Гален™
вместе теплее

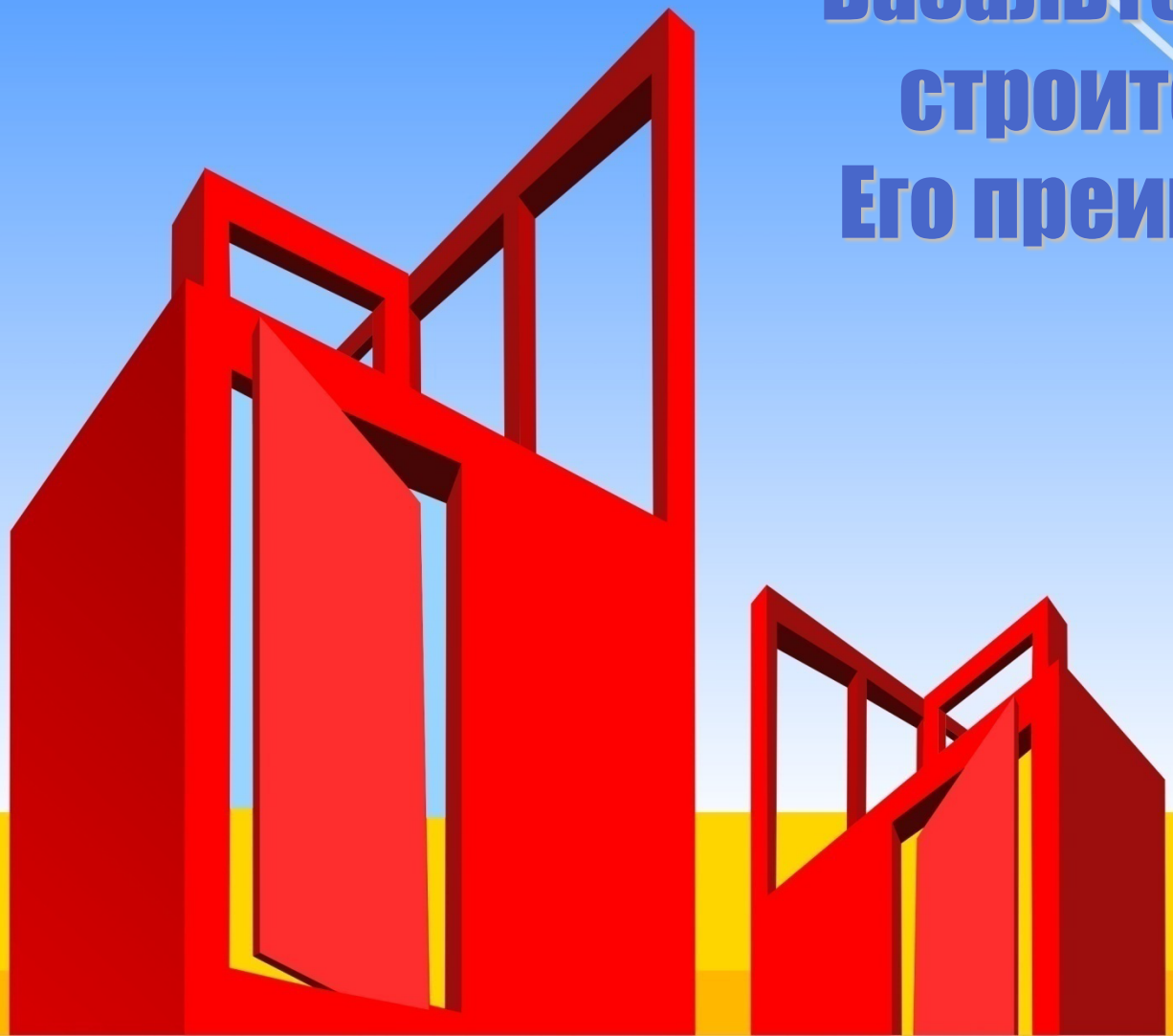
РХС
РЕГИОНХАУСТРОЙ

**Офис продаж «Север»:**
С-Пб, Шафировский пр., д.17 Литера О
Тел. многоканальный:
+ 7 (812) 644-60-60

**Офис продаж «Юг»:**
С-Пб, пр. Народного ополчения, д.10
Тел. многоканальный:
+ 7 (812) 644-60-60

WWW.PXC-SPB.RU

# Базальтопластик в строительстве. Его преимущества



PXC-SPB.RU

# Содержание

- **О базальтопластике**
  - сравнение с различными материалами
  - о коррозии металлических связей
  - о теплопроводности и гибких связей
  - о пожаробезопасности

- **О продукции**
  - различные типы производимой ООО «Гален» продукции
  - применения

- **Документация**
  - сертификаты
  - география

- **Объекты**

Гален®
вместе теплее®

# О базальте

Составляет 30% земной коры

**Базальт** – вулканическая порода, поддается обработке (плавлению) и изделия на его основе – **базальтопластик** – современный композитный материал для применения в строительстве

Гален®
вместе теплее®

# Сравнительная характеристика материалов

| Показатели Назначения | | Базальтопластиковая арматура «Гален», | **Арматура из обычной углеродистой стали** | Стеклопластиковая арматура | Арматура из нержавеющей стали |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Прочность на растяжение | МПа | 1200 | **550** | 1000 | 550 |
| 2. Теплопроводность | | Менее 0,46 | **56** | Менее 1,0 | 17 |
| 3. Огнестойкость | $^0$C | До 300$^0$C, (600$^0$C) | **До 600$^0$C** | До 150$^0$C, (300$^0$C) | До 600$^0$C |
| 4. Модуль упругости | ГПа | 51 (80) | **200** | 60 | 200 |
| Показатели безопасности: 1. Электрическая проводимость | | Не проводит электричество | **Проводит электричество** | Не проводит электричество | Проводит Электричество |
| 2. Магнитная характеристика | | Не намагничивается | **Намагничивается** | Не намагничивается | Не намагничивается |
| 3. Плотность | г/см$^3$ | 2,1 | **7,85** | 2,2 | 7,85 |
| 4. Показатели надежности | | Коррозионная и химическая устойчивость очень высокая | **Коррозионная и химическая устойчивость низкая** | Коррозионная и химическая устойчивость высокая | Коррозионная и химическая устойчивость высокая |

Гален®
вместе теплее®

# Свойства базальтопластика

## Высокая прочность

•в 2,5 раза прочнее стали

## Низкая плотность

• в 3,7 раза легче стали

## Коррозионная стойкость

• абсолютная

## Низкая теплопроводность

• в 100 раз ниже стали

## Щелочестойкость

## Долговечность

## Немагнитный материал

## Диэлектрик

## Морозостойкость

## Пожаробезопасность

## Экологическая безопасность

# Нормативная база

**Согласно СНИП II-22-81 «КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

«6.31. Гибкие связи следует проектировать из коррозионно-стойких сталей или сталей, защищенных от коррозии, а также из полимерных материалов. Суммарная площадь сечения гибких стальных связей должна быть не менее 0,4 кв.см  на 1 кв.м. поверхности стены.»

**Таким образом, использование некоррозионностойкой арматуры и проволоки  в качестве гибких связей, данный СНиП запрещает.**

Однако, 80-90% зданий в РФ возводится с использованием металлических гибких связей из черного металла (сетка или загнутая проволока)

Данные специалистов ООО «Гален»

Гален®
вместе теплее®

# Результат применения металлических связей

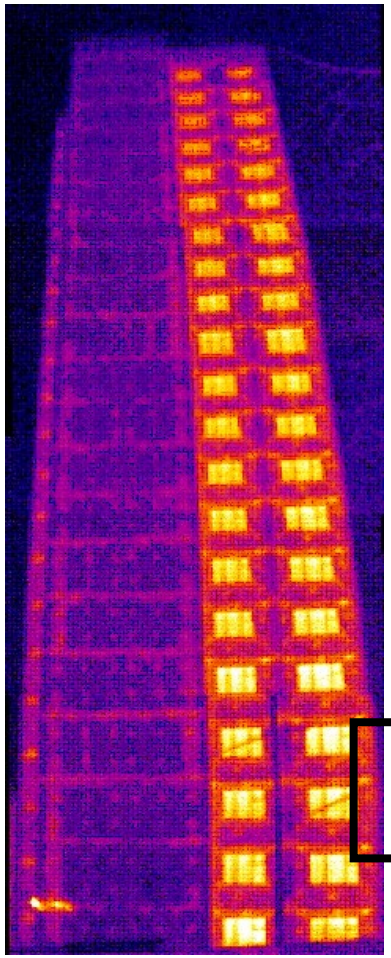
г. Железнодорожный, Моск. обл

**В результате коррозии черного металла происходит частичное обрушение уже через несколько лет после использования в качестве гибкой связи!**

г. Москва, ул.Петрозаводская

**С 60-х годов в Великобритании используются только нержавеющие гибкие связи**

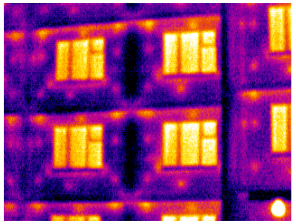
# Сравнение с металлом по теплопроводности



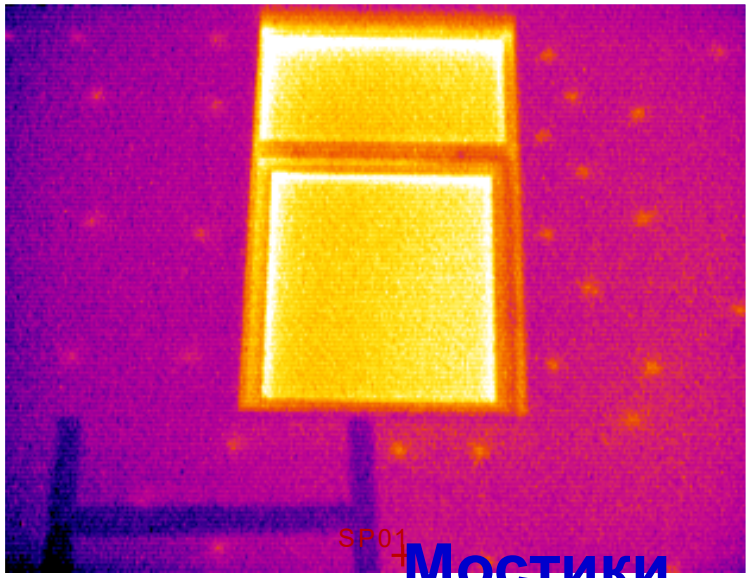
**Тепловизионная съемка фасада панельного дома, видны шпонки, узлы крепления панелей друг к другу.**

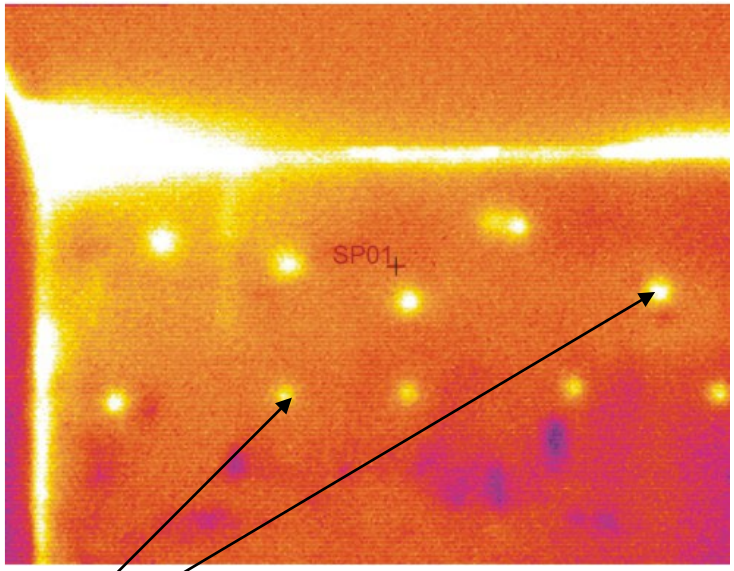
**Съемка проведена Институтом энергетических обследований «ВЕМО»**

**Технологический институт энергетических обследований, диагностики и неразрушающего контроля "ВЕМО"**
**Руководитель: Будадин Олег Николаевич**



# Мостики холода

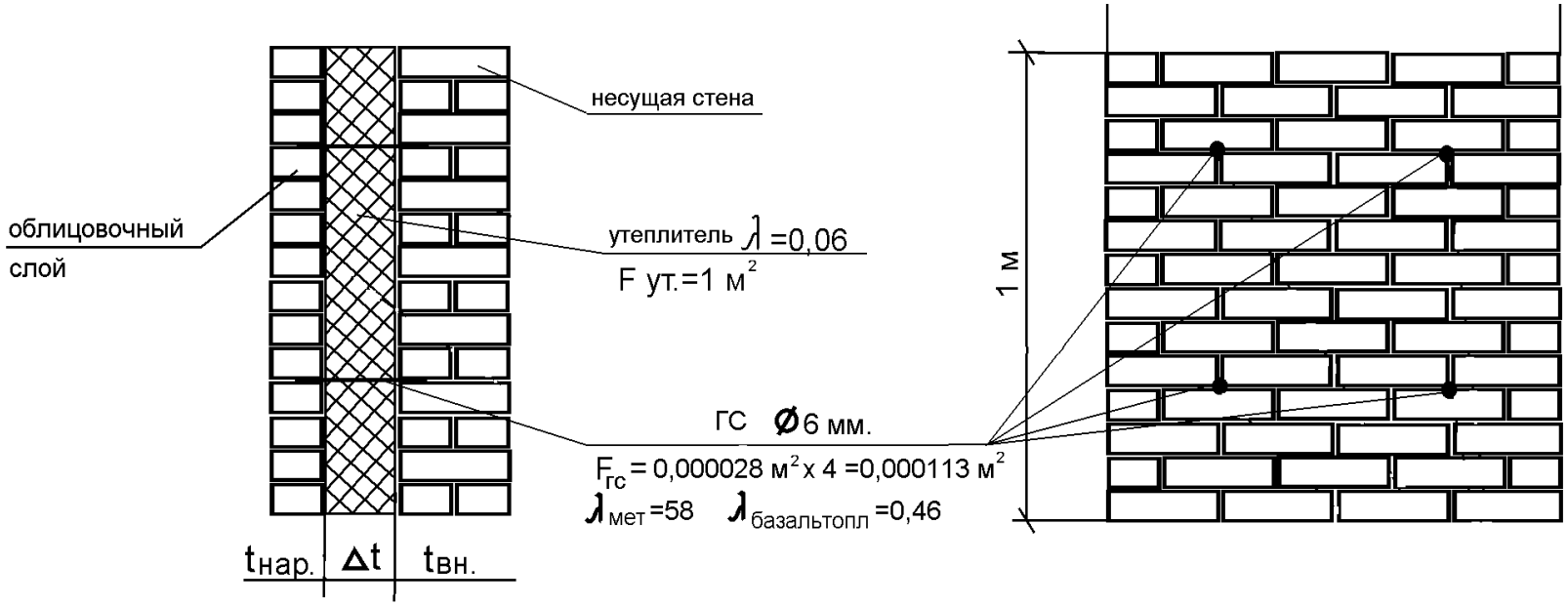



**Мостики холода**

**Фрагмент навесного фасада мокрого типа.**
**Видны зоны крепления утеплителя дюбелями с металлическим сердечником**

# Теплотехническое обоснование (Программа)




**показатель значимости теплопотерь**

$$K = \frac{Q(ГС)}{Q(утеплителя)} = \frac{\lambda(ГС)F(ГС)\Delta t}{\lambda(утеплителя)F(утеплителя)\Delta t}100\%$$

**где, λ- коэффициент теплопроводности**

***F*- площадь теплопередачи**

**Δ*t*-разность наружной и внутренней температуры**

# Расчет экономической эффективности использования связей «Гален» на 1 кв. м. стены

При **R** (req Москва) = 3,13 (U= 0,319)

| Гибкие связи | Теплопроводность связи (λ) | Толщина утеплителя (при λ=0,03), мм | Толщина утеплителя (при λ=0,07), мм |
|---|---|---|---|
| Металл | 56 | 90 | 120 |
| Гален (базальтопластик) | 0,46 | 70 | 95 |
| Разница в толщине теплоизоляции, (%) | | 21,5 | 20,8 |
| Экономия на теплоизоляции, в руб | | **60,00** | **75,00** |

Условно:
- Цена теплоизоляции – 3 000 руб./куб. м.
- Несущая стена (полнотелый кирпич) – 380 мм
- Облицовка (полнотелый кирпич) – 120 мм
-Вентилируемый зазор – 40 мм
-Количество связей на 1 кв.м – 4 шт.
-Стена глухая

# Значимость потерь на фактических через «мостики холода» связей (пример ОАО «Мапид», Минск)

Наружная панель – толщиной 300 мм (наружный слой 50 мм, внутренний несущий – 90 мм), теплоизоляция -160 мм

| Тип теплоизоляции и вид связей | Фактическое теплосопротивление панели (М20С)/Вт |
|---|---|
| *Тип теплоизоляции – экструдированный пенополистирол* | |
| Композитные гибкие связи 6мм | 4,322 |
| Оцинкованные связи 6мм | 3,546 |
| *Тип теплоизоляции – пенополистирол марки 35* | |
| Композитные гибкие связи 6мм | 3,834 |
| Оцинкованные связи 6мм | 3,143 |

Испытания проводились по ГОСТ 26254-84, Институте НИПТИС им.Атаева
Без учета стыковых соединений

**Композитные гибкие связи Гален эффективнее металлических на 17-18%**

Гален®
вместе теплее®

# Наши награды и достижения за рубежом

HOMEBUILDING & RENOVATING
SELF BUILD PRODUCT INNOVATION AWARDS 2010
Winner

Создан новый класс теплоэффективных гибких связей в Великобритании из композитных материалов!

2010: Лучший продукт для возведения дома своими руками, Лондон

2008: Лучшая инновация в строительстве, выставка «Ecobuild», Лондон
Лучший продукт, выставка «Bex», Валенсия, Испания

Тысячи энергоэффективных «пассивных» домов в Западной Европе

# Гибкие связи TeploTie. Реализованные проекты, Великобритания

Denby Dale Passiv Haus

# Пожаробезопасность

Испытание образца железобетонной трехслойной панели с гибкими связями проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0-94 30247.1-97 *«Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции»*

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

**Фактический предел огнестойкости железобетонной трехслойной ненесущей панели с гибкими связями из базальтопластика составляет не менее 151 мин.**

Экз. № 1

АНО ПО СЕРТИФИКАЦИИ «ЭЛЕКТРОСЕРТ»

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ «ПОЖПОЛИТЕСТ»

Аккредитован на техническую компетентность и независимость:
в системе сертификации в области пожарной безопасности в Российской Федерации (регистрационный индекс ССПБ.RU.RH.061 от 31 августа 2004 г.);
в системе сертификации Госстроя России (аттестат аккредитации № РОСС RU. 9001. 21СА93 от 04 августа 2003 г.);
Российского Морского Регистра Судоходства (акт освидетельствования № 05.03558. 009 от 13 октября 2005 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Испытательного Центра пожарной безопасности «Пожполитест»
А.В. Капранов
2006 г.

ПРОТОКОЛ № 1202-КЛ
ИСПЫТАНИЙ

Железобетонной трехслойной ненесущей наружной панели, изготовленной по ТУ 66-09-083-2001 с гибкими связями из базальтопластика

Д.А.Белоусов

Протокол № 1202-КЛ Дата создания 14.06.2006 г., стр.1 из 12

**АНО по сертификации «Электросерт» г. Москва**

# Испытание на долговечность. ГУП НИИЖБ

- ✓ декабрь, 2003
- ✓ по методике ускоренных испытаний ГУП НИИЖБ, г. Москва

Заключение:

п.6. «С учётом повышенной коррозионной стойкости, считаем возможным рекомендовать базальтопластиковую арматуру состава № 4 для изготовления гибких связей.»

п.7. «Вероятно, базальтопластиковая арматура состава №4 может найти более широкое применение в строительстве. В частности, как замена металлической арматуры в конструкциях мостов, тоннельных и портовых сооружений, где требуется высокая коррозионная стойкость арматуры. В этом направлении, а также в направлении расчёта долговечности совместной работы связи в конструкции, исследования целесообразно продолжить.»

# Испытание на долговечность. Шеффильд

- ✓ сентябрь, 2007
- ✓ по методике ускоренных испытаний FIB – сотрудничество 11 институтов (Великобритания (2),Франция, Италия, Бельгия, Нидерланды)

Заключение:

«При температуре 20°С, воздействие уровня pH считается не значительным на общую характеристику прутков. В отличие от этого, при увеличении температуры воздействия, прутки показывают большее снижение прочности на десятичный логарифм и поэтому, сохранение прочности снижается. Сохранение прочности на растяжение определялось логарифмической экстраполяцией предела усталости за срок службы 100 лет. Прогнозирующая процедура, предложенная FIB для оценки теплового влияния условий окружающей среды для полимерных прутков показала хорошее соответствие с экспериментами.
Приблизительный коэффициент снижения прочности от воздействия окружающей среды за период 100 лет в среде влажного бетона при температуре 20°С составляет 1,25, что соответствует сохранению прочности на 79,61%, и стандартное снижение на десятичный логарифм составило 4,28%.»

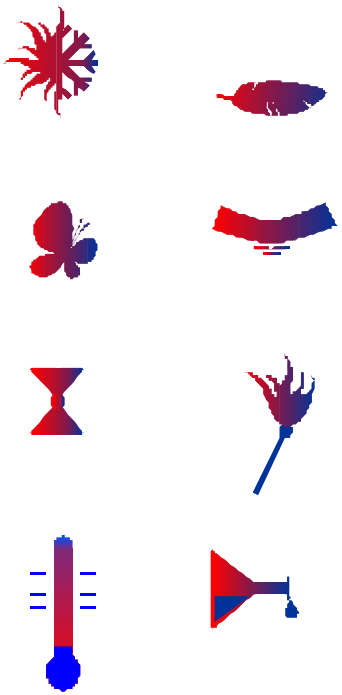
Гален®
вместе теплее®

# ВЫВОД

**Базальтопластик –**

**наиболее эффективный материал для производства гибких связей, по сравнению с металлом. Сочетает в себе их достоинства (прочность, долговечность, легкость, щелочестойкость). Имеет ряд дополнительных преимуществ. Рекомендован к применению институтом НИИЖБ г.Москва. Перспективен при армировании бетонных конструкций в качестве**

**замены несущей металлической арматуры.**



Гален™
вместе теплее

# Продукция ООО «Гален»

www.volgahim.ru

# О продукции

**ООО «Гален» производит базальтопластиковые гибкие связи «Гален», фасадные дюбеля «Гален» и «Thermosave»**:

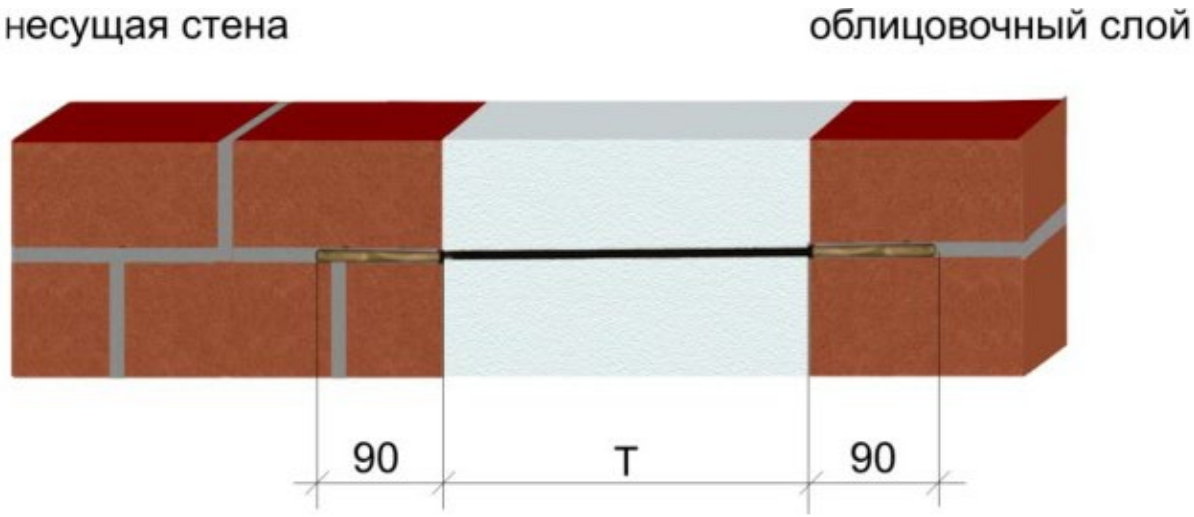
- Для кирпичной кладки
- Для монолитного строительства с облицовкой кирпичом
- Для производства «сэндвич»- панелей для КПД
- Для изготовления термоблоков
- Для крепления наружной теплоизоляции
- Для фасадных систем мокрого типа с тонкой штукатуркой
- Ведутся работы по созданию базальтопластиковой арматуры в качестве замены несущей стальной

# Гибкие связи «Гален» диаметром 6 мм

Базальтопластиковые гибкие связи «Гален» диаметром 6 мм с **двумя песчаными анкерами** предназначены для использования в трехслойных кирпичных стенах с внутренним утеплением. Они соединяют между собой несущий и облицовочный слои.

- в кирпичной стене с утеплителем из пенополистирола
- из минеральной ваты
- конструкциях с воздушной прослойкой комплектуются фиксатором

# Расчет длины гибкой связи



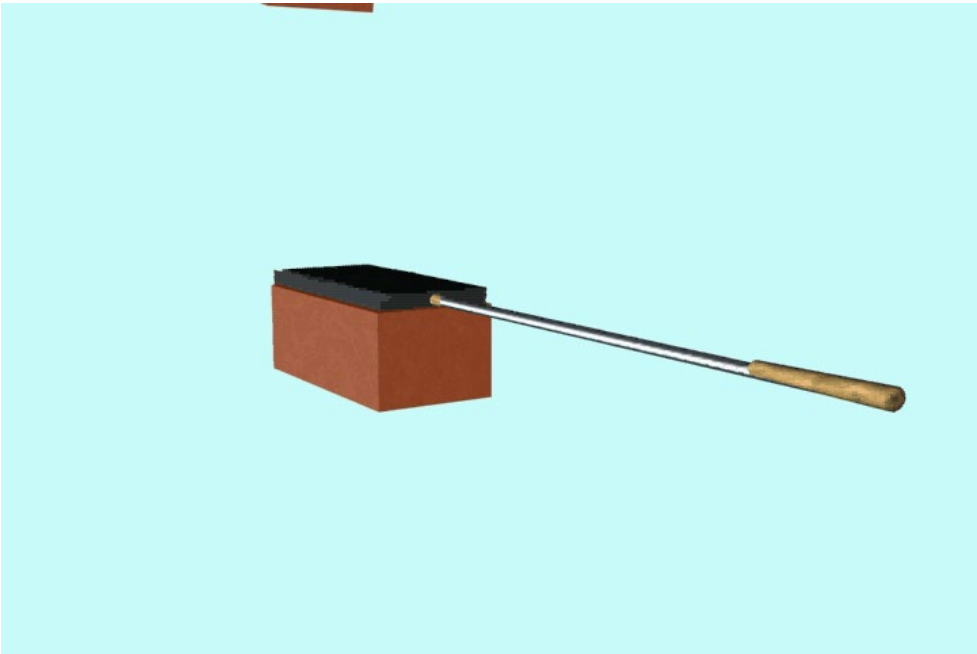

***L = 90mm + T + 90 (150) mm***

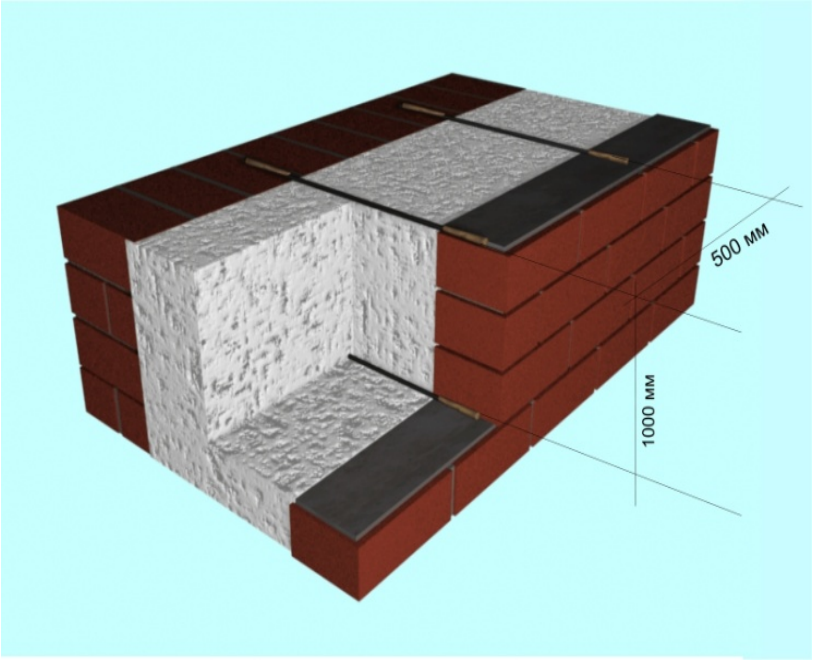
**Например,** теплоизоляция толщиной 120 мм

**L** (длина связи, мм) = **90 + 120 + 90 = 300 мм**, отсюда

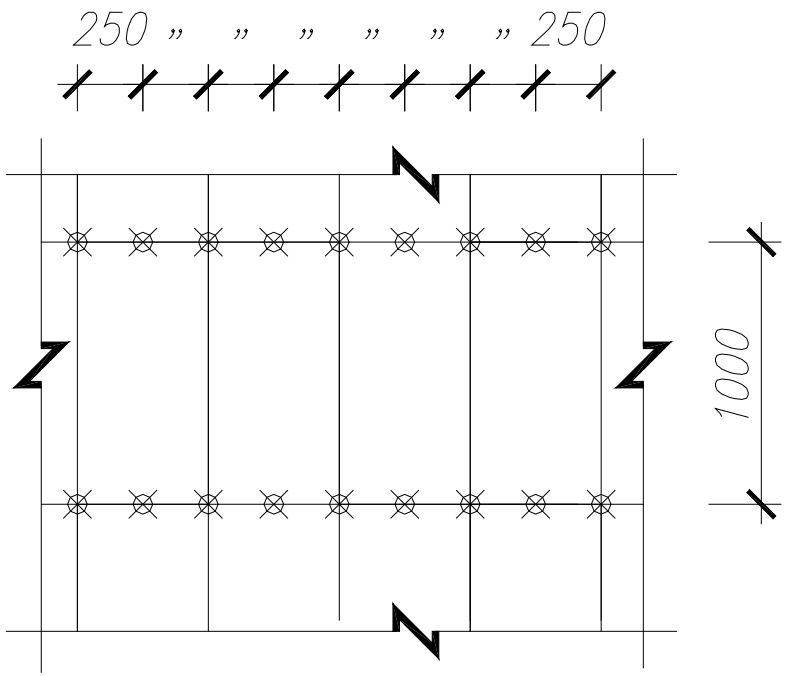
марка гибкой связи **БПА 300-6-2П** (длина связи кратно 50 мм)

# Применение гибких связей в конструкции с утеплением из пенополистирола



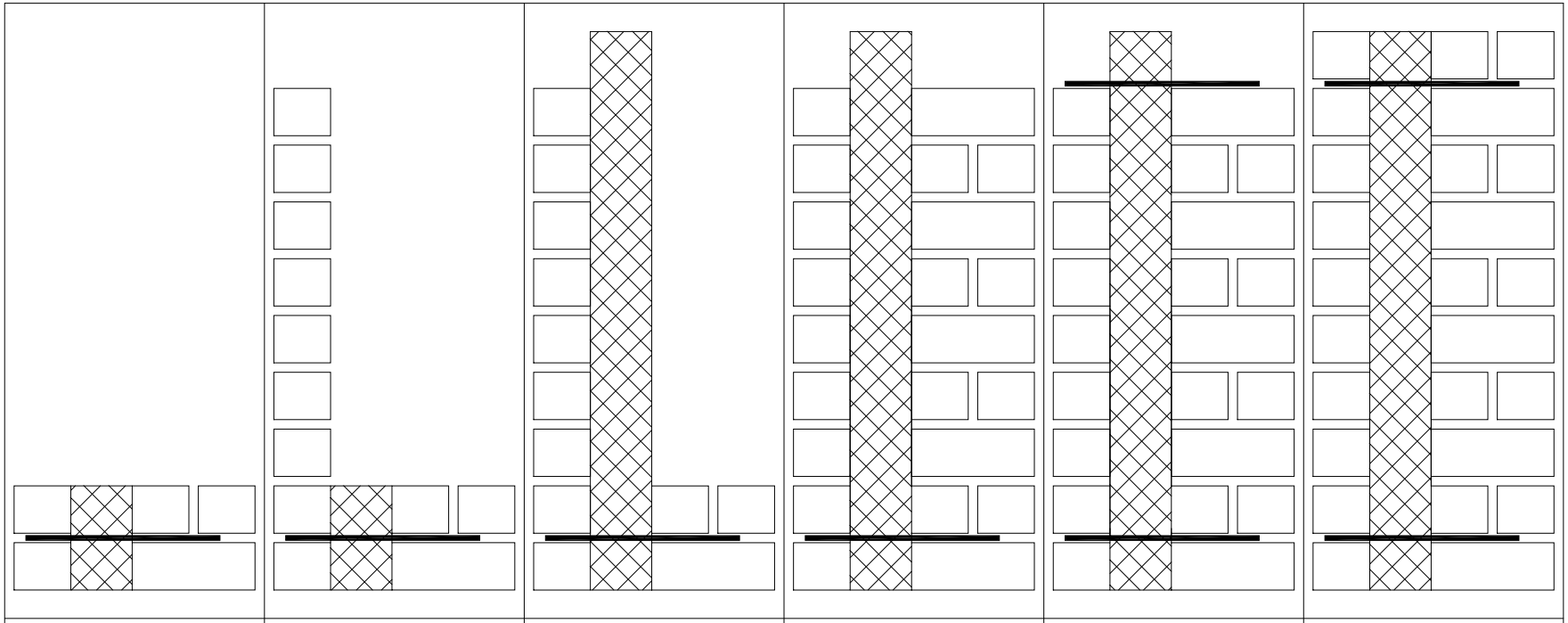


# Применение гибких связей в конструкции с утеплением из пенополистирола



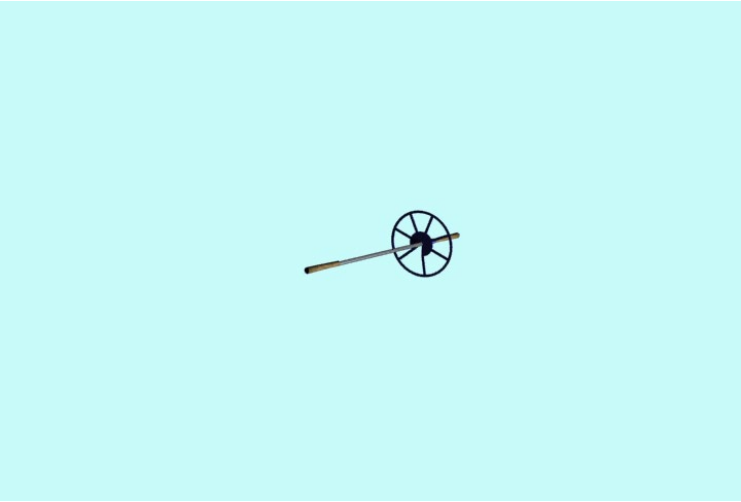

При использовании в качестве утеплителя пенополистирола шаг связей по вертикали равен высоте плиты, но не более 1000 мм, шаг по горизонтали 250 мм, но не более шага из расчета 4 шт/м2.

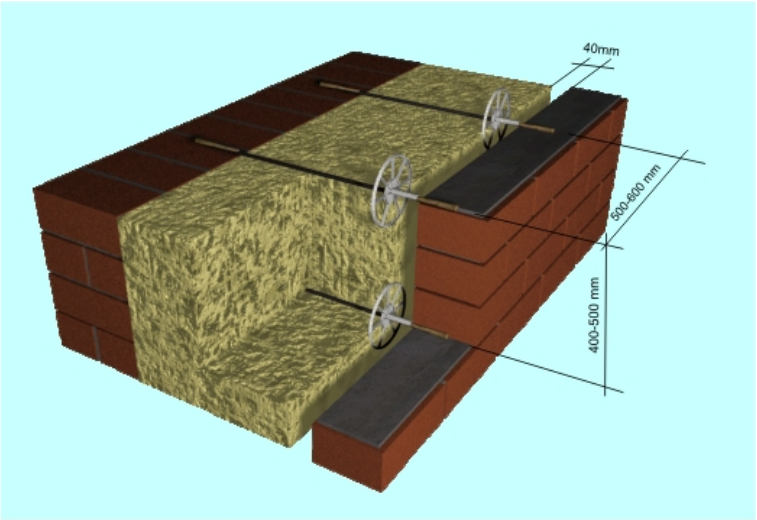
# Последовательность кладки стены с теплоизоляцией из пенополистирола



| исходное положение | кладется наружный слой | укладка теплозоляции | кладется внутренний слой | ставятся **базальтопластиковые связи** | кладутся по одному ряду в наружном и внутреннем слое |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

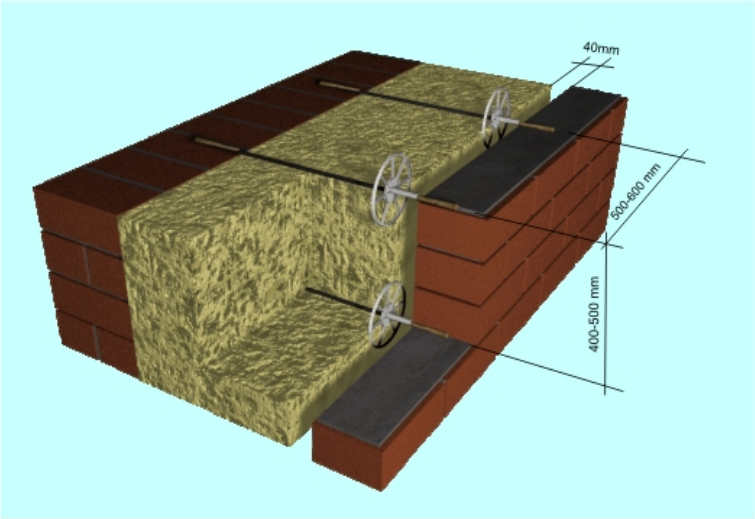
# Базальтопластиковые гибкие связи «Гален» с фиксатором

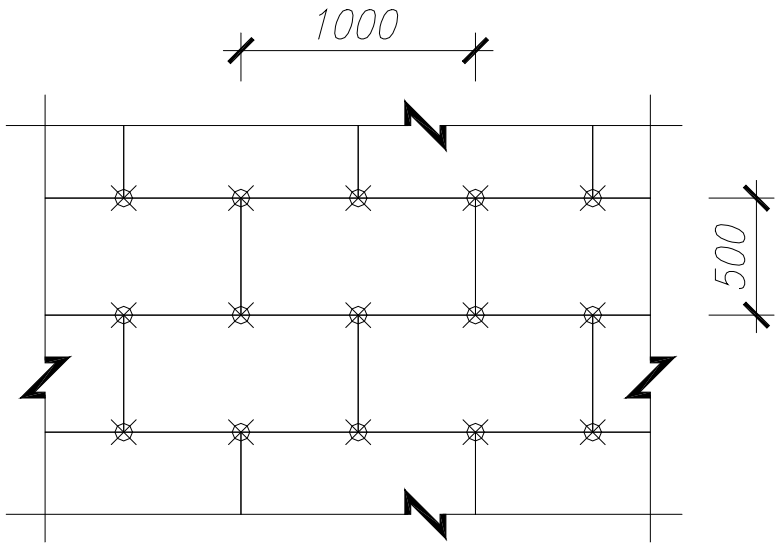





- Утеплитель -минеральная вата. Используется пластиковый фиксатор для создания воздушного зазора

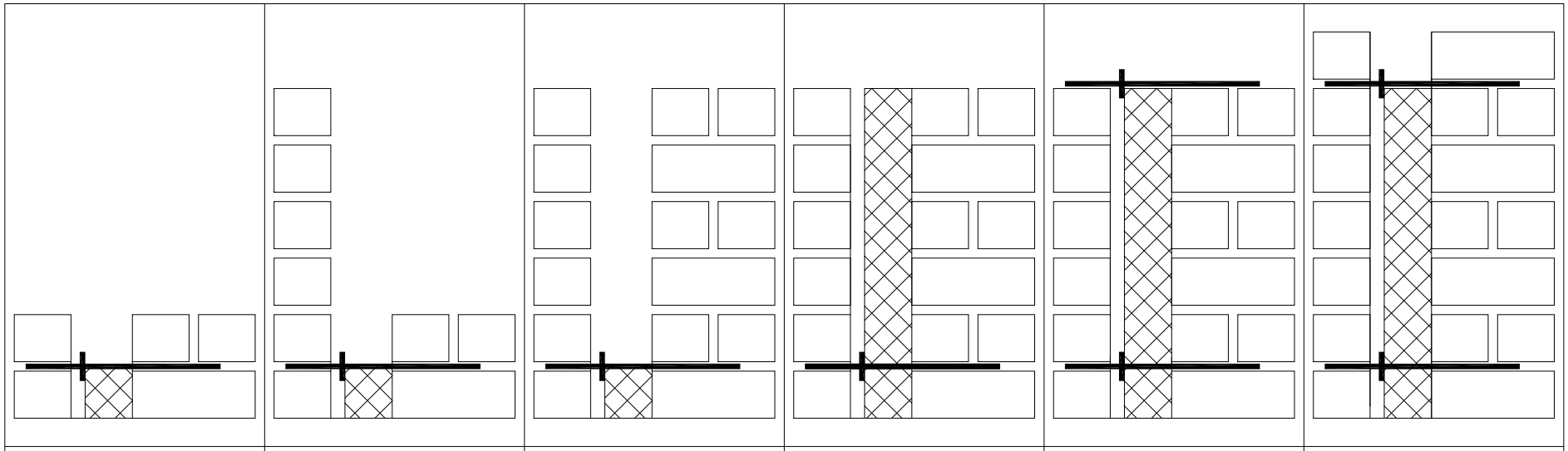
# Применение гибких связей в конструкции с утеплением из минераловатной плиты




При использовании в качестве утеплителя минераловатных плит шаг гибких связей по вертикали составляет – 500 мм (высота плиты), шаг по горизонтали – 500 мм.

# Последовательность кладки стены с теплоизоляцией из мин. плиты



| исходное положение | кладется наружный слой | кладется внутренний слой | укладка теплозоляции | ставятся **базальтопла стиковые связи** | кладутся по одному ряду в наружном и внутреннем слое |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

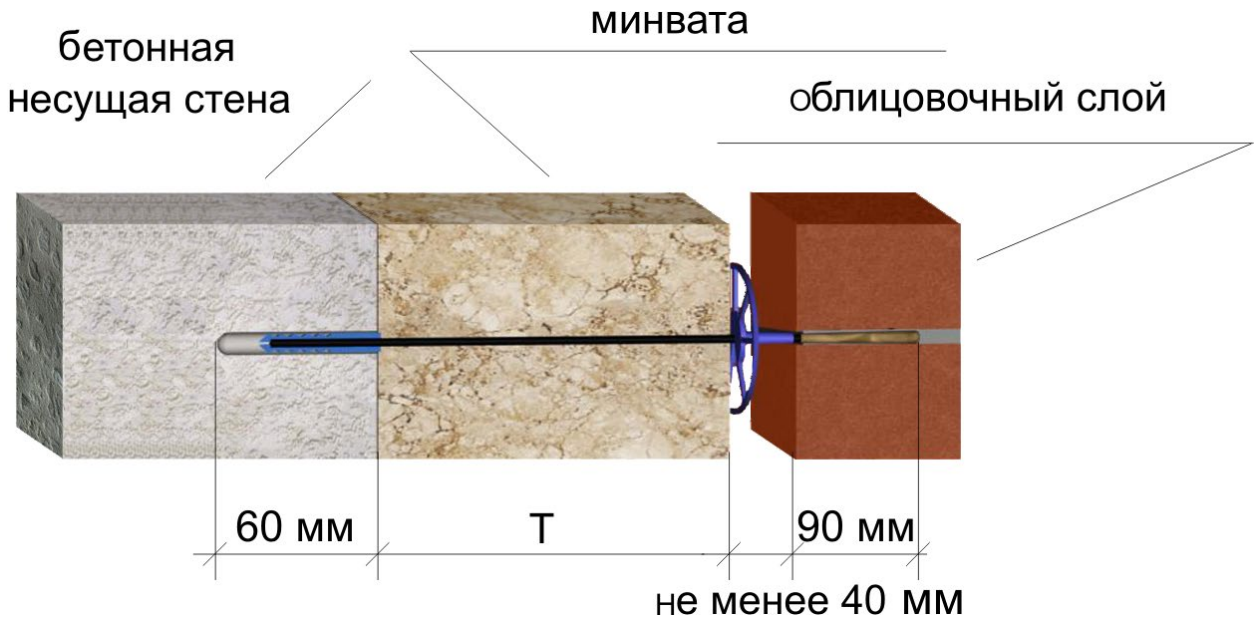
# Гибкие связи «Гален» диаметром 6 мм

Базальтопластиковые гибкие связи «Гален» диаметром 6 мм с **одним песчаным анкером и гильзой** предназначены для утепления и облицовки монолитной или существующей несущей стены кирпичом

Они соединяют несущую монолитную стену с облицовочным слоем через утеплитель.

- в монолитной стене с кирпичной облицовкой
- конструкциях с воздушной прослойкой комплектуются фиксатором

# Расчет длины гибкой связи




***L = 60mm + T + 90 (150) mm***

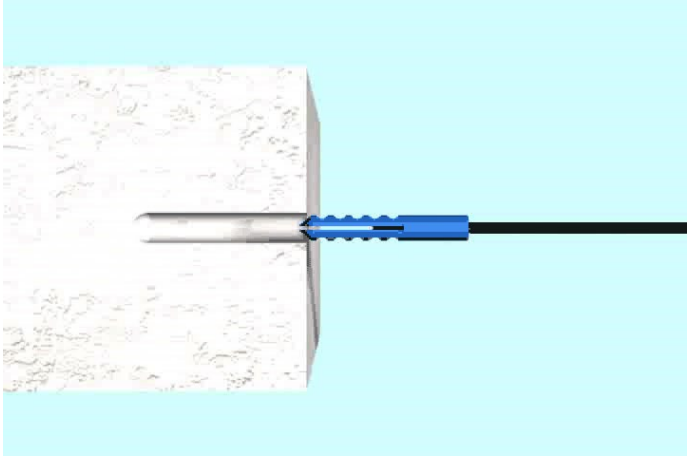
**Например,** теплоизоляция толщиной 120 мм

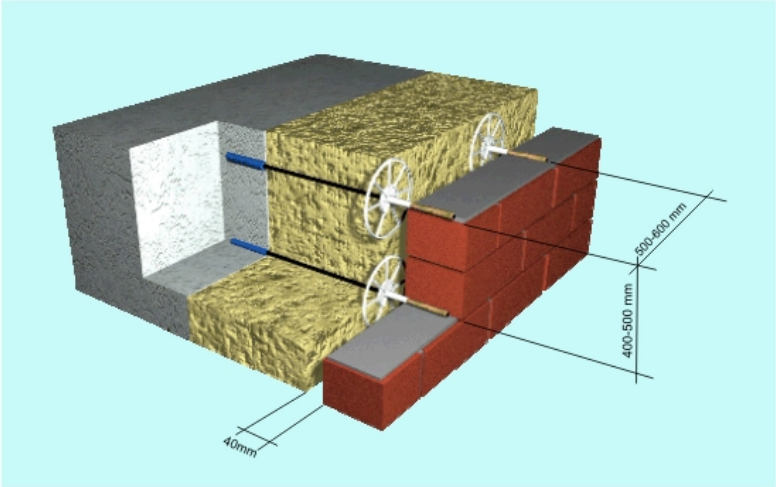
**L** (длина связи, мм) = **60 + 120 + 40 + 90 = 300 мм**, отсюда марка гибкой связи **БПА 310-6-1П**

# Базальтопластиковые гибкие связи «Гален» для монолитного домостроения

Работы выполняются в следующей последовательности:

- в существующей стене через утеплитель сверлится отверстие на 1 – 1,5 см больше длины гильзы,
- отверстие очищается от пыли,
- гибкая связь вставляется в отверстие
- гибкая связь забивается деревянным молотком





Гален®
вместе теплее®

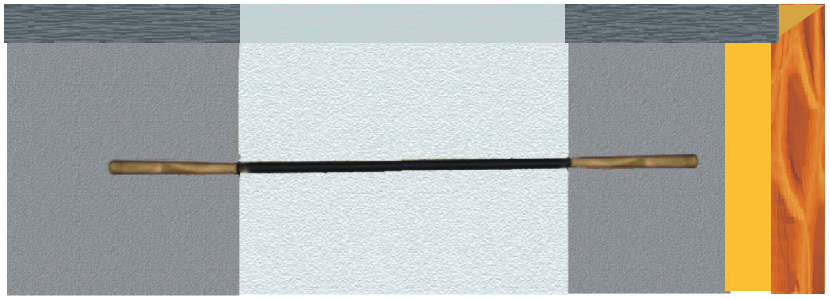
# Новый Фиксатор «Гален»
# Полимерный анкер «Гален»

# Гибкие связи «Гален» диаметром 4 мм

- Для кирпичной кладки
  - малоэтажное, коттеджное строительство (до 12 м высотой)

- Для производства многослойных термоблоков

Схема установки арматуры в многослойном блоке



# Применение БПА
# Общие положения

- При проектировании трехслойных стен с гибкими связями следует руководствоваться **СНиП II-22-81*** ***«Каменные и армокаменные конструкции»***

- Расчет прочности трехслойных каменных стен с гибкими связями БПА должен вестись с учетом прочностных свойств базальтопластиковой арматуры БПА, приведенных в ***ТУ 571490-002-13101102-2002***.

- Теплотехнический расчет трехслойных несущих стен должен производиться согласно ***СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»,*** в том числе расчет сопротивления теплопередаче, воздухо- и паропроницанию.

- В рабочих чертежах на элементы трехслойных каменных стеновых конструкций с гибкими связями из базальтопластика следует указывать ***марку базальтопластиковой арматуры***, используемой для связей с указанием технических условий.

**Например: БПА 350-6-2П ТУ 57 1490-002-13101102-2002.**

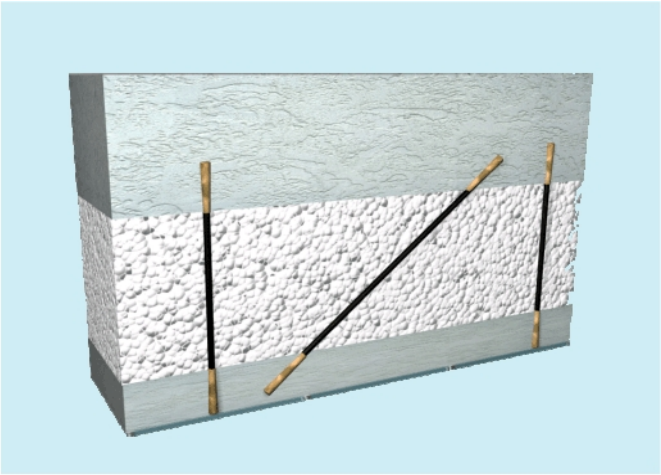
# Гибкие связи «Гален» диаметром 7,5 мм

Связи используется при производстве железобетонных трехслойных панелей типа «сэндвич» на заводах ДСК

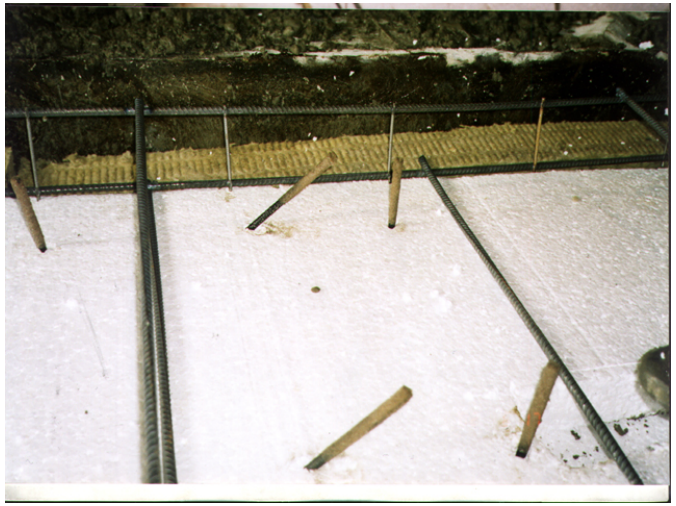
Базальтопластиковые гибкие связи диаметром 7,5 мм применяются в крупнопанельном домостроении.

# Базальтопластиковые гибкие связи «Гален» для сэндвич-панелей

**Схема установки гибких связей в сборных железобетонных панелях.**



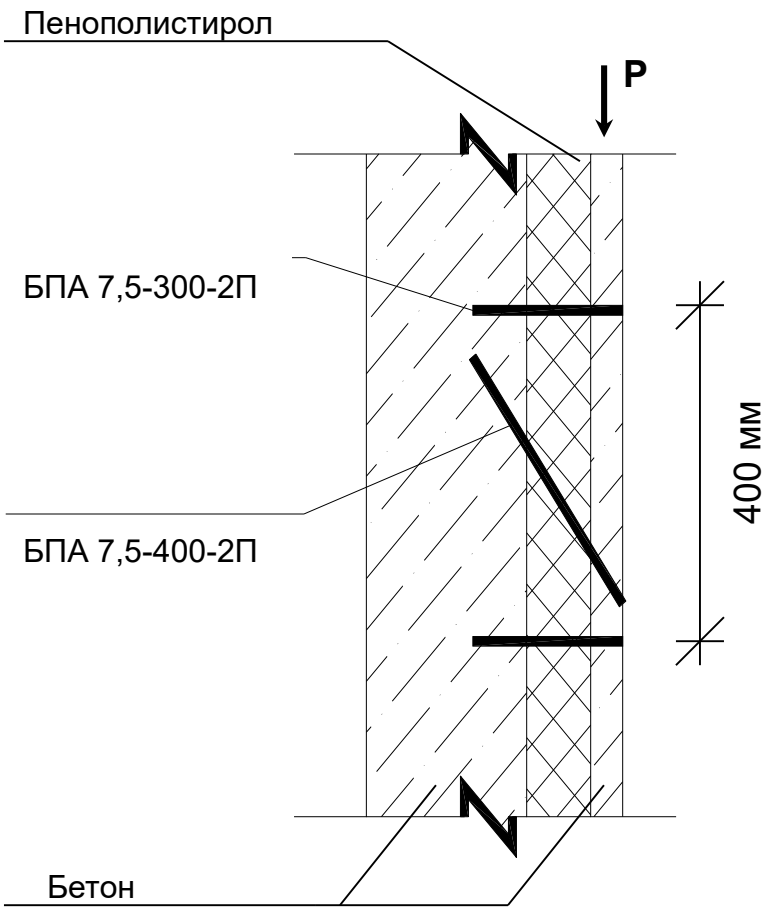
**Соединение бетонных слоев осуществляется тремя типами связей – подвесками, распорками, подкосами.**



# Фрагмент трехслойной панели

***Панели стеновые трехслойные***

Тяжелый бетон класса **В-20 М250**
Наружный слой – **80 мм**
Внутренний несущий слой - **120 мм**
Средний слой –
**утеплитель ПСБ-С - 150 мм**
В качестве гибких связей
**базальтопластиковая арматура производства ООО «Гален»**
Шаг связей - **400 мм**,
Расстояние от края панели - **200 мм**
Р= **8,7 тонн**



# Фасадный дюбель «Гален»

Дюбель строительный забивной состоит из распорного элемента – базальтопластикового стержня, фиксатора и анкерного элемента – гильзы.

Используется для крепления наружной теплоизоляции в фасадных системах различной конструкции, при ремонте или реконструкции зданий и сооружений.

# Фасадный дюбель «Гален»

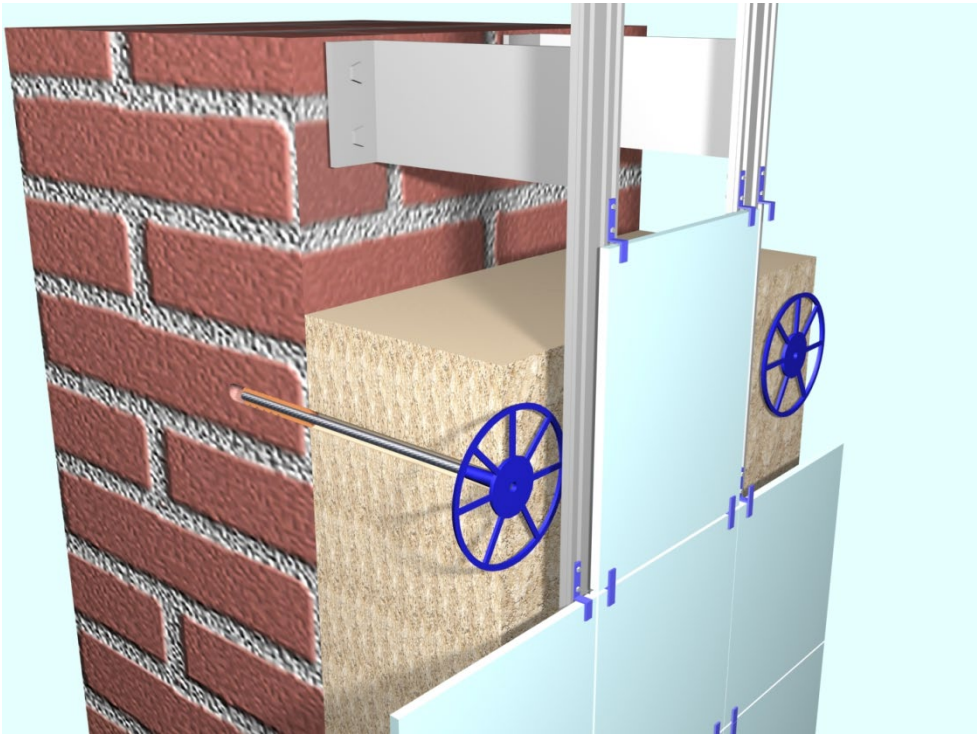
## Физико-механические характеристики

| Диаметр распорного элемента дюбеля, мм | **6 мм**<br>Норма для дюбеля ТС 2248-08,ТУ 5714-005-13101102-2009 | **5 мм**<br>Норма для дюбеля ТС 2248-08 ТУ 5714-005-13101102-2009 |
|---|---|---|
| Длина распорного элемента, мм | 100-260 | 100-200 |
| Длина анкерного элемента дюбеля, мм:<br>• Кирпич (ГОСТ 530-2700)<br>• Бетон В 25 (ГОСТ 7473-94)<br>• Газобетон Д 600 (ГОСТ 21520-89) | <br>45<br>45<br>- | <br>60<br>60<br>60 |
| Диаметр отверстия под анкер, мм<br>• кирпич, бетон<br>• газобетон | <br>10<br>- | <br>8<br>8 |
| Усилие вырыва из бетона, Н | Не менее 700 | Не менее 700 |
| Температура эксплуатации, С | -40…+45 | -40…+45 |

**Продукция соответствует ТУ 5714-005-13101102-2009, выпускаются по ТС 2248-08**

Гален®
вместе теплее®

# Навесные вентилируемые фасады



## Установка дюбелей

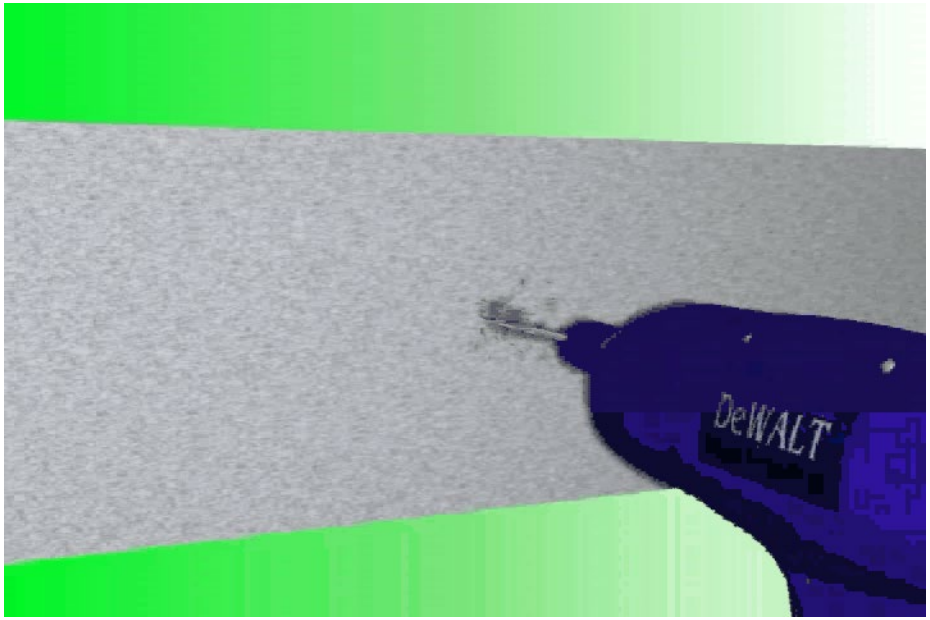
# Установка фасадных дюбелей

1.Разметка отверстий под дюбеля согласно проекту;

2. Сверление отверстия в основании через утеплитель.

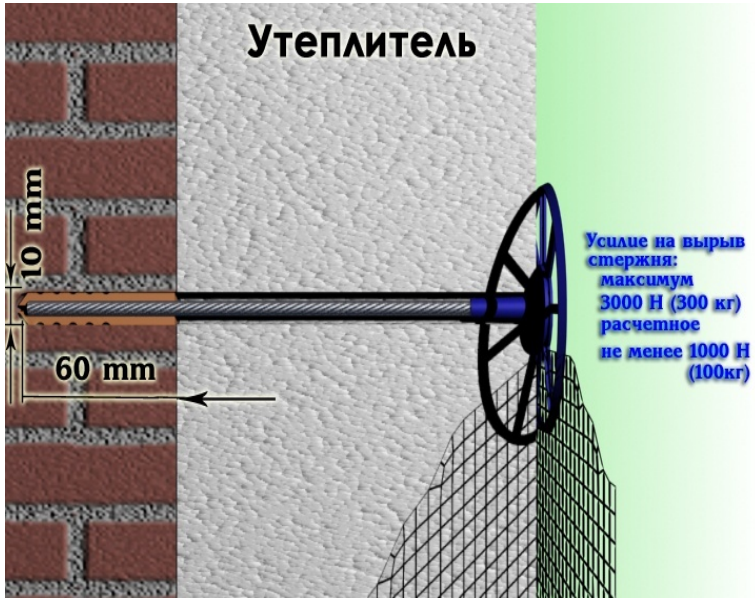
3. Глубина отверстия должна быть на 10-15 мм больше длины гильзы соответствующей марки дюбеля.

4. Очистка отверстия от пыли сжатым воздухом;



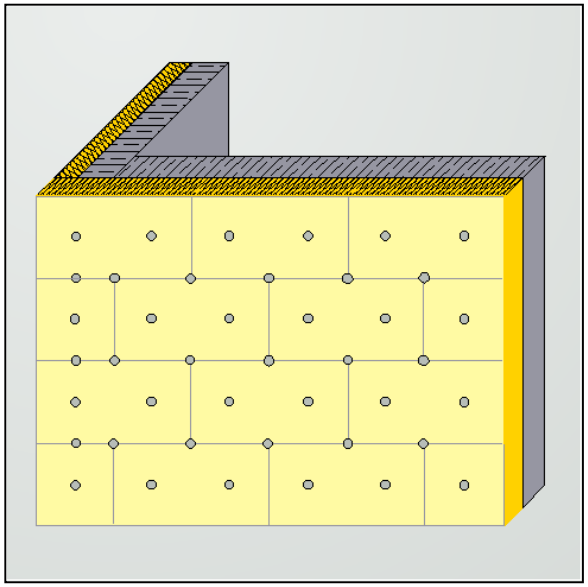
# Фасадный дюбель «Гален»

5. Дюбель в собранном виде вставляют в подготовленное отверстие и забивают монтажным молотком. Забивку следует производить до момента, когда плоскость фиксатора сравняется с плоскостью слоя утеплителя.

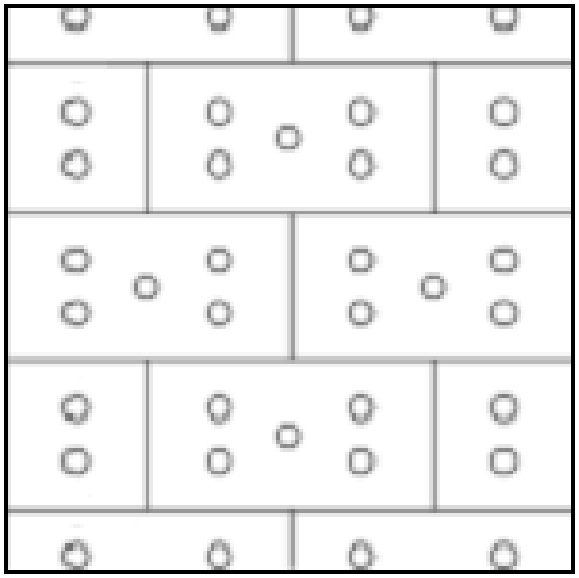



6. После установки дюбелей производится оштукатуривание поверхности или устройство навесного фасада.

# Фасадный дюбель «Гален»



1 вариант



2 вариант

**Варианты крепления теплоизоляции из расчета 4-5 шт. дюбелей на 1 м$^2$**

# Фасадный дюбель «Гален»

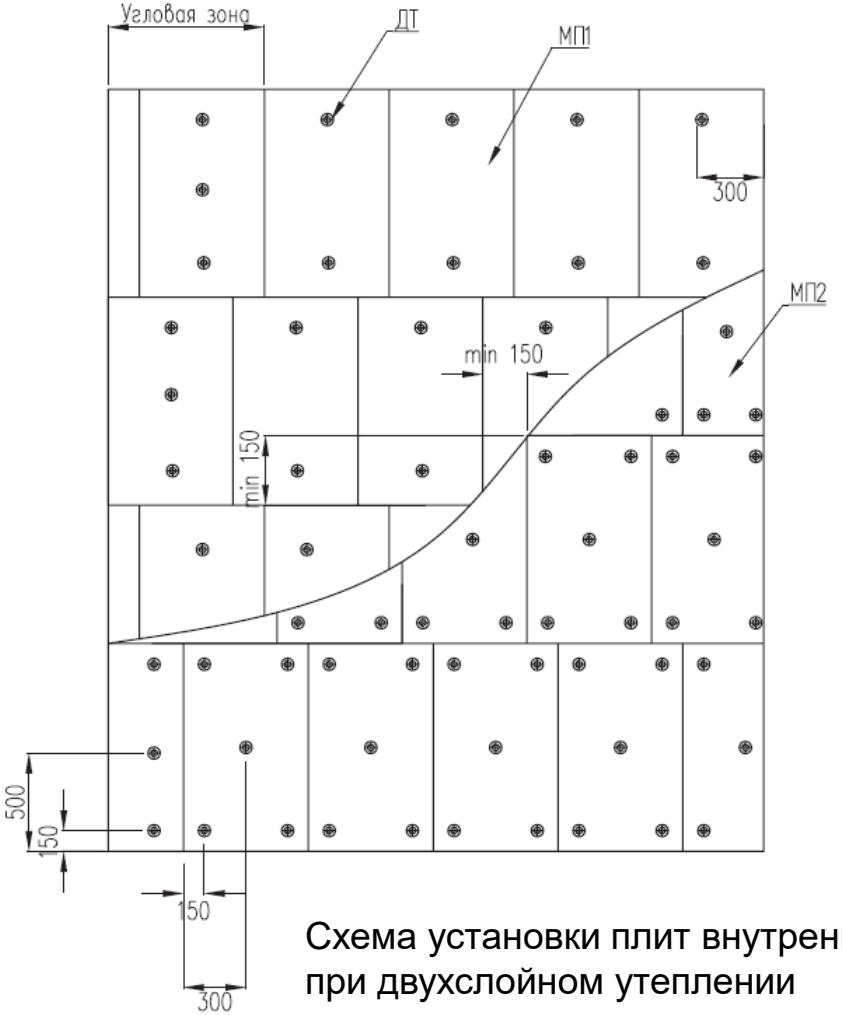



Схема установки плит внутреннего слоя при двухслойном утеплении

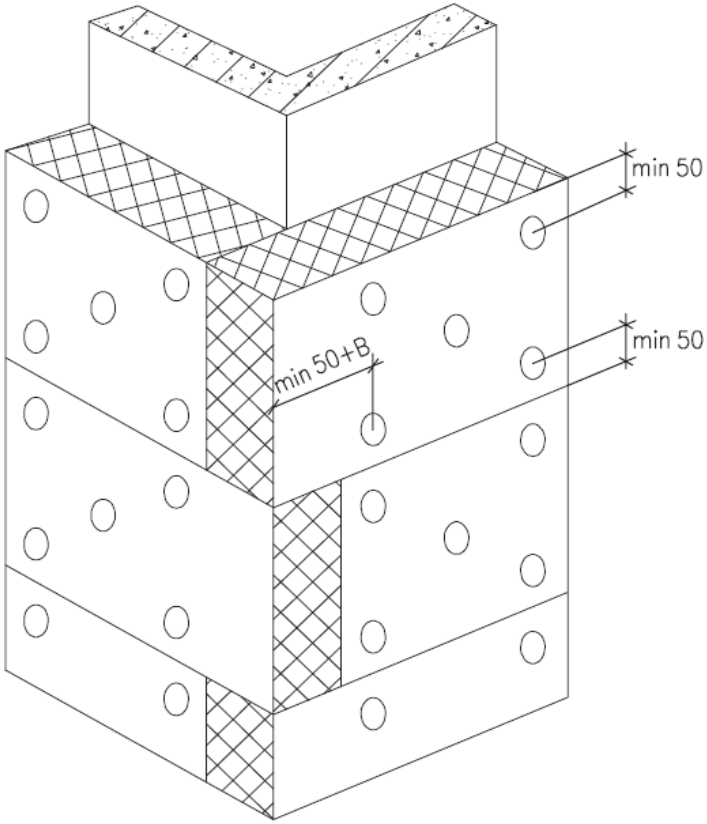



Схема установки угловых плит

# Требования к дюбелям
## как к элементу фасадной системы

- Низкая теплопроводность дюбелей.
- Коррозионная стойкость. Распорный элемент постоянно находится в агрессивной среде
- Химическая стойкость гильзы дюбеля. Материал гильзы дюбеля должен быть устойчив по отношению к щелочной среде.
- Высокая адгезия поверхности фланца (шляпки) тарельчатого дюбеля с армирующим слоем. Армирующий слой образует со шляпкой единое монолитное целое.
- Достаточная жесткость фланца тарельчатого дюбеля.
  При недостаточной жесткости происходит эффект «вывернутого зонта», что при неблагоприятных обстоятельствах приводит к разрушению системы наружной теплоизоляции.

# Результат «экономии» на дюбелях (использование пластиковых распорных элементов)

**Эффект «вывернутого зонтика»**

**Обрушение теплоизоляции**


**Офис продаж «Север»:**
С-Пб, Шафировский пр., д.17 Литера О
Тел. многоканальный:
+ 7 (812) 644-60-60

**Офис продаж «Юг»:**
С-Пб, пр. Народного ополчения, д.10
Тел. многоканальный:
+ 7 (812) 644-60-60

WWW.PXC-SPB.RU