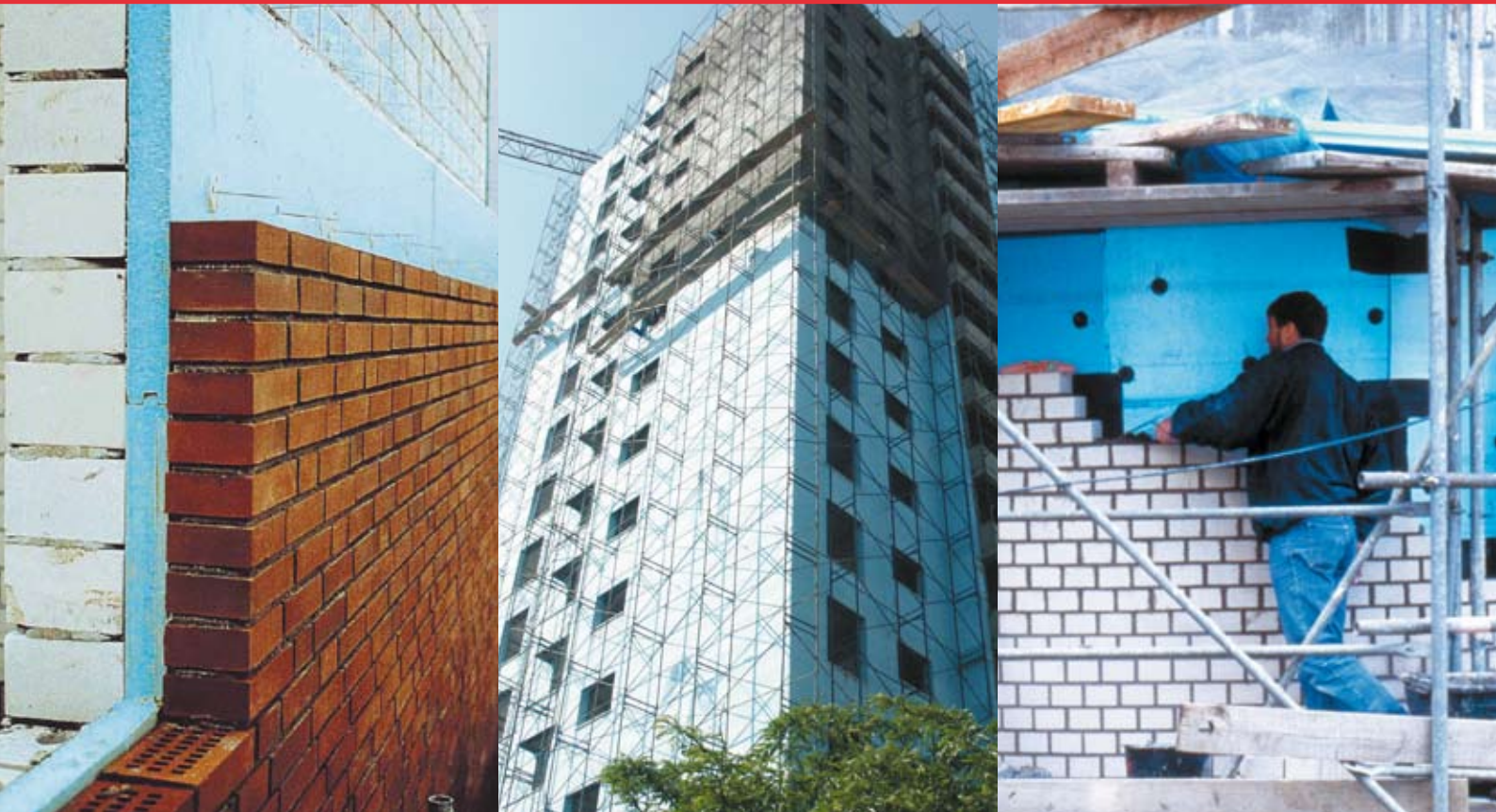




Применение STYROFOAM



Изоляция стен



Москва 2008

Содержание

1. Теплоизоляция – важность и преимущества.... 3	
1.1. Применение теплоизоляционных материалов STYROFOAM™ 3	
1.2. Толщина изоляции 4	
2. Изоляция «мостиков холода» 5	
2.1. Вопросы проектирования..... 6	
2.2. Примеры применения 6	
2.3. Установка, штукатурные и отделочные работы ... 7	
2.3.1. Укладка в опалубку 7	
2.3.2. Установка в существующие конструкции 7	
2.3.3. Штукатурные работы и отделка изолированных поверхностей 8	
3. Теплоизоляция цоколя.....9	
3.1. Вопросы проектирования.....9	
3.2. Примеры применения9	
3.3. Установка.....9	
4. Внутренняя изоляция новых зданий и реконструкция старых зданий..... 10	
4.1. Вопросы проектирования.....10	
4.2. Установка.....10	
4.3. Примеры применения11	
5. Многослойные стены 12	
6. «Дышит или не дышит?» 13	
7. Технические данные 14	
8. Примечания 15	



Эта брошюра содержит информацию относительно изоляции «мостиков холода», цоколей и стеновых конструкций с помощью теплоизоляционных плит **STYROFOAM**, изготовленных из экструдированного пенополистирола.

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

1. Теплоизоляция – важность и преимущества

Надежная теплоизоляция строительных конструкций имеет решающее значение для снижения затрат на отопление, это уменьшает также выбросы газов, сажи и пыли и, таким образом, приводит к прямому улучшению состояния окружающей среды.

Температура поверхности стен, пола и потолков оказывает большое влияние на создание комфорта в помещении, а также на сохранность остова здания.

Достаточная изоляция способствует повышению качества жизни и поддерживает остов здания в надлежащем состоянии.

Здоровое и комфортное жилище возможно лишь при условии, если в нем будут поддерживаться соответствующие температура и влажность. Конденсацию влаги, пятна сырости, рост плесени и грибков в местах «мостиков холода» и образование термических трещин можно эффективным образом предотвратить, если использовать изолирующие материалы. При изоляции строений, кроме защиты больших охлаждающих поверхностей (стены, кровля, полы), необходимо уделять внимание местам называемым «мостиками холода», таким как: цоколи, кольцевые балки, перемычки окон и дверей, вводы радиаторов, парапеты, железобетонные колонны, подоконники, простенки между окнами, внешние углы здания, места сопряжения стен.

Недостаточное внимание к теплоизоляции мест примыкания приводит к значительным потерям тепла, конденсации влаги, росту плесени и грибков, образованию трещин. Сравнение стоимости работ по изоляции с полученными преимуществами показывает, что теплоизоляция

является экологически и экономически выгодным вложением капитала.

Однако следует отметить то, что физические и технические принципы конструкции здания должны соблюдаться, а также то, что следует использовать изоляционные материалы высокого качества.

1.1. Применение теплоизоляционных материалов STYROFOAM

Для эффективной теплоизоляции

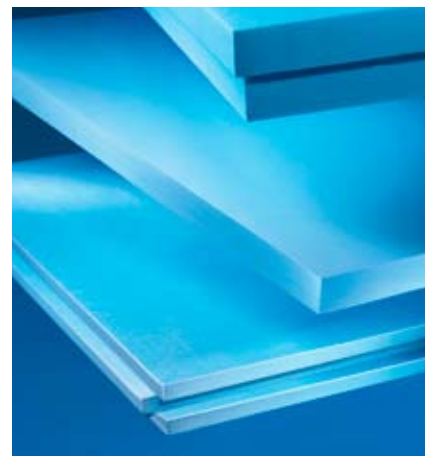
- ♦ «мостиков холода»;
- ♦ цоколей;
- ♦ стен фасадов (как с внешней, так и с внутренней стороны) и для любых оштукатуренных, приклеенных отделочных материалов (например, керамических плиток и т.д.)

производители экструдированного пенополистирола **STYROFOAM™** предлагают следующие продукты с шероховатой поверхностью:

♦ **STYROFOAM™ IB 250 A**

Эти голубые плиты из экструдированного пенополистирола можно использовать для самых различных применений, поскольку они имеют прекрасные характеристики, основанные на гомогенной структуре с замкнутыми ячейками:

- ♦ низкая теплопроводность;
- ♦ практически нулевое водопоглощение;
- ♦ низкая проницаемость для паров;
- ♦ высокая прочность на сжатие;
- ♦ вязкоупругие свойства и ударная вязкость;
- ♦ стабильность размеров;
- ♦ сопротивление к гниению;
- ♦ малый вес;
- ♦ легкость, чистота и быстрота в обработке.



Шероховатая поверхность изоляционных плит **STYROFOAM IB 250 A** обеспечивает высокую прочность адгезии с бетоном, штукатуркой, строительным раствором и не содержащими растворителя клеями.

Дополнительные преимущества, поясняющие, почему применение **STYROFOAM IB 250 A** представляет собой эффективное и рассчитанное на длительный срок решение, состоят в следующем:

- ♦ плиты не чувствительны к влаге и морозостойчивы, они сохраняют изолирующий показатель и прочностные характеристики во время и после окончания периода строительства;
- ♦ плиты обеспечивают благоприятные физические свойства для сооружения, обычно не требуется использования вентилируемого слоя, например, при внутренней изоляции фасадных стен;
- ♦ плиты имеют высокую ударную прочность;
- ♦ плиты имеют хорошую адгезию к строительному раствору и бетону. Согласно данным прочность адгезии плит из **STYROFOAM IB 250 A** к свежееуложенному бетону составляет – при горизонтальной установке 0,32 Н/мм²;

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

при вертикальной установке $0,39 \text{ Н/мм}^2$, что значительно превышает требуемый параметр – $0,2 \text{ Н/мм}^2$.

Если отделка поверхности заключается в ускоренной механической путем лакировке или изолирующие плиты помещаются в полости между слоями стен, то эффективным решением будет использование широкого набора изоляционных материалов **STYROFOAM™ 250 А** с гладкой поверхностью и обработанными кромками для соединения «шип-паз».

1.2. Толщина изоляции

При оценке толщины необходимой изоляции следует соблюдать правила, касающиеся величины термического сопротивления конструкции «R».

Кроме этого, нужно иметь в виду также и нормативы по тепловому комфорту и необходимость избегать структурные проблемы (например, конденсация на поверхности и в местах стыковки узлов).

Рекомендуется, чтобы степень изолирования «мостиков холода» и цокольных частей превышала соответствующую величину для примыкающих

стен, потолков, плит пола из-за более сильных тепловых потоков, образующихся из-за особой геометрии данной конструктивной детали.

Вообще рекомендуется применять более интенсивную изоляцию, чем требуется по стандарту, так как это позволит быть готовыми к изменению требований по изоляции в будущем, а также сэкономит большее количество энергии и тепла за счет минимального дополнительного инвестирования.



™ торговая марка The Dow Chemical Co.

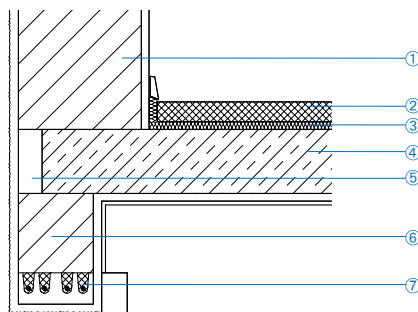
2. Изоляция «мостиков холода»



«Мостики холода» или, иначе говоря, «дырки» в «броне» теплоизоляции, возникают там, где стыкуются друг с другом строительные материалы с различной теплопроводностью, там, где неизолированные детали входят в изолированные площади, или там, где стеновые зоны расположены структурно и, следовательно, термически слабее.

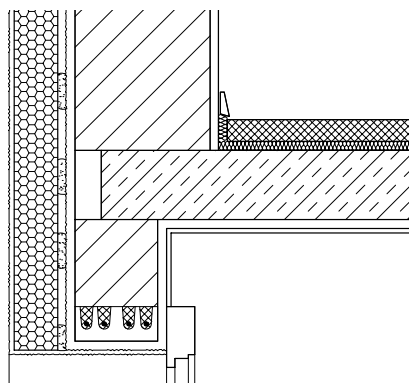
Следует принимать во внимание необходимость изоляции тепловых мостиков не только из-за потерь тепла. Понижение температур внутренних поверхностей из-за наличия холодных стыков негативно влияет на комфорт внутри помещения и может привести к следующим проблемам: конденсация, влажность, рост грибков, образование трещин и т.д. Поэтому подходящий дизайн и изоляция тепловых мостиков дают следующие значительные преимущества:

- ◆ предотвращают ряд структурных проблем таких, как: поверхностная конденсация, эстетические аспекты, образование трещин;
- ◆ позволяют избежать роста грибков;
- ◆ уменьшают потери тепла – экономят энергию (потери тепла можно уменьшить на 10%);
- ◆ повышают комфорт.

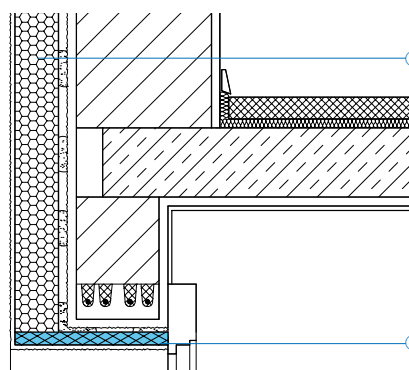


Существующая теплоизолированная оконная перемычка

- ① Кирпич 310 мм, оштукатуренный с обеих сторон
- ② Цементная стяжка
- ③ Звукоизоляция
- ④ Плита перекрытия
- ⑤ STYROFOAM™ IB 250 A
- ⑥ Кирпич 180 мм, оштукатуренный с обеих сторон
- ⑦ Бетонная перемычка

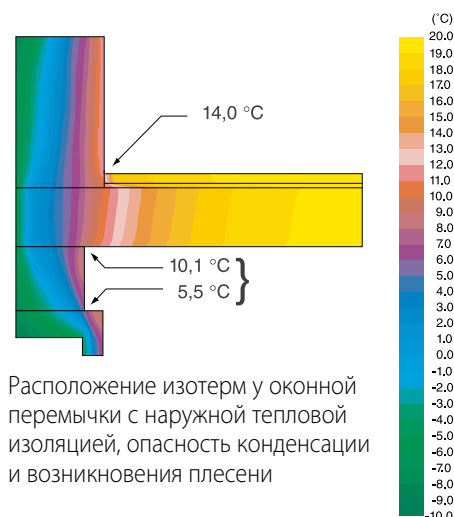


Оконная перемычка с наружной тепловой изоляцией

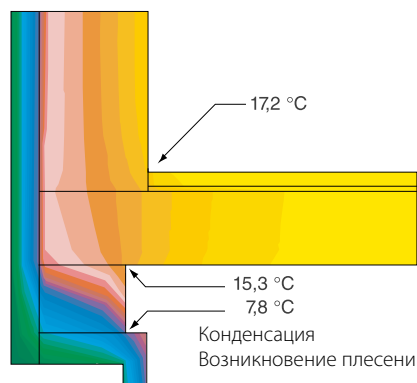


Оконная перемычка с наружной тепловой изоляцией

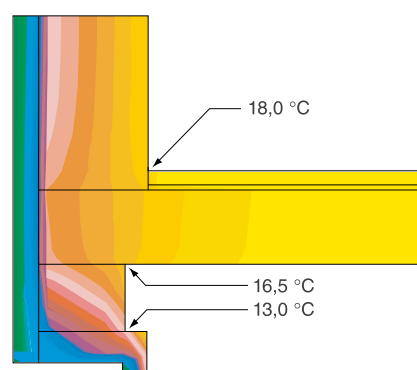
- ① Теплоизоляция
- ② STYROFOAM IB 250 A, теплоизоляция проемов



Расположение изотерм у оконной перемычки с наружной тепловой изоляцией, опасность конденсации и возникновения плесени



Расположение изотерм у оконной перемычки с наружной теплоизоляцией, опасность конденсации и возникновения плесени



Расположение изотерм при теплоизолированном проеме: без конденсации, нет опасности возникновения плесени

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

2.1. Вопросы проектирования

Применение теплоизоляционных материалов **STYROFOAM™**. «Мостики холода» можно легко и удобно изолировать с помощью плит **STYROFOAM™ IB 250A**.

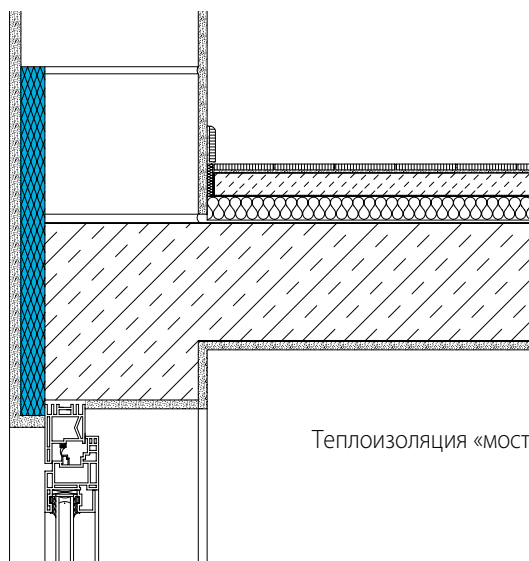
Эти плиты можно резать точно по необходимым размерам, а благодаря их «шероховатой» поверхности они дают особо прочную адгезию с бетоном, штукатуркой или строительным раствором.

Поскольку плиты **STYROFOAM** имеют высокую устойчивость против проникновения паров воды, то обычно пароизоляция не требуется, если изоляция расположена с внутренней стороны. Точность дизайна структурных деталей имеет решающее значение для того, чтобы избежать образования «мостиков холода».

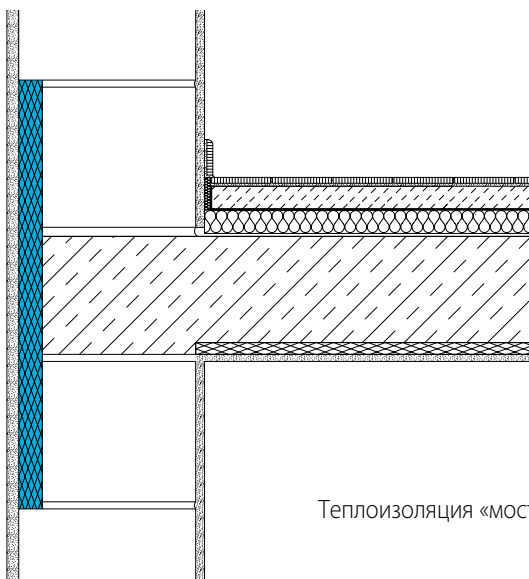
Приведенные ниже данные подчеркивают различия между неизолированными и правильно изолированными фрагментами (Детальные иллюстрации с изотермами).

2.2. Примеры применения

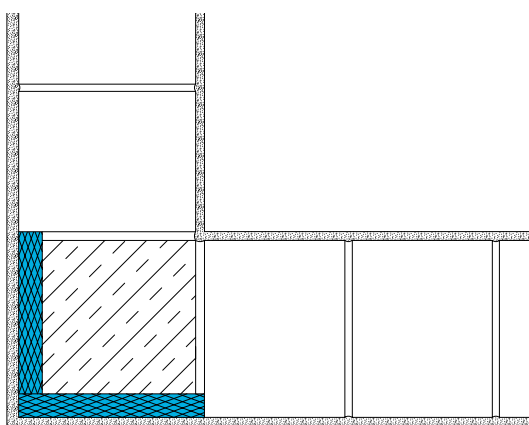
Края кровли и верхние «венцы стен» в случае листовой кровли часто не изолируют или недостаточно изолируют. Неправильно изолированные кромки кровли в зависимости от соотношения их с общей площадью крыши могут давать до 10 % потери тепла. Для изолирования концевых деталей бетонных крыш и предотвращения образования «мостиков холода» между внешними стенами и подоконниками, бетонными балками, колоннами и т.д. особенно подходят плиты **STYROFOAM IB 250 A**.



Теплоизоляция «мостика холода» у оконной перемычки



Теплоизоляция «мостика холода» у плиты перекрытия



Теплоизоляция «мостика холода» углового бетонного элемента

2.3. Установка, штукатурные и отделочные работы

2.3.1. Укладка в опалубку

Перед бетонными работами необ-



ходимо точно нарезанные куски из плит **STYROFOAM™ IB 250 A** поместить в опалубку в местах, относящихся к «мостикам холода».

Если необходимо изолировать большие поверхности, например железобетонные стены, то изоляционные

плиты должны иметь временную фиксацию с опалубкой, чтобы сохранить нужное положение.

Распорки-ограничители стальной арматуры не проникают через устойчивый к давлению изолирующий материал – в этом случае сохраняется необходимое покрытие арматуры бетоном.

Шероховатая поверхность изоляционных плит дает хорошую адгезию с бетоном. Хотя высокая степень адгезии между бетоном и изоляционными плитами не требует дополнительной механической фиксации, рекомендуется использовать пластиковые гвозди, чтобы свести к минимуму риск расслоения за время твердения бетона под действием механических эффектов, которые могут привести к перемещению плит. Использование таких пластиковых гвоздей особенно рекомендуется в местах около оконных проемов, углов стен и т.д. Длина таких гвоздей должна допускать их крепление в бетоне минимум на 50 мм.

2.3.2. Установка в существующие конструкции

Если плиты **STYROFOAM IB 250 A** не уложены в опалубку, а крепятся к существующим конструкциям (как при новом строительстве, так и при реконструкции), то они должны быть зафиксированы клеящим раствором. Если поверхность существующих оштукатуренных стен имеет плохое качество, применяются дополнительные механические крепления штырями или нагелями.

Для связывания с кирпичом, бетоном и оштукатуренными поверхностями следует использовать морозостойкие скрепляющие растворы на основе цемента. Связывающий раствор следует наносить в форме непрерывных полос по краям и сделать 2–3 мазка вдоль длинной стороны плиты. В случае гладкой поверхности стены связывающий раствор можно нанести с помощью зубчатого мастерка по всей поверхности изолирующей плиты.

При изоляции больших площадей изоляционные плиты следует крепить с перевязкой швов, они долж-

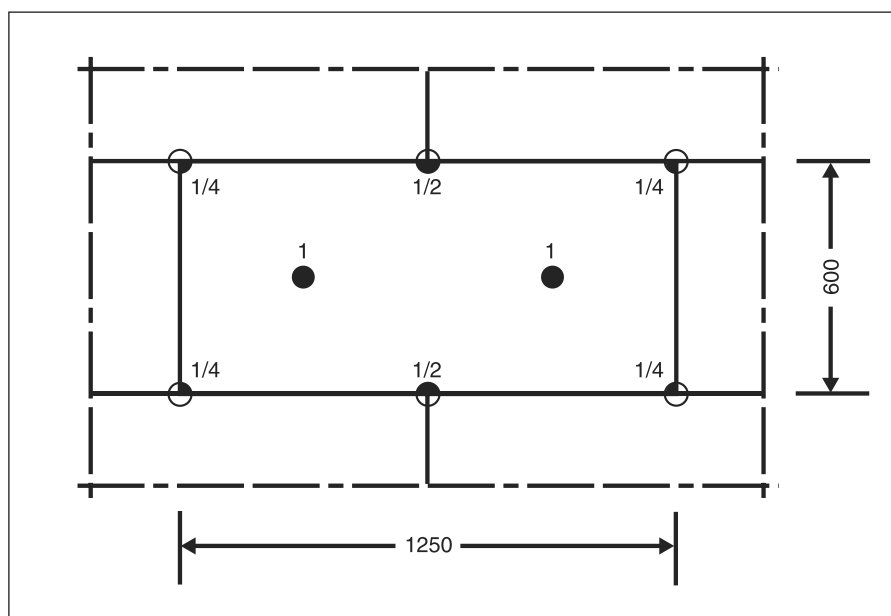


Рис. 1. Крепление плит.

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

ны плотно прилегать друг к другу, при этом следует обращать внимание, чтобы поверхность была плоской. Механические крепежные элементы (нагели) должны иметь плоскую «головку» диаметром минимум 50–60 мм и достаточную длину для обеспечения эффективности закрепления: минимум 40 мм в бетоне, 50 мм в твердом кирпиче, 70 мм в пустотелом кирпиче и пенобетоне. (При обновлении существующих стен не следует учитывать толщину слоя штукатурки с низкой прочностью).

Экономичное расположение точек механического крепления показано на приложенном рисунке 1 с 4 нагелями или 8 отверстиями на одну плиту.

2.3.3. Штукатурные работы и отделка изолированных поверхностей

Шероховатая поверхность плит из **STYROFOAM™ IB 250 A** обеспечивает высокую прочность адгезии с штукатурными растворами.

Возможно использование двух систем: «тонкая» штукатурка, в которую вставлены упрочняющие и усиливающие элементы из стеклоткани, и «толстая» штукатурка традиционного типа, со стальной сеткой для усиления прочности.

Правильное применение упрочняющих слоев в штукатурке имеет решающее значение для того, чтобы свести к минимуму риск образования трещин.

В обоих случаях поверхность изолирующих плит должна быть чистой. Пыль и образовавшийся после длительного нахождения под УФ-излучением обесцвеченный хрупкий слой нужно удалить.

Следует тщательно проверить надежность крепления или при-

клеивания плит к стене и потолку и в случае необходимости использовать дополнительные механические фиксаторы.

Широкие щели между плитами следует заполнить полосками из экструдированного пенополистирола **STYROFOAM** или ввести туда полиуретановую пену (**FROTH-PAK™**). Если используют «тонкую» систему штукатурки, то поверхностные неровности плит необходимо выравнивать в местах соединений, с усилием не менее чем 1500 Н на 5 см². Стеклотканевый упрочняющий слой должен быть погружен в скрепляющий раствор по всей поверхности. Элементы упрочнения должны перекрываться друг другом и соседними строительными компонентами не менее чем на 10 см.

В углах стен предпочтительно использовать металлические шту-



атурные профили или двойные слои усиления (с перекрытием). В углах оконных и дверных отверстий второй упрочняющий слой нужно располагать в диагональном положении. Использование более прочного усиления будет способствовать дальнейшему снижению риска образования трещин. Следующие слои штукатурки нужно накладывать в соответствии с инструкциями производителя или владельца системы. Для «толстой», традиционного типа, штукатурки

нужно использовать в качестве элемента упрочнения металлическую сварную сетку с гальваническим покрытием и диаметром металлического прутка не менее чем 0,8–1,0 мм. Упрочняющую металлическую сетку нужно механически прикрепить к «подложке» через изолирующие плиты, также с перекрытием минимум в 10 см; это же относится и к примыкающим строительным элементам. У углов окон, дверей и др. упрочняющие полосы нужно располагать по диагонали. У углов стен, температурных швов и др. нужно использовать металлические штукатурные профили. Грунтовое покрытие из раствора на основе цемента толщиной 6–8 мм (преимущественно из сухой смеси фабричного производства) образует «склеивающий мост» между изолирующими плитами и последующими слоями штукатурки, которые нужно накладывать в соответствии с правилами штукатурных работ. Весьма желательно использовать сухие смеси фабричного производства и точно следовать прилагаемым инструкциям по их применению, в том числе в период отвердения.

Если в качестве отделочного слоя используют керамическую плитку и др., то и в этом случае необходимо использовать элементы упрочнения либо из стеклоткани, либо из металлической сетки, как описано выше. Плитку и др. можно связать с гладкой поверхностью с усилием при помощи морозоустойчивых связывающих растворов или не содержащих растворителя клеев, в зависимости от конкретного типа отделочного материала.

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

3. Теплоизоляция цоколя

3.1. Вопросы проектирования

Изолирующий слой в области цоколя подвергается особенно сильным воздействиям: влага из грунта, дождь и промывные воды, механическое давление и удар, гуминовые кислоты из почвы и др. По этой причине, чтобы обеспечить длительную и эффективную защиту, необходим специальный изолирующий материал. Подходящим для данного случая решением является использование изоляционных плит **STYROFOAM™ IB 250 A**, поскольку продукты **STYROFOAM** установили долгосрочный рекорд для этих особых применений благодаря их хорошим характеристикам:

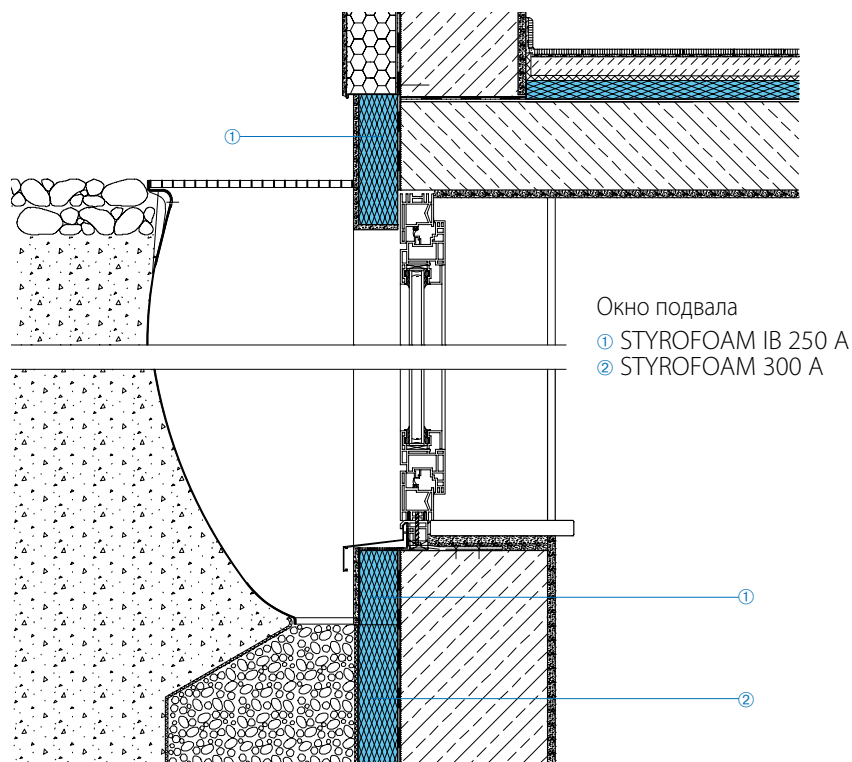
- ♦ замкнутая ячеистая структура, следовательно, нечувствительность к влаге;
- ♦ высокопрочная и вязкоэластичная структура материала, следовательно, устойчивость к механическим воздействиям;
- ♦ шероховатая поверхность, следовательно, хорошая способность к адгезии с каменной кладкой, штукатуркой на не содержащем растворителя клее.

Тепловая изоляция цоколя обычно является частью общей концепции изоляции. На этом основании разработаны практические решения, допускающие сочетание с системами внешней тепловой изоляции, с изоляцией периметра (изоляция стен подвалов в контакте с грунтом) и с изоляцией пустотных стен.



™ торговая марка The Dow Chemical Co.

3.2. Примеры применения



3.3. Установка

Изоляция цоколя с использованием плит **STYROFOAM IB 250 A** должна достигать высоты не менее чем 30 см над уровнем грунта. Переход к изолированной кирпичной стене фасада или к оштукатуренной внешней тепловой изоляции и к изоляции по периметру должен быть выполнен очень аккуратно с тщательно подогнанными стыками.

Плиты могут быть расположены как удаленная опалубка или же связаны, например, пенополиуретановым клеевым составом **INSTA-STIK™**, связывающим раствором на основе цемента или не содержащим растворителя холодным битумным клеем. При использовании битумных клеев плиты **STYROFOAM** должны быть дополнительно механически закреплены. В случае изолирования больших площадей (более чем один ряд изоляционных плит) необходимо

использовать механическую фиксацию нагелями, как описано в п.2.3.2., для изоляции «мостиков холода». Штукатурные или отделочные работы в цокольных частях нужно проводить так, как рекомендовано в случае с «мостиками холода» (см. п. 2.3.2.), с использованием специальной цокольной штукатурки или морозоустойчивых плиток с низкой водопоглощающей способностью.

При изоляции полых стен плиты **STYROFOAM** должны быть связаны с нижним рядом утепления стен, учитывая наличие гидроизоляции между цоколем и стеной. Если плиты установлены с наружной стороны периметра, то это должно быть продолжением изоляции полых стен, либо быть перекрытым с теплоизоляционным листом стены, чтобы таким образом избежать образования «мостиков холода».

4. Внутренняя изоляция новых зданий и реконструкция старых зданий

В некоторых случаях невозможно внешнее применение изолирующего слоя, либо в специальных случаях его внутреннее расположение имеет ряд преимуществ.

При модернизации существующих строений не всегда оказывается возможным применять внешнюю изоляцию, особенно если необходимо сохранить внешний вид фасада. Если существующие стены имеют прямой контакт с грунтом, то внутренняя изоляция является единственным способом для улучшения теплоизоляции сооружения. Внутренняя теплоизоляция имеет ряд преимуществ в случае, когда помещения, которые используются лишь время от времени и не отапливаются непрерывно. Такие помещения можно нагреть с минимальными затратами энергии.

Изоляционные плиты **STYROFOAM™ IB 250 A** предлагают потребителю долгосрочную и эффективную теплоизоляцию. Их шероховатая поверхность дает возможность для отделки с помощью штукатурки или наклеиваемых отделочных материалов (гипсовые панели, керамическая плитка).

4.1. Вопросы проектирования

Правильный дизайн фасадных стен с внутренней изоляцией всегда требует точной информации о существующих неизолированных стеновых конструкциях. Поскольку изоляция выполняется изнутри, то есть с теплой стороны, то следует ожидать, что структура стены будет испытывать более сильные температурные изменения.

Кирпичная кладка или бетонная стена должны быть морозостойчивыми по всей их толщине, так как изолирование изнутри должно

понижить температуру в структуре стены, что связано с потенциально большим риском по отношению к циклам замерзания – оттаивания. При внутреннем изолировании следует уделить повышенное внимание «мостикам холода». Изолирование примыкающих фрагментов, перпендикулярных к фасадным стенам (стен и плит перекрытия), может помочь уменьшить негативные эффекты.

Благодаря относительно высокому сопротивлению изоляционных плит **STYROFOAM** к проникновению паров образование конденсата по линии раздела изоляции и каменной кладки обычно не достигает критического предела. Подсчеты, основанные на нормальных значениях температуры и влажности внутри помещения (температура 20°C, относительная влажность 50–60%), обычно указывают на малое количество конденсата, который летом высыхает. Если каменная кладка под плитами изоляции сделана из кирпичей со сравнительно хорошими изолирующими свойствами, то конструкция в целом обычно свободна от конденсации.

В помещениях с высокой относительной влажностью (плавательные бассейны, прачечные и др.) с внутренней стороны изоляции необходимо устанавливать не пропускающий паров слой. При использовании помещений, где изоляция установлена с внутренней стороны, необходимо уделять особое внимание регулярной вентиляции, чтобы обеспечить минимально достаточный обмен воздуха с целью сохранить относительную влажность на желаемом уровне.

Поскольку плиты **STYROFOAM** нечувствительны к влаге, то их

использование предоставляет возможность для установки отделочного слоя (например, керамических плиток) в мокрых или сырых помещениях таких, как ванные комнаты, кухни, душевые и т.д., даже в тех случаях, когда изоляционные свойства не имеют значения, на длительный срок.

4.2. Установка

Крепление плит **STYROFOAM IB 250 A**. В зависимости от конкретных условий изоляционные плиты могут крепиться к стене связывающим раствором по всей поверхности или небольшими участками по кромкам. Полное покрытие всей поверхности рекомендуется, если поверхность ровная. В этом случае вяжущий раствор на цементной основе наносят с обратной стороны изолирующей плиты и разравнивают зубчатым мастерком.

Крепление плит небольшими участками и по кромкам имеет преимущества, если поверхность неровная. Связующие материалы должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- ♦ связующие не должны обладать свойствами пароизоляции;
- ♦ при работе с плитами **STYROFOAM** можно использовать только совместимые с ними и не содержащие растворителей связующие.

Если поверхность существующей стены не удобна для размещения плит, то плиты необходимо дополнительно укрепить механическим путем.

Механическая фиксация всегда необходима при установке плит на горизонтальные поверхности (потолки). В случае стен из монолитного бетона плиты **STYROFOAM™ IB 250 A** также могут быть установлены

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

в опалубке (как описано для применения в случае изоляции «мостиков холода»), поэтому дальнейшее крепление не требуется.

Штукатурные и отделочные работы с керамическими плитками. Плиты **STYROFOAM** никогда не следует устанавливать на открытой поверхности в жилых, общественных или коммерческих зданиях. Рекомендуется, чтобы они всегда были закрыты штукатуркой, бетонной плитой, керамической плиткой и т.д.

Хотя облицовочные плиты не подвержены сильным температурным деформациям, которые могут вызвать образование трещин, однако можно рекомендовать усилить места соединений полосками из стеклоткани шириной 15–20 см.

Шероховатая поверхность плит **STYROFOAM IB 250 A** обеспечивает высокую прочность адгезии со штукатуркой и другими связующими.

Слои штукатурки на основе цемента или гипса следует применять в соответствии с правилами и инструкцией производителя.

При отделке керамической плиткой также рекомендуется усиление стыков, для этого наносят тонкое покрытие из связующего материала по всей поверхности, надежно соединяющего плиты **STYROFOAM**.

После этого плитку можно легко установить в слой связующего раствора на поверхности плиты, при этом срок высыхания составит 1–2 дня.

Эффективность адгезии можно дополнительно усилить, используя специальные добавки или жидкости, добавляемые в связующий материал.



4.3. Примеры применения



™ торговая марка The Dow Chemical Co.

5. Многослойные стены



Современные тенденции жилищного строительства, учитывающие повышенные требования к комфортности и энергосбережению, разнообразие конструктивных решений, возведение зданий при минимальной механизации строительных работ потребовали новых конструктивных решений стенового заполнения.

Одним из вариантов, наиболее полно удовлетворяющим вышеизложенные требования, является конструкция трехслойной стены, где внутренняя (несущая) часть может быть выполнена из кирпича, бетонных или газобетонных блоков, дерева и т.д., наружная часть (самонесущая или навесная) – из железобетона, облицовочного кирпича, облицовочной керамической плитки и т.д., а теплоизоляция стен достигается установкой плоских теплоизоляционных плит из экструдированного пенополистирола **STYROFOAM™** необходимой толщины между внутренним и наружным слоями.

Традиционно в качестве теплоизо-

ляционного слоя применяются минераловатные плиты или пенопласт, долговечность и теплоизоляционные свойства которых сильно зависят от влажности. Так, при увеличении влажности этих типов теплоизоляционных материалов на 1%, коэффициент теплопроводности их ухудшается на 4–6%. В процессе их доставки, хранения, установки и эксплуатации вероятно увеличение влаж-

ности материалов выше расчетной, что может привести к значительной потере ими теплоизоляционных свойств. Поэтому со стороны несущей стены перед теплоизоляцией выполняется пароизоляционный слой, а для «проветривания» изоляции между ней и облицовкой должен быть организован сплошной воздушный зазор, что значительно усложняет конструкцию стены и требует особой тщательности при выполнении работ.

Применение в 3-слойных стенах утеплителя **STYROFOAM™ 250 A** позволяет эффективно решить вышеуказанные проблемы с точки зрения достижения теплового комфорта внутри здания и долговечности конструкции.

STYROFOAM 250 A применяется в строительных конструкциях уже более 50 лет, что превосходит требования пункта 8.9 СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий»: «долговечность теплоизоляционных конструкций и материалов должна быть более 25 лет».

Для обеспечения устойчивости 3-слойной конструкции внутренний (несущий) и наружный (защитный) слои соединяются между собой пластиковыми или металлическими коннекторами с шагом 600 мм по высоте здания.

При строительстве многоэтажных зданий с теплоизоляцией **STYROFOAM** в ограждающих конструкциях, оконные и другие проемы по периметру следует обрамлять полосами из минераловатного утеплителя плотностью не менее 80–90 кг/м³ и шириной не менее 150 мм. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать степень огнестойкости здания, класс функциональной и конструктивной пожарной опасности здания.



Трехслойная стена с утеплителем **STYROFOAM 250 A** и пластиковыми коннекторами.

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

6. «Дышит или не дышит?»

Часто приходится слышать, что стена, изолированная плитами **STYROFOAM**, не будет «дышать», так как **STYROFOAM** практически воздухо- и паронепроницаем. В связи с этим приводим высказывание одного из основоположников строительной теплофизики, доктора технических наук Константина Федоровича Фокина:

«Гигиенисты рассматривают воздухопроницаемость ограждений как положительное качество, обеспечивающее естественную вентиляцию помещений.

С теплотехнической точки зрения, воздухопроницаемость ограждений скорее отрицательное качество, так как в зимнее время инфильтрация вызывает дополнительные потери тепла ограждениями и охлаждение помещений, а эксфильтрация может неблагоприятно отразиться на влажностном режиме наружных ограждений, способствуя конденсации в них влаги».

В приложении «Э» СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий» приведен пример расчета на сопротивление паропроницанию наружной многослойной стены жилого дома, рисунок 2.

Стена состоит из следующих слоев, считая от внутренней поверхности:

- 1 – гипсовая штукатурка толщиной 5 мм, паропроницаемость $\mu = 0,11 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$;
- 2 – железобетон толщиной 100 мм, паропроницаемость $\mu = 0,03 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$;
- 3 – утеплитель **STYROFOAM** толщиной 100 мм, паропроницаемость $\mu = 0,006 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$;
- 4 – кирпич глиняный обыкновенный, толщиной 120 мм, паропроницаемость $\mu = 0,11 \text{ мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$.

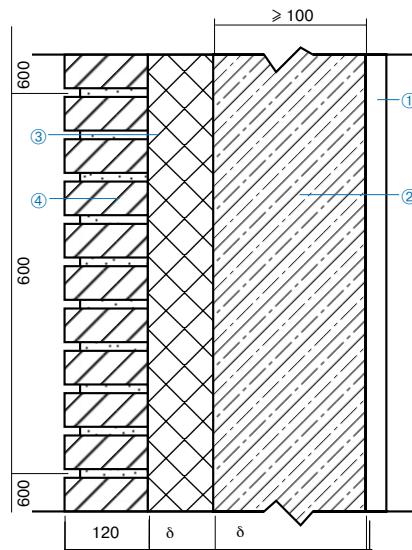


Рис. 2. Трехслойная стена.

На рисунке 3 построен график распределения максимального парциального давления E водяного пара и график изменения действительного парциального давления e_i водяного пара по толщине стены в масштабе сопротивлений паропроницанию его слоев.

При сравнении величин максимального парциального давления E водяного пара и величин действительного парциального давления e_i водяного пара на соответствующих границах слоев видим, что все величины e_i ниже величин E , что указывает на отсутствие возможности конденсации водяного пара в ограждающей конструкции. Очевидно, что эти кривые не пересекаются, что также доказывает невозможность образования конденсата в ограждении.

Кроме долговечности и отсутствия возможности образования конденсата 3-слойная конструкция с применением плит **STYROFOAM™** имеет ряд экономических преимуществ:

- высокие теплозащитные свойства и низкая плотность плит позволяют использовать плиты неболь-

шой толщины (100 мм в среднем), что позволяет уменьшить толщину стен и фундаментов.

При строительстве многоэтажных зданий с монолитно-блочным ячеистым каркасом и последующим стеновым заполнением каменными материалами применение данной конструкции за счет уменьшения толщины ограждающих стен позволяет «выиграть» дополнительные полезные квадратные метры;

- нет необходимости в устройстве пароизоляционного слоя и вентиляционного зазора, как в случае с другими утеплителями;

- отсутствие необходимости устройства вентиляционного зазора при выполнении работ позволяет монтировать слои, двигаясь «снаружи – внутрь», что позволяет отказаться от устройства внешних лесов;

- выполнение работ не зависит от погодных условий.

Сопротивление паропроницанию $R_{vp}, \text{ м}^2\cdot\text{ч}\cdot\text{Па}/\text{мг}$

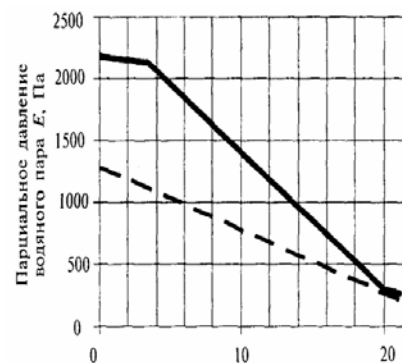


Рис. 3. График распределения парциального давления водяного пара в ограждающей конструкции (слева направо – от внутренней поверхности к наружной)

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

7. Технические данные

Свойства	Методы испытаний по ГОСТу	Единицы измерения	STYROFOAM ¹ 300 А	STYROFOAM ² 250 А	STYROFOAM ³ 500 А	STYROFOAM IB 250 А
Плотность номинальная	17177-94	Кг/м ³	32	32	38	32
Теплопроводность при 25 °С	СП23-101-2004	Вт/м°С	0,032	0,032	0,032	0,032
Категория А		Вт/м°С	0,032	0,032	0,032	0,033
Прочность на сжатие	17177-94	Н/мм ²	0,30	0,25	0,50	0,25
при 10% деформации		Н/мм ²	>0,11	>0,08	>0,18	>0,08
при 2% деформации						
Модуль упругости		Н/мм ²	12	8	20	10
Паропроницаемость, μ	25898-83	мг/(м·ч·Па)	0,006	0,006	0,006	0,006
Водопоглощение (28 дней)	17177-94	об. %	0,2	0,2	0,2	1,5
всей плиты		об. %	<0,5	<0,5	<0,5	<1,5
образца						
Капиллярность			0	0	0	0
Коэффициент термического расширения	17177-94	мм/м°С	0,07	0,07	0,07	0,07
Макс. рабочая температура		°С	75	75	75	75
Группа горючести			Г 1	Г 1	Г 1	Г 1
Поверхность			гладкая	гладкая	гладкая	шероховатая
Форма кромки			ступенчатая	«шип-паз»	ступенчатая	ровная
Размеры						
– длина		мм	1250	2500	1250	1250
– ширина		мм	600	600	600	600
– толщина		мм	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120	40, 50, 60, 80, 100, 120	50, 60, 80, 100, 120	30, 40, 50, 60, 80, 100, 110
Кровля						
– плоские кровли			+	+	+	
– скатные кровли				+		
Полы						
– жилых помещений			+	+		
– тяжелонагруженные					+	
– утепление фундаментов					+	
Стены						
– стенки подвалов			+	+	+	
– цокольная часть «мостики холода»						+
– полые стены				+		
– под штукатурку						+

Все материалы сертифицированы в соответствии с требованиями ГОСТРОЯ РОССИИ.

¹ аналог материала ROOFMATE SL A

² аналог материала WALLMATE

³ аналог материала FLOORMATE 500 А

™ торговая марка The Dow Chemical Co.

8. Примечания

Пожалуйста, обратите внимание на инструкции по применению, разработанные компанией Dow.

Плиты **STYROFOAM™** плавятся при высоких температурах. Рекомендуемая максимальная температура для непрерывного использования 75°C.

Если плиты находятся в контакте с летучими веществами, то может произойти их разрушение от действия растворителя.

При выборе адгезивного материала следует уделять внимание инструкциям производителя относительно его устойчивости по отношению к изделиям из пенополистирола.

Чтобы предотвратить влияние атмосферных факторов, поверхности изолирующих плит нужно защитить от влияния прямых солнечных лучей, если они хранятся на открытом воздухе длительное время. Для этой цели удобны окрашенные в светлый цвет пластиковые щиты. Не следует

применять темные или прозрачные щиты, так как в этом случае возможен нагрев.

Плиты следует хранить на чистой, ровной поверхности, без контакта с легковоспламеняющимися материалами. Плиты содержат антипиреновые добавки, которые препятствуют случайному возгоранию от небольшого открытого пламени. Однако плиты являются сгораемыми и вблизи сильного огня могут быстро сгореть.

Поэтому нельзя допускать хранения этих материалов во время и после их установки рядом с открытым пламенем или другими источниками тепла.

Все классификации огнестойкости основаны на лабораторных испытаниях и не обязательно точно отражают поведение материала в условиях реального огня.

Рекомендации относительно методов использования материала и проекти-

рования разработаны на основании опыта компании Dow и даны как примеры.

Эти рекомендации можно рассматривать лишь как сервисные услуги для архитекторов и строителей.

Соответствующие рисунки лишь предлагают возможные применения и не являются документами для дизайна.

Информация и данные, приведенные здесь, отражают максимум наших знаний и опыта.

Однако наши гарантии и обязательства не распространяются на системы или применения, в которых используются плиты **STYROFOAM**.

Следует отметить, что тепловая изоляция, как и любой конструкционный материал, также является объектом существующих строительных норм.



™ торговая марка The Dow Chemical Co.

Веб-страница

Текущая информация о **STYROFOAM** и других продуктах компании DOW:

www.styrofoam.ru

CD-ROM

Все проспекты, информацию об эксплуатации и деталях вы можете получить в электронном виде.

Литература

Мы готовы направить вам брошюры:

- Основные применения
- Изоляция плоских кровель
- Изоляция скатных кровель
- Изоляция стен
- Изоляция подземных частей зданий
- Изоляция в инженерных сооружениях
- Двухслойная система **ROOFMATE+**
- Система строительных панелей **STYRODOM**
- Геотекстиль **ROOFMATE R**
- Диффузионная мембрана **ROOFMATE VP-N**
- Полиуретановый клеевой состав **INSTA-STIK**

Стандарты организации

- «Альбом типовых узлов и конструктивных решений для проектирования и строительства с применением экструдированного пенополистирола STYROFOAM» СТО 465.002-2007
- «Проектирование и устройство теплоизолирующих слоев из экструдированного пенополистирола STYROFOAM на автомобильных дорогах России» СТО 218.3.001-2006
- «Проектирование и монтаж фундаментов мелкого заложения. Железобетонная плита по экструдированному пенополистиролу STYROFOAM GEO на грунте» СТО 465-003-2008



ООО «Дау Кемикал»
Комплексные Строительные Решения

www.styrofoam.ru