывка, заполнение и удаление воздуха

Процесс промывки следует проводить сразу же после установки активных стеновых панелей. В конце процесса наполнения следует проводить гидравлическое выравнивание отдельных зон трубопроводов или отдельных греющих контуров при подключении напрямую к распределителю системы отопления.

Для удаления воздуха из системы следует обеспечить минимальную величину объемного расхода 0,35 л/мин, что соответствует скорости потока 0,2 м/с.

Испытание герметичности

Испытание на герметичность следует проводить после удаления воздуха из всей системы отопления/охлаждения в соответствии с протоколом испытаний на герметичность. В случае опасности замерзания следует принять соответствующие меры для предотвращения повреждений труб по причине замерзания. В этом случае можно обогреть комнату или применить средства, предохраняющие теплоноситель от замерзания.

! **Внимание!**

Перед запуском системы отопления на базе греющих-охлаждающих стеновых панелей KAN-therm Wall обязательно требуется удалить воздух из трубопроводов и провести испытания на герметичность всей системы.

03 Элементы водяного панельного отопления и охлаждения KAN-therm

Система KAN-therm содержит все необходимые элементы для устройства водяного панельного отопления или охлаждения:

- греющие/охлаждающие трубы
- теплоизоляцию,
- системы крепления труб,
- элементы разделительных швов (краевая лента и профильная прокладка для разделительного шва),
- распределители греющих контуров,
- монтажные шкафчики,
- устройства регулирования и автоматики,
- добавки, улучшающие стяжку.

Элементы панельного
отопления/охлаждения
KAN-therm



Система KAN-therm предлагает большой выбор вариантов крепления греющих труб, позволяющих конструировать разные типы подпольных и стеновых отопительных приборов, реализуемых как мокрым, так и сухим методом.

Дополнением к элементам, фиксирующим трубы, являются все виды монтажной оснастки, распределители, смесительные установки, а также полная система управляющей автоматики, как проводной, так и беспроводной.

Все вышеуказанные элементы подробно описаны в Справочнике панельного отопления и охлаждения Системы KAN-therm, который можно найти на веб-сайте фирмы KAN.

04 Проектирование отопительных приборов панельного отопления KAN-therm

4.1 Тепловые расчеты – основные положения

Проектирование подпольных и стеновых отопительных приборов в Системе KAN-therm выполняется на основе метода, изложенного в норме PN-EN 1264 „Встроенные панельные системы водяного отопления и охлаждения”. Приняты следующие предположения:

- основой для расчета плотности потока тепла, излучаемого в помещение, является средняя логарифмическая разность температур между температурой теплоносителя и температурой воздуха в помещении,
- в конструкции пола отсутствуют другие дополнительные источники тепла,
- не учитывается поток тепла по сторонам.

В соответствии с нормой PN-EN 1264 плотность теплового потока q , передаваемого панельным отопительным прибором определяется из выражения:

$$q = K_H \times \Delta\vartheta_H \text{ [Вт/м}^2\text{]}$$

где:

$\Delta\vartheta_H$ - средняя логарифмическая разность температур [K],

K_H - константа, которая состоит из приведенных ниже коэффициентов, учитывающих структуру панельного отопительного прибора (стенового):

- комплексный коэффициент, зависящий от типа панельного отопления и конструкции греющей трубы,
- коэффициент, зависящий от типа финишного отделочного слоя греющей поверхности,
- коэффициент, зависящий от шага труб,
- коэффициент, зависящий от толщины слоя штукатурки над трубами,
- коэффициент, зависящий от наружного диаметра трубы.

Средняя логарифмическая разность температур $\Delta\vartheta_H$ рассчитывается по формуле:

где:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_z - \vartheta_p}{\ln \left[\frac{\vartheta_z - \vartheta_i}{\vartheta_p - \vartheta_i} \right]}$$

ϑ_z - температура подачи панельного отопительного прибора (стенового), [°C],

ϑ_p - температура обратки теплоносителя, [°C],

ϑ_i - температура воздуха в помещении, [°C].

Для облегчения расчетов вышеуказанная зависимость представлена в табличной форме (для разных значений температуры теплоносителя и температуры воздуха).

На основе значений $\Delta\vartheta_H$, взятых из таблицы, а также принятых параметров, вытекающих из конструкции панельного отопительного прибора (толщина штукатурки над трубами, диаметр и шаг труб, тип финишного покрытия) можно определить величину теплового потока, передаваемого в помещения.

4.1.1 Максимальная температура поверхности

В случае стенового отопления допустимая температура поверхности стен 40 °С.

Если теплотери помещений выше значений, полученных из расчета максимальной теплоотдачи отопительных приборов панельного отопления, необходимо предусмотреть дополнительные отопительные приборы. Если существует такая возможность, можно также запроектировать в помещении, в качестве дополнительного, подпольное отопление.

4.1.2 Температура подачи системы панельного отопления

Панельное отопление (подпольное, стеновое) является низкотемпературной системой отопления. В стеновом отоплении максимальная температура подачи теплоносителя не должна превышать 50°С (для расчетной наружной температуры), а оптимальное падение температуры теплоносителя в контурах формируется на уровне 5°С до 10°С (допустимый диапазон 5÷15°С).

Типовые параметры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах контура (9z/9p) равны:

50 °С / 45 °С

50 °С / 40 °С

45 °С / 40 °С

40 °С / 35 °С

Температура подачи и обратки для всей системы подбирается по помещению с самым большим удельным теплотреблением.

4.1.3 Стеновое охлаждение – общие принципы

Стеновые панельные отопительные приборы KAN-therm могут также выступать в роли охлаждающих поверхностей.

Для определения граничных условий работы панельного охлаждения, связанных с конденсацией водяного пара и комфортом, следует воспользоваться диаграммой Молье h-x для влажного воздуха (см. приложение к данному справочнику).

Чтобы избежать конденсации водяного пара на поверхности охлаждающей стены, температура подачи в систему не может быть ниже температуры точки росы, увеличенной на +2 К.

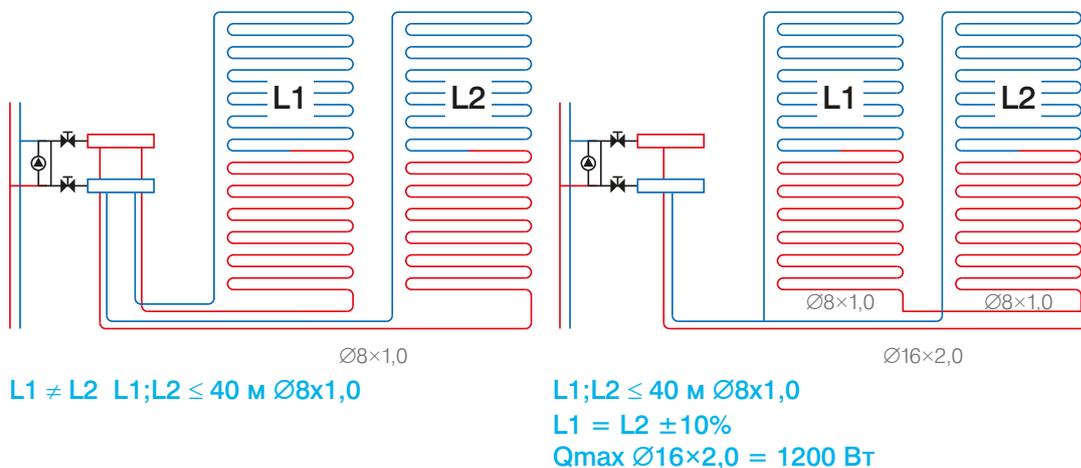
4.1.3 Тепловые и гидравлические расчеты стеновых отопительных приборов

Общие принципы проектирования стенового отопления и охлаждения KAN-therm не отличаются от правил расчета панельного отопления и охлаждения, изложенных в части 4 Справочника панельного отопления и охлаждения KAN-therm.

Дополнительно следует учитывать следующие критерии:

- максимальная температура поверхности стены (обогрев) 40 °С,
- минимальная температура поверхности стены (охлаждение) 19 °С, если не приводит к конденсации влаги,
- максимальная температура подачи теплоносителя 50 °С,
- снижение температуры воды в трубах от 5 до 10 К (для труб с диаметрами 12×2 мм, 14×2 мм, 16×2 мм), а также от 2,5 до 7,5 К, в среднем (рекомендовано) 5 К (для труб с диаметром 8×1 мм),
- шаг труб, уложенных в виде меандра, зависит от диаметра труб,
- минимальная скорость воды, обуславливающая эффективное удаление воздуха из системы, 0,15 м/с,

- ориентировочная максимальная допустимая скорость воды 0,8 м/с (для труб с диаметром 8×1 мм – 0,3 м/с),
- ориентировочная максимальная длина труб греющего контура: 80 м для труб 14×2 мм и 60 м для труб 12×2 мм, 40 м для труб 8×1 мм (с учетом присоединительных участков).
- в случае применения труб диаметра 8×1 мм рекомендуется использовать ниже указанные возможности подключения и укладки стенового отопления,



- для внутренних стен термическое сопротивление всех слоев стены до поверхности греющей трубы, должно быть не меньше, чем $0,75 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт}$ (если не предполагаем отопление соседних помещений).

Для определения теплоотдачи стенового отопительного прибора в зависимости от диаметра D , шага труб B (10, 15, 20 и 25 см), толщины S_u и тепловых характеристик штукатурки, а также от средней температуры $[(t_v + t_R) : 2]$ -ти $\Delta \theta_H(\text{K})$ можно воспользоваться таблицами – для штукатурки толщиной 20 мм (над поверхностью трубы) и коэффициента теплопроводности $\lambda = 0,8 \text{ Вт/мК}$, а также для значения удельного термического сопротивления отделочного слоя стены $R_{\lambda,B} = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ м}^2 \times \text{K/Вт}$.

05 Регулирование системы

Принцип гидравлического регулирования контуров стенового отопления/охлаждения такой же, как и для подпольного отопления KAN-therm. Потери давления в греющих трубах можно определить, пользуясь таблицами линейных сопротивлений для греющих труб KAN-therm, находящихся в „Справочнике проектировщика и производителя работ”. Для регулирования системы стенового отопления и охлаждения KAN-therm применяются те же элементы регулировки и автоматики, как и в подпольном отоплении/охлаждении KAN-therm, т.е. регулирующие вентили или расходомеры, термостатические вентили, сервоприводы, входящие в состав распределителя, проводная и беспроводная управляющая автоматика, в состав которой, в том числе, входят управляющие клеммные колодки и настенные термостаты.

06 Испытания на герметичность, пуск системы

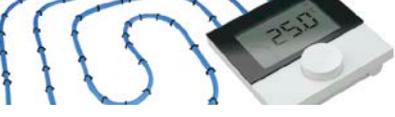
Принцип проведения испытаний на герметичность и пуска системы такой же, как и для подпольного отопления (см. раздел Формуляры протоколов приемки).

Пуск системы необходимо выполнять в соответствии с протоколом пуска системы панельного отопления/охлаждения KAN-therm (примерное оформление бланков см. в Справочнике панельного отопления и охлаждения).

СИСТЕМА KAN-therm

СИСТЕМА KAN-therm - это оптимально укомплектованная инсталляционная мультисистема, включающая в себя самые современные взаимно дополняющие технические решения в области инженерного оборудования внутреннего водоснабжения и отопления, пожаротушения, а также технологического оборудования.

Это превосходная реализация идеи универсальной системы, в которую заложен многолетний опыт и энтузиазм конструкторов KAN, а также строгий контроль качества материалов и готовой продукции. Это эффективное понимание потребностей строительного рынка, соответствующего требованиям жизнеспособного устойчивого строительства.

	Push Platinum	
	Push	
	Press LBP	
	PP	
	Steel	
	Inox	
	Sprinkler	
	Панельное отопление и автоматика	
	Football Системы для стадионов	
	Монтажные шкафчики и распределители	



Представительство фирмы KAN в Украине:

ООО КАН

04209 Киев, ул. Богатырская 11,

Тел.: +38 (044) 221-42-10, Тел./факс: +38 (044) 489-95-02

e-mail: kiev@kan-therm.com

www.kan-therm.com