

**ООО "Строительные
Инновации"**

Для тех, кто любит жить и ценит жизнь

Система плит **Green Board[®]**

**Технические решения
применения системы плит
Green Board[®]**

1. ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемом альбоме Вашему вниманию предоставлены технические решения для разных типов домостроения, разработанные с применением системы плит Green Board®.

Информация, изложенная в данном альбоме, носит рекомендательный характер.

За дополнительными консультациями обращайтесь к техническим специалистам нашей компании и в проектные организации.



2. СТЕНЫ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТЕНАМ

Вертикальные конструкции здания (стены) должны безопасно переносить:

- нагрузку своего веса;
- нагрузку от перекрытий, кровли;
- давление ветра,

а также сопротивляться внутренним и внешним вибрациям.

Не менее важным являются противопожарные свойства, хорошая тепло- и звукоизоляция, водостойкость вместе с обеспечением паропроницаемости. Одним из основных показателей является внешний вид ограждающих конструкций, возможность их ремонта.

По своей конструкции стены условно можно разделить, на следующие:

- каркасные, в т.ч.:
 - с каркасом из деревянного бруса, в т.ч.:
 - ◇ по технологии полного строительства на месте
 - ◇ заводского изготовления по SIP-технологии
 - ◇ заводского изготовления по технологии MiTek® или Вайман
 - с каркасом из лёгких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК),
 - с каркасом из квадратной трубы,
 - с каркасом из железобетонных колонн (монолитных или сборные),
- сплошные, в т.ч.:
 - кирпичные,
 - блочные
 - железобетонные (монолитные или сборные),
 - из массива дерева (деревянного бруса, оцилиндрованных брёвен и

т.п.)

- безкаркасные

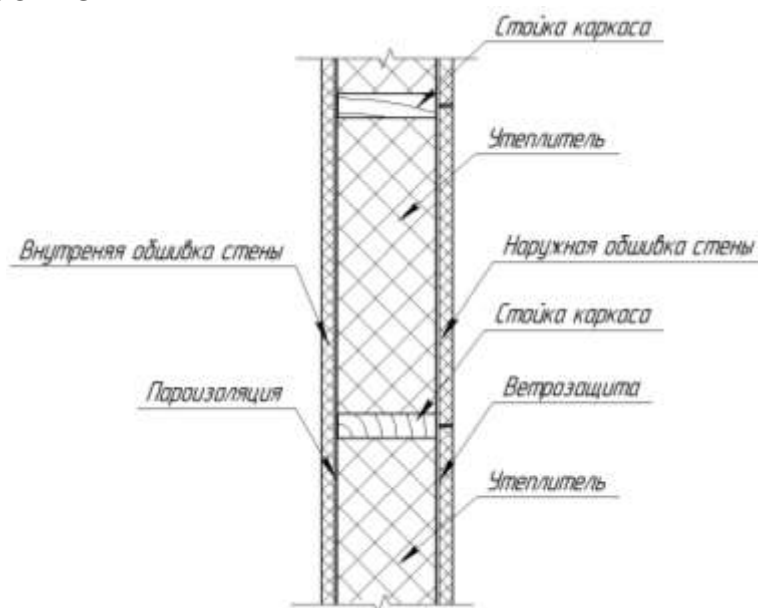


Рис. 2.1 Разрез стены каркасного дома



2.2 ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН

2.2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НАРУЖНЫХ СТЕН

Основной характеристикой строительной конструкции по переносу тепла является её теплосопrotивление "R", оно рассчитывается на основании коэффициента теплопроводности " λ ".

Коэффициент теплопроводности показывает, какое количество тепла проходит в течение часа через слой материала толщиной 1 м и площадью 1 м² при разности температур на противоположающихся поверхностях в 1°C. Чем ниже коэффициент теплопроводности, тем меньше тепла проходит через теплоизоляционный слой в единицу времени, тем выше качество материала.

Теплопроводность зависит от средней плотности и химико-минерального состава материала, его структуры, пористости, влажности и средней температуры материала. Чем больше пористость (меньше средняя плотность), тем ниже теплопроводность материала. С увеличением влажности материала теплопроводность резко увеличивается, т.е. снижаются показатели теплоизоляционных свойств материала.

Чем ниже " λ " (или выше "R"), тем конструкция лучше изолирует и обеспечивает меньшие теплопотери. Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , м²·°C/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req} , определяемых по СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" в зависимости от градусо-суток района строительства.

Требуемые величины теплосопrotивления строительных конструкций повышают надежность проектирования конструкций с исключением возможности появления конденсата водяного пара на внутренней поверхности конструкции и условий возникновения плесени. Строительные конструкции должны быть запроектированы таким образом, чтобы в них не происходило возникновения конденсата водяных паров, что может нарушить требуемую функцию строительной конструкции: существенное сокращение срока службы конструкции; снижение внутренней температуры поверхности конструкции, ведущей к возникновению плесени; объемные изменения и значительное повышение веса конструкции за рамки резерва статистического расчета. За соответствующую нормам строительную конструкцию можно считать и ту, в которой водяные пары конденсируются, но этим не нарушается функция строительной конструкции. Количество воды, сконденсированной в строительной конструкции должно быть в течение года меньше, чем количество воды, которое способно в течение года испариться.

Основное условие для стен, потолков и полов здания – в каждом месте самая низкая температура внутренней поверхности должна быть выше, чем температура возникновения точки росы. Таким образом, уменьшается возможность возникновения росы на внутренней поверхности стен. На комфортность внутри здания влияет также способность строительных материалов, использованных во внешней ограждающей конструкции, оставаться теплой (сопротивляться изменениям внешней температуры).



2. СТЕНЫ

Зимой конструкцию характеризует время охлаждения, летом время нагревания. Чем больше время охлаждения и время нагревания (тепловая инерция), тем лучше обеспечиваются условия проживания и чувство комфорта. Плиты Green Board® обладают высокими показателями тепловой инерции (тепловая инерция плит Green Board® в несколько раз выше, чем у минваты), обеспечивая оптимальные температурные условия в доме. Тепловая инерция зависит как от теплового сопротивления конструкции стен, так и от способности материалов аккумулировать тепло. При низкой способности аккумуляции тепла во внешних конструкциях происходит больше понижение температуры поверхности на внутренней стороне стены, что ухудшает условия теплового комфорта жилищных объектов (см. рис. 2.2) и повышает требования к отоплению.

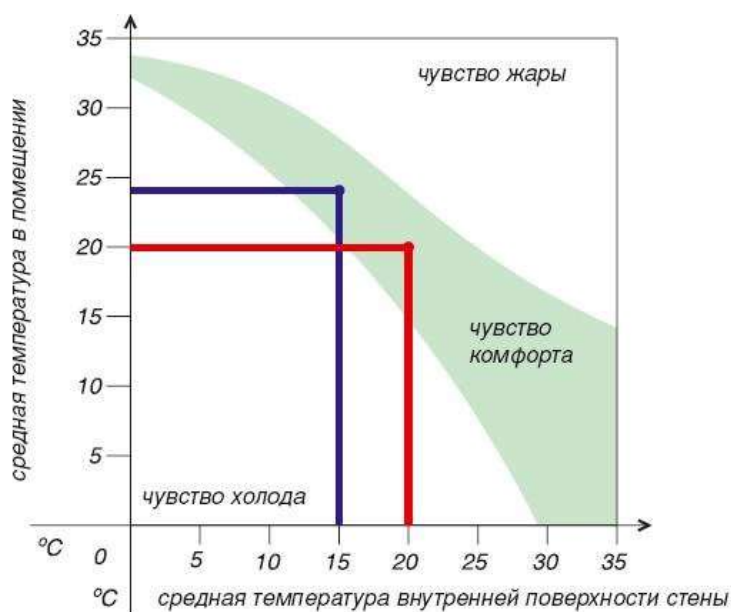


Рис.2.2 График комфорта жилищных объектов

В наружных стенах дома, отделяющих внутренние помещения от наружного воздуха, а также в конструкциях, разделяющих отапливаемые и неотапливаемые помещения, должна быть предусмотрена достаточная теплоизоляция, обеспечивающая в зимний период температуру воздуха в помещениях, соответствующую требованиям СНИП 23-02-2003.

Минимальная толщина утепляющего слоя в ограждающих конструкциях дома должна определяться расчетом в соответствии с требованиями нормативных документов, исходя из требуемого расчетного сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения в зависимости от расчетных характеристик отопительного периода (средней температуры и продолжительности) для определенного района строительства, принимаемых по СНИП 23-01-99 «Строительная климатология».



2.2.1.1 ВЛИЯНИЕ ВЛАГИ НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УТЕПЛИТЕЛЕЙ

Главным фактором, который определяет стабильность и долговечность теплоизоляционных материалов, является влага.

Внутри теплоизоляционных материалов влага может проникать путём конденсации в толще утеплителя из теплого воздуха, насыщенного влагой.

Особенно негативно эти свойства проявляются в зимний период года у лёгких минераловатных утеплителей. При температуре наружного воздуха - 20°C и воздуха внутри отапливаемого здания +20°C парциальное давление водяных паров внутри помещения в 5-7 раз выше, чем в уличном воздухе. Под воздействием избыточного давления водяной пар стремится проникнуть сквозь ограждающие конструкции здания. Движение водяных паров всегда направлено изнутри здания наружу и протекает тем интенсивнее, чем больше разница температур внутри и вне помещения. Доходя до зоны отрицательных температур стены или перекрытия, водяные пары конденсируются и переходят в жидкое состояние - возникает эффект «точки росы». В результате теплоизолирующая конструкция увлажняется и существенно теряет свои теплозащитные свойства, так как во влажном материале пустоты заполнены водой, что резко увеличивает его теплопроводность. Это объясняется тем, что коэффициент теплопроводности λ воды в 20 раз больше, чем λ воздуха.

Другим способом проникновения влаги в утеплитель является диффузия и капиллярный эффект. Это является уязвимым местом влагонепроницаемых материалов. Проблемы, возникающие при этом, описаны в данном разделе ниже.

Влияние влаги на утеплитель комплексное.

- Во-первых, вода имеет низкий уровень теплоизоляции ($\lambda = 0,6 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$).

Соответственно в утеплителе участки материала, которые покрыты влагой, практически исключаются из процесса препятствования передаче тепла.

- Во-вторых, вода приводит к разрушениям структуры микроволокнистых утеплителей.

К таким утеплителям относятся минераловатные утеплители, эковата и т.п.

Данные утеплители состоят из мельчайших волокон, которые не являются препятствием для прохождения через них водяного пара. В сравнении с традиционными, эти материалы обладают значительно более высоким показателем паропроницаемости. При конденсации данного пара в толще утеплителя, образовавшиеся мельчайшие частички воды приводят к изменению геометрии этих микроволокон. Под действием капелек воды часть из них обрывается, другая - слипается. Этот процесс идёт тем сильнее, чем больше воды конденсируется в толще утеплителя. В результате мы получаем комкование и оседание утеплителя, что резко понижает его теплопроводность.

Аналогичная картина наблюдается при попадании данных утеплителей под внешнее воздействие воды. Такое, к сожалению, мы часто видим на строительной площадке во время строительства дома.

Это происходит во время аварий на водопроводах и тепловых сетях. После этого данные виды утеплителей подлежат замене.



2. СТЕНЫ

- В-третьих, влага является катализатором процесса деструкции полимеров.

Большой класс утеплителей представляет собой полимеры. Это, прежде всего, пенопласты. В полимерах постоянно протекает процесс деструкции (разрушения). С целью ослабления данного процесса в полимеры вводятся специальные добавки (присадки).

Теоретически пенопласты относятся к влагонепроницаемым материалам. Однако практически, благодаря процессам диффузии и капиллярному эффекту, влага присутствует в массиве таких утеплителей. При этом, данная влага не является чистой, дистиллированной водой. В ней существует огромное количество примесей растворённых из воздуха. Часть из данных примесей является катализаторами химических процессов деструкции. В результате, во влажной среде происходит увеличение содержание влаги в пенопласте и как следствие ускорение процесса его деструкции. Деструкция в свою очередь приводит к преждевременному падению механических и теплоизоляционных свойств утеплителя - материал тает. (В данном случае мы не рассматриваем ущерб, который наносится человеку при резком увеличении выделения вредных веществ в атмосферу).

- В-четвертых, влага настолько уменьшает механическую прочность некоторых материалов, что их использование при повышении влажности в атмосфере становится просто невозможным.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что **главное**, что необходимо сделать **для увеличения долговечности утеплителя, это обеспечить наличие в нём минимального количества воды.**



2.2.1.2 ТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ УТЕПЛИТЕЛЕЙ ОТ ВЛАГИ

При проектировании теплозащиты зданий для наружных ограждений следует предусматривать многослойные конструкции с применением эффективных теплоизоляционных материалов в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водных паров в толщу теплоизоляции. Для обеспечения хороших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности, обладающие увеличенным сопротивлением паропрооницанию.

Массовое внедрение в строительстве получили современные минераловатные утеплители. Их применение позволило не только существенно снизить вес строительных конструкций, но и сделать сам процесс строительства более технологичным.

Однако при всех своих преимуществах утеплители на основе минеральных волокон имеют один существенный недостаток – при увлажнении они резко теряют свои теплоизоляционные характеристики. При повышении влажности волокнистого утеплителя на 1-2% его теплопроводность увеличивается на 20-30%. Переувлажнение утеплителя не только увеличивает теплопотери, но часто является причиной порчи декоративной отделки помещения, грибкового заражения деревянных и коррозии металлических деталей. Причина этого недостатка кроется в том, что в сравнении с традиционными эти материалы обладают значительно более высоким показателем паропрооницаемости. Так паропрооницаемость минераловатных утеплителей выше, чем у кирпичной кладки в 4 раза, дерева поперек волокон – в 7,5 раз, железобетона – в 15 раз.

Недооценка процессов влагонакопления в многослойных конструкциях может привести к печальным последствиям, о чем свидетельствуют многочисленные примеры самодетельного строительства последних лет.

Проблема влагонакопления в зданиях, построенных из традиционных материалов с массивными кирпичными или бревенчатыми стенами, решалась за счет низкой паропрооницаемости самого материала. Однако в современных многослойных ограждающих конструкциях для поддержания волокнистой теплоизоляции в сухом состоянии необходима дополнительная защита, роль которой выполняют изоляционные пленки. Их назначение состоит в защите утеплителя как от внешних атмосферных воздействий, так и от проникновения влажного воздуха из отапливаемых помещений в холодный период года.

Необходимость установки пароизоляции в ограждающей конструкции определяется п.9 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита здания». Основным правилом пароизоляции многослойной конструкции является увеличение паропрооницаемости материалов от теплой поверхности к холодной. Поэтому паробарьер располагают на внутренней стороне стены.

Ветро-влагозащитные паропрооницаемые пленки или диффузионные мембраны укладываются на внешней стороне ограждающей конструкции и предназначены для защиты утеплителя и внутренних конструктивных элементов от атмосферных осадков, холодного воздуха и пыли, проникающих из внешней среды через неплотности и дефекты стенового ограждения.



2. СТЕНЫ

Высокая паропроницаемость этих материалов обеспечивает быстрое удаление паров воды из ограждающей конструкции и утеплителя, что позволяет избежать негативных последствий влагонакопления и образования конденсата в холодный период года. Диффузионные пленки укладываются вплотную к утеплителю с обязательным устройством верхнего вентиляционного зазора, предназначенного для удаления влажного воздуха, выходящего из утеплителя.

Однако, если мы говорим о защите от водяных паров при помощи пароизоляционных плёнок, то должны понимать, что в реальности существуют неплотности в местах соединения плёнок, их порывы, пробой плёнок гвоздями, шурупами и т.п. при их ввинчивании в стенку и т.п. Поэтому говоря о защите от намокания теплоизоляции при помощи паронепроницаемых плёнок, мы говорим о **пассивной защите**, о продлении промежутка времени, в течении которого это намокание произойдёт, после чего придётся производить замену утеплителя.

Опыт западных строительных компаний показывает, что добавление к пассивной защите активной достаточно успешно подсушивает теплоизоляцию и практически устраняет возможность образования точки росы в теплоизоляторе. Поэтому теплоизолирующая конструкция: GB1-10/Базальтовая вата/GB1-10; у строителей Западной Европы достаточно сильно распространена.



2.2.1.3 СВОЙСТВО УТЕПЛИТЕЛЯ ИЗ ПЛИТ GREEN BOARD® – АКТИВНАЯ ЗАЩИТА ОТ ВЛАГИ

Плиты GREEN BOARD® обладают **активной защитой** от влаги. Суть активной защиты состоит в том, главный упор сделан не на препятствование поступлению влаги внутрь теплоизолятора, а на выводе влаги из теплоизоляции. При применении плит GREEN BOARD® в качестве теплоизоляции, конструкция стен аналогична конструкции стен с утеплителем из минеральной ваты:

- наружная обшивка,
- слой ветро-, гидроизоляции,
- утеплитель,
- пароизоляционная плёнка,
- внутренняя обшивка.

Однако роль пароизоляционной пленки в конструкции стены кардинально изменена. В ней пароизоляция предназначена не для защиты теплоизоляции от конденсации внутри неё водяных паров, а с целью уменьшения (регулируемого) объёма влаги, которая должна выводиться через поверхность стены, обращённую на улицу. Теоретически конструкция стен с теплоизоляцией из плит GREEN BOARD® может быть без применения пароизоляционной плёнки. Однако, производитель в настоящее время не обладает достаточным объёмом практического опыта строительства стен без пароизоляционных плёнок и поэтому не может рекомендовать данную конструкцию стены.

Возможность активной защиты от влаги определяется тем, что плиты GREEN BOARD® одновременно обладают следующими свойствами:

- имеют очень низкую равновесную влажность:
 - для неотапливаемых помещений, без прямого доступа осадков - 9%;
 - для отапливаемых помещений без прямого доступа осадков - 7,5-8%;
- имеют резко выраженный эффект гидрорегуляции;
- имеют резко выраженное свойство перераспределения влажности по своему объёму, как следствие волокнистой структуры материала.

В результате данного набора свойств влага не конденсируется в толще материала теплоизоляции в точке росы, а практически моментально перераспределяется по всему объёму материала и в точке, где влажность воздуха ниже, чем соответствующая ему равновесная влажность материала, активно испаряется. При этом **материал работает по алгоритму вывода излишней влаги** уже при влажности 7,5-9%, т.е. оставаясь сухим и не теряя своих теплоизоляционных свойств.



2.2.1.4 ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ ИЗ ПЛИТ GREEN BOARD®

При использовании в конструкции стен утеплителя из плит GREEN BOARD®, помимо свойства активной защиты от влаги утеплитель обладает следующими преимуществами:

- отсутствуют выделения вредных веществ от теплоизоляции в атмосферу помещения,
- долговечность утеплителя на базе плит GREEN BOARD® сопоставима с долговечностью каркаса здания и превышает 100 лет. Это делает ненужным проведение капитального ремонта стен здания в течении всего периода его эксплуатации.

Очень важным является то, что данный срок службы материала подтвержден практически. До настоящего времени (более 100 лет) эксплуатируются конструкции, в которых использованы худшие по качеству аналоги плит GREEN BOARD® - плиты фибролитовые.

Более того, наблюдения за плитами фибролитовыми показали, что со временем механические свойства материала только растут, что связано с процессами гидратации и карбонизации протекающими в материале течение всего срока его эксплуатации.

- наличие полного восстановления тепловой изоляции конструкции стены при высыхании после ее намокания.

После намокания плиты GREEN BOARD® частично теряют свои теплоизоляционные свойства. Однако после высыхания они (теплоизоляционные свойства) восстанавливаются в полном объеме. При этом высыхание плит идёт быстрее, чем других материалов, что обусловлено наличием у материала свойства активного сопротивления влаге.

- неизменность теплового сопротивления стены под действием неблагоприятных факторов, таких как загрязнение, излучение, нагревание и т.п. У утеплителя на базе плит GREEN BOARD® не происходит процесса деструкции (разложения), в т.ч. и под действием данных факторов.

О неблагоприятных факторах часто не упоминают и говорят только о первоначальном тепловом сопротивлении. Однако, если утеплитель подвержен воздействию неблагоприятных факторов, то за 1-2 года его тепловое сопротивление может снизиться в 2-3 раза.

- утеплитель на базе плит GREEN BOARD® обладает достаточной механической прочностью. Материал «держит» свои геометрические размеры, не проседает, не «стекает» с гвоздей, в нём не образуется пустот. При использовании в качестве теплоизоляции плит GREEN BOARD® у стен отсутствует эффект «пустоты».
- сохранение механической прочности теплоизоляции конструкции стены. При намокании плиты GREEN BOARD®, расположенные внутри конструкции стены, частично теряют свои механические свойства (максимальная потеря составляет 60%). Однако после высыхания данные свойства восстанавливаются в полном объеме.
- наличие у утеплителя на базе плит GREEN BOARD® противопожарной безопасности. При горении материала:



2. СТЕНЫ

- отсутствуют выделения ядовитых веществ. Плиты GREEN BOARD® по токсичности продуктов горения относятся к малоопасным (класс Т1)
- по группе горючести - Г1 (слабогорючий),
- по группе воспламеняемости – В1 (трудновоспламеняемый),
- по распространению пламени – РП1 (нераспространяющий),
- по дымообразующей способности – Д1 (с малой дымообразующей способностью).

Одновременно с этим плиты GREEN BOARD® обладают свойствами:

- высокой теплоизоляции, т.е. медленно передают повышенную температуру от поверхностных слоёв в глубину материала.
- механической устойчивостью при высоких температурах, т.е. материал "не течет", "не плавится" при пожаре.
- стойкость к процессам гниения. Поверхность деревянных волокон материала пропитана жидким стеклом, а сами волокна купированы цементной корочкой;
- биологическая стойкость (стойкость к действию грызунов, бактерий, плесневелых грибов). Крысы и мыши не живут в слое утеплителя, состоящем из плит GREEN BOARD®;
- наличие эффекта регулирования влажности во внутренней атмосфере помещений, теплоизоляция которых выполнена из плит GREEN BOARD®. Они, также как и дерево, "дышат". Однако этот эффект у материала, по сравнению с деревом, выражен сильнее;
- простота и легкость монтажа и отделки конструкций с использованием утеплителя на базе плит GREEN BOARD®, отличная сочетаемость с любыми отделочными материалами;
- наличие технических решений, которые позволяют на основе утеплителя стены создать ограждающую конструкцию без швов. Подробное описание см. раздел "Стены без швов" настоящего Альбома.

В качестве теплоизоляции как правило используются плиты GREEN BOARD® низкой плотности (марка GB1) и легкие (марка GB1L).



2. СТЕНЫ

2.3 УТЕПЛЕНИЕ СТЕН КАРКАСНЫХ ДОМОВ

2.3.1 ТОЛЩИНА УТЕПЛИТЕЛЯ В НАРУЖНЫХ СТЕНАХ КАРКАСНЫХ ДОМОВ ПО РЕГИОНАМ

В показанных схемах конструкций стен в качестве каркаса применяется деревянный брус или профиль ЛСТК. Утеплитель - плита GB-1L монтируется внутри каркаса (поз. 3), снаружи и внутри каркас обшивается плитами GB (поз. 1,5).

В приведенной ниже таблице 2.1 показана толщина утеплителя - плиты GB1-L в стене дома для строительства по каркасной технологии в различных регионах.

Толщина утеплителя определена расчетом в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», исходя из требуемого расчетного сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения в зависимости от расчетных характеристик отопительного периода и района строительства.

Схема № 1.

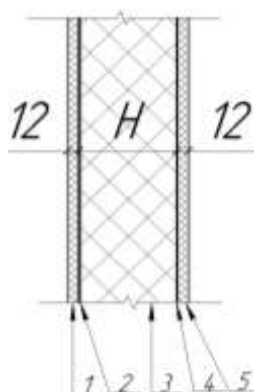


Схема № 2.

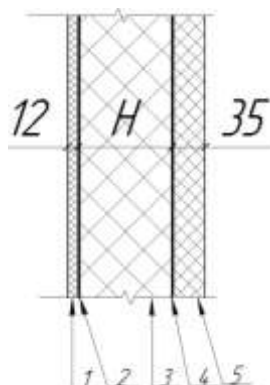
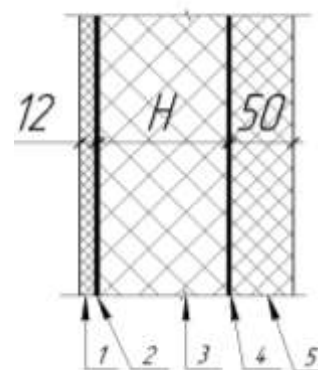


Схема № 3.



- 1 – плита GB3-12 (GB-3F 12)
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.
- 5 – плита GB3-12

- 1 – плита GB3-12 (GB-3F 12)
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$
- 5 – плита GB2-35

- 1 – плита GB3-12 (GB-3F 12)
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.
- 5 – плита GB2-50



2. СТЕНЫ

Схема № 4.

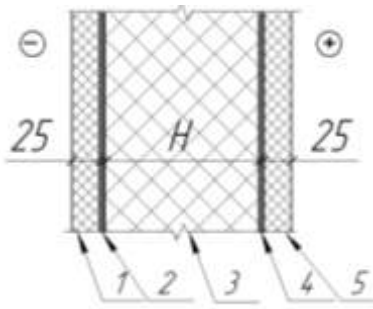


Схема № 5.

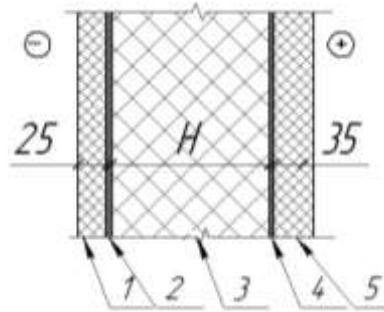
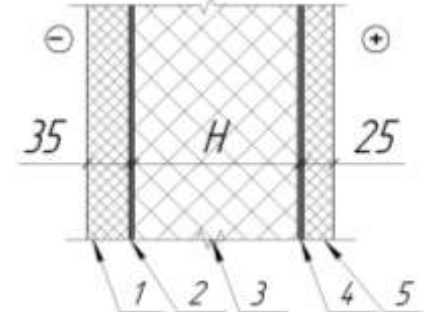


Схема № 6.

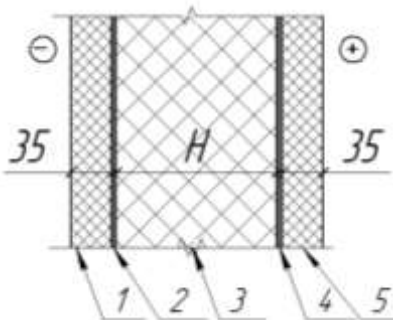


- 1 – плита GB600-25
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 5 – плита GB2-25 (GB2F-25)

- 1 – плита GB600-25
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$
- 5 – плита GB2-35 (GB2F-35)

- 1 – плита GB600-35
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 5 – плита GB2-25 (GB2F-25)

Схема № 7



- 1 – плита GB600-35
- 2 – гидро, - ветрозащита Тайвек; $h - 0,2\text{мм}$
 $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 3 – утеплитель: плита GB1-L (толщина согласно теплотехнического расчета)
- 4 – пароизоляция: пергамин $h - 0,4\text{мм}$. $\lambda - 0,17 \text{ Вт/м}^{\circ\text{C}}$.
- 5 – плита GB2-35 (GB2F-35)



2. СТЕНЫ

Таблица 2.1

Регион	Толщина утеплителя мм, не менее								
	Схе- ма № 1	Схе- ма № 2	Схе- ма № 3	Схе- ма № 4	Схе- ма № 5	Схе- ма № 6	Схе- ма № 7	Схе- ма № 8	Схе- ма № 9
1. Архангельск	190	185	190	170	170	170	160		
2. Астрахань	135	125	130	120	110	110	100		
3. Белгород	150	135	150	130	120	120	120		
4. Брянск	160	145	150	140	130	130	130		
5. Владимир	165	155	160	150	140	140	140		
6. Волгоград	145	130	140	130	120	120	110		
7. Вологда	175	165	180	160	150	150	150		
8. Воронеж	155	145	150	140	130	130	130		
9. Иваново	170	160	170	150	150	150	140		
10. Калининград	140	125	130	120	110	110	110		
11. Калуга	160	150	160	140	140	140	130		
12. Петрозаводск	175	165	180	160	160	160	150		
13. Киров	180	170	180	170	160	160	150		
14. Сыктывкар	190	180	190	180	170	170	160		
15. Кострома	170	160	170	150	150	150	140		
16. Краснодар	120	110	110	100	90	90	90		
17. Сочи	100	90	90	80	70	70	70		
18. Курск	155	140	150	140	130	130	120		
19. Липецк	160	150	160	140	140	140	130		
20. Санкт-Петербург	160	150	160	140	140	140	130		
21. Саранск	170	155	170	150	140	140	140		
22. Москва	165	150	160	150	140	140	130		
23. Мурманск	190	180	190	180	170	170	160		
24. Нижний Новгород	170	160	170	150	150	150	140		
25. Великий Новгород	165	150	160	150	140	140	130		
26. Орёл	160	145	160	140	130	130	130		
27. Пенза	165	155	170	150	140	140	140		
28. Пермь	185	170	180	170	160	160	150		
29. Псков	155	145	150	140	130	130	130		
30. Ростов – на - Дону	135	125	130	120	110	110	100		
31. Таганрог	135	125	130	120	110	110	100		
32. Рязань	160	150	160	150	140	140	130		
33. Саратов	160	150	160	140	140	140	130		
34. Самара	170	155	170	150	140	140	140		
35. Смоленск	160	150	160	140	140	140	130		
36. Ставрополь	135	125	130	120	110	110	100		
37. Тамбов	160	150	160	140	140	140	130		
38. Тверь	165	155	160	150	140	140	140		
39. Тула	160	150	170	140	140	140	130		
40. Ярославль	170	160	170	150	150	150	140		



2. СТЕНЫ

Для схемы № 1 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №9 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №1".

Для схемы № 2 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №10 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №2".

Для схемы № 3 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №11 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №3".

Для схемы №4 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №12 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №4".

Для схемы №5 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №13 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №5".

Для схемы №6 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №14 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №6".

Для схемы №7 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №15 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены №7".



2. СТЕНЫ

2.3.2 СТЕНЫ ДОМОВ С КАРКАСОМ ИЗ ДЕРЕВЯННОГО БРУСА

Существует множество конструкций стен с установкой утеплителя внутри каркаса. Они разделяются по используемому материалу каркаса, обшивки, утеплителя, их расположению и другим параметрам. В общем виде конструкция стены с утеплением внутри каркаса показана на рисунке.

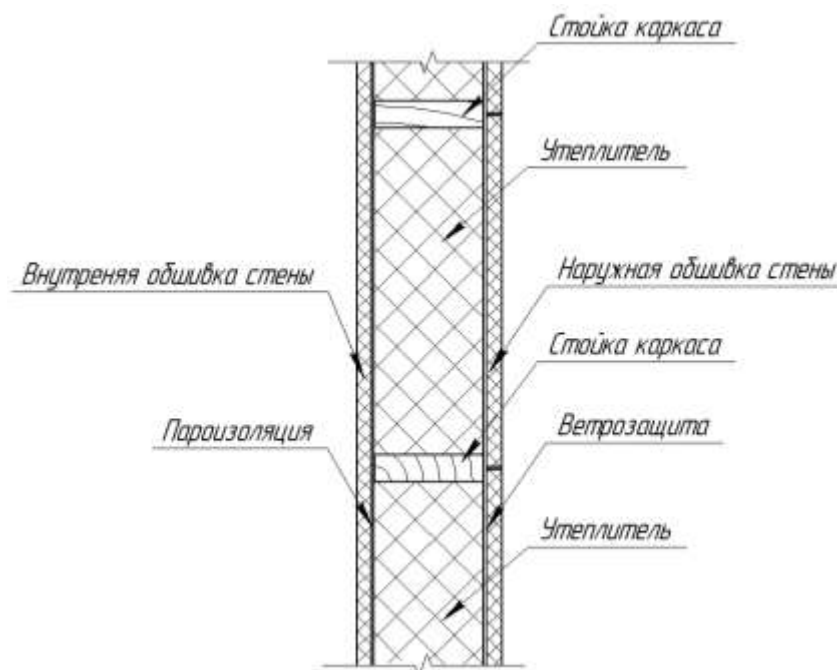


Рис. 2.3 Общий вид конструкции стены с устройством утеплителя внутри каркаса

К преимуществам использования каркаса из деревянного бруса вместо ЛСТК можно отнести возможность крепления пароизоляции и обшивки скобами к брусу, что значительно уменьшает трудоёмкость монтажа. Плиты GREEN BOARD® хорошо крепятся скобами к деревянному брусу, также скобы прочно удерживаются в массиве самой плиты. Для сборки дома по технологии ЛСТК требуется применение саморезов.

Одним из важнейших преимуществ деревянного каркаса является большая, по сравнению с ЛСТК, пожаробезопасность конструкции.



2.3.3 СТЕНЫ ДОМОВ С КАРКАСОМ ИЗ ЛСТК

Технология лёгких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) является одной новейших технологий изготовления каркасов домов.

Дома, изготовленные по данной технологии, обладают высокой прочностью, долговечностью, легки в сборке, могут реализовать практически любое архитектурное решение, а также дешёвы. Немаловажным преимуществом технологии является то, что для сборки данных домов не требуется применение тяжёлой строительной техники.

Имея массу достоинств, ЛСТК - технология изготовления каркасов домов имеет только одно "слабое место" – необходимость создания для каркаса таких условий, при которых невозможна его коррозия.

Опасность коррозии для ЛСТК - конструкций вызвана одновременным сочетанием следующих факторов:

- во-первых, стальной профиль для ЛСТК производится со значительными внутренними напряжениями. Однако наличие внутренних напряжений в металле резко повышают его склонность к коррозии. В результате этого складывается парадоксальная ситуация, что в каркасе дома собранном по технологии ЛСТК самые ответственные участки являются самыми ненадёжными элементами конструкции.

- во-вторых, неэффективность имеющейся антикоррозийной защиты. Для появления возможности локальной коррозии достаточно небольшого скола, трещины или царапины на поверхности профиля. Это усиливает парадоксальность ситуации. В каркасе дома, собранного по технологии ЛСТК, самые ответственные участки, как правило, требуют более трудоёмкой сборки и поэтому имеют наибольшее количество повреждений.

- в-третьих, атмосферная влага, которая выпадает на каркас, является не дистиллированной водой. В ней присутствует огромное количество примесей, Часть из этих примесей является катализаторами процесса коррозии. В результате, по совокупности факторов, в случае попадания влаги из атмосферы на повреждения стального каркаса, начнётся интенсивная локальная коррозия. При этом она будет идти тем сильнее, чем меньше остаточное сечение стального профиля.

Влага и её пары присутствует везде и всегда. Об этом подробнее описано в разделе 2.3.3 "Традиционные способы защиты утеплителей от влажности" настоящего Альбома.

В настоящее время, в качестве решения проблемы влаги, предлагается использовать паропроницаемые плёнки. Однако существующие в реальности неплотности в местах соединения плёнок, их порывы, пробой плёнок гвоздями, шурупами при их ввинчивании в стенку и т.п. В данном случае мы говорим лишь о продлении промежутка времени, в течении которого неизбежно произойдёт намокание, т.е. о **пассивной защите**.



2. СТЕНЫ

Плиты GREEN BOARD® обеспечивают реализацию требования создания для каркаса таких условий, при которых невозможна его коррозия. Это обеспечивается за счет наличия у плит GREEN BOARD®, **“активной защиты от влаги”**. Суть активной защиты материала состоит в том, главный упор сделан не на препятствование поступлению влаги внутрь материала (избежать этого явления не удастся), а на выводе влаги из него. В результате, при выпадении влаги из воздуха в плитах GREEN BOARD®, в точке росы, она, практически моментально, перераспределяется по всему объёму материала и в точке, где влажность воздуха ниже, чем соответствующая ему равновесная влажность материала, активно испаряется. При этом материал работает по алгоритму вывода излишней влаги уже при влажности 7,5-9%, т.е. оставаясь сухим и гарантированно не позволяя начаться процессу коррозии.



2.4 «СТЕНЫ БЕЗ ШВОВ» - ОБШИВКА СТЕН КАРКАСНЫХ ДОМОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТИ БЕЗ ШВОВ

Возможность получения "стен без швов" при использовании их в качестве обшивки плит GREEN BOARD®, является одним из самых значительных экономических преимуществ данных плит. При этом у Заказчика появляется экономия не только на низкой стоимости самих плит GREEN BOARD®, но и на низкой стоимости создания поверхности без швов на стенах.

Говоря о "стенах без швов", мы говорим о стенах, у которых:

- не образуются трещины или неровности в результате изменения температуры и влажности окружающей атмосферы,
- отсутствуют конструкционные температурно-влажностные швы,
- отсутствуют неровности в местах соединения плит.

О стенах, которые имеют температурно-влажностные швы, трещины или неровности, периодически изменяющие свою форму, говорится в разделе настоящего Альбома "Стены со швами".

В доме каждый элемент конструкции выполняет несколько функций. При этом в разных конструкциях одну и ту же функцию могут выполнять разные элементы. В "Альбоме технических решений" информация сгруппирована по основной, по мнению авторов, функции. Поэтому, решения, основанные на использовании технологии "стен без швов", описаны в разных разделах данного Альбома. Так:

- в данном разделе описана обшивка стен каркасных домов плитами GREEN BOARD® высокой плотности (GB-3), средней плотности (GB-600 или GB-2), низкой плотности (GB-450 или GB-1).
- решения, связанные с созданием "стен без швов" с одновременным утеплением стен лёгкими плитами GREEN BOARD® (GB-1L) – в разделе "Утепление существующих стен".
- решения, связанные с созданием "стен без швов" у перегородок – в разделе "Перегородки на основе плит GREEN BOARD®".

Рассматривая в разделе "Стены без швов" функцию наружной и внутренней обшивки дома, не нужно забывать, что данные решения, особенно на основе плит GB-1, GB-450 и GB-600, имеют значительные тепловое и звуковое сопротивление. Данные сопротивления необходимо учитывать при расчете толщины стены, в том числе и толщины утеплителя.

2.4.1 ПЛИТА GREEN BOARD® - ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ «СТЕН БЕЗ ШВОВ»

Температурно-влажностные расширения присутствуют у всех без исключения строительных материалов, даже у таких как: кирпич и железобетон. В то же время для того, чтобы дом:

- имел механическую прочность, удерживал тепло, имел высокую звуковую изоляцию: необходимо исключить появление трещин при изменении температуры и влажности окружающего воздуха,
- имел красивый, эстетичный вид: необходимо исключить из архитектурного решения фасада швы на поверхности стены т.е. решить проблему температурно-влажностных расширений.

Решение данной проблемы осуществляется несколькими способами. Это:



2. СТЕНЫ

- превращение шва в элемент дизайна здания; на этом принципе построена облицовка стен сайдингом;

- построение стены как монолита, расширяющегося и сжимающегося большими поверхностями без швов (стены из кирпича и монолитного железобетона);

- направление температурно-влажностных колебаний внутрь материала, в присутствующие в нём поры.

Плиты GREEN BOARD[®], являясь натуральным материалом на основе дерева, обладают высокой чувствительностью к изменению влажности. Однако они, в отличие от дерева или бетона, при сохранении каркасной структуры, присущей дереву, обладают большим количеством внутренних пор.

Этот уникальный набор свойств позволяет использовать принцип направления температурно-влажностных колебаний внутрь себя, т.е. в присутствующие в материале поры, без изменения внешних геометрических размеров.

У плит GREEN BOARD[®] усилия, возникающие при изменении влажности, различны и прямо зависят от плотности материала. С ростом плотности они также растут. Задача технического решения состоит в том, что бы разгрузить плиты таким образом, чтобы прочность шва превышала действующие в его районе усилия. При обеспечении данного требования образования швов, в месте соединения плит, не происходит, а температурно-влажностные колебания полностью отрабатывают себя внутри плиты.

Каждый Застройщик, исходя из поставленных перед ним задач, сам определяет оптимальную плотность плит GREEN BOARD[®], используемых для обшивки каркасного дома. По мнению разработчиков данного Альбома это плита GB-600 (плотность 600 кг/м³).

Традиционно обшивка стен (наружная и внутренняя) каркасного дома делалась из плотных материалов. Сначала это была фанера, потом ЦСП, затем OSB, и наконец GB-3 (плиты GREEN BOARD[®] высокой плотности). Однако, с падением плотности:

- снижается стоимость одного кубического метра материала, Если за единицу стоимости принять стоимость 1м³ плиты GB3, то у плиты GB2 она составит 78% от данной цены, у GB600 – 67%, у GB450 – 50%, у GB1 – 33%.
- снижается стоимость дополнительных материалов и работ, необходимых для создания "стен без швов", исчезает потребность в дополнительном каркасе или двойном армировании поверхности плит. Так:
 - для плит GREEN BOARD[®] высокой плотности марки GB-3 требуется усиленный каркас,
 - для плит GREEN BOARD[®] средней плотности марки GB-2 рекомендуется двойное армирование места соединения плит (по 100 мм в каждую сторону),
 - для плит GREEN BOARD[®] средней плотности марки GB-600 и ниже, требуется только одинарное армирование по всей поверхности,
- снижается механическая прочность обшивки.

Данное снижение становится заметным у плит GREEN BOARD[®] низкой плотности (GB-450 и GB-1) и особенно у легких (GB-1L).



2. СТЕНЫ

Данное поведение материала связано с тем, что:

- плиты GREEN BOARD® обладают каркасной структурой, которая обеспечивает хорошее перераспределение нагрузки по всей поверхности плиты. Хорошее перераспределение сохраняется до плотности плиты 450 кг/м³.
- сопротивление плиты на изгиб зависит от её толщины в кубической степени. Т.е. экономичнее решить проблему прочности путём повышения толщины плиты, а не повышением прочности единицы её толщины.

Поэтому с падением плотности для обшивки применяются плиты большей толщины.

- снижается зависимость технического решения от различных факторов. Так:
 - для плит GREEN BOARD® высокой плотности (марки GB-3), плит GREEN BOARD® средней плотности (марки GB-2) критичными являются:
 - дождливые периоды,
 - использование для каркаса непросушенной древесины,
 - несоблюдение удлиненного срока выравнивания влажности плиты на стене (не менее недели), до нанесения на неё защитного армирующего слоя,
 - другие отступления от технологии строительства.
 - у плит GREEN BOARD® средней плотности марки GB-600 критичными являются:
 - несоблюдение срока выравнивания влажности плиты на стене (не менее 3-х дней), до нанесения на неё защитного армирующего слоя,
 - неподготовленный на зимний период перерыв в строительстве,
 - у плит GREEN BOARD® низкой плотности (GB-450, GB-1) и лёгких (GB-1L) критичный период отсутствует.
- растёт лёгкость обработки плит и их монтажа,
- растёт тепловое и звуковое сопротивление слоя обшивки,

Исходя из всего вышеперечисленного, **оптимальным для обшивки стен каркасного дома (как внешних, так и внутренних) является использование плит марки GB600-25** (толщиной 25 мм). При этом:

- при отсутствии требования Заказчика о возможности крепить навесные шкафы на прямую к стене, в её любой точке, для обшивки внутренних стен может применяться плиты толщиной 14 мм (марка GB600-14). При этом крепление навесных шкафов должно осуществляться к рейке, которая в свою очередь должна крепиться к несущему каркасу стены,

- при отсутствии требования Заказчика о высоком уровне антивандальной устойчивости наружных стен от ударов, для обшивки наружных стен могут также применяться плиты толщиной 14 мм (марка GB600-14). При этом в случае повреждения данных стен сильными ударами острой поверхностью (что так же может произойти и с кирпичом и с бетоном) данная поверхность легко ремонтируется практически любым штукатурно-клеевым составом.

Далее в данном разделе Альбома рассматриваются варианты «стен без швов» при:

- обшивке стен каркасного дома плитами GREEN BOARD® марок GB-600, GB-2, GB-450, GB-1
- обшивке стен каркасного дома плитами GREEN BOARD® высокой плотности марки GB-3.



2.4.2 СТЕНЫ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРОК GB600, GB2, GB450, GB1

2.4.2.1 ТЕХНИЧЕСКИ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРОК GB600, GB2, GB450, GB1

2.4.2.1.1 АРМИРОВАНИЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРОК GB600, GB2, GB450, GB1

По мнению разработчиков данного "Альбома технических решений", *оптимальным для обшивки стен каркасного дома, является использование плит марки GB-600.*

Однако в системе плит GREEN BOARD® целая группа изделий при создании на их основе "стен без швов", обладает сходными требованиями к своему монтажу. Это плиты GB-600, GB-2, GB-450 и GB-1. Поэтому в Альбоме их технические решения приведены вместе.

Плиты GREEN BOARD® марки GB-600 обладают средней величиной усилия, возникающего внутри материала и направленного на расширение или сжатие плиты при изменении её влажности или температуры. Данное усилие меньше, чем возникающее в плитах GB-2, но большее, чем у плит GB-450 или GB-1.

Для того, чтобы данные плиты отрабатывали свои расширения/сжатия внутрь себя, без изменения внешних геометрических размеров, требуется осуществить армирование щелочестойкой стеклосеткой по всей их поверхности. Для плит GB-2 желательно, чтобы армирование было двойным, причём второй слой армирования накладывать только по шву (100 мм в каждую сторону).

При создании "стен без швов" (с одинарным армированием) последовательно выполняется ряд следующих операций:

- соединение плит между собой в торец при их установке. Соединение проводится при помощи монтажной пены (возможно применение однокомпонентного полиуретанового клея). Пена наносится на торец плиты: как установленной, так и устанавливаемой. Полное заполнение шва гарантируется тем, что часть пены должна выдавливаться из него.

- крепление плиты к вертикальным стойкам каркаса, на расстоянии не реже 200 мм друг от друга. Стойки должны быть расположены на расстоянии 600 мм друг от друга.

Крепление может осуществляться ручным способом – шурупами (саморезами), или механизированным способом – скобами или гвоздями со спиральной насечкой. При необходимости, для увеличения площади опоры, дополнительно устанавливаются шайбы.

- основное армирование.

Основное армирование рекомендуется выполнять штукатурно-клеевой смесью КНАУФ – Севенер. (Ниже, в статье, приведено объяснение данной рекомендации).

Чтобы провести основное армирование: необходимо нанести на поверхность плит раствор толщиной ≈5 мм и выровнять правилом. По полученной поверхности раствор нарезать зубчатым металлическим шпателем.



2. СТЕНЫ

В свежем нарезанном растворе утопить армирующую стеклотканную сетку (с ячейками 5X5 мм). Соединение листов сетки выполнять с нахлёстом ≈ 100 мм. При этом раствор по всей поверхности должен покрывать сетку. Перед продолжением работ армирующему слою необходимо дать затвердеть и высохнуть в течении 8 дней.

Выполнение всех работ со смесью КНАУФ – Северен должно выполняться в резиновых перчатках.

- повторное армирование (при необходимости).

Чтобы провести повторное армирование: необходимо произвести повторное нанесение штукатурного раствора КНАУФ – Северен и уложить в него стеклотканную сетку. После приобретения необходимой жёсткости на этот слой нанести ещё раз штукатурный раствор толщиной 2-3 мм и по достижении соответствующей твердости произвести обработку войлочной или губчатой тёркой.

Повторное армирование рекомендуется проводить для плит марки GB-2.

- финишная шпаклёвка.

Выполняется отделочной шпаклёвкой, поверх основного слоя. Выполнение финишной шпаклёвки обязательно при последующих видах отделки: покраска, тонкие обои. Для эластичной штукатурки, толстых обоев и т.п. выполнение финишной шпаклёвки не обязательно.

Факторы, по причине которых, устройство армирующего слоя желательно выполнять применяя штукатурно-клеевую смесь КНАУФ – Северен.

1. Высокая механическая прочность штукатурно-клеевой смеси КНАУФ – Северен. Высокая прочность штукатурного слоя позволяет:

- с одной стороны: повысить поверхностную прочность плит, которыми обшиты стены дома. Это очень важно при использовании плит низкой и средней плотности. Это делает незаметным снижение плотности используемых плит,

- с другой стороны: эффективно снять нагрузки, возникающие в плитах, при изменениях температуры или влажности окружающего воздуха. Это усиливает устойчивость стен к образованию трещин.

2. Наличие в смеси специальных волокон, что придаёт слою штукатурки значительно более высокую трещиностойкость, по сравнению с уже известными растворами.

3. Высокая адгезия отделочных материалов к штукатурно-клеевой смеси КНАУФ – Северен, т.е. нанесение смеси не меняет свойств стен, в части надёжности прилипания красок, клеёв и других отделочных материалов.

4. Низкий уровень сопротивления водяному пару. Данное свойство позволяет полностью сохранить свойства активного сопротивления влаги и регулирования влажности внутренней атмосферы помещений присущих плитам GREEN BOARD®.

В связи с высокой активностью клея, входящего в состав штукатурно-клеевой смеси КНАУФ – Северен, все работы со смесью должны выполняться в резиновых перчатках.



2. СТЕНЫ

В данном разделе Альбома технические решения приведены для стен на основе деревянного каркаса.

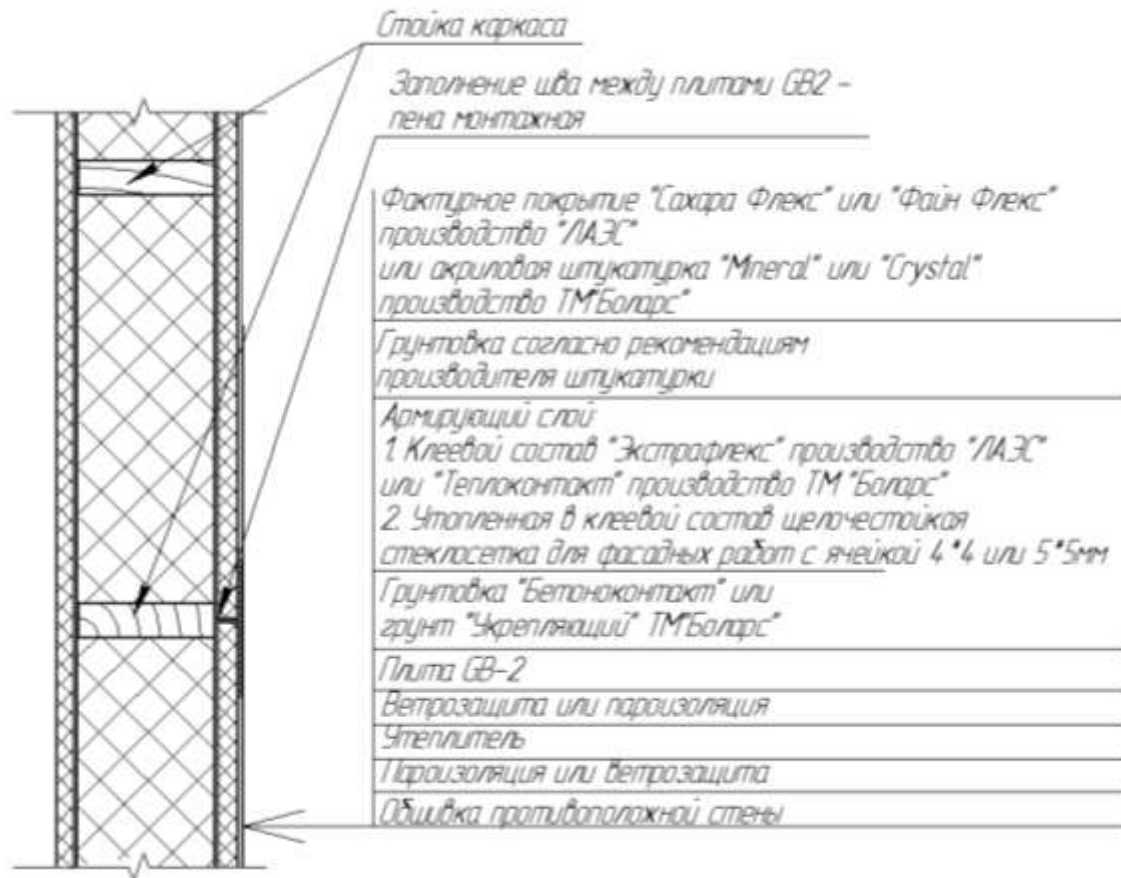


Рис.2.4 Конструкция стены без покрытия в разрезе. Вид сверху.



2. СТЕНЫ

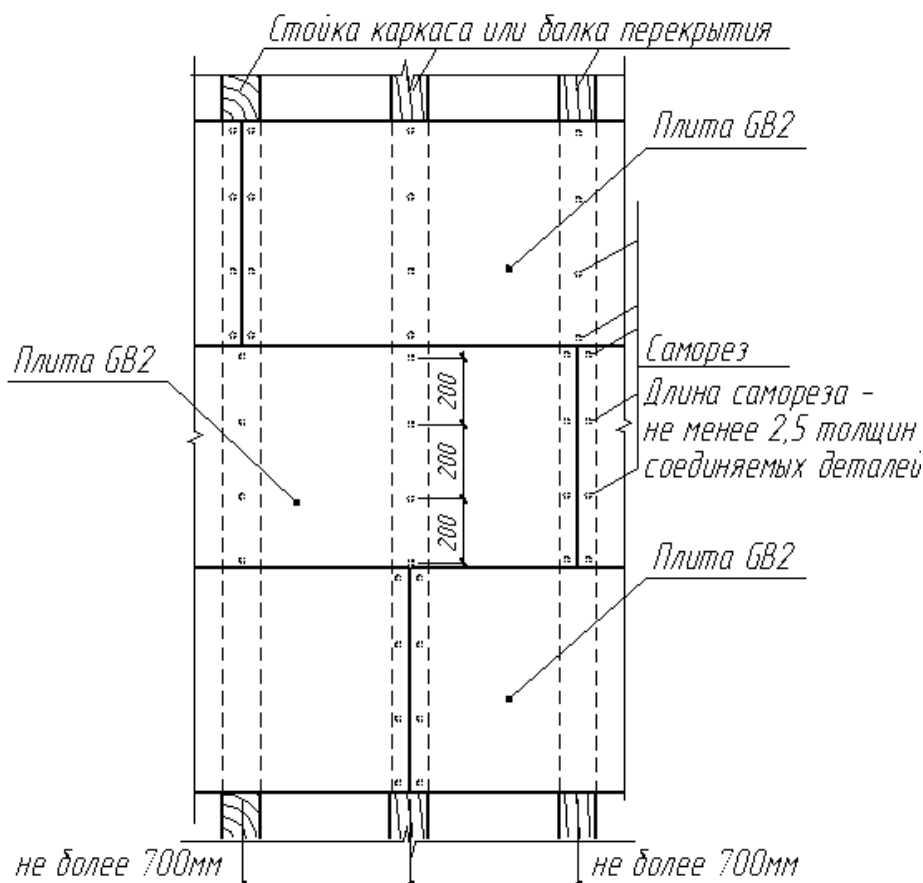


Рис.2.5 Крепление плит GB-2 к стойкам каркаса

Для стен без швов применяются плиты марки GB-2. Использование плит с покрытием (GB-2F) нецелесообразно, т.к. армирование шва сверху покрытия имеет меньшее сцепление с плитой, чем без покрытия.

При использовании плит GB-2 в качестве вентилируемого фасада без швов армирование шва осуществляется аналогично. О данном использовании описано подробнее в разделе 2.4.1.3 Альбома: "Вентилируемый фасад для стен без швов на основе плит GREEN BOARD® средней плотности".

Стены с использованием GB-2, с армированием швов, не должны эксплуатироваться без наружного покрытия. Это вызвано тем, что при намокании прочность армирования шва снижается.

Монтаж наружного стенового ограждающего покрытия должен производиться за один раз, с наименьшим временем между склейкой плит в торец, армированием шва и нанесением декоративного покрытия. Для внутренней стороны стены возможна задержка с нанесением покрытия после армирования швов в случае, если:

- имеется крыша,
- нет повышенной влажности воздуха от мокрых процессов при закрытых окнах или затруднённом воздухообмене.

Для обшивки стен применяются плиты с толщиной от 20 до 50 мм.

Увеличение толщины плиты над минимальным значением (20 мм) для обшивки наружной стены целесообразно в случаях:

- необходимости увеличения защиты от механического разрушения стены или увеличения прочности каркаса;
- необходимости увеличения теплового сопротивления стен дома.



2. СТЕНЫ

В случае если данное техническое решение применяется для внутренней поверхности стен и на данные стены планируется навеска шкафов и т.п. предметов, то рекомендуется применять плиты толщиной не менее 35 мм. При этом для крепления предметов на стене должны использоваться дюбели для газобетона. Саморезы должны соответствовать внутренней нарезке дюбеля.

Теплотехнический расчёт конструкций стен без швов на основе плит GREEN BOARD® средней плотности приведён в схемах №№ 4,5,6,7 раздела 2.3.1 настоящего Альбома технических решений.



2.4.3 СТЕНЫ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600

2.4.3.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600

В плитах GREEN BOARD® одновременно со снижением плотности снижается и усилия, возникающие в плитах при изменении окружающей температуры, а особенно влажности. Одновременно с этим материал теряет свои механические и каркасные свойства.

Оптимальным решением является плита с плотностью 600 кг/м³. У плиты, с данной плотностью, внутренние напряжения ослабевают настолько, что не требуется проводить армирование шва. С другой стороны, плита, при плотности 600 кг/м³, представляет собой достаточно прочную ограждающую конструкцию, имеющую устойчивость от внешних ударных нагрузок. Также устойчивость плиты усиливается при её армировании F-покрытием (торговая марка плиты - GB-600F).

Для того, чтобы заставить плиты GB-600F отработать температурно-влажностные колебания внутрь себя, без изменения внешних геометрических размеров, требуется осуществить:

- склеивание плит между собой по торцам по всему периметру при помощи монтажной пены. Полное заполнение шва гарантируется тем, что часть пены должна выдавливаться из него.

- крепление плиты с шагом 200 мм к стойкам каркаса, расположенным не реже 600-700 мм друг от друга;

- желательным и очень эффективным решением является разгрузка плиты от температурно-влажностных нагрузок при помощи дополнительного точечного приклеивания монтажной пеной (см. техническое решение №2).

В связи с вышеизложенным предлагаются следующие технические решения для конструкции стены на деревянном каркасе. Аналогичное решение возможно для случая использования плит GB-600 или GB-600F в качестве вентилируемого фасада. Об этом подробнее в разделе альбома технических решений: "Вентилируемый фасад для стен без швов".

В приведённых решениях плита GB-600F применяется для финишной отделки: покраски, наклейки обоев, нанесения декоративной шпатлёвки. Плита GB-600 применяется для последующего нанесения штукатурки в т.ч. и фасадной, или для последующего устройства сверху плиты вентилируемого фасада.

В рамках данных решений для обшивки стен можно использовать плиты толщиной от 20 до 50 мм. При этом увеличение толщины плиты увеличивает тепловое сопротивление стен дома.

Решение предполагает крепление плит саморезами с шагом 200 мм.

Минимальная длина саморезов для крепления плит GB-600F (GB-600) к стойкам каркаса стен определяется в соответствии с таблицей 2.3.



2. СТЕНЫ

Таблица 2.3

Вариант решения.	Толщина плиты GB-600F (GB-600), мм, не менее				
	20	25	35	40	50
1. Установка плит GB-600F (GB-600) непосредственно на стойках деревянного каркаса.	---	64	90	---	120
2. Установка плит GB-600F (GB-600) на плиты GB-3 12	---	90	120	---	160

При использовании плит толщиной более 35 мм под нижнюю плиту GB-600 должна устанавливаться упорная пятка. Упорная пятка крепится к стойкам каркаса. Она может представлять собой металлический уголок или деревянный брусок. Цель установки упорной пятки – частично разгрузить саморезы, крепящие плиты к стойкам каркаса.

В случае, если приведённые технические решения применяются для внутренних поверхностей стен, то рекомендуется применять плиты толщиной не менее 50 мм. Данная рекомендация связана с тем, что на внутренние стены могут навешиваться шкафы и т.п. предметы. Для крепления данных предметов на стене должны использоваться дюбеля для газобетона. Саморезы, здесь и далее, должны соответствовать внутренней нарезке данных дюбелей.

F-покрытие, наносимое на плиты GB-600F, является многослойным. Оно обладает водозащитными свойствами, паропроницаемостью, экологической чистотой и не ухудшает противопожарные свойства плит (группа горючести Г1). Наружный слой F-покрытия – краска вододисперсионная акриловая ВД-АК – является идеальным грунтом для последующего окрашивания любой из красок или нанесения другой отделки.

Основные ограничения данного технического решения:

- невозможность крепления природного или искусственного камня,
- при необходимости в устройстве дополнительного вентилируемого фасада, крепление его конструкции необходимо осуществлять к стойкам каркаса.

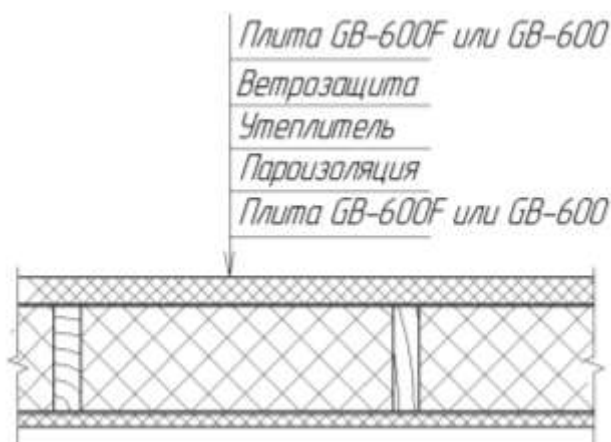


Рис.2.6 Конструкция стены без покрытия в разрезе. Вид сверху.



2. СТЕНЫ

Теплотехнический расчёт конструкций стен без швов на основе плит GB-600 приведён в схемах №№ 4,5,6,7 раздела 2.5.1 настоящего Альбома технических решений.

2.4.3.1.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600 НА СТОЙКИ КАРКАСА

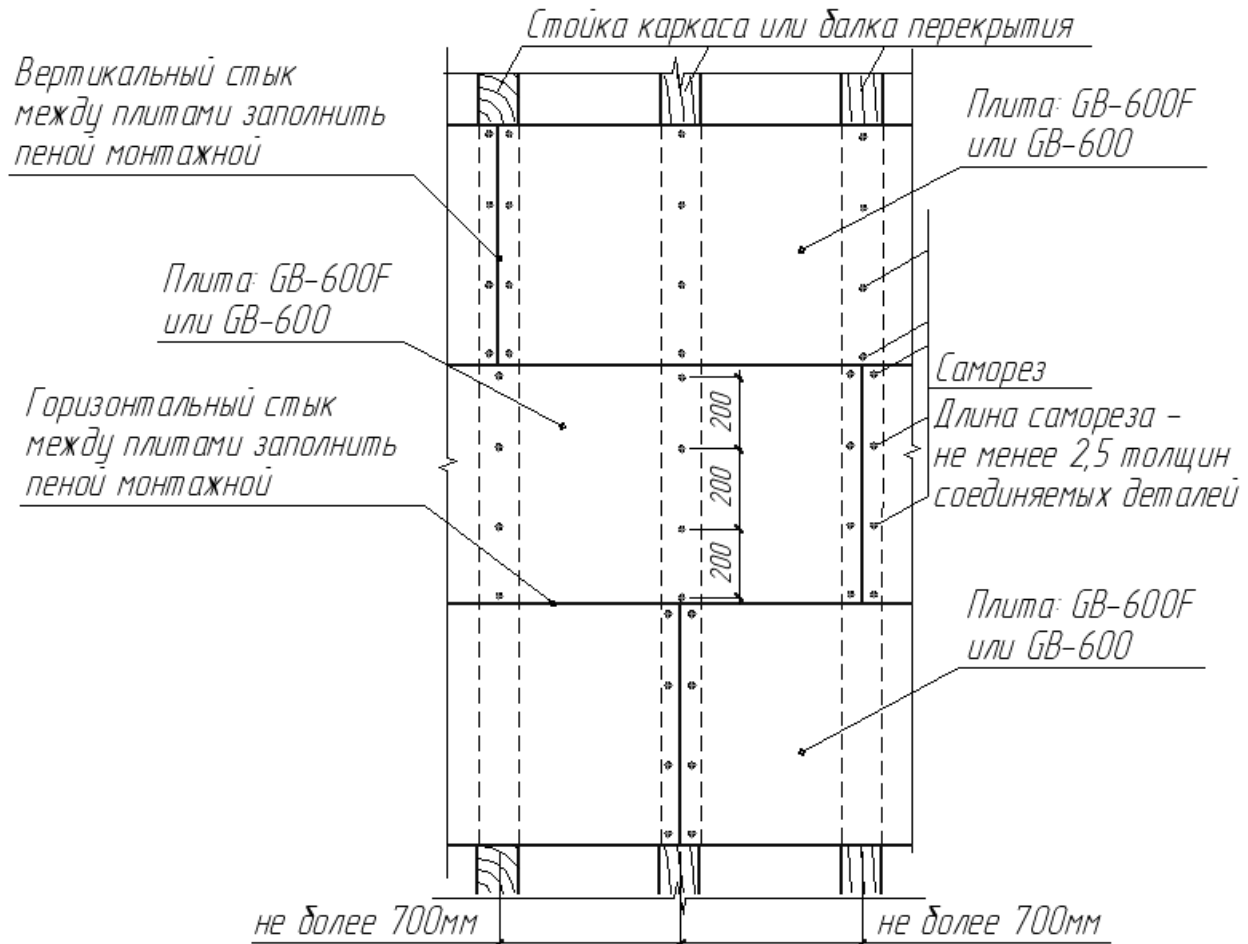


Рис.2.7 Крепление плит GB-600 (600F) к стойкам каркаса

Область применения данного решения – каркасные дома, с каркасами всех видов.



2. СТЕНЫ

2.4.3.1.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО УСТАНОВКЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600 НА СУЩЕСТВУЮЩУЮ ОБШИВКУ

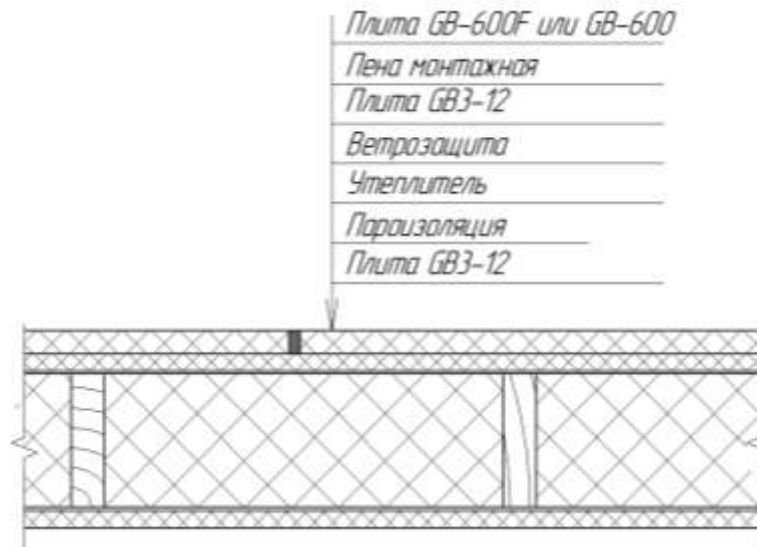


Рис.2.8 Разрез стены

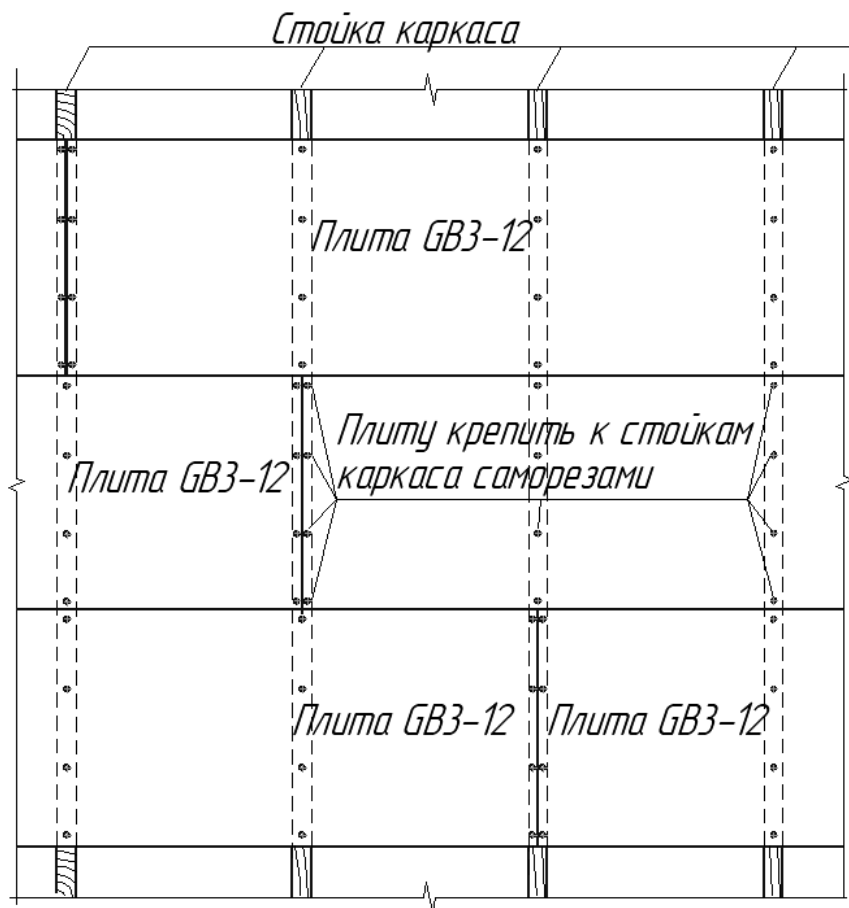


Рис.2.9 Шаг 1. Обшивка стены плитами GB3-12



2. СТЕНЫ

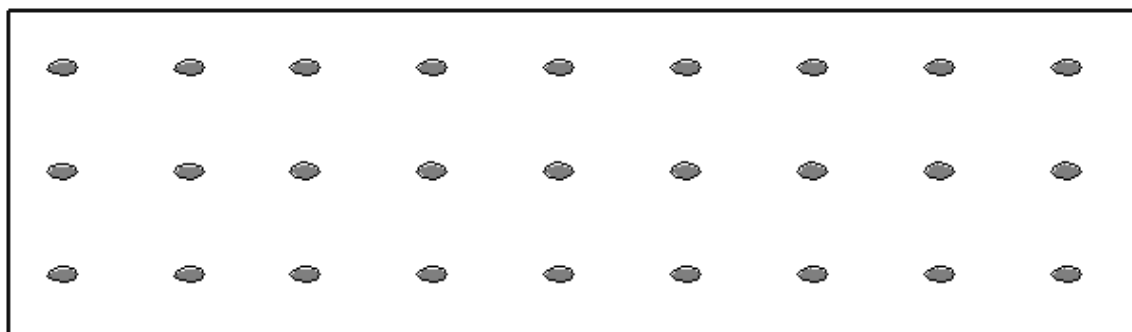


Рис.2.10 Шаг 2. Нанесение пены монтажной точечным способом на плиту GB-600F (GB-600)

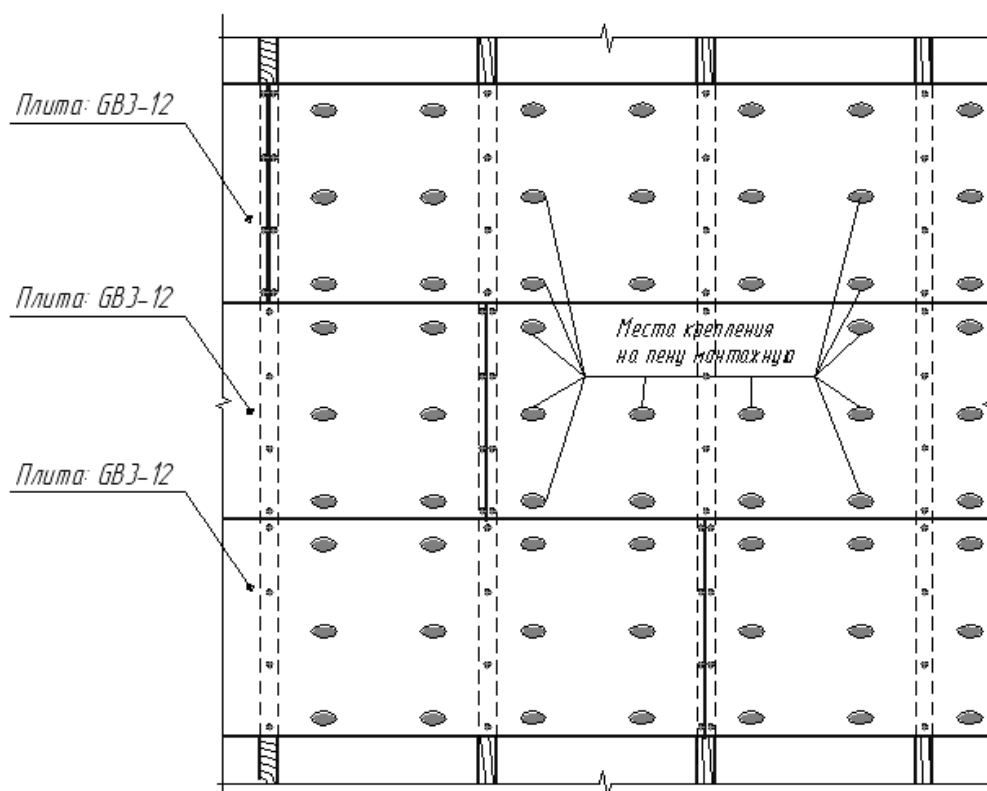


Рис.2.11 Места крепления на пену монтажную



2. СТЕНЫ

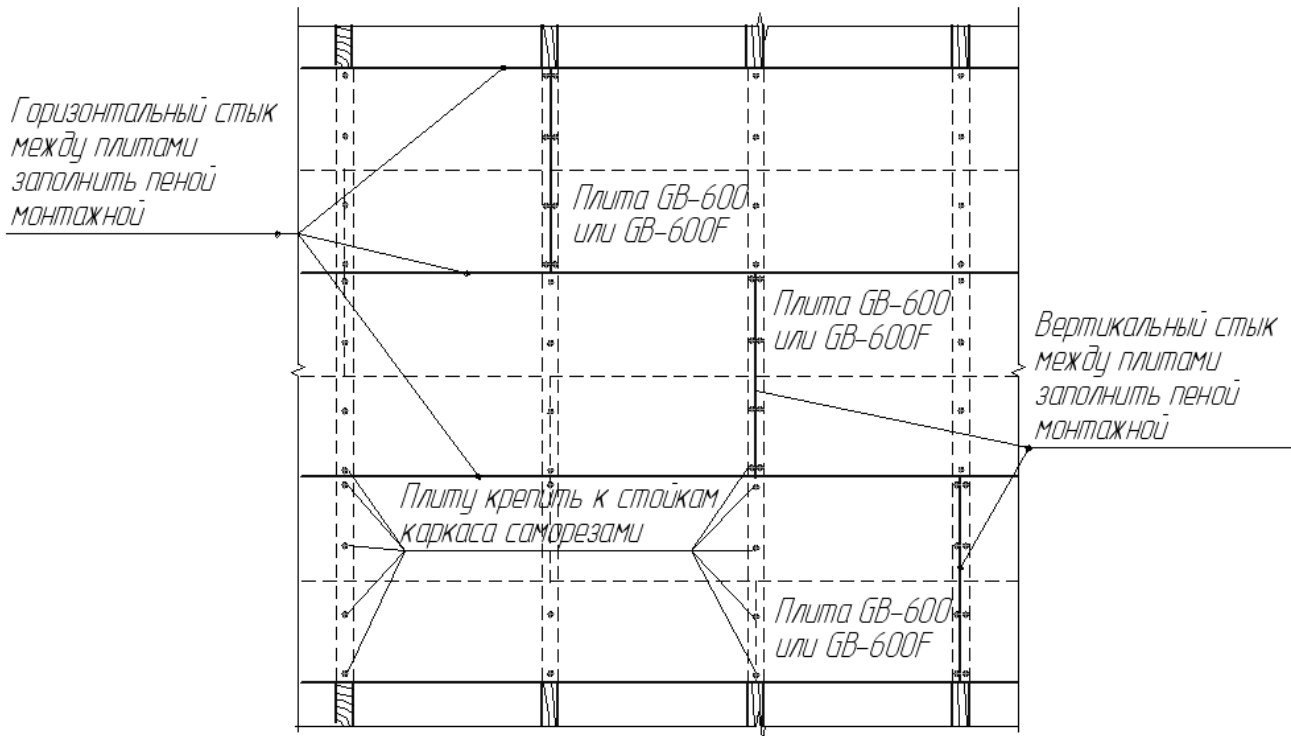


Рис.2.12 Шаг 3. Монтаж плит GB-600F (GB-600)

Область применения данного решения – наружная и внутренняя обшивка стен домов построенных по SIP-технологии, каркасные дома, с усиленной защитой или теплоизоляцией на основе эковаты.

Аналогичное решение возможно для случая использования плит GB-600 в качестве вентилируемого фасада. Об этом подробнее в разделе альбома технических решений: "Вентилируемый фасад для стен без швов на основе плит GB-600".

Фотографии строительства стен без швов на основе плит GREEN BOARD® GB-600 с креплением на существующую обшивку приведены в соответствующем пункте настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

2.4.3.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD®

2.4.3.2.1 ПОД ЭЛАСТИЧНУЮ ШТУКАТУРКУ



Рис.2.13 Разрез стены. Вид сбоку

* - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется

** - рекомендуемая грунтовка ТМ «Боларс»: грунт укрепляющий производство ТМ «Боларс»

Рекомендуемая фасадная эластичная штукатурка производства:

- ЗАО «ЛАЭС» г.Самара: фактурное покрытие «Сахара Флекс» или «Файн Флекс»
- ТМ «БОЛАРС»: акриловая штукатурка "Mineral" или "Kristal"
- ГК "Стена" г.Ижевск.

Рекомендуемый штукатурно-клеевой состав:

- «Севенер» производство КНАУФ
- ЗАО «ЛАЭС» г.Самара: клеевой состав «Экстрафлекс»
- ТМ «БОЛАРС»: клеевой состав «Теплоконтакт»

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси «Севенер» пр-ва КНАУФ приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

Вместо плит GB600 возможно использование плит марок GB2 или GB450. Однако, при этом для плит GB2 требуется повышенная тщательность выполнения работ и строгое соблюдение технологии строительства. Также требуется более продолжительный (не менее 7 дней) срок выравнивания влажности плит на стене в смонтированном состоянии до нанесения на нее армирующего слоя.

«Стены без швов» на основе плит GB2 чувствительны к качеству сушки деревянного бруса, используемого в качестве каркаса дома.

Данные потенциальные риски в значительной степени нивелируются покрытием эластичной штукатуркой: образовавшиеся под ней небольшие дефекты не видны.

Плиты марки GB450 и создаваемая на их основе стена «без швов» обладает значительно меньшей устойчивостью к повреждению какой-либо острой поверхностью.

Регламент проведения отделочных работ материалами ТМ «БОЛАРС» приведен в приложении №7 настоящего Альбома.

Регламент проведения отделочных работ материалами ЗАО «ЛАЭС» приведен в приложении №8 настоящего Альбома.



2.4.3.2.2 ПОД ПЛИТКУ



Рис.2.14 Разрез стены. Вид сбоку.

* - Использование вместо плит GB600 плиты марок GB2 или GB450 невозможно, так как:

- при использовании плиты GB2 возможен разрыв керамической плитки при намокании плиты Green Board®;
- при использовании плиты GB450 возможно её расслоение при намокании.

** - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется.

Рекомендуемый армирующий состав (толщина 5 мм):

- штукатурно-клеевая смесь «Северер» производство КНАУФ
- стеклосетка щелочестойкая для фасадных работ с ячейкой 4*4мм или 5*5 мм

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси КНАУФ «Северер» приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2.4.3.2.3 ПОД ОКРАСКУ

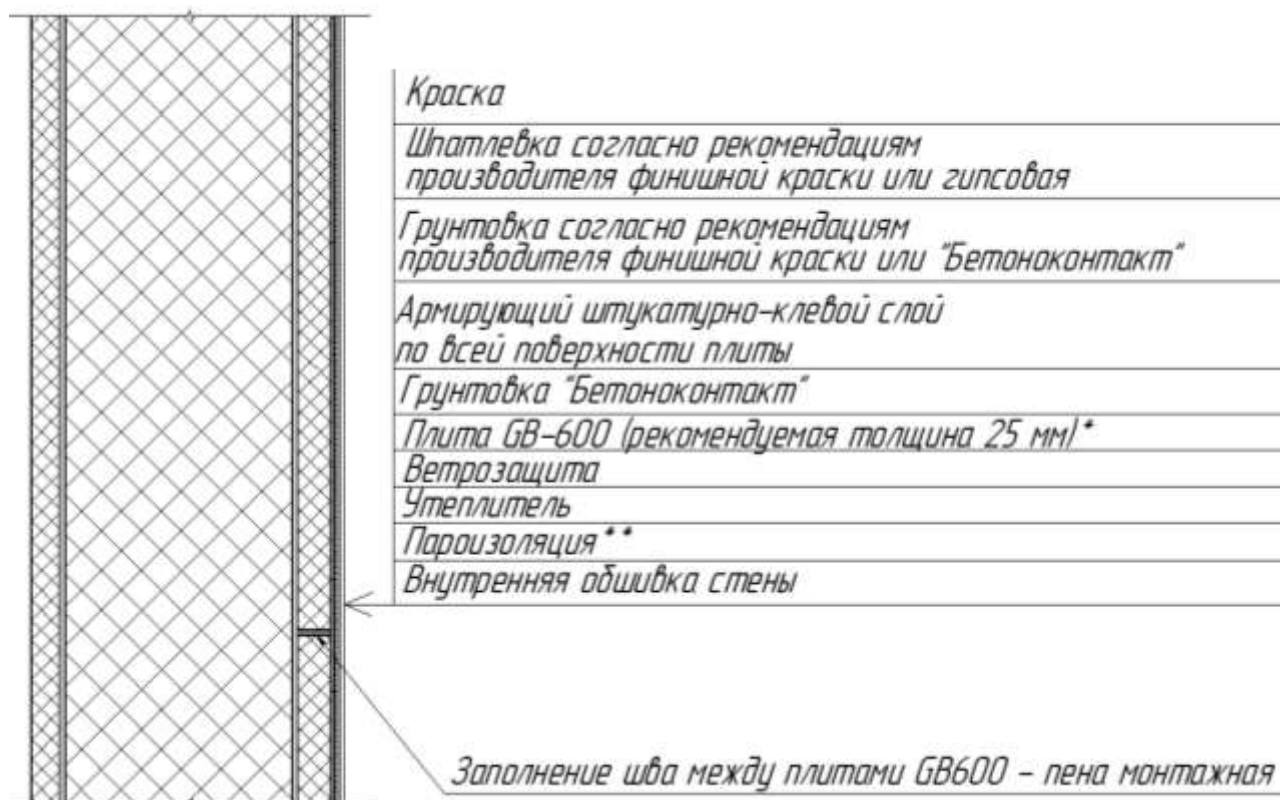


Рис.2.15 Разрез стены. Вид сбоку.

* - вместо плит GB600 возможно использование плит марок GB2 или GB450. Однако, при этом для плит GB2 требуется повышенная тщательность выполнения работ и строгое соблюдение технологии строительства. Также требуется более продолжительный (не менее 7 дней) срок выравнивания влажности плит на стене в смонтированном состоянии до нанесения на нее армирующего слоя.

«Стены без швов» на основе плит GB2 чувствительны к качеству сушки деревянного бруса, используемого в качестве каркаса дома. Данные потенциальные риски в значительной степени нивелируются покрытием эластичной штукатуркой: образовавшиеся под ней небольшие дефекты не видны.

Плиты марки GB450 и создаваемая на их основе стена «без швов» обладает значительно меньшей устойчивостью к повреждению какой-либо острой поверхностью.

** - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется.

Рекомендуемый армирующий состав (толщина 5 мм):

- штукатурно-клеевая смесь «Севенер» производство КНАУФ
- стеклосетка щелочестойкая для фасадных работ с ячейкой 4*4мм или 5*5 мм

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси КНАУФ «Севенер» приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2.4.3.2.4 ПОД ЖЁСТКУЮ ШТУКАТУРКУ



Рис.2.16 Разрез стены. Вид сбоку.

* - вместо плит GB600 возможно использование плит марок GB2 или GB450. Однако, при этом для плит GB2 требуется повышенная тщательность выполнения работ и строгое соблюдение технологии строительства. Также требуется более продолжительный (не менее 7 дней) срок выравнивания влажности плит на стене в смонтированном состоянии до нанесения на нее армирующего слоя.

Рекомендуется производить двойное армирование мест соединения плит (по 100мм в каждую сторону).

«Стены без швов» на основе плит GB2 чувствительны к качеству сушки деревянного бруса, используемого в качестве каркаса дома.

Данные потенциальные риски в значительной степени нивелируются покрытием эластичной штукатуркой: образовавшиеся под ней небольшие дефекты не видны.

Плиты марки GB450 и создаваемая на их основе стена «без швов» обладает значительно меньшей устойчивостью к повреждению какой-либо острой поверхностью.

** - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется.

Рекомендуемый армирующий состав (толщина 5 мм):

- штукатурно-клеевая смесь «Севенер» производство КНАУФ
- стеклосетка щелочестойкая для фасадных работ с ячейкой 4*4мм или 5*5 мм

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси КНАУФ «Севенер» приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

2.4.3.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600

2.4.3.3.1 ПОД ТЯЖЁЛЫЕ ОБОИ

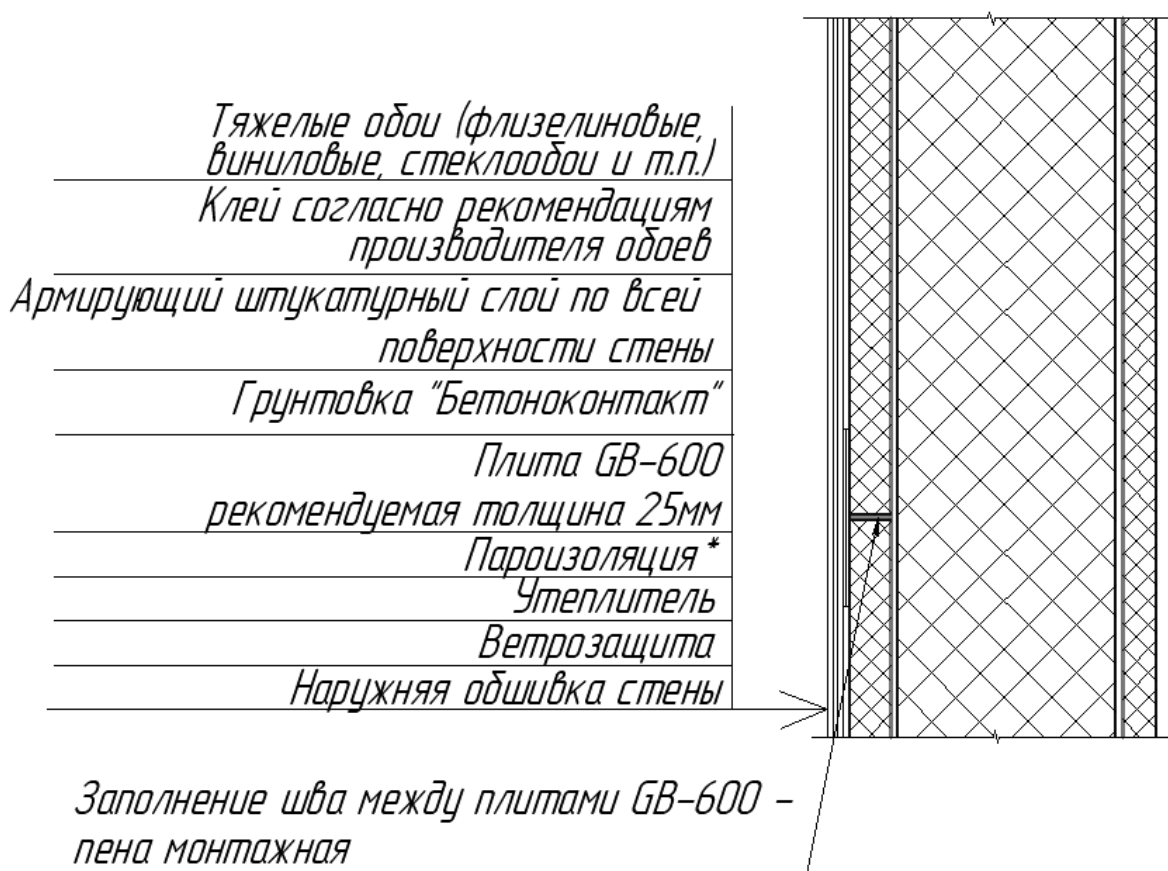


Рис.2.17 Разрез стены. Вид сбоку.

* - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется.

Рекомендуемый армирующий состав (толщина 5 мм):

- штукатурно-клеевая смесь «Севенер» производство КНАУФ
- стеклосетка щелочестойкая для фасадных работ с ячейкой 4*4мм или 5*5 мм

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси КНАУФ «Севенер» приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

2.4.3.3.2 ПОД ПЛИТКУ

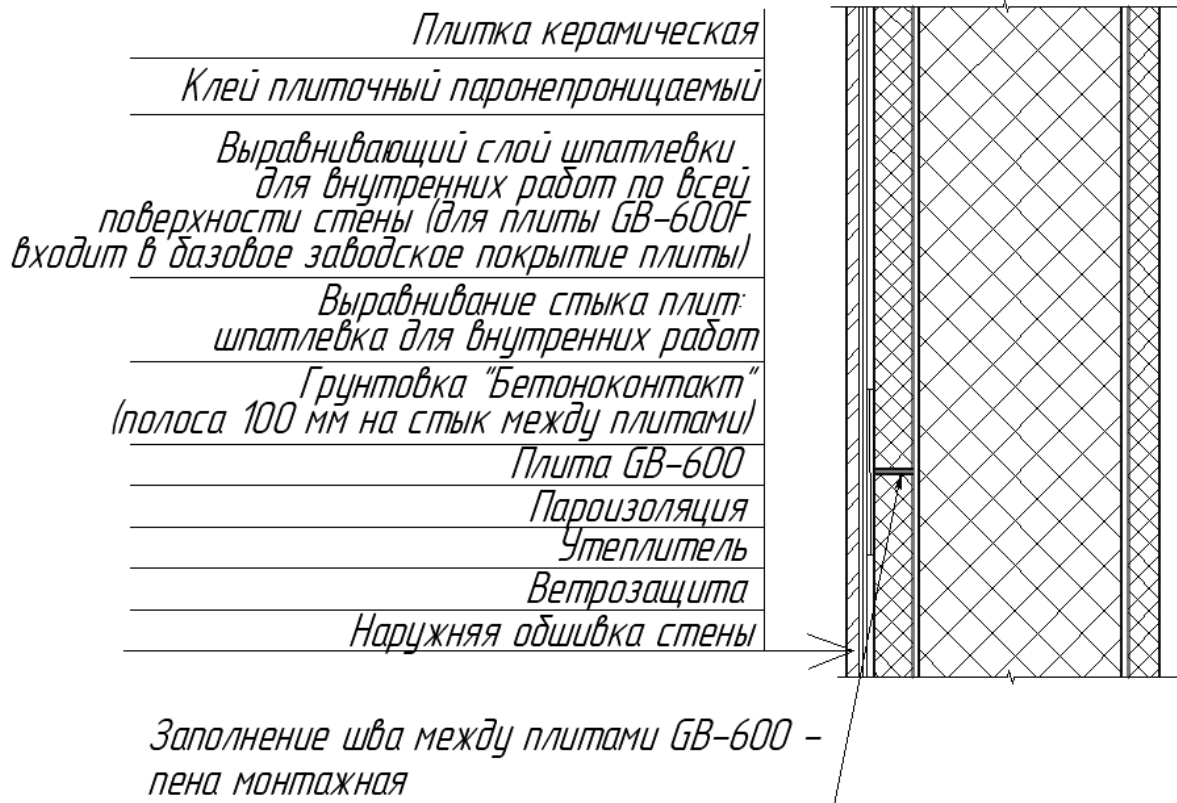


Рис.2.18 Разрез стены. Вид сбоку.



2.4.3.3.3 ПОД ПОБЕЛКУ

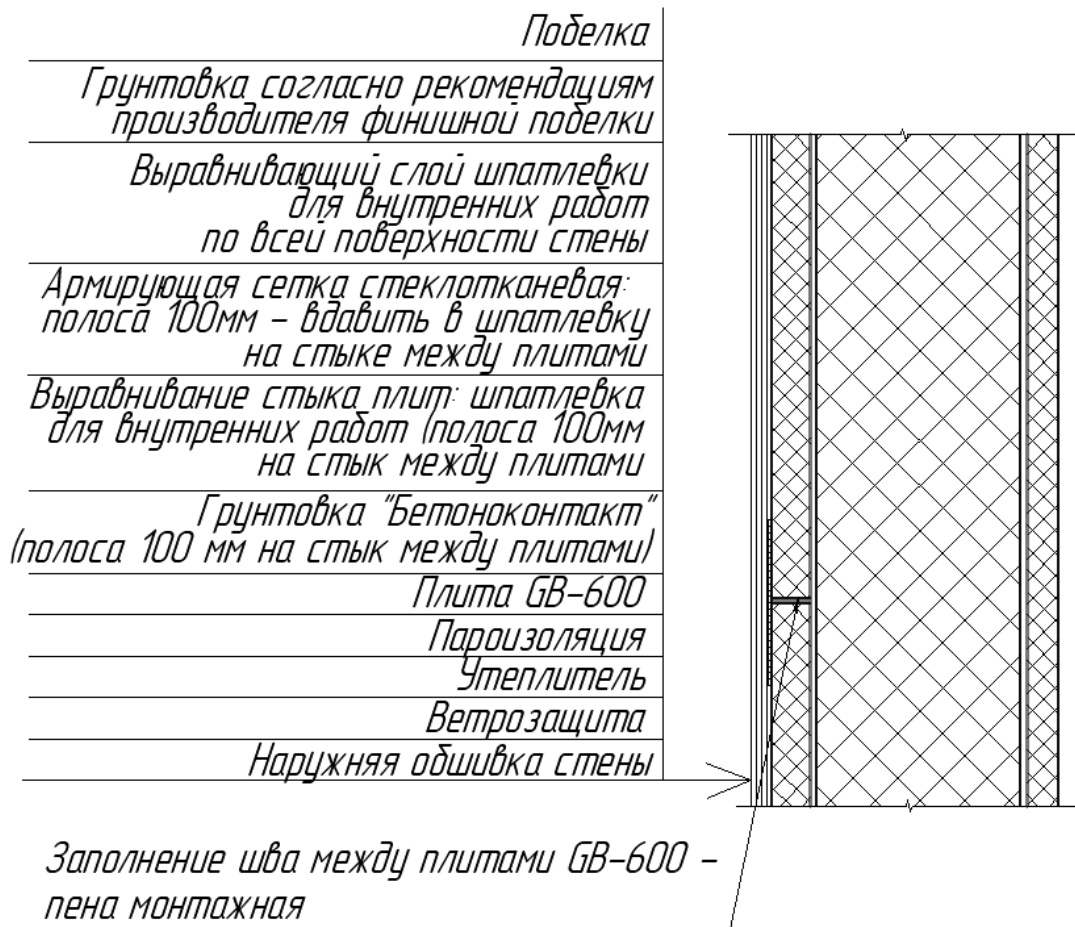


Рис.2.19 Разрез стены. Вид сбоку.



2.4.3.3.4 ПОД ОКРАСКУ

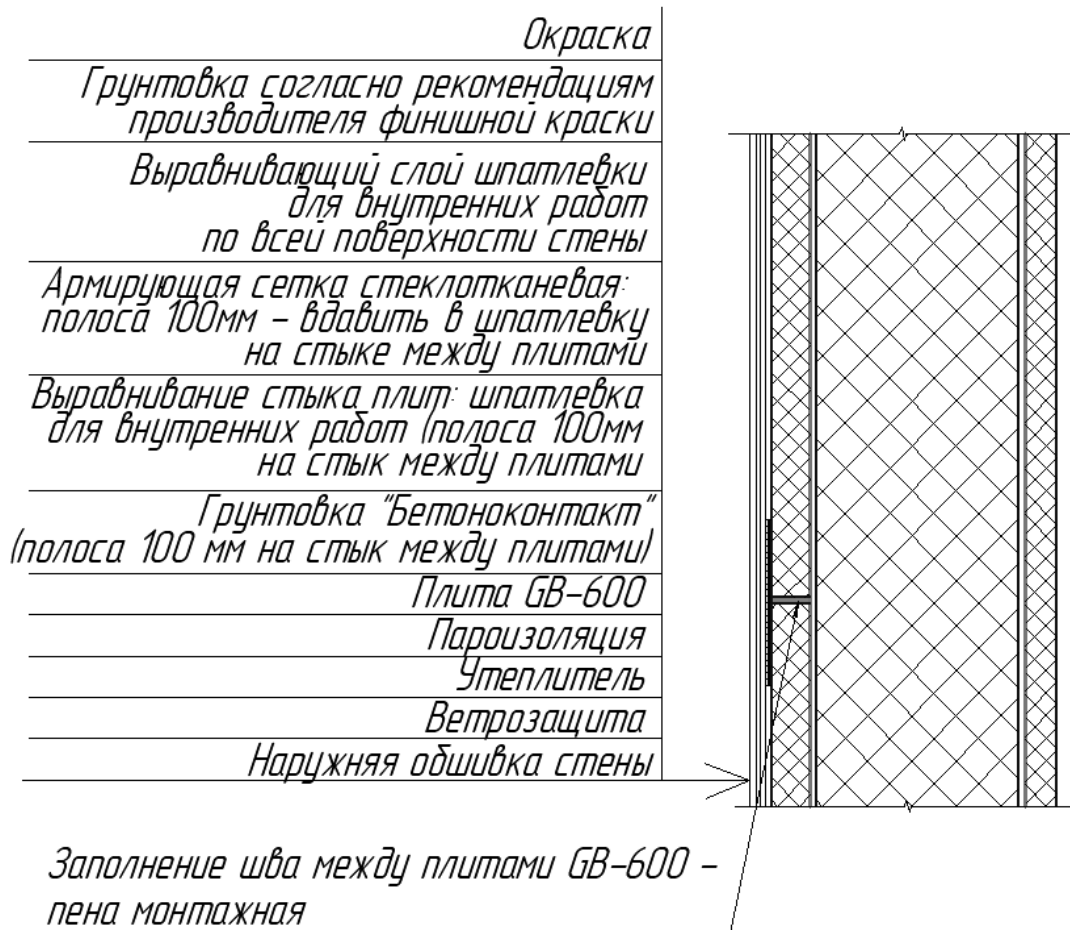


Рис.2.20 Разрез стены. Вид сбоку



2.4.3.3.5 ПОД ОБОИ ВСЕХ ТИПОВ

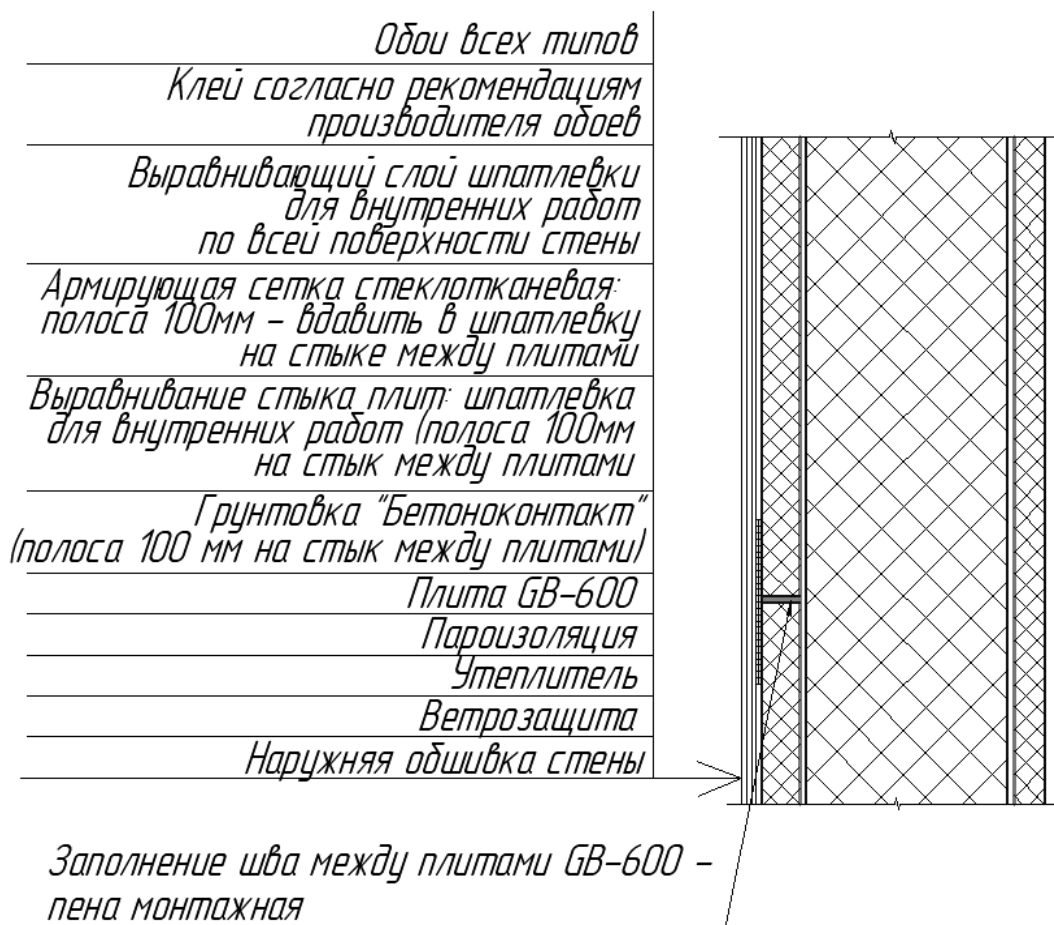


Рис.2.21 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.3.4 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600 С КРЕПЛЕНИЕМ НА СУЩЕСТВУЮЩУЮ ОБШИВКУ



Рис.2.22 Нарезка нижней плиты шириной 300 мм. (Необходимость возникла из-за того, что подшивка из плит GB3-12 была произведена горизонтально).



Рис.2.23 Нанесение монтажной пены на приклеиваемую плиту GB-600



2. СТЕНЫ



Рис.2.24 Установка нижней приклеиваемой плиты



Рис.2.25 Крепление нижней приклеиваемой плиты к стойкам каркаса



2. СТЕНЫ



Рис.2.26 Нижняя установленная плита. Общий вид



Рис.2.27 Стена дома со смонтированной плитой GB-600. С части швов пена ещё не удалена. Наличие выступающей из шва монтажной пены признак его полного заполнения.



2. СТЕНЫ



Рис.2.28 Шпатлёвка мест соединений плит и мест крепления саморезов к стойкам каркаса



Рис.2.29 Стена с зашпатлёванными местами соединений плит и мест крепления саморезов к стойкам каркаса



2. СТЕНЫ



Рис.2.30 Покрытие стены грунтовкой "Бетоноконттакт"



Рис.2.31 Стена, покрытая грунтовкой "Бетоноконттакт"



2. СТЕНЫ



Рис.2.32 Нанесение эластичной штукатурки на стену



Рис.2.33 Процесс нанесения эластичной штукатурки на стену без швов на основе плит GREEN BOARD® GB-600



2. СТЕНЫ



Рис.2.34 Стена без швов на основе плит GREEN BOARD® GB-600 с нанесённой на неё эластичной штукатуркой



2. СТЕНЫ

2.4.3.5 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® МАРКИ GB-600 С КРЕПЛЕНИЕМ НА СУЩЕСТВУЮЩИЙ КАРКАС



Рис.2.35 Резка плит GB-1F на месте строительства под размер – циркулярная пила, диск с твердосплавными напайками



Рис. 2.36 Плита обрезана в размер перед монтажом на наружную стену дома



2. СТЕНЫ



Рис.2.37 Нанесение пены на торец ранее смонтированной плиты.
Пена должна немного впитаться.



Рис.2.38 Нанесение пены на торец плиты, подготовленной к установке.
Пена должна немного впитаться.



2. СТЕНЫ



Рис.2.39 Установка плит GB-600F вплотную.
Пена должна выступать из шва по всей длине.



Рис.2.40 Установка плит GB-600F вплотную.
Пена должна выступать из шва по всей длине.



2. СТЕНЫ



Рис.2.41 Крепление плиты GB-600F к деревянным стойкам на саморезы



Рис.2.42 Шпатлёвка мест соединений плит и мест крепления саморезов к стойкам каркаса



2. СТЕНЫ



Рис.2.43 Обработка швов грунтом «Бетоноконттакт» под покраску водоэмульсионной краской



Рис.2.44 Стена после покраски водоэмульсионной краской



2. СТЕНЫ



Рис.2.45 Нанесение на стену грунтовки по рекомендации производителя эластичной штукатурки



Рис.2.46 Нанесение на стену эластичной штукатурки



2. СТЕНЫ



Рис.2.47 Нанесение на стену эластичной штукатурки



2. СТЕНЫ



Рис.2.48 Стена без швов на основе плит GREEN BOARD® GB-600 с наружным покрытием эластичной штукатуркой



2.4.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.4.1 УСТАНОВКА ПЛИТ GREEN BOARD® НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ НА КАРКАС

Технические решения по устройству стен без швов на основе плит GREEN BOARD® низкой плотности (торговые марки GB-1 и GB-1F) полностью соответствуют решениям для плит GB-600. При этом:

- устойчивость конструкции с применением плит GB1 внешним ударным нагрузкам ниже, чем у стен, обшитых плитами GB-600. Для нейтрализации этого требуется нанесение большего слоя штукатурки.

- плиты GB-1 более лёгкие и дешёвые по сравнению с плитами марки GB-600.



2.4.4.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.4.2.1 ПОД ЭЛАСТИЧНУЮ ШТУКАТУРКУ



Рис.2.49 Разрез стены. Вид сбоку.

* - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется

** - рекомендуемая грунтовка ТМ «Боларс»: грунт укрепляющий производство ТМ «Боларс»

Рекомендуемая фасадная эластичная штукатурка производства:

- ЗАО «ЛАЭС» г.Самара: фактурное покрытие «Сахара Флекс» или «Файн Флекс»
- ТМ «БОЛАРС»: акриловая штукатурка "Mineral" или "Kristal"
- ГК "Стена" г.Ижевск.

Рекомендуемый штукатурно-клеевой состав:

- «Севенер» производство КНАУФ
- ЗАО «ЛАЭС» г.Самара: клеевой состав «Экстрафлекс»
- ТМ «БОЛАРС»: клеевой состав «Теплоконтакт»

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси «Севенер» пр-ва КНАУФ приведены в приложении №9 настоящего Альбома.

Регламент проведения отделочных работ материалами ТМ «БОЛАРС» приведен в приложении №7 настоящего Альбома.

Регламент проведения отделочных работ материалами ЗАО «ЛАЭС» приведен в приложении №8 настоящего Альбома.



2.4.4.2.2 ПОД ОКРАСКУ

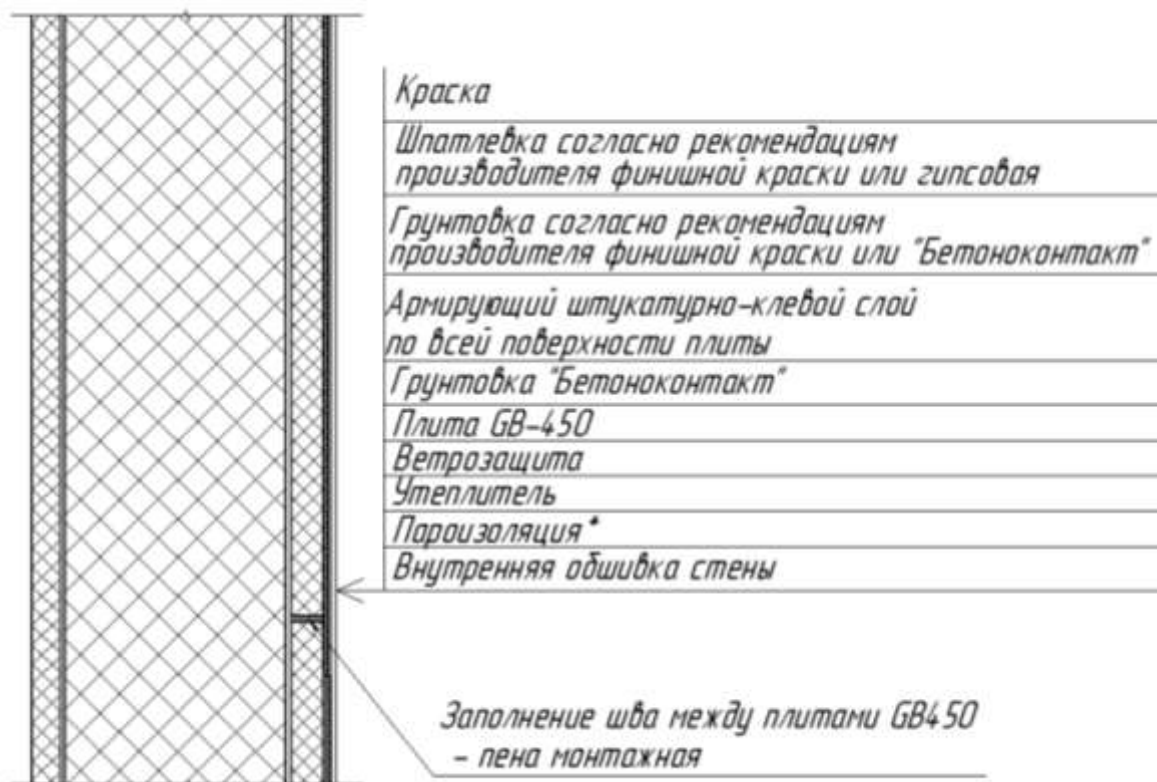


Рис.2.50 Разрез стены. Вид сбоку.

* - при использовании в качестве утеплителя плит GREEN BOARD® марки GB1-L или GB1 пароизоляция не требуется.

Рекомендуемый армирующий состав (толщина 5 мм):

- штукатурно-клеевая смесь «Севенер» производство КНАУФ
- стеклосетка щелочестойкая для фасадных работ с ячейкой 4*4мм или 5*5 мм

Преимущества использования штукатурно-клеевой смеси КНАУФ «Севенер» приведены в приложении №9 настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

2.4.4.2.3 ПОД ЖЁСТКУЮ ШТУКАТУРКУ



Рис.2.51 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.4.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.4.3.1 ПОД ТЯЖЁЛЫЕ ОБОИ

В данной конструкции стены возможно образование микротрещин по швам плит. Микротрещины полностью скрываются тяжёлыми обоями.

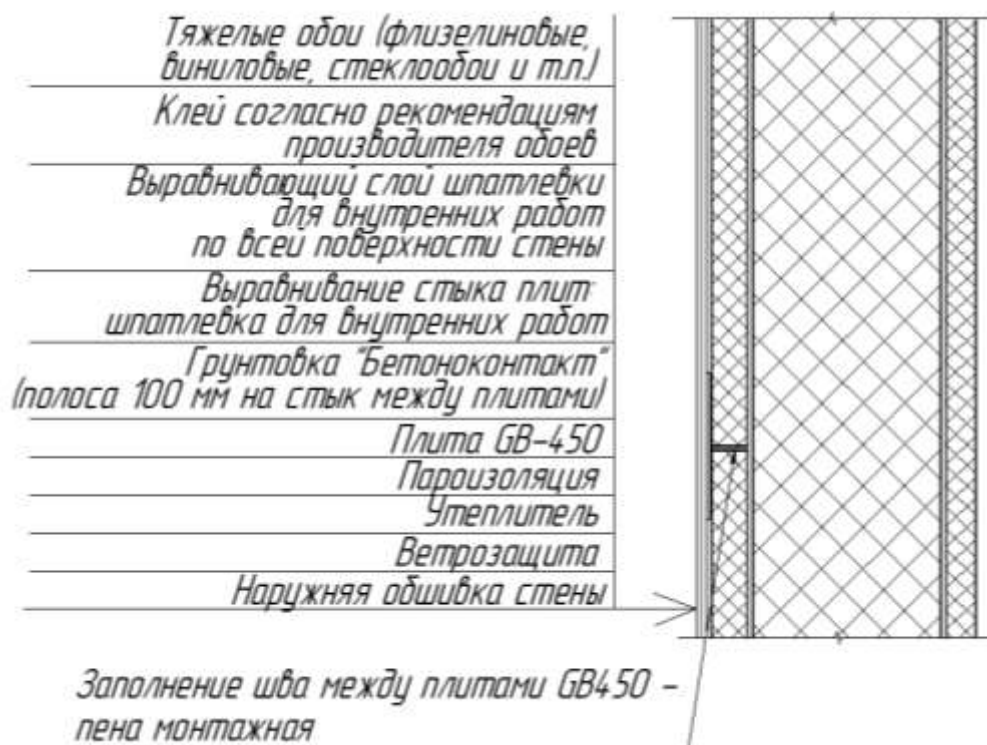


Рис.2.52 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.4.3.2 ПОД ПОБЕЛКУ

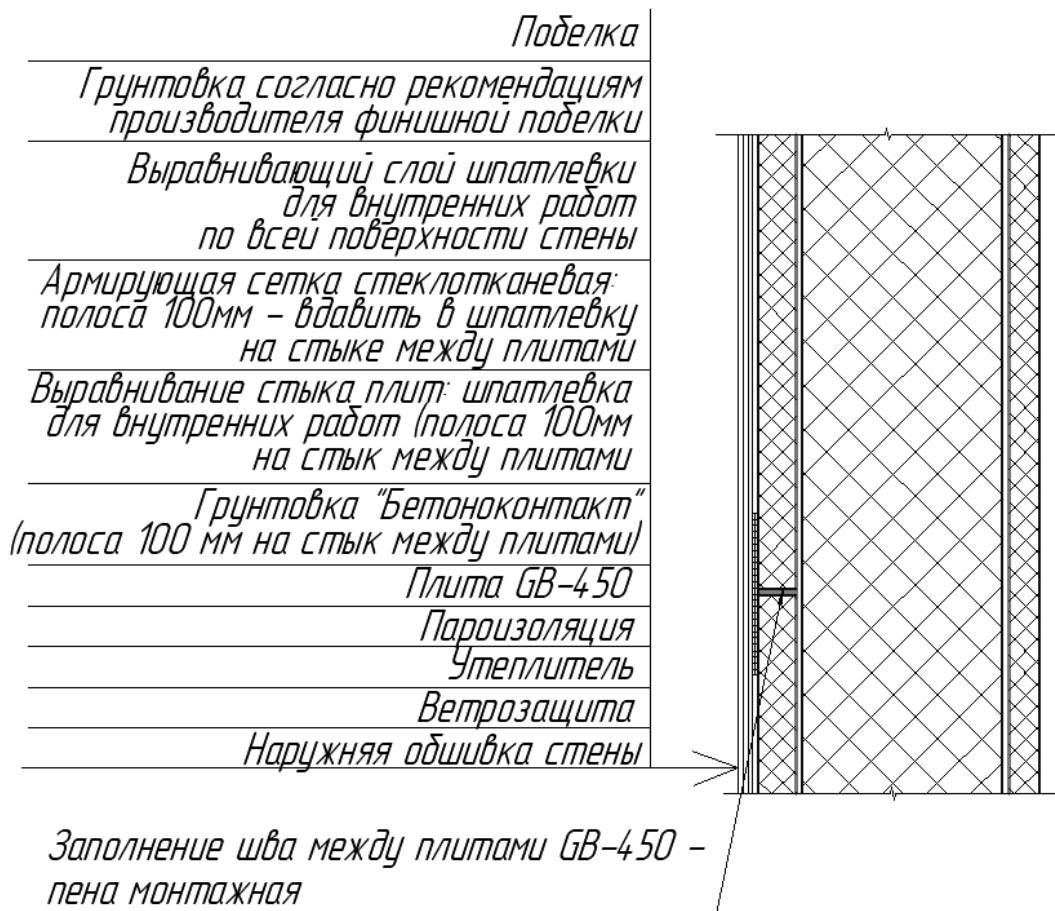


Рис.2.53 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.4.3.3 ПОД ОКРАСКУ

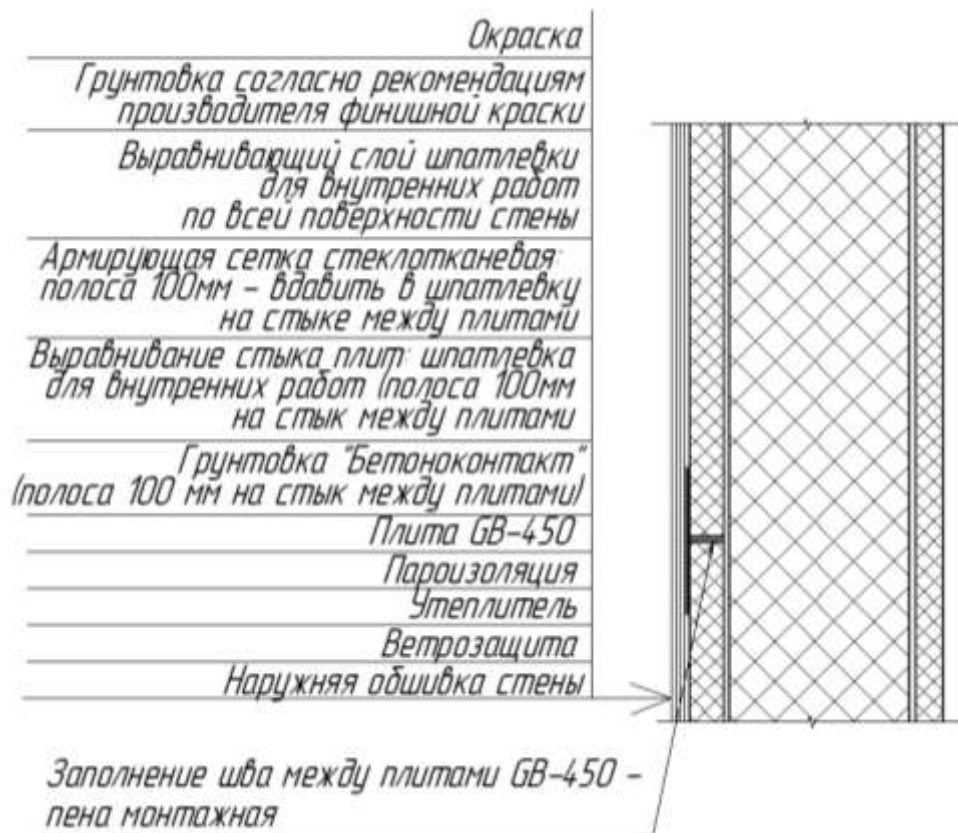


Рис.2.54 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.4.3.4 ПОД ЛЁГКИЕ ОБОИ

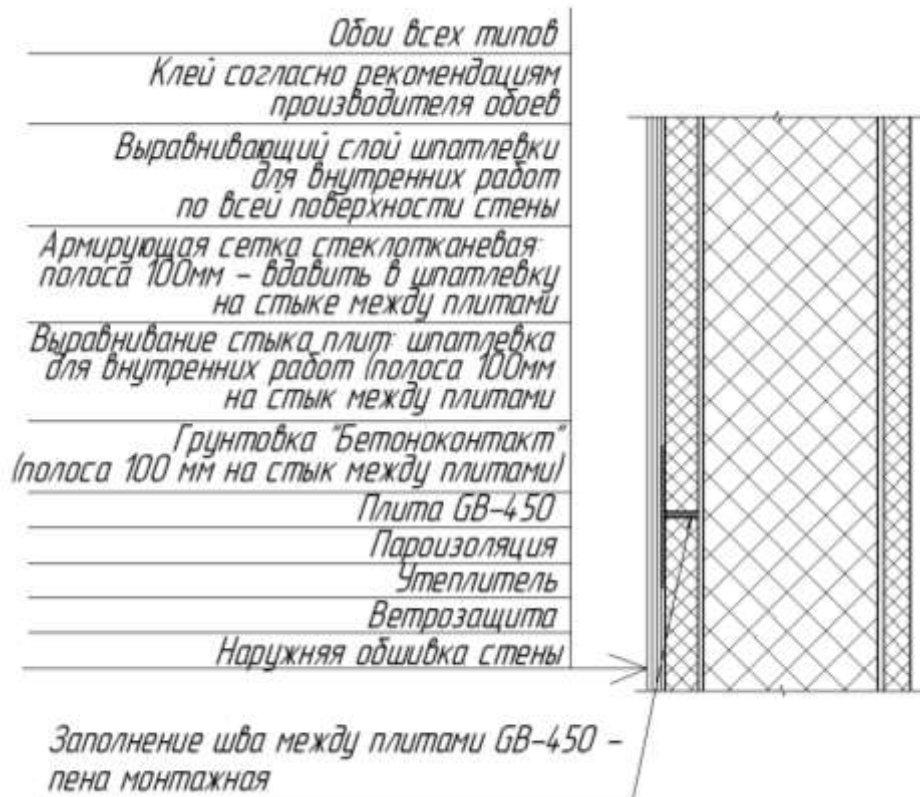


Рис.2.55 Разрез стены. Вид сбоку



2.4.4.4 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ



Рис.2.56 Крепление плиты GB450 при помощи саморезов после приклеивания на существующую обшивку здания



Рис.2.57 Закрепленная на каркасе здания плита низкой плотности с F-покрытием. На торец плиты нанесена монтажная пена.



2. СТЕНЫ



Рис. 2.58 Наличие выступающей из шва между плитами GB450 монтажной пены признак его полного заполнения



2. СТЕНЫ

2.4.5 СТЕНЫ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.5.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

Плиты высокой плотности имеют наибольшее значение усилий, возникающих внутри материала. Соответственно, данные плиты среди других марок плит GREEN BOARD®, наиболее подвержены изменению своих геометрических размеров. Для того, чтобы заставить данные плиты отработать температурно-влажностные колебания внутрь себя, без изменения внешних геометрических размеров, требуется обеспечить:

- жёсткий каркас, обеспечивающий не только крепление к нему плиты по периметру, но и промежуточные крепления плиты к каркасу на расстоянии, не превышающем 1000 мм друг от друга. Эксперименты проходили на деревянном каркасе.
- частое крепление плит к каркасу, не реже чем через 100 мм, позволяющее эффективно разгрузить концы плит и не дать образованию, при её расширении, "лодочек" на краях плиты,
- выполнить установку плит вплотную друг к другу, без зазоров, с заполнением места их соединения и места крепления к деревянному брусу монтажной пеной.

При данном решении образующийся между плитами зазор не будет превышать волосяного значения, что полностью скрывается при последующем нанесении эластичной декоративной шпатлёвки.

2.4.5.1.1 УСТАНОВКА ПЛИТ GB-3F (GB-3) НА УСИЛЕННЫЙ КАРКАС

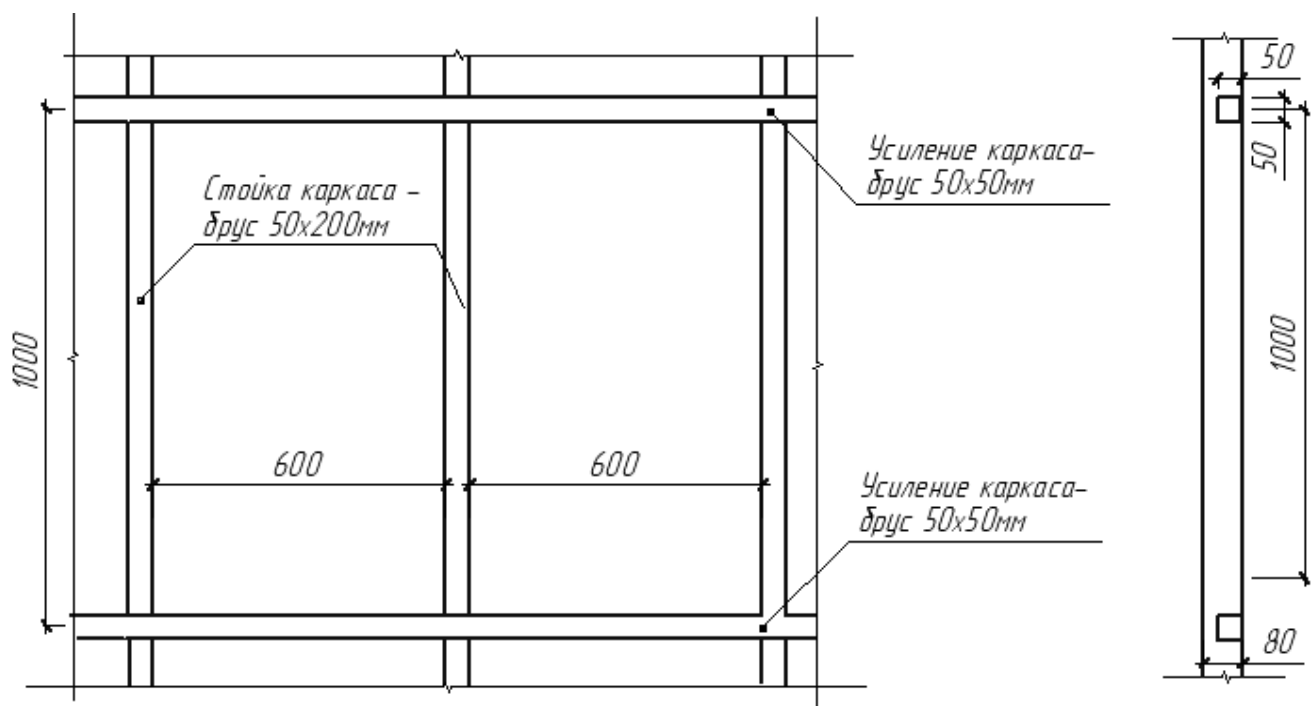


Рис.2.59 Общий вид усиленного каркаса



2. СТЕНЫ

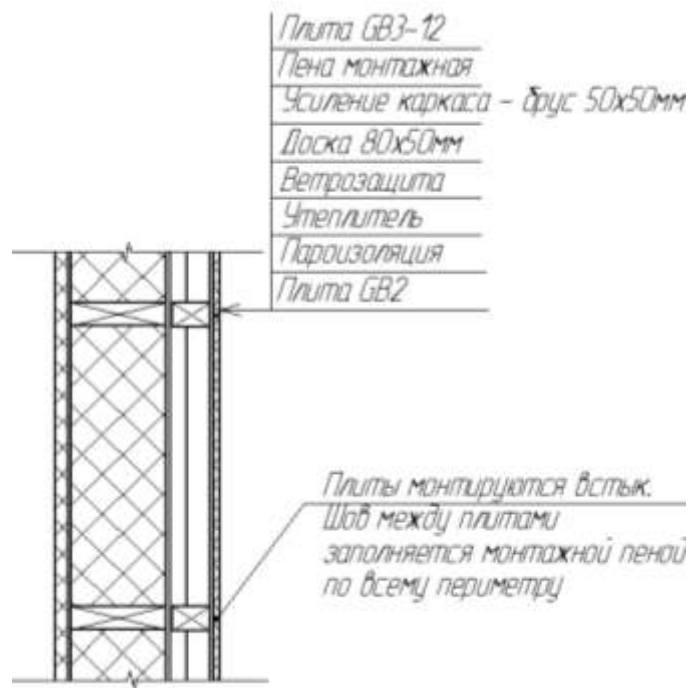


Рис.2.60 Разрез стены на усиленном каркасе

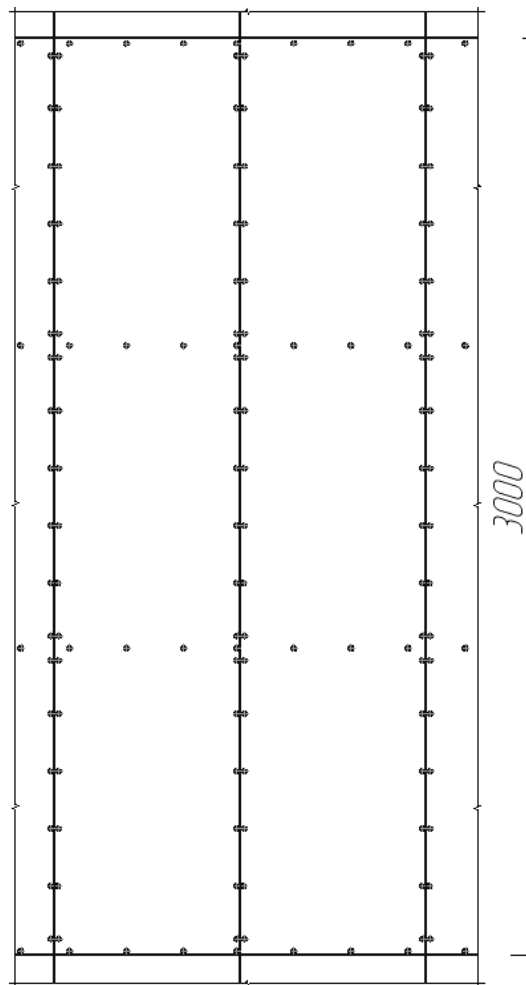


Рис.2.61 Общий вид стены на усиленном каркасе,
обшитой плитой GB высокой плотности



2. СТЕНЫ

2.4.5.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.5.2.1 ПОД ЭЛАСТИЧНУЮ ШТУКАТУРКУ

Решение основывается на принципе установки плит GB-3 (GB-3F) на усиленном каркасе. Технические решения по данной установке приведены в разделе 2.4.2 настоящего Альбома.



Рис.2.62 Разрез стены. Вид сбоку.

Рекомендуется штукатурка фасадная эластичная производства

- ГК "Стена" г.Ижевск;
- ЗАО «ЛАЭС» г. Самара;
- ТМ БОЛАРС

Регламент проведения отделочных работ материалами ТМ «БОЛАРС» приведен в приложении №7 настоящего Альбома.

Регламент проведения отделочных работ материалами ЗАО «ЛАЭС» приведен в приложении №8 настоящего Альбома.



2. СТЕНЫ

Аналогичное решение возможно также для случая использования плит GB-3 (GB-3F) в качестве вентилируемого фасада. Подробнее об этом описано в настоящем Альбоме, в разделе: "Вентилируемый фасад для стен без швов, созданный на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности".

Недостатки данного варианта решения:

- данное решение требует врезки дополнительных горизонтальных деревянных поясов из бруса сечением 50x50 мм через метр по высоте здания;
- требуется монтаж значительного количества саморезов.

Преимущества данного варианта:

- дополнительные силовые горизонтальные пояса из бруса 50x50 мм, а также жёсткая зашивка плит GB-3 к ним, в заневоленном состоянии, придают каркасу дома значительную дополнительную устойчивость от температурно-влажностных расширений и боковых нагрузок.

В данном решении лучше применять плиты с F-покрытием – "GB-3F". Данное покрытие обеспечит большую инерционность плиты от температурно-влажностных колебаний. Это особенно важно для наружных сторон стен, где в процессе строительства, во время косых дождей, вода может течь по незащищенной плите.

F-покрытие, нанесённое на плиты GB-3F, является многослойной конструкцией, обладающей водозащитными свойствами, паропроницаемостью, экологической чистотой и не ухудшающее противопожарные свойства плит (класс пожароопасности Г1). Наружный слой F-покрытия – слой краски водоэмульсионной акриловой ВДАК – является идеальным грунтом для последующего окрашивания любой из красок или нанесения другой отделки.



2. СТЕНЫ

2.4.5.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

2.4.5.3.1 ПОД ТЯЖЕЛЫЕ ОБОИ

Решение основывается на принципе установки плит GB-3 (GB-3F) на усиленном каркасе. Технические решения по данной установке приведены в разделе 2.4.5 настоящего Альбома.

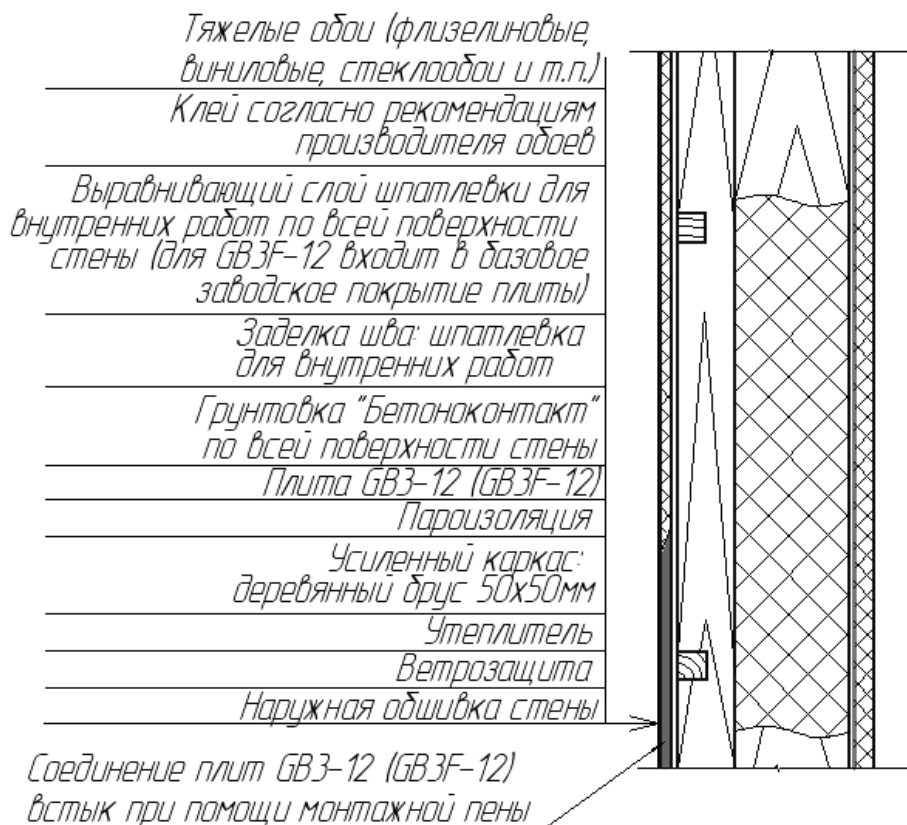


Рис.2.63 Разрез стены. Вид сбоку.

При такой отделке возможно образование микротрещин между плитами. Данные микротрещины полностью скрываются тяжёлыми обоями.



2. СТЕНЫ

2.4.5.3.2 ПОД ОБОИ ВСЕХ ВИДОВ

Решение основывается на принципе установки плит GB-3 (GB-3F) в конструкциях стен со швами. Технические решения по данной установке приведены в разделе настоящего Альбома: "Устройство стен со швами на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности".

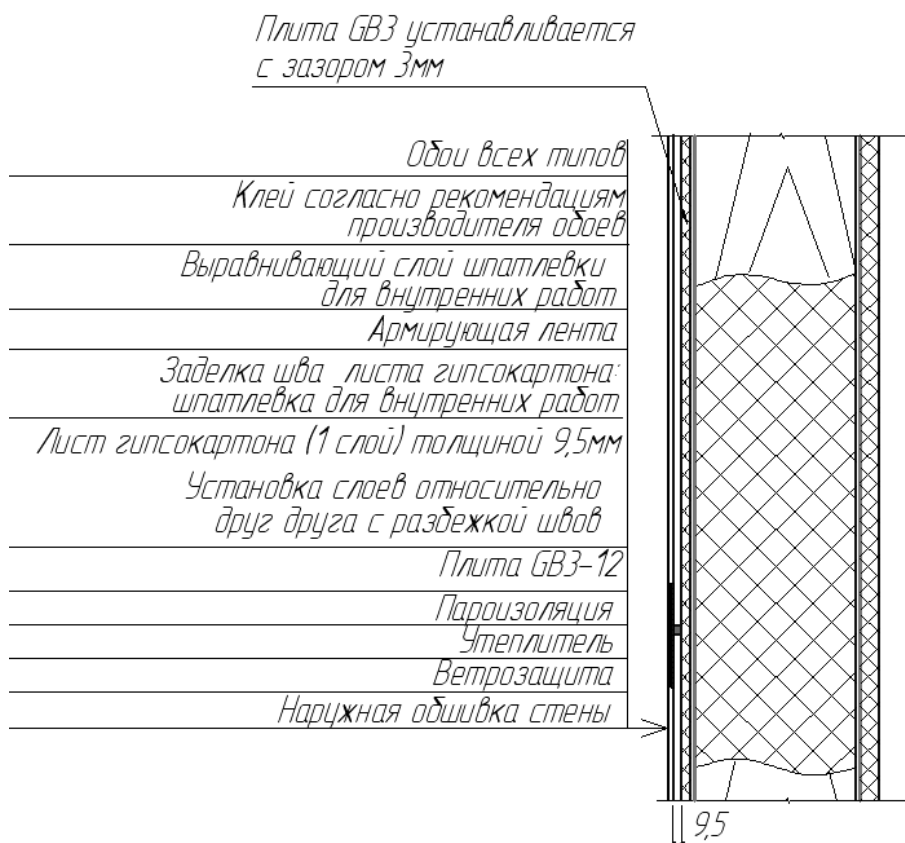


Рис.2.64 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.5.3.3 ПОД ПОБЕЛКУ

Решение основывается на принципе установки плит GB-3 (GB-3F) в конструкциях стен со швами. Технические решения по данной установке приведены в разделе настоящего Альбома: "Устройство стен со швами на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности".

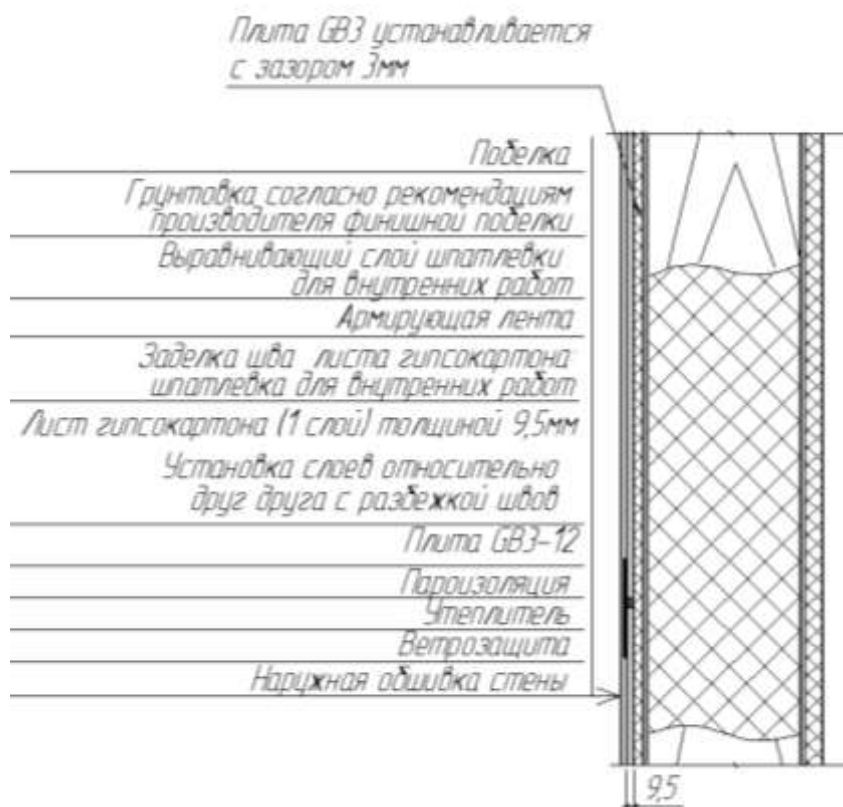


Рис.2.65 Разрез стены. Вид сбоку.



2. СТЕНЫ

2.4.5.3.4 ПОД ОКРАСКУ

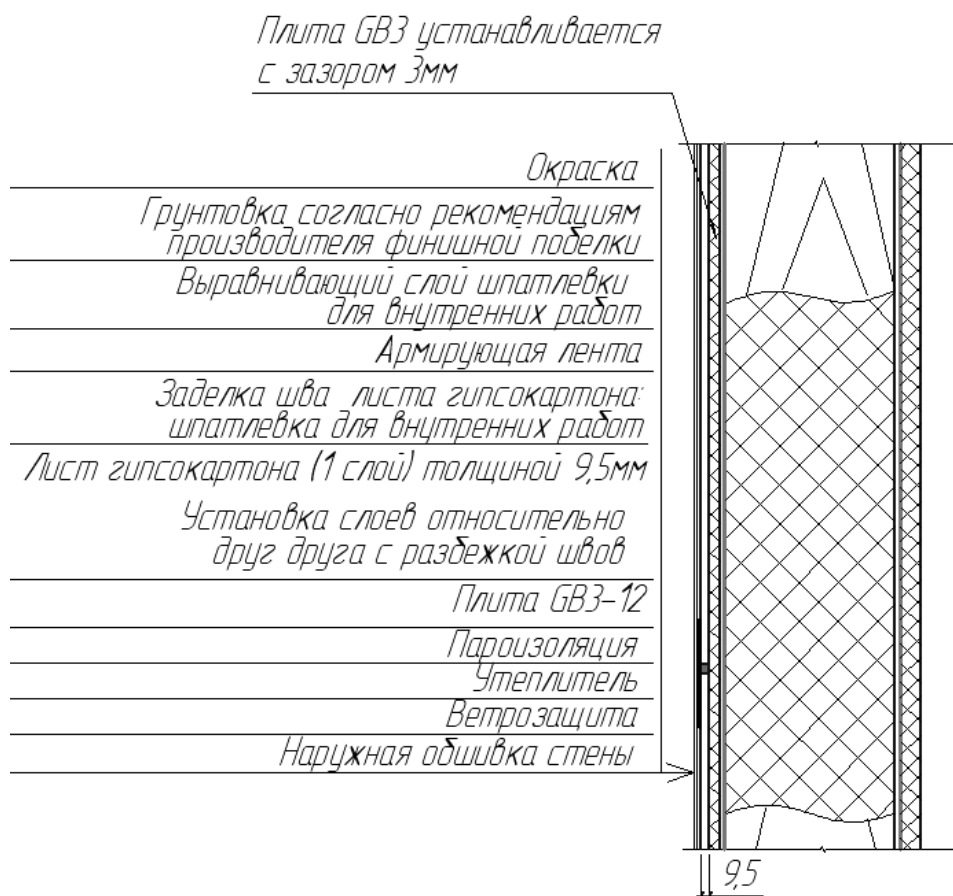


Рис.2.66 Разрез стены. Вид сбоку

Решение основывается на принципе установки плит GB-3 (GB-3F) в конструкциях стен со швами. Технические решения по данной установке приведены в разделе настоящего Альбома: "Устройство стен со швами на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности".



2. СТЕНЫ

2.4.5.4 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕН БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ



Рис.2.67 Вид стены перед монтажом на существующий каркас плит GB-3F



Рис.2.68 Резка плит GB-3F в размер на рабочем месте перед последующим монтажом на стену



2. СТЕНЫ



Рис.2.69 Разметка плиты под установку шурупов через 100 мм



Рис.2.70 Установка плиты GB-3F на каркас.
Наносится монтажная пена на торец плиты.



2. СТЕНЫ



Рис.2.71 Крепление плиты к деревянному каркасу



Рис.2.72 Нанесение пены на деревянный каркас перед установкой плиты



2. СТЕНЫ



Рис.2.73 Стена, облицованная установленными без зазоров плитами GB3F-12



Рис.2.74 Нанесение шпатлевки на места соединения (стык) плит между собой



2. СТЕНЫ



Рис.2.75 Нанесение грунта «Бетоноконтакт» на зашпатлеванные швы перед нанесением декоративной шпаклёвки



2.5 ОБШИВКА СТЕН КАРКАСНЫХ ДОМОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТИ СО ШВАМИ

Говоря о стенах со швами - мы говорим о стенах, у которых имеются трещины на местах соединения плит (в швах) или в этих местах есть неровности, которые периодически изменяют свою форму.

2.5.1 ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СТЕН СО ШВАМИ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD®

Для обшивки стен со швами применяются плиты GB-3 (GB-3F).

Обшивка стен со швами плитами GB-1 или GB-2 не имеет смысла, т.к. для данных плит имеются недорогие решения для стен без швов, поэтому конструкции стен со швами для данных плит не рассматриваются.

Главной проблемой устройства обшивки стен со швами из плит GB-3 является обеспечение недопущения образования "лодочек" на краях плиты при попадании на них влаги.

Это проблема решается путём:

- устройства зазора между плитам, не менее 3 мм;
- креплением плит к каркасу не реже чем через 200 мм;
- использованием плит GB-3F при обшивке наружной стороны стены.

Последнее требование не распространяется на обшивку стен со швами под последующую облицовку их плитами GB-1F или GB-600F. Данное решение рассмотрено в п. 2.3.2.3 настоящего Альбома.

- предпочтением в вертикальной установке плит. Вертикальная установка уменьшает попадание влаги внутрь стены от косых дождей на этапе строительства дома. Это вызывает меньшее намокание теплоизолятора и отсутствие деформации деревянных элементов стены дома.



2.5.2 УСТРОЙСТВО СТЕН СО ШВАМИ С ОБШИВКОЙ ПЛИТАМИ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Данное решение применяется для стен, у которых имеются трещины на местах соединения плит (в швах). Целесообразно, если в дальнейшем на стену будет монтироваться вентилируемый фасад.

Обшивка плитami в горизонтальном направлении рекомендуется в случае заполнения каркаса утеплителем на основе эковаты.

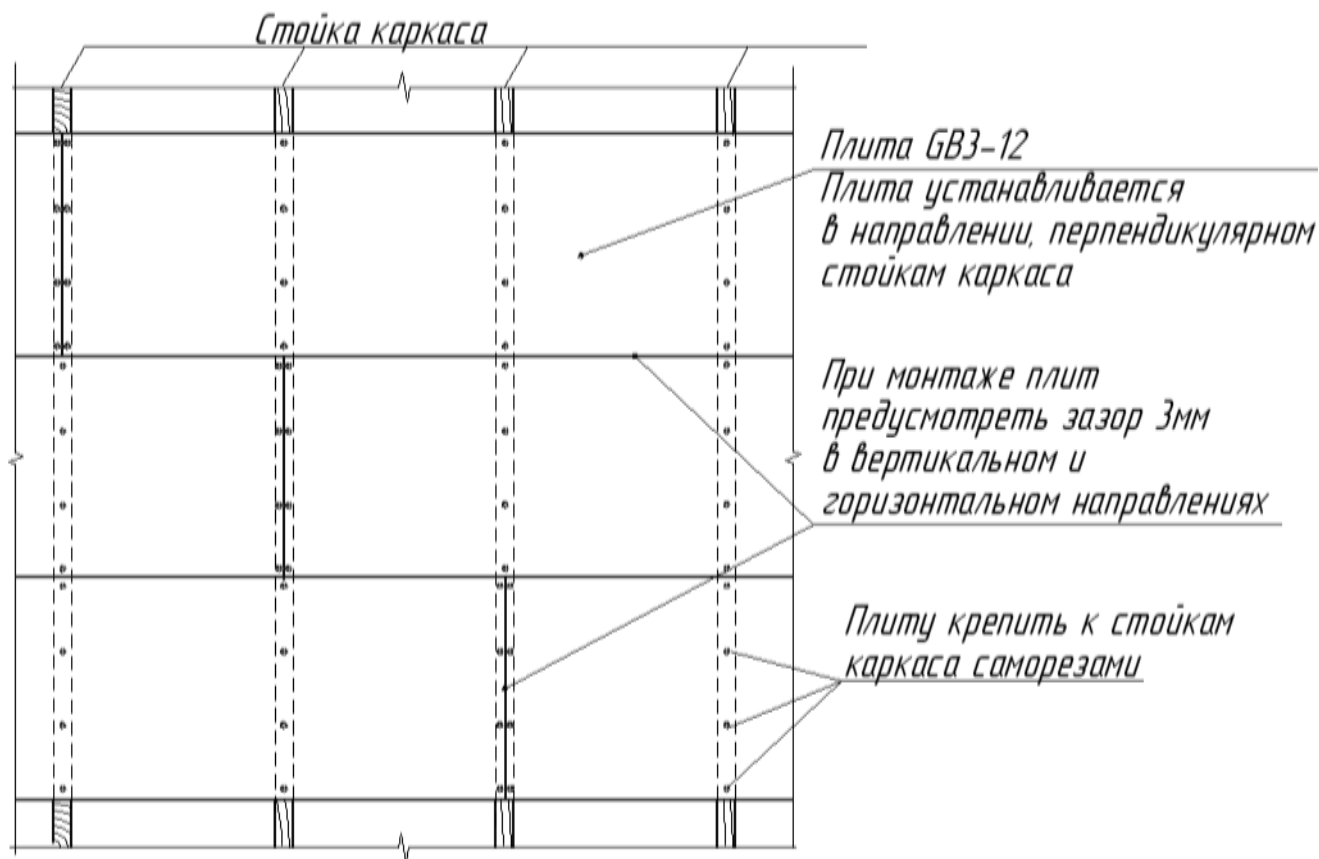


Рис.2.76 Схема установка плит GB-3F (GB-3) на стойки каркаса горизонтально



2. СТЕНЫ

2.5.3 УСТРОЙСТВО СТЕН СО ШВАМИ С ОБШИВКОЙ ПЛИТАМИ В ВЕРТИКАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

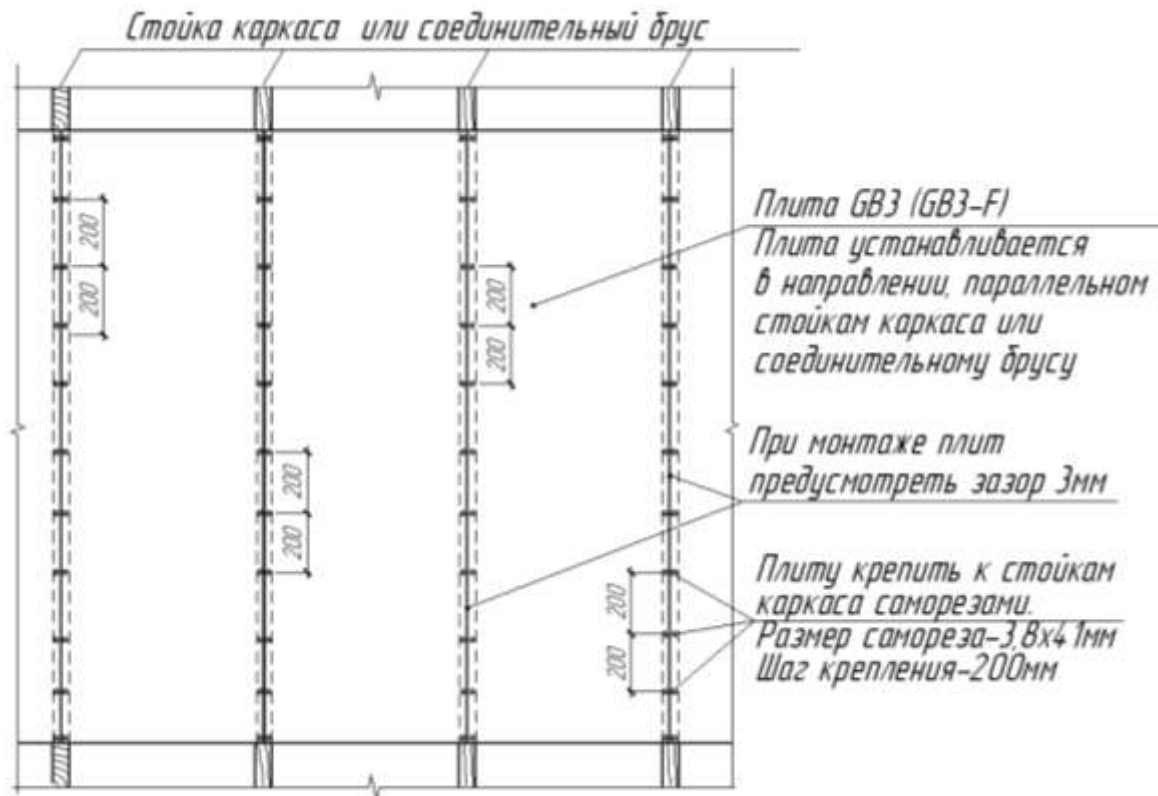


Рис.2.77 Схема установка плит GB-3F (GB-3) на стойки каркаса вертикально

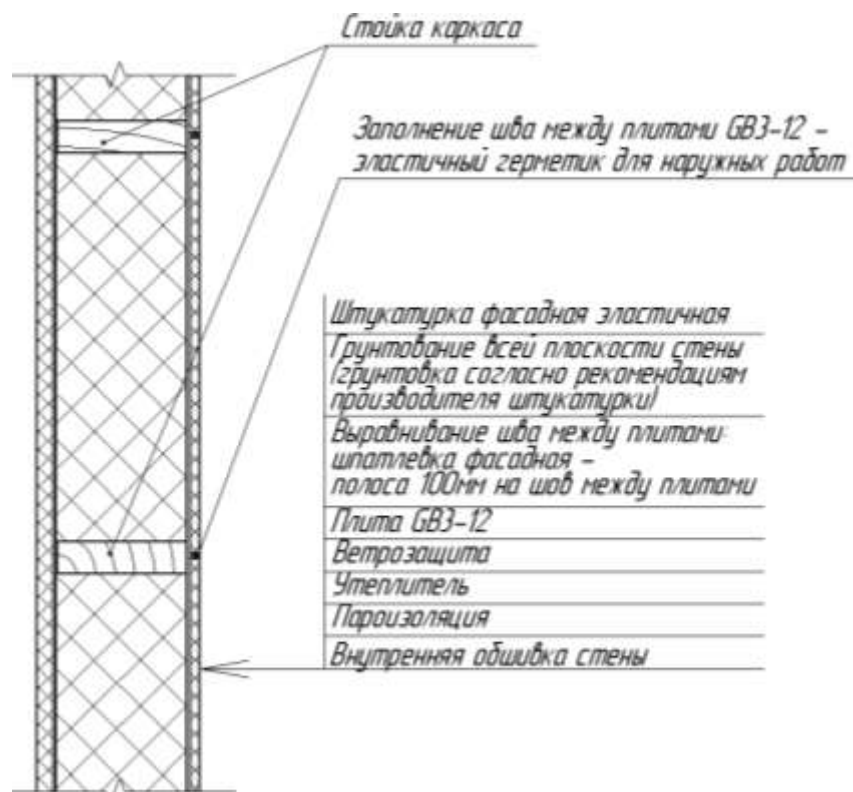


Рис.2.78 Разрез стены со швами с обшивкой плитами в вертикальном направлении без наружного покрытия. Вид сверху.



2. СТЕНЫ

Данное решение целесообразно применять для стен, для которых допустимы неровности, которые периодически изменяют свою форму в местах соединения плит (в швах).

Данный вариант обшивки может применяться для заполнения каркаса любым утеплителем, но особо рекомендуется для применения в SIP-панелей.



2. СТЕНЫ

2.5.4 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕН СО ШВАМИ С НЕРОВНОСТЯМИ В МЕСТАХ СОЕДИНЕНИЯ ПЛИТ (В ШВАХ)



Рис.2.79 Установка плит GB-3F со швами



Рис.2.80 Стена с установленными плитами GB-3F со швами 3 мм



2. СТЕНЫ



Рис.2.81 Заполнение шва силиконовым или акриловым герметиком



Рис.2.82 Затирка шва материалом заполнения (герметиком)



2. СТЕНЫ



Рис.2.83 Выравнивание стыка плит шпаклёвкой для наружных работ



Рис.2.84 Покрытие стыка плит шпатлёвкой "Бетоноконттакт"



2. СТЕНЫ



Рис.2.85 Нанесение краски ВД-АК



Рис.2.86 Нанесение эластичной шпатлёвки



2. СТЕНЫ



Рис.2.87 Стена, облицованная плитами GB-3F со швами с неровностями в местах соединения плит (в швах), покрытая эластичной штукатуркой



2.6 ОТДЕЛКА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТЕН 2.6.1 ПРАВИЛЬНАЯ ВНУТРЕННЯЯ ОТДЕЛКА - НЕОТЬЕМЛИМАЯ ЧАСТЬ ДОМА

Основными отличительными свойствами домов GREEN HOUSE® от других видов домов являются их высокие санитарно-гигиенические (экологические) свойства, наличие эффекта гидро- и терморегуляции внутренней атмосферы помещений, высокая пожаробезопасность и негорючесть

Теоретически, при отделке внутренних поверхностей, которые состоят из плит Green Board®, могут использоваться любые существующие отделочные материалы. Однако использование ряда отделочных материалов может свести к нулю часть положительных свойств домов GREEN HOUSE®.

Для сохранения экологичности и эффекта «дыхания» стен мы рекомендуем материалы, проницаемые для водяного пара и не имеющие выделений вредных веществ в течение их эксплуатации.

Ниже дано описание данных материалов.



2.6.2 ВОДОЭМУЛЬСИОННЫЕ КРАСКИ

Водно-дисперсионные (водоэмульсионные) краски не содержат органических растворителей, из-за чего практически не имеют запаха и считаются экологически чистыми. Данные краски проницаемы для водяного пара и не препятствуют поддержанию в доме здорового микроклимата.

Частицы связующего вещества в водно-дисперсионных красках диспергированы (растворены) в воде и после ее испарения прилипают друг к другу, образуя пленку и обеспечивая краске хорошие эксплуатационные характеристики.

Водно-дисперсионные краски могут наноситься валиком, кистью или распылителем, при этом образуя покрытие, имеющее высокую степень сцепления (адгезию) с поверхностью плит Green Board®.

Для водно-дисперсионных красок, в подавляющем большинстве, используются акриловые дисперсии (ВД-АК). Их основными достоинствами, помимо указанных выше экологических и гигиенических свойств, является:

- Долговечность. Акриловые краски на фасаде служат 8-12 лет.
- Пожаро- и взрывобезопасность, во время хранения, нанесения и эксплуатации.
- Быстрое высыхание. Краски сохнут за 30-40 минут.
- Доступность по цене.

При добавлении в водоэмульсионные краски латекса (ВД-ВА) лакокрасочный слой приобретает сильный водоотталкивающий эффект. Такая поверхность может выдерживать до 5000 циклов работы со щёткой и даже более того. В данном случае водоотталкивающий эффект ничуть не препятствует паропроницаемости. Еще одним достоинством акриловой латексной краски является её способность, при двухслойном нанесении, перекрывать трещины шириной до 1 мм, а в отдельных случаях освободить от предварительной обработки поверхности шпаклёвкой.

Из-за низкой газопроницаемости акриловые краски можно наносить на щелочные основания (штукатурки) не раньше чем через месяц после окончания работ. Это связано с тем, что процесс этот долгий, а для отверждения штукатурки требуется углекислый газ.

По назначению водно-дисперсионные краски делятся на интерьерные и фасадные.

Интерьерные краски в свою очередь можно разделить на краски, используемые для окраски:

- потолков,
- стен в жилых помещениях,
- стен в помещениях с повышенной влажностью,
- полов.

По внешнему виду водно-дисперсионные краски делятся на глянцевые, полуглянцевые и шелковисто-матовые.

Хотя акриловые краски и проницаемы для водяного пара, но малоприспособлены для окраски поверхности, контактирующей с большим количеством влаги, например, для стен подвалов с плохой гидроизоляцией



2. СТЕНЫ

фундаментов. Стены в этом случае будут постоянно сырими. В этом случае, применяются краски с большей паропроницаемостью – силикатные или силиконовые краски.



2.6.3 СИЛИКАТНЫЕ КРАСКИ

Силикатные краски представляют собой водный раствор жидкого стекла, который смешивается с цветными пигментами.

С поверхностью плит Green Board® эти краски буквально срастаются, образуя прочные физико-механические связи, стойкие к любым атмосферным явлениям. Покрытия из силикатных красок обладают весьма высокой воздухо-, паропроницаемостью. Срок их службы достигает 20 лет.

Силикатные краски применяются для окраски бетона, штукатурки и кирпича, а так же поверхностей, ранее окрашенных известковой, цементной или силикатной краской. Однако старые слои акриловой или алкидной краски необходимо убирать полностью: эти материалы препятствуют сцеплению жидкого стекла с поверхностью. Также дом, покрашенный силикатными красками, чрезвычайно трудно перекрасить красками другого типа.

Силикатные краски содержат щёлочь, поэтому работа с ними требует осторожности. При попадании в глаза или на кожу они могут вызвать воспаления. Кроме того, окружающие поверхности и предметы, не подлежащие окраске – стеклянные, керамические, каменные, металлические – следует защищать от попадания брызг, поскольку связующая основа силикатных красок может вызвать их разъедание. По этой причине силикатные краски используют только со специальными щелочестойкими пигментами, в связи с чем их цветовая гамма ограничена.



2.6.4 СИЛИКОНОВЫЕ КРАСКИ

Силиконовые краски изготавливаются на основе водной дисперсии силиконовых смол. Это передовые краски последнего поколения, однако, они имеют высокую стоимость.

Силиконовые краски имеют высокую степень сцепления (адгезию) с поверхностью плит Green Board®.

Силиконовые краски паропроницаемы, примерно так же как силикатные. При этом поверхность их совершенно не смачивается.

Силиконовые краски пропускают углекислый газ. Поэтому особенно актуально их использование по свежей штукатурке, которой он необходим для отвердевания.

Они совместимы как с минеральными (цементными и известковыми), так и с акриловыми и латексными водоэмульсионными красками. Есть мнение, что силиконовыми красками можно перекрашивать даже старые силикатные покрытия.

Силиконовые краски обладают рекордной эластичностью: они могут перекрывать трещины шириной до 2 мм.

На данных покрытиях не разводятся микроорганизмы.

Силиконовые краски не агрессивны при их нанесении.



2.6.5 ИСКУССТВЕННЫЙ КАМЕНЬ

Гипсовая облицовочная плитка "искусственный камень" – это современный облицовочный материал. Последние годы в России все большую популярность приобретает качественный дизайн помещений с применением искусственного камня.



Рис.2.88 Образец гипсовой плитки «Искусственный камень»

Преимущества данного материала:

■ Декоративность

Искусственный камень для внутренней отделки декоративнее натурального. Природный камень имеет ограниченную цветовую гамму, что существенно сужает возможность оригинальных цветовых и дизайнерских решений. Искусственный камень может иметь любые цвета и оттенки, гармонирующие с вашим интерьером.

■ Легкость

Искусственный гипсополимерный камень в 5 раз легче его натурального аналога и искусственного камня из цемента.

■ Легкость обработки и укладки

Гипсополимерный камень по возможностям механической обработки (распиливанию, сверлению) сравним с деревом. Не представляет проблемы укладывать его на сложные поверхности.

■ Низкая теплопроводность

Гипсовый искусственный камень обладает очень низкой теплопроводностью, благодаря чему он помогает сохранить тепло в помещении.

■ Экологичность

Натуральный гранит и красная керамика нередко обладают повышенной радиоактивностью - искусственный материал избавлен от этого недостатка. Кроме того, удельная радиоактивность гипса очень низка.

■ Огнестойкость

Гипсовый искусственный камень является огнестойким материалом и служит хорошим огнезащитным средством для сгораемых или неогнестойких конструкций.

Почти все виды искусственного камня укладываются бесшовным способом, т.е. камни должны плотно прилегать друг к другу. Исключение составляют декоративные плитки имитирующие кирпич, которые рекомендуется укладывать с расшивкой швов. Камень хорошо ложится на поверхность плит Green Board® и крепится к ней с помощью обычного цементного раствора или клеевых растворов на гипсовом вяжущем.



2.6.6 НАСТЕННОЕ ПРОБКОВОЕ ПОКРЫТИЕ

Настенное пробковое покрытие подразделяется на:



- пробковые обои в рулонах;
- модульное покрытие пластинами из агломерированной пробки, покрытое декоративным пробковым шпоном и пропитанное воском, размер пластины: 600x300x3 мм.

Рис. 2.89 Пластины из пробки

Пробка - несравнимый природный материал. Особенность пробки в отличие от других натуральных материалов заключается в её сотовой структуре. Благодаря этому каждый элемент имеет уникальные особенности.



Рис.2.90 Пример внешнего вида пробковых обоев

Пробковый материал имеет следующие свойства:

- понижает уровень шума в помещениях на 20 Дб;
- стоек к повышенной влажности;
- не даёт возможность появлению конденсата, коррозии и плесени;
- имеет изоляционные свойства, защищает от механических вибраций, УФ и радиационного излучения;
- является природным антистатиком, антиаллергетиком, не впитывает и не сохраняет запахи;
- не поддерживает горение и не выделяет токсических газов,
- высокая надежность - 10 лет при нормальных условиях эксплуатации;
- особенная эстетика и красота.

Благодаря особенной структуре материал не стареет, не требует особенного обслуживания. В отличие от других известных настенных материалов, пробковое покрытие не только красивое от природы, но и защищает помещение от всякого рода вредных воздействий.



2.6.7 ПАНЕЛИ ИЗ БАМБУКА

Декоративно-отделочные панели (плиты) из бамбукового теса являются абсолютно чистым экологическим материалом. Изготавливаются вручную, затем подвергаются прессовке и пропитке лаком. Применяются для отделки внутренних помещений. Допускается использование в помещениях с повышенной влажностью.

Панели хорошо покрываются лаком. В помещения, где возможно повышенное загрязнение поверхностей, например кухня или прихожая оптимальным решением будет покрытие лаком на водной основе.

Монтаж панелей производится по обычным технологиям и не требует дополнительных инструментов и приспособлений. К ровным поверхностям плит Green Board® крепление осуществляется с помощью гвоздей или строительным степлером. За счёт гибкости допускается покрытие арочных или оконных проёмов, стен имеющих закругление.

Для резки панелей не требуется специальный инструмент. Для однослойных и двухслойных панелей подойдёт столярный резак или большие ножницы, ножовка по металлу, пила с маленькими зубьями. Обязательно используйте защитные перчатки.



2.6.8 ОБОИ

Для сохранения биопозитивных свойств плит Green Board®, необходимо выбирать обои для оклейки стен с особым вниманием. Мы предлагаем использовать следующие виды обоев:

Бумажные обои.

Бумажные обои экологичны, позволяют стенам "дышать", их можно использовать для отделки практически любых жилых помещений с низкой загрязненностью и влажностью воздуха. Присущая им относительная недолговечность вполне компенсируется невысокой ценой. Бумажные обои незначительно снижают теплопроводность стен и повышают звукопоглощение. Существенными недостатками бумажных обоев являются малая прочность, особенно проявляющаяся в процессе оклейки, невозможность применения во влажных помещениях, требующих обработки стен моющими составами.

С эстетической точки зрения современные бумажные обои своим разнообразием расцветок и структур могут удовлетворить даже самый изысканный вкус. Интересный декоративный эффект имеют бумажные обои со структурной поверхностью. Это могут быть дуплексные тисненные обои, которые состоят из двух соединенных между собой полотен бумаги, тисненных еще во влажном состоянии. А могут быть грубоволокнистые обои, также состоящие из двух бумажных слоев, между которыми размещен слой древесной стружки. Оба продукта экологичны, не изменяют своей структуры при наклеивании на стены, скрывают мелкие дефекты стен.

Благодаря равномерно структурированной поверхности таких обоев оклеенная стена имеет красивый внешний вид, который достигается не с помощью орнаментов, а в результате своеобразного светопреломления, оживляющего всю оклеенную поверхность.

Текстильные обои.

Текстильные обои представляют собой бумажное полотно, ламинированное нитями из натуральных или смешанных волокон, либо натуральной тканью.

Текстильные обои обладают повышенными теплоизоляционными и шумопоглощающими свойствами, светостойкостью; это экологически чистая продукция. Эти обои относятся к группе трудносгораемых материалов, а материалы, содержащие льняные волокна, обладают бактерицидными свойствами. В настоящее время обои выпускаются из хлопковых, вискозных и льняных нитей, а также из нитей, содержащих натуральные и искусственные волокна. Использование различных нитей позволяет обеспечить любую цветовую гамму и, таким образом, удовлетворить самые высокие требования современного дизайна.

Текстильные обои предназначены для оклейки стен и потолков офисных, жилых и административных помещений обычным способом. Они не требуют подгонки по рисунку, что является их существенным преимуществом по сравнению с традиционными бумажными. Своеобразная текстура полотна обеспечивает незаметное соединение полос между собой и имитацию сплошной тканевой поверхности.

Натуральные обои.



2. СТЕНЫ

Натуральные обои – продукт ручного труда и индивидуального дизайна. Основа обоев – неотбеленная бумага. Лицевая сторона – наклеенные нити из натуральных и смешанных волокон бамбука, джута, маранта, желтого тростника, мандаринового бамбука, китайской крапивы, золотоцвета, сизаля, шпона дерева, листьев и др.



Рис.2.91 Образцы натуральных обоев

Несомненные достоинства обоев:

- экологичность;
- нетоксичность, отсутствие химикатов и аллергенов;
- сохраняют воздухообмен между стеной и помещением, одновременно являясь естественным фильтром;
- равномерно распределяют влажность;
- повышают звукопоглощение.



2.6.9 ОТДЕЛОЧНАЯ МОЗАИКА ИЗ КОКОСОВОЙ СКОРЛУПЫ

Способ промышленного производства отделочной мозаики из кокосовой скорлупы был разработан и запатентован бразильской компанией ЕКОВЕ всего несколько лет назад – в 2000 году.

Лазерная обработка позволяет не только без труда резать прочнейшую скорлупу, но и не нарушать её уникальных природных свойств, и при этом – делать абсолютно ровные квадратики мозаики, сразу подготовленные к склеиванию.

Что важно: квадратные элементы соединяются в готовые мозаики обычной смолой без использования дополнительных химических веществ. Природная смола не только позволяет сохранить чистоту и натуральность кокосовой оболочки, но и обеспечивает прочность, превосходящую прочность склеивания искусственных клеев. В результате получился уникальный интерьерный материал: прочный, полностью экологически чистый, тёплый на ощупь и при этом очень красивый и внешне ни на что не похожий.



2.6.10 ФАКТУРНАЯ ШТУКАТУРКА

Для сохранения уникальных свойств плит Green Board® и обеспечения благоприятного микроклимата в помещениях рекомендуем применять в качестве внешней отделки акриловые и силикатные штукатурки.

Штукатурки данного типа обладают хорошей паропроницаемостью, низким водопоглощением (благодаря гидрофобным добавкам), долговечностью. Они достаточно прочны, устойчивы к растрескиванию, не притягивают пыль, устойчивы к поражению плесенью и грибок. К тому же эти штукатурки ремонтпригодны.

Биологические и экологические характеристики минеральных и силикатных штукатурок:

- не выделяют токсичных испарений;
- не содержат хлорированных углеводородов и других устойчивых (не разлагающихся) ядов и токсинов;
- полное отсутствие вредных испарений делает возможным прямой контакт с организмами;
- не приводят к накоплению статического электричества;
- паропроницаемость покрытия оказывает позитивное влияние на климат в помещении.

Как известно, с изменением относительной влажности воздуха происходит незначительные изменения линейных размеров плит Green Board®. Чтобы эти изменения не оказали влияния на внешний вид оштукатуренной поверхности и не привели к образованию полостных трещин, необходимо:

- загрунтовать плиты;
- заполнить образовавшиеся швы эластичным герметиком;
- произвести плоскостную шпатлёвку рабочей поверхности;
- вдавить в образовавшийся слой покрытия строительную стеклосетку;
- нанести выравнивающий слой шпатлёвки;
- произвести окончательную поверхностную отделку.

Штукатурные работы по обшивкам из плит Green Board® возможно проводить с видимым расширительным швом и без него.

В случаях, когда требуется поверхностная отделка без швов, необходимо применить систему плоскостной шпатлевки.

Регламент проведения отделочных работ материалами ТМ «БОЛАРС» приведен в приложении №7 настоящего Альбома.

Регламент проведения отделочных работ материалами ЗАО «ЛАЭС» приведен в приложении №8 настоящего Альбома.



2.6.11 ПЛИТКА

При отделке плит Green Board® плиткой могут применяться любые виды плиток, в том числе клинкерная плитка и керамогранит.

Плитку приклеивают согласно рекомендациям производителей плитки.

Клеи для крепления различных типов отделочной плитки к плите Green Board® должны быть на основе цементно-минеральной композиции, обладать морозостойкостью, высокой паропроницаемостью и низким водопоглощением.

При облицовке рабочих поверхностей из плит Green Board® керамическими плитками клеящие составы рекомендуется наносить на всю рабочую поверхность плиты. Швы расширения между плитами рекомендуется выводить, обеспечивая их совпадение со швами керамической плитки. В противном случае керамическую облицовочную плитку, перекрывающую стыкующиеся плиты, следует клеить только к одной из плит, оставляя место перекрытия без клея.

В помещениях с повышенной влажностью и недостаточным проветриванием следует предварительно наносить на плиты покрытие (грунтовка, пропитка, шпатлевка) с гидрофобизирующими и гидроизоляционными свойствами.

Обращаем ваше внимание на то, что Производитель не рекомендует использовать плиту высокой плотности GB-3 в качестве подложки под керамическую плитку!(см. п. 2.6.4.2 настоящего Альбома).



2.7 ТОНКОСТЕННЫЕ КИРПИЧНЫЕ ДОМА

2.7.1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Традиционно стена кирпичного дома выполняет две основные функции: несущего каркаса и утеплителя. При этом при обеспечении требуемого уровня теплового сопротивления стены имеют избыточную конструкционность (они слишком толстые) и, наоборот, при обеспечении требуемого уровня несущей способности, стены имеют недостаточную тепловую изоляцию (они слишком тонкие).

Данная несогласованность лежит в основе неоправданно высоких цен на кирпичные дома. Решение противоречия лежит на поверхности: в доме нужно разделить функции несущего каркаса и теплоизоляции, т.е. делать тонкую кирпичную стену, за которой размещать теплоизоляцию.

Однако реализация данного решения столкнулась с проблемой качества массово выпускаемых видов теплоизоляции. При их использовании в доме резко снижалось качество жизни, и кирпичный дом фактически опускался до уровня каркасно-щитового.

Новый, инновационный материал, плиты GREEN BOARD[®], полностью устранили данную проблему.

Применительно к использованию в кирпичных домах, особую важность приобретают следующие свойства плит GREEN BOARD[®]:

- отсутствие выделения вредных веществ в течение всего периода службы материала;
- высокая долговечность. Срок службы плит GREEN BOARD[®] превышает 100 лет, что сопоставимо со сроком службы каркаса;
- неизменность теплового сопротивления под действием неблагоприятных факторов, таких как вода, загрязнения, излучение, нагревание и т.п.;
- наличие высокого уровня пожарной безопасности плит GREEN BOARD[®];
- возможность неограниченного количества раз намокания/высыхания плит GREEN BOARD[®] без потери их свойств;
- биологическая стойкость. В плитах GREEN BOARD[®] не заводятся бактерии, водоросли, грибы, не селятся грызуны;
- отличную адгезию к отделочным материалам;
- возможность создания стен без швов на базе плит GREEN BOARD[®] различной плотности;
- **поддержание уровня влажности оптимального для человека. Данный эффект у плит GREEN BOARD[®] выражен сильнее, чем у дерева;**
- и ещё ряд других.

Т.е. использование утеплителя на базе плит GREEN BOARD[®], как отдельного элемента конструкции кирпичного дома, не приводит к снижению качества жизни в нём или к дополнительным затратам на монтаж и эксплуатацию. Более того, стены такого дома осуществляют поддержание влажности внутренней атмосферы помещений в диапазоне наиболее благоприятном для человека. Тем самым дом приобретает лучшие свойства, которые присуще домам из массива дерева.

Применение плит GREEN BOARD[®] в качестве теплоизолятора и внутренней обшивки помещения приводит к значительному сокращению затрат на



2. СТЕНЫ

строительство дома. Так красный глиняный полнотелый кирпич, как тепловой изолятор, в 9,1 раз дороже, чем плита GREEN BOARD® низкой плотности. Данная цифра рассчитана с учётом разницы теплопроводности материалов и без учёта трудовых затрат.



2.7.2 УСТАНОВКА УТЕПЛИТЕЛЯ ИЗ ПЛИТ GREEN BOARD® МЕЖДУ СЛОЯМИ КИРПИЧА

2.7.2.1 КОНСТРУКЦИИ СТЕН

Одним из вариантов утепления стены плитами GREEN BOARD является их последующая обкладка кирпичом. Существует множество данных конструкций. Они разделяются по используемому материалу основной и обкладочной стен, марке утеплителя, их расположению и другим параметрам. В общем виде конструкция кирпичной стены с утеплением показана на рисунке 2.92.



Рис. 2.92 Стена с утеплением плитами GREEN BOARD низкой плотности, с последующей их обкладкой кирпичом, в разрезе

Основную сложность утепления стен плитами GREEN BOARD низкой плотности, с последующей их обкладкой кирпичом, представляет собой крепление обкладочной стенки к основной.

Рассматриваются 2 варианта данного технического решения:

- с креплением монтажной сеткой,
- с креплением анкерами.



2. СТЕНЫ

2.7.2.1.1 КРЕПЛЕНИЕ МОНТАЖНОЙ СЕТКОЙ

Технология крепления монтажной сеткой приемлема для случая одновременного возведения основной и облицовочной стен из кирпича.

Монтажная сетка прокладывается горизонтально с шагом 600 мм по высоте.

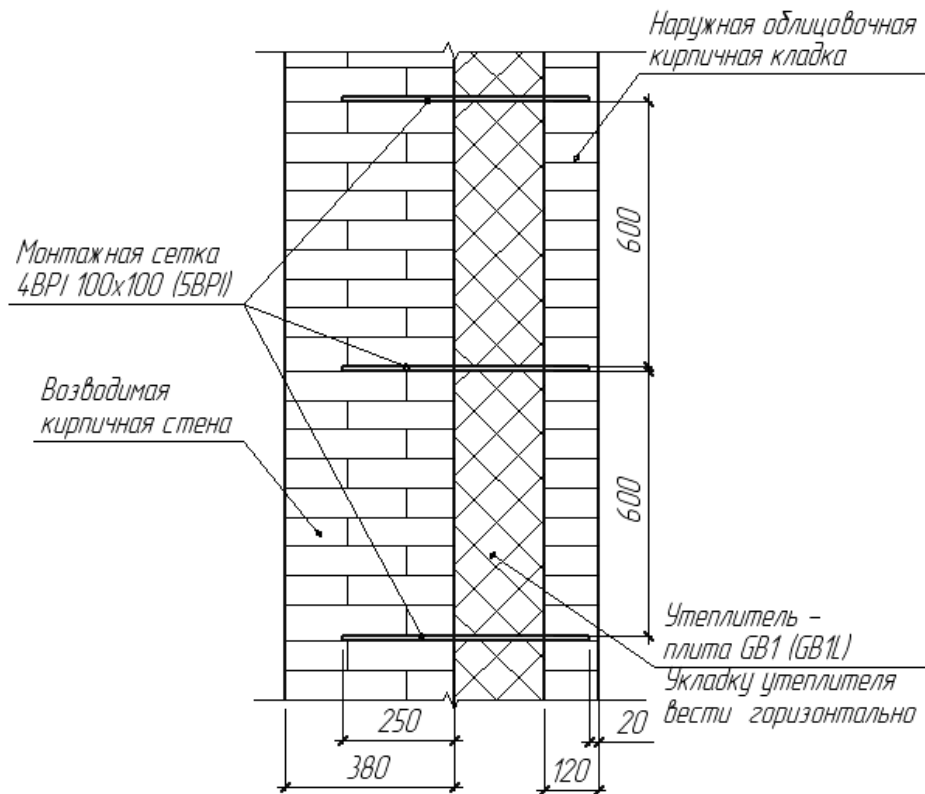


Рис.2.93 Разрез стены. Вид сбоку



2.7.2.1.2 КРЕПЛЕНИЕ АНКЕРАМИ

Крепление анкерами применяется в случае, если основная стена существует и имеется необходимость её утеплить и обложить кирпичом.

При этом в основной стене на глубину 250 мм высверливаются отверстия. Шаг отверстий составляет: по вертикали и горизонтали - 600 мм. Отверстия делаются в шахматном порядке. Диаметр отверстия должен не менее чем в 1,5 раза превосходить диаметр анкера. Из отверстия выдуваются остатки материала от сверления, заливается цементный раствор и до упора вставляется анкер. При этом должны выйти излишки цементного раствора. На конце анкера должен располагаться отгиб. Анкер должен выходить на такое расстояние, что бы его отгиб находился в облицовочной стене, не доходя до её наружной поверхности 20 мм. Отгиб должен быть зацеплён за монтажную сетку, закладываемую горизонтально в наружную облицовочную стену.

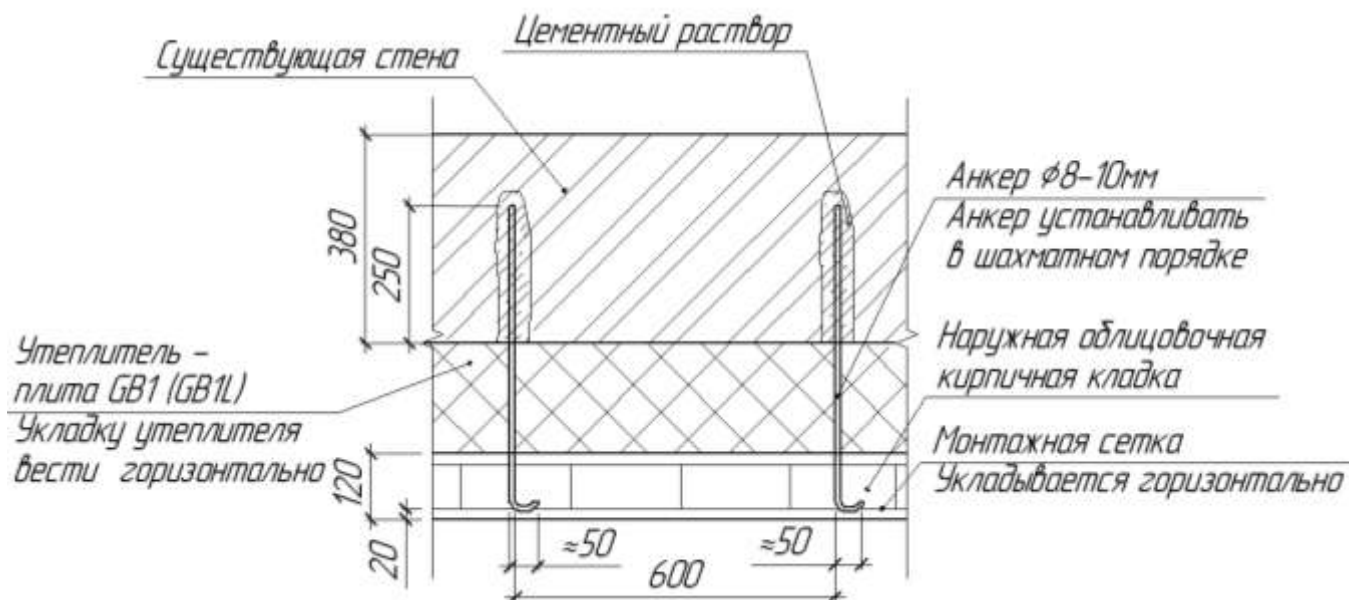


Рис.2.94 Разрез стены. Вид сверху



2. СТЕНЫ

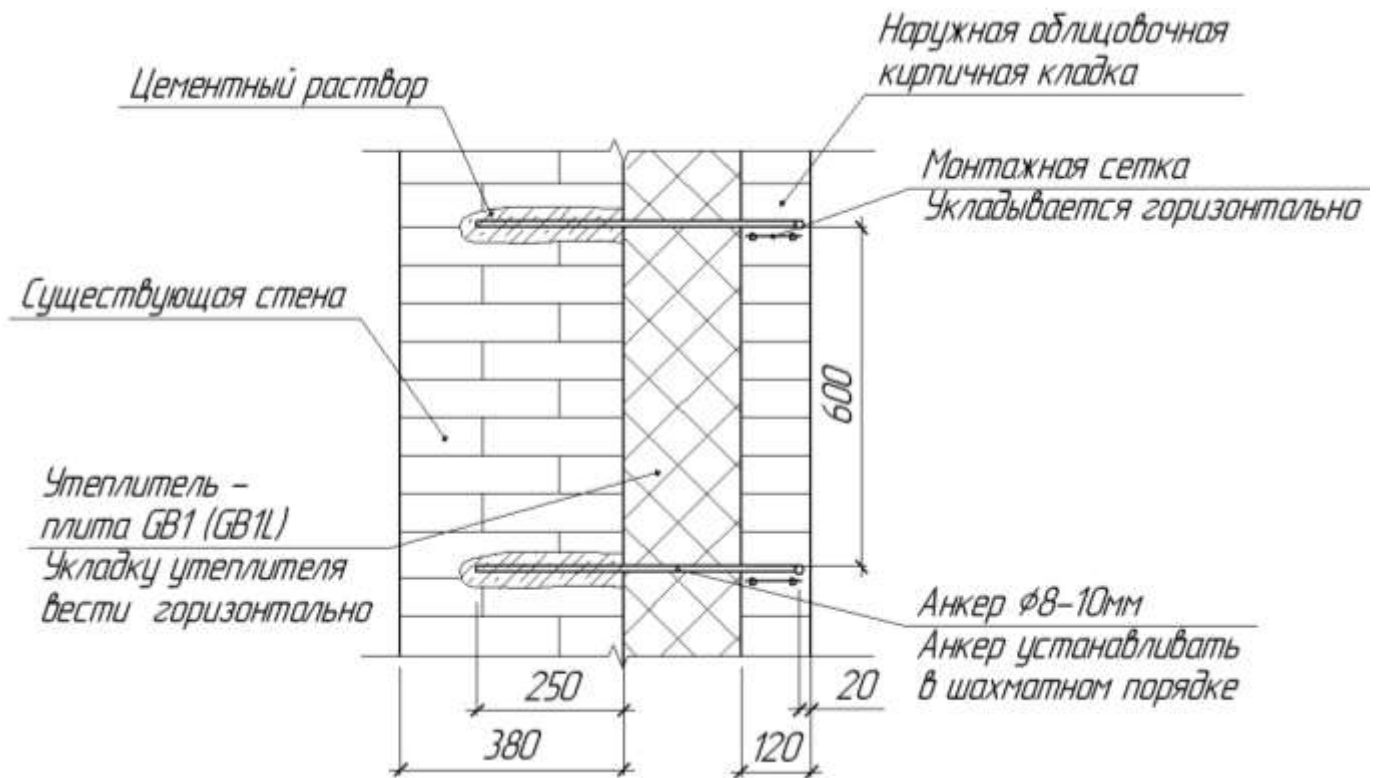


Рис. 2.95 Разрез стены. Вид сбоку

В качестве анкера могут быть использованы:

- гладкий круглый металлический профиль (легко изготавливать отгиб),
- периодический металлический профиль (хорошо держится в основной стене),
- пластик, стеклопластик (не подвержен коррозии и гниению).



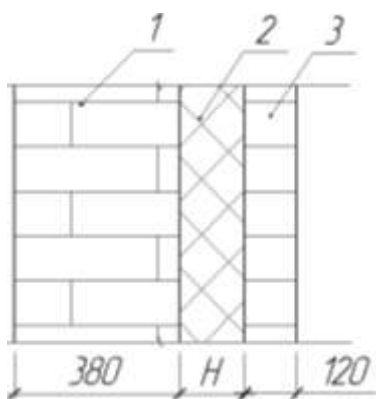
2. СТЕНЫ

2.7.2.2 ТОЛЩИНА УТЕПЛИТЕЛЯ ПРИ ЕГО УСТАНОВКЕ В КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ПО РЕГИОНАМ

В приведенной ниже таблице 2.2 показана толщина утеплителя - плиты GB1-L в стене дома для различных регионов.

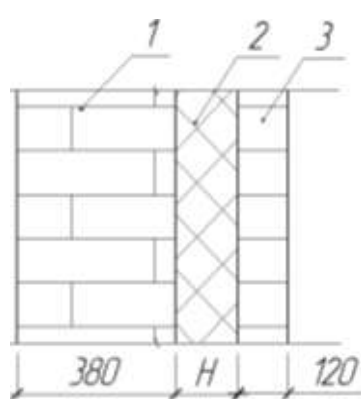
Толщина утеплителя определена расчетом в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», исходя из требуемого расчетного сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения в зависимости от расчетных характеристик отопительного периода и района строительства.

Схема № 1.



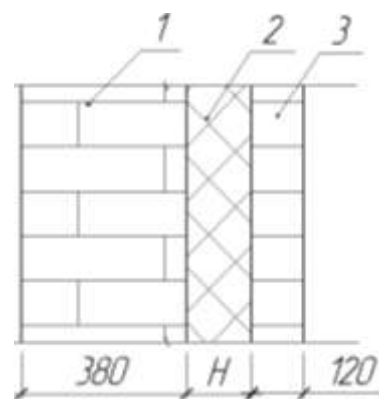
1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм;
2 – утеплитель плита GB1L, толщина H по расчету;
3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм.

Схема № 2.



1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм.
2 – утеплитель плита GB1L, толщина H по расчету;
3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм.

Схема № 3.



1 – кладка из силикатного кирпича толщиной 380 мм;
2 – утеплитель плита GB1L, толщина H по расчету;
3 – кладка из силикатного кирпича толщиной 120 мм.



2. СТЕНЫ

Таблица 2.2

Регион	Толщина утеплителя мм, не менее								
	Схе- ма № 1	Схе- ма № 2	Схе- ма № 3	Схе- ма № 4	Схе- ма № 5	Схе- ма № 5	Схе- ма № 6	Схе- ма № 7	Схе- ма № 8
1. Архангельск	180	170	180						
2. Астрахань	120	110	120						
3. Белгород	140	130	140						
4. Брянск	140	130	150						
5. Владимир	150	140	160						
6. Волгоград	130	120	130						
7. Вологда	170	160	170						
8. Воронеж	140	130	150						
9. Иваново	160	150	160						
10. Калининград	120	110	130						
11. Калуга	150	140	150						
12. Петрозаводск	170	160	170						
13. Киров	170	160	180						
14. Сыктывкар	180	170	190						
15. Кострома	160	150	160						
16. Краснодар	100	90	110						
17. Сочи	80	70	80						
18. Курск	140	130	140						
19. Липецк	150	140	150						
20. Санкт-Петербург	150	140	150						
21. Саранск	160	150	160						
22. Москва	150	140	160						
23. Мурманск	180	170	190						
24. Нижний Новгород	160	150	160						
25. Великий Новгород	150	140	150						
26. Орёл	150	140	150						
27. Пенза	160	150	160						
28. Пермь	170	160	180						
29. Псков	140	130	150						
30. Ростов – на - Дону	120	110	120						
31. Таганрог	120	110	120						
32. Рязань	150	140	150						
33. Саратов	150	140	150						
34. Самара	160	150	160						
35. Смоленск	150	140	150						
36. Ставрополь	120	110	120						
37. Тамбов	150	140	150						
38. Тверь	150	140	160						
39. Тула	150	140	150						
40. Ярославль	160	150	160						



2. СТЕНЫ

Для схемы № 1 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №16 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены из глиняного кирпича".

Для схемы № 2 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №17 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены из керамического кирпича".



2. СТЕНЫ

2.7.3 НАРУЖНОЕ УТЕПЛЕНИЕ И ОБШИВКА ТОНКОСТЕННЫХ КИРПИЧНЫХ ДОМОВ ПЛИТАМИ GREEN BOARD®

2.7.3.1 КОНСТРУКЦИЯ СТЕНЫ

Предлагается осуществлять строительство кирпичных домов с толщиной стены в один кирпич (250 мм) с установкой плит GREEN BOARD® низкой плотности (GB1-100) в качестве теплоизолятора и плит GREEN BOARD® средней плотности (GB2-25) в качестве внутренней обшивки помещения.

При этом для повышения прочности и устойчивости стены через каждые 1500 мм предусмотрено устройство пилястр (локальное утолщение стены до 380 мм).

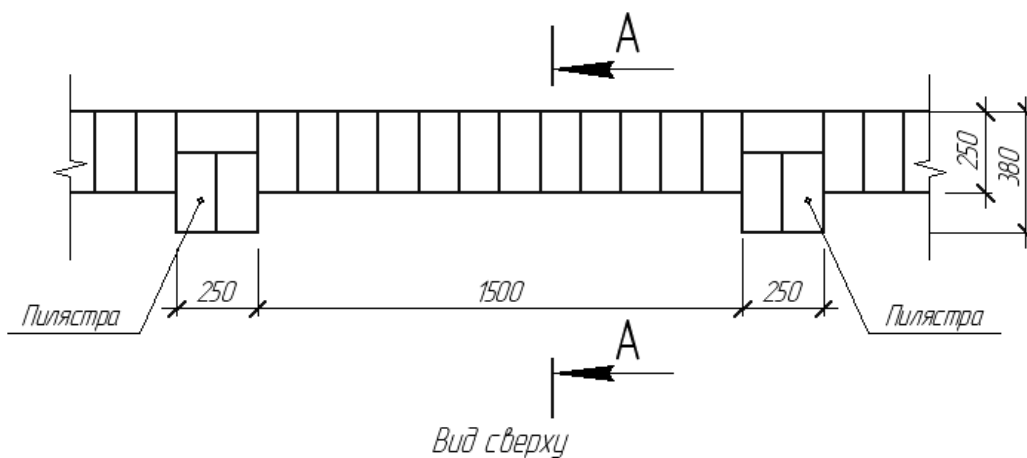


Рис.2.96 Общий вид стены

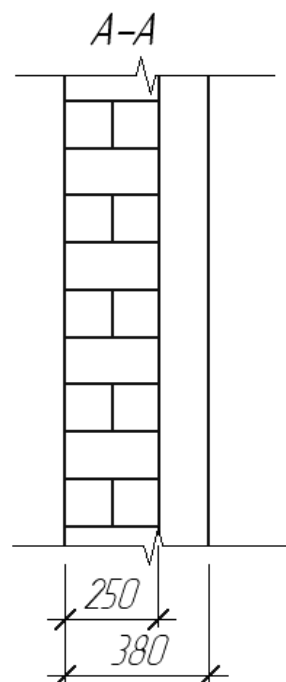


Рис.2.97 Общий вид стены в разрезе



2. СТЕНЫ

2.7.3.2 МОНТАЖ УТЕПЛИТЕЛЯ - ПЛИТ GREEN BOARD®

Для примера рассмотрим утепление по схеме: GB1-100 + GB1-50 + GB2-20.

Толщина утеплителя определяется согласно требований нормативных документов. Возможно использовать значения толщины утеплителя согласно расчета, приведенного в конце раздела.

2.7.3.2.1 МОНТАЖ НИЖНЕГО БРУСА

Первый брус монтируется на нижней горизонтальной поверхности, например, на полу существующего здания. Направление монтажа – горизонтальное.

Сечение деревянного бруса – 50 x 150мм.

Брус крепится к стене крепежными металлическими уголками, устанавливаемыми с шагом не менее 500мм сверху бруса.

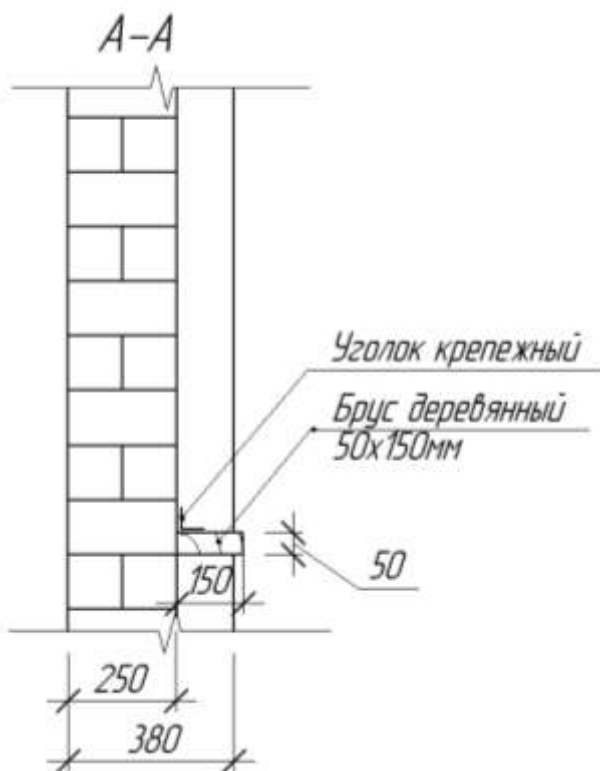


Рис.2.98 Установка нижнего бруса



2. СТЕНЫ

2.7.3.2.2 МОНТАЖ НИЖНЕГО РЯДА УТЕПЛИТЕЛЯ – ПЛИТЫ GREEN BOARD®

Плиты GREEN BOARD® марок GB1-100 и GB1-50 длиной 3000мм режутся пополам в размер 1500мм и устанавливаются между пилястрами в горизонтальном направлении.

Плита марки GB1-100 монтируется непосредственно к стене и крепится через деревянную пробку в 2-3 местах.

Плита марки GB1-50 устанавливается вплотную к плите GB1-100 и крепится в брус гвоздями под углом 45° в 2-ух местах.

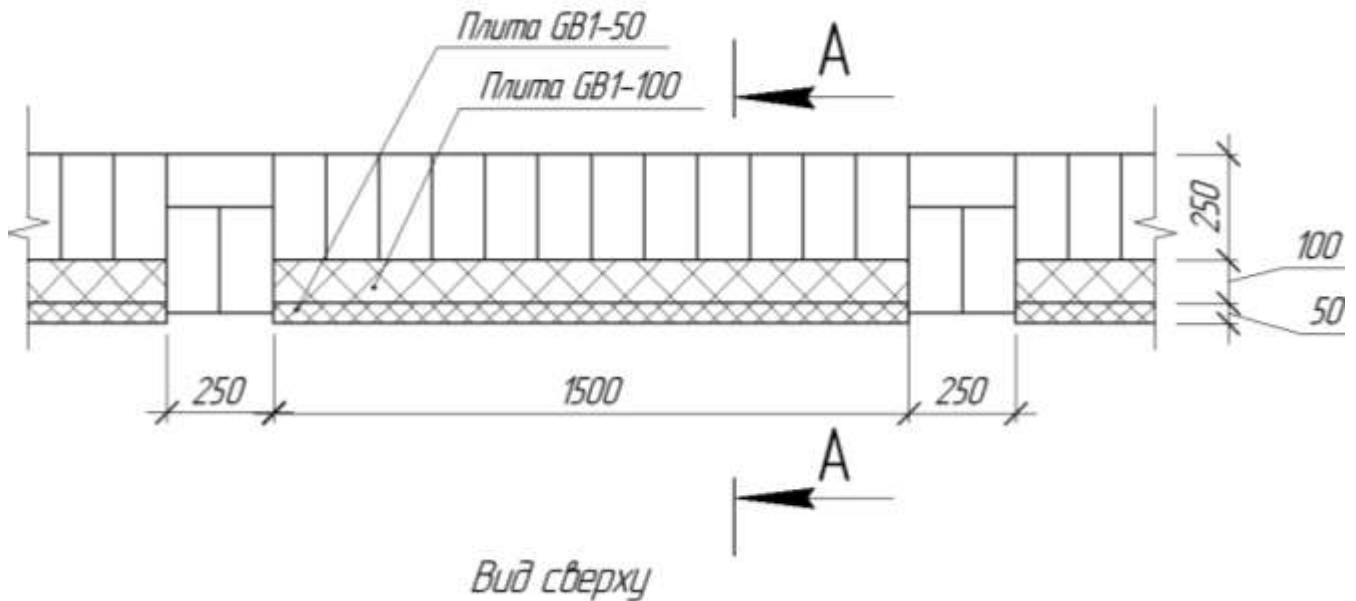


Рис. 2.99 Монтаж утеплителя (общий вид стены)

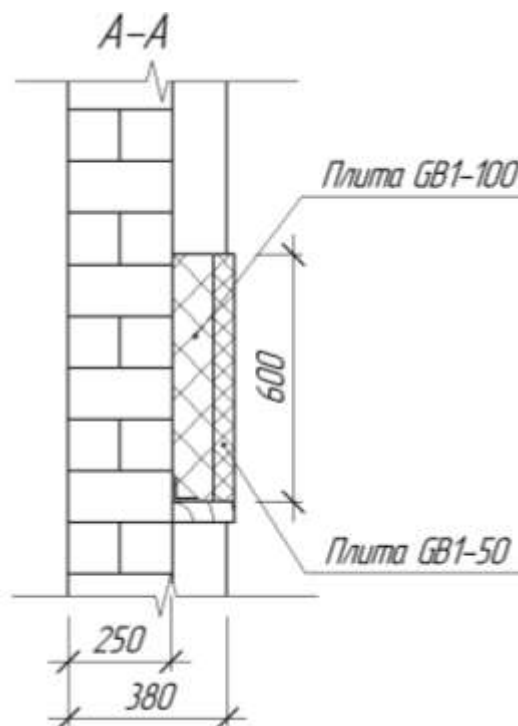


Рис. 2.100 Монтаж утеплителя (стена в разрезе)



2. СТЕНЫ

2.7.3.2.3 МОНТАЖ ПОСЛЕДУЮЩИХ РЯДОВ БРУСА И УТЕПЛИТЕЛЯ

Второй ряд бруса укладывается вплотную на утеплитель и крепится к стене уголками.

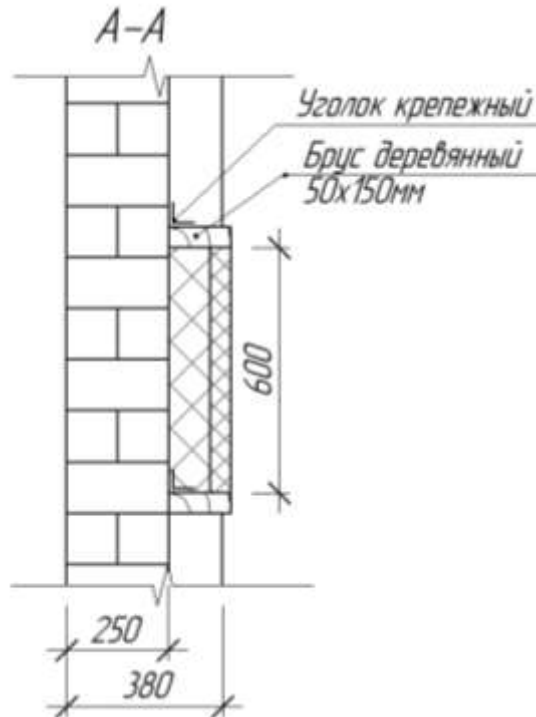


Рис. 2.101 Установка второго ряда бруса (стена в разрезе)

Затем повторяется укладка утеплителя и бруса до полного заполнения промежутка стены между пилястрами.

Данная конструкция должна заканчиваться брусом. При необходимости последний ряд утеплителя обрезается в размер.

В результате стена приобретает следующий вид:

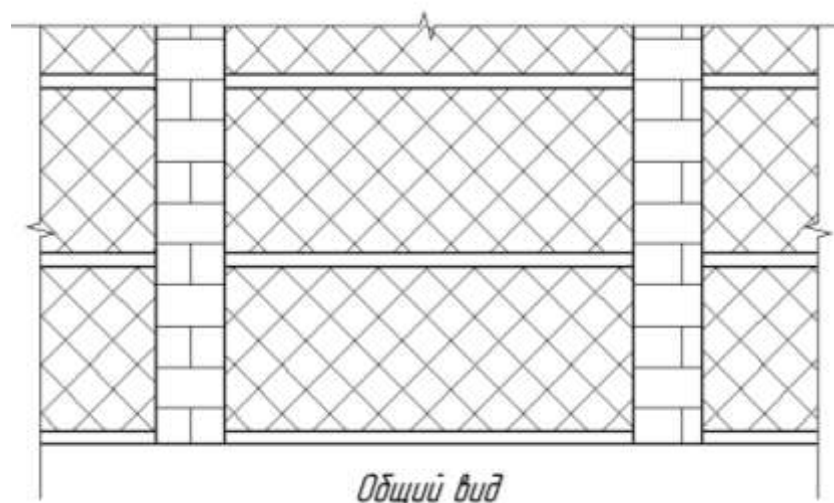


Рис. 2.102 Общий вид стены



2. СТЕНЫ

2.7.3.3 МОНТАЖ ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ НА ПИЛЯСТРЫ

Лист GB2-20 разрезается на полосы шириной 250мм (по ширине пилеастр). Листы GB2-20 размером 3000х250мм устанавливаются вертикально на незакрытую утеплителем поверхность пилеастр.

Крепление плиты GB2-20 к пилеастре осуществляется саморезами или гвоздями в деревянную пробку.

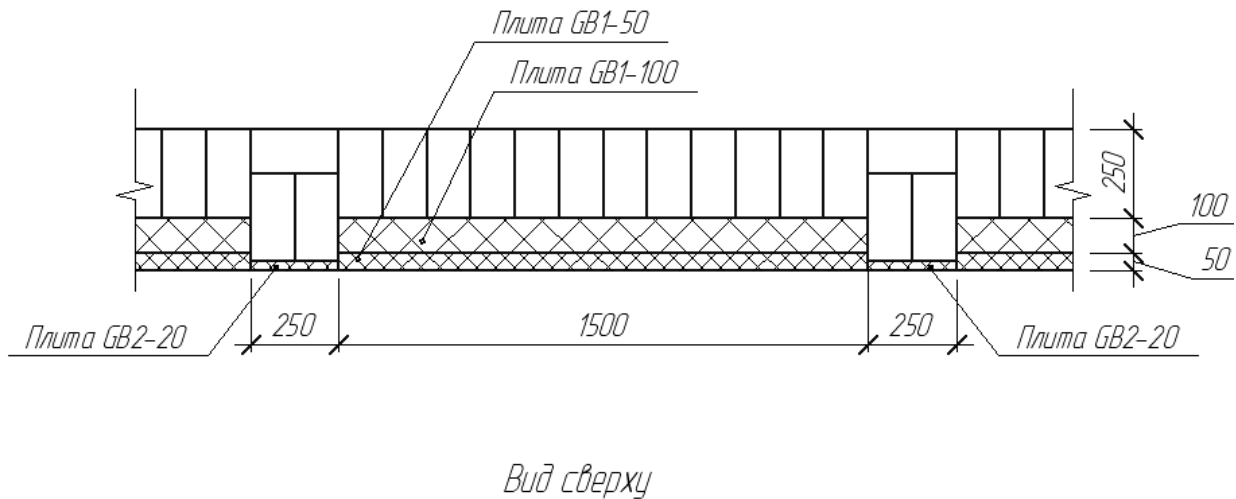


Рис. 2.103 Установка плиты GB2-20



2.7.3.4 МОНТАЖ ОБШИВКИ

В качестве обшивки рекомендуется использовать плиту средней плотности GB2-25.

Лист обшивки – плита GB2-25 – устанавливается вертикально, закрывая пространство как между пилястрами, так и над пилястрами.

Монтаж и крепление листов обшивки осуществляется вплотную, без зазоров по технологии «стены без швов».

Плиты GB2-25 крепятся саморезами с шагом 200мм.

При необходимости плиты GB2-25 обрезаются в размер.

Внутренняя отделка по плитам GB2-25 осуществляется материалами, соответствующим требованиям по паропроницанию, т.е. должно обеспечиваться «дыхание стен».

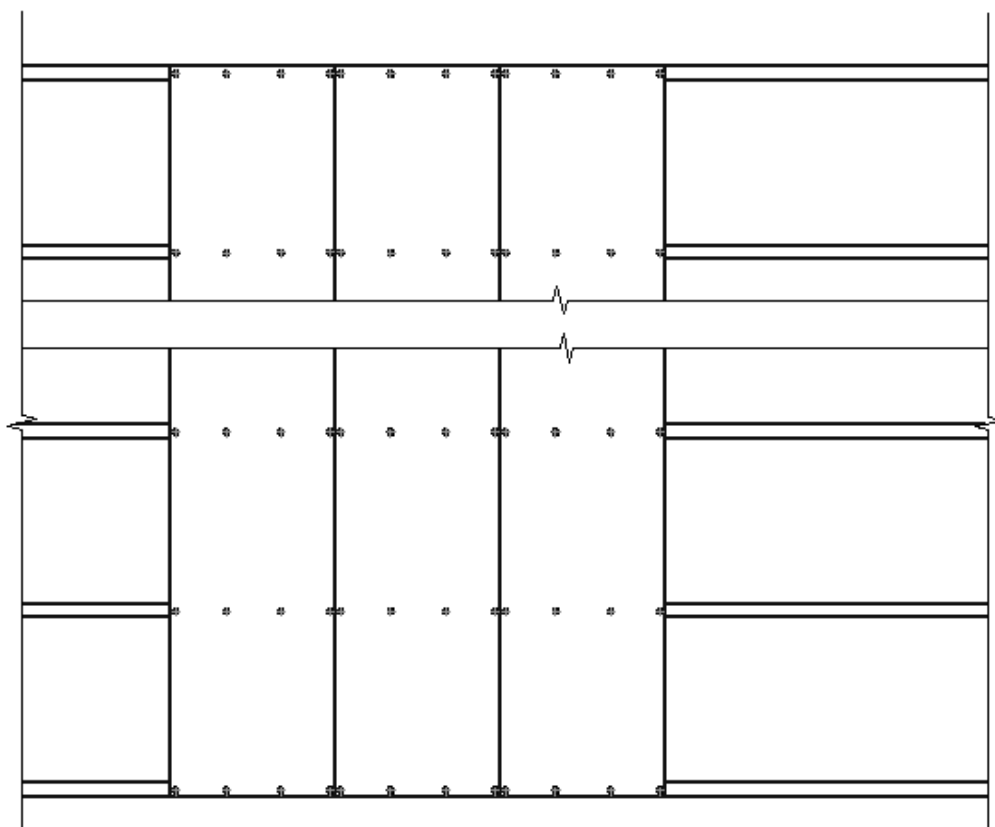


Рис. 2.104 Вид стены с обшивкой



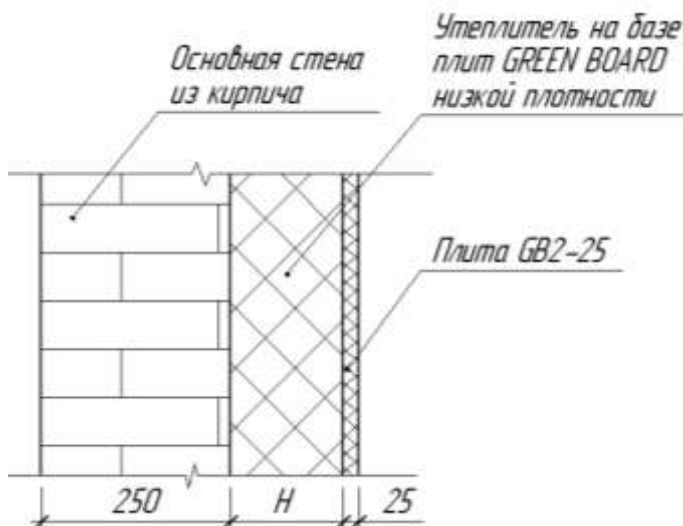
2. СТЕНЫ

2.7.3.5 ТОЛЩИНА УТЕПЛИТЕЛЯ ПРИ ЕГО УСТАНОВКЕ В КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ ПО РЕГИОНАМ

В приведенной ниже таблице показана толщина утеплителя - плиты GB1 в стене дома для различных регионов.

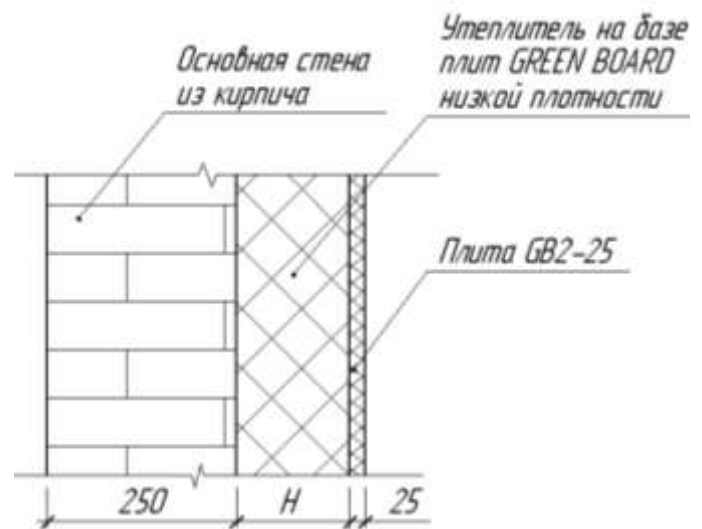
Толщина утеплителя определена расчетом в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», исходя из требуемого расчетного сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения в зависимости от расчетных характеристик отопительного периода и района строительства.

Схема № 1.



1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм;
2 – утеплитель плита GB1L, толщина Н по расчету;
3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм.

Схема № 2.



1 – кладка из силикатного кирпича толщиной 380 мм;
2 – утеплитель плита GB1L, толщина Н по расчету;
3 – кладка из силикатного кирпича толщиной 120 мм.



2. СТЕНЫ

Таблица 2.3

Регион	Толщина утеплителя мм, не менее								
	Схе- ма № 1	Схе- ма № 2	Схе- ма № 3	Схе- ма № 4	Схе- ма № 5	Схе- ма № 5	Схе- ма № 6	Схе- ма № 7	Схе- ма № 8
1. Архангельск	190								
2. Астрахань	125								
3. Белгород	140								
4. Брянск	150								
5. Владимир	160								
6. Волгоград	140								
7. Вологда	170								
8. Воронеж	150								
9. Иваново	170								
10. Калининград	130								
11. Калуга	160								
12. Петрозаводск	170								
13. Киров	180								
14. Сыктывкар	190								
15. Кострома	170								
16. Краснодар	110								
17. Сочи	90								
18. Курск	150								
19. Липецк	150								
20. Санкт-Петербург	160								
21. Саранск	160								
22. Москва	160								
23. Мурманск	190								
24. Нижний Новгород	160								
25. Великий Новгород	160								
26. Орёл	150								
27. Пенза	160								
28. Пермь	180								
29. Псков	150								
30. Ростов – на - Дону	130								
31. Таганрог	130								
32. Рязань	160								
33. Саратов	160								
34. Самара	160								
35. Смоленск	160								
36. Ставрополь	130								
37. Тамбов	160								
38. Тверь	160								
39. Тула	160								
40. Ярославль	170								



2. СТЕНЫ

Для схемы № 1 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №18 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены из глиняного кирпича".

Для схемы № 2 расчет приведённых цифр дан в Приложении к альбому технических решений №19 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя в конструкции стены из керамического кирпича".



2.8 ДЕРЕВЯННЫЕ ДОМА

2.8.1 ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТЕН СТАРЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ

2.8.1.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.8.1.1.1 ПРОБЛЕМЫ СТАРЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ

В жизни часто встаёт проблема необходимости недорогого, быстрого и эффективного восстановления стен старых деревянных домов. Предложенное в данном разделе решение направлено на разрешение данной проблемы.

Проблемы стен старых деревянных домов, как правило, состоят в следующем:

- низкое тепловое сопротивление. Стена в целом холодная, дополнительно в ней присутствуют свищи холодного воздуха.
- постоянное намокание стен с внутренней стороны, особенно в углах и как следствие наличие грибка.
- низкое и постоянно уменьшающаяся механическая прочность стен, падение их несущей способности и свойств ограждающей конструкции.
- постоянное "проседание" стен, как следствие снижения их механической прочности, в результате чего, невозможность создания качественной наружной и внутренней отделки дома.



2.8.1.1.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

Суть предлагаемого решения состоит в использовании гипсопенобетона в несъёмной опалубке из плит GREEN BOARD®.

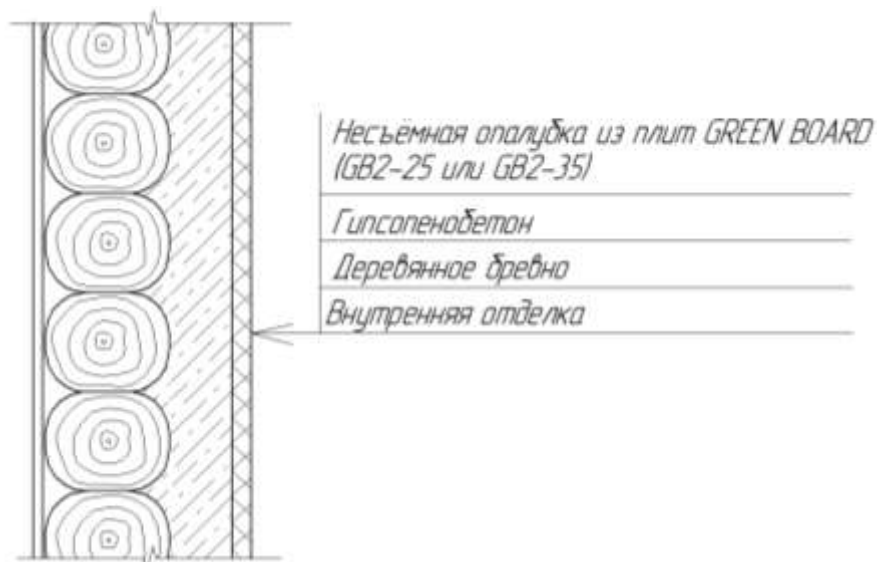


Рис.2.105 Разрез деревянной стены, восстановленной с помощью гипсопенобетона в несъёмной опалубке из плит GREEN BOARD®



2.8.1.1.3 ФУНКЦИИ ГИПСОПЕНОБЕТОНА

Гипсопенобетон в данной конструкции стены выполняет следующие функции:

- герметизирует стену, удаляя все свищи. Этому способствует то, что гипсопенобетон в момент нанесения имеет высокую текучесть и заливается в промежуток между стеной и несъёмной опалубкой, принимая форму имеющегося свободного пространства.

- осуществляет общее утепление стены. Гипсопенобетон имеет достаточно высокие теплоизоляционные свойства. Они составляют:

- при плотности 350 кг/м^3 коэффициент теплопроводности " λ " равен $0,09 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$;

- при плотности 500 кг/м^3 коэффициент теплопроводности " λ " равен $0,10 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$.

Уровень теплоизоляции, который необходимо добавить стене, определяет каждый владелец дома самостоятельно. Для сравнения для Подмосковья:

- при плотности 350 кг/м^3 полную нормативную теплоизоляцию обеспечит слой гипсопенобетона толщиной 27 см (с учетом несъёмной опалубки из плиты GB2 – 25 см);

- при плотности 500 кг/м^3 полную нормативную теплоизоляцию обеспечит слой гипсопенобетона толщиной 30 см (с учетом несъёмной опалубки из плиты GB2 – 28 см);

- принимает на себя часть механических нагрузок от деревянной стены. Этому способствует то, что стена состоит из брёвен и имеет ярко выраженные неровности (бугры и впадины).

Практика показала, что:

- для упрочнения деревянных стен, находящихся в среднем состоянии - достаточно пеногипсобетона плотностью 350 кг/м^3 ;

- для упрочнения деревянных стен, находящихся в плохом состоянии - необходим пеногипсобетон плотностью 500 кг/м^3 ;

- для упрочнения деревянных стен, находящихся в критическом состоянии - требуется пеногипсобетон плотностью 700 кг/м^3 ;

- прекращает процесс гниения древесины стены.

Прекращение гниения древесины стены происходит из-за того, что гипсопенобетон обладает чрезвычайно низкой равновесной влажностью. Она в зависимости от влажности окружающего воздуха колеблется в диапазоне 6-8%, что является даже более низким значением, чем у плит GREEN BOARD®. При данной равновесной влажности, гипс буквально высасывает влагу из дерева стены, тем самым прекращая процесс её гниения.



2.8.1.1.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА, КОТОРЫЕ ПРИОБРЕТАЕТ ДОМ

Дополнительно к этому деревянный дом, восстановленный по данной технологии:

- повышает свои противопожарные свойства.

- плиты Green Board® высокой плотности (марка GB3) в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 классифицируются как трудносгораемый материал, т.е. горящие принудительно, при высокой температуре, но не способные гореть после его удаления.

- плиты Green Board® низкой и средней плотностей (марки GB1 и GB2) в соответствии со СНиП 21-01-97 относятся к группе слабогорючих материалов (Г1), это означает, что плиты не поддерживают горение. При воздействии пламени они не дают открытого огня, а тлеют или обугливаются. После устранения источника пламени тление прекращается.

- гипсопенобетон – классифицируется как негорючий и относится к группе НГ.

- полностью сохраняет высокие экологические и санитарно-гигиенические свойства деревянного дома.

- имеет презентабельный внешний вид. Возможно создание наружных покрытий без швов.

Для реализации этого каркас под несъёмную опалубку, несъёмная опалубка и наружное покрытие по несъёмной опалубке должно быть выполнено в соответствии с техническими решениями, которые приведены в разделах 3. "Вентилируемые фасады без швов" или 2. "Стены без швов" настоящего Альбома технических решений.

- конструкция является жёсткой, монолитной и устойчивой. Имеется хорошая адгезия между составляющими её слоями: между деревом и гипсопенобетоном, между гипсопенобетоном и плитами Green Board®.

Хорошая адгезия между деревом и гипсопенобетоном обеспечивается наличием у дерева в стене трещин, различного вида неровностей, шероховатостей и т.п.

Хорошая адгезия между гипсопенобетоном и плитами Green Board® обеспечивается пористой, волокнистой структурой последних.



2.8.1.1.5 ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ В ПРЕДЛАГАЕМОМ ТЕХНИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ

Применение в данном решении пенобетона, газобетона и т.п. вместо гипсопенобетона невозможно. Это связано, прежде всего, с 2-мя факторами:

- высокой равновесной влажностью у бетона. Новая деревянная конструкция, которая не заражена грибком, при контакте с бетоном, не получает данного заражения. Однако если осуществляется контакт деревянной конструкции зараженной грибком с бетоном, то это не останавливает процесс разрушения дерева. Процесс останавливается только при контакте дерева с гипсом, т.к. его равновесная влажность значительно ниже (см. выше).

- пеногипсобетон при отвердевании не даёт усадки, что обеспечивает отсутствие щелей в конструкции. При схватывании пенобетонов, газобетонов и т.п. происходит их усадка.

Применение в данном решении в качестве несъемной опалубки других плит, вместо GREEN BOARD[®], невозможно. Это связано с тем, что для получения пеногипсобетона с низкой равновесной влажностью необходимо, чтобы он, при схватывании, которое происходит очень быстро, отдал излишнюю влагу. Если этого не происходит, то молекулы воды связываются с гипсом. Полученный при этом материал обладает высокой равновесной влажностью и при контакте с деревом наоборот его увлажняет.

Плиты GREEN BOARD[®], которые обладают пористой структурой и свойством быстрого впитывания влаги, как никакой другой материал, подходят в качестве несъемной опалубки для пеногипсобетона.



2.8.1.2 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Ниже приведёна последовательность операций при реализации данного технического решения.

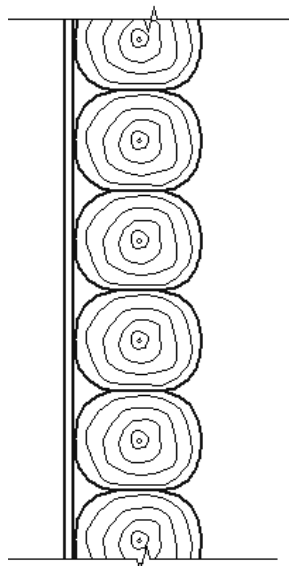


Рис.2.106 Разрез деревянной стены.
Её наружная сторона очищена от обшивки и т.п.

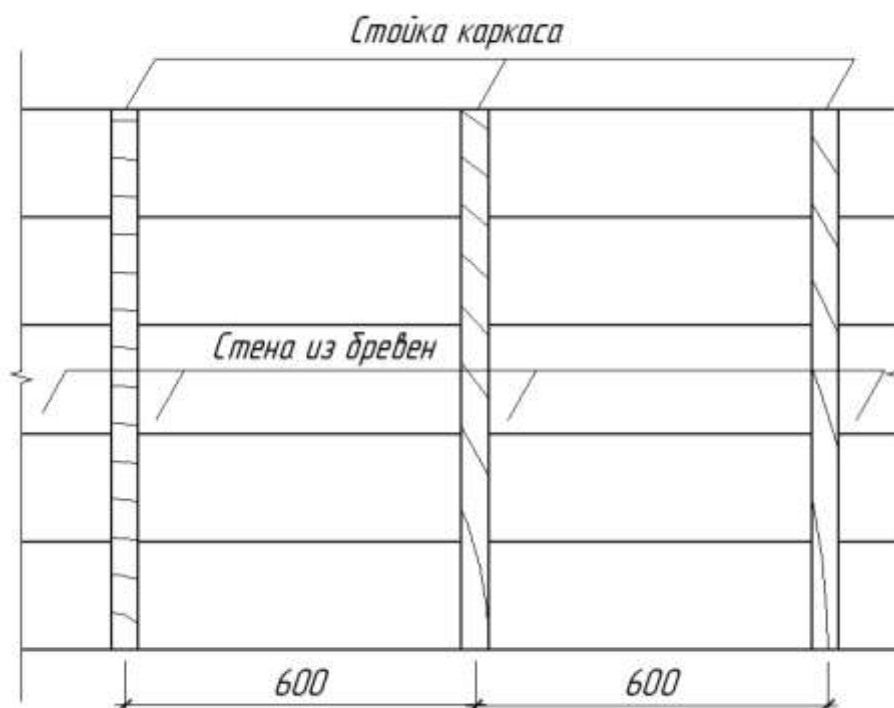


Рис.2.107 Общий вид наружной стороны деревянной стены со смонтированным каркасом. На рисунке каркас изготовлен для возможности его последующей обшивки плитами GB-1, GB-600 или GB-2



2. СТЕНЫ

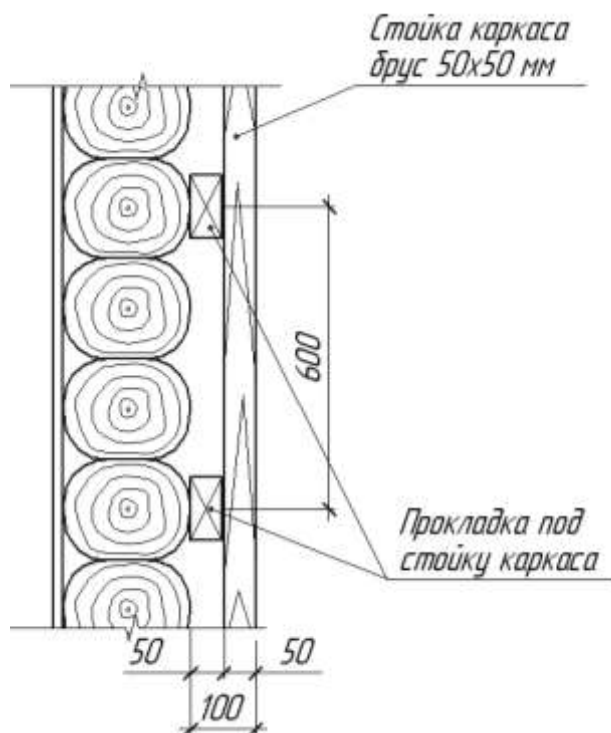


Рис. 2.108 Разрез деревянной стены

На наружной стороне стены произведён монтаж деревянного каркаса поверх брёвен. На рисунке каркас изготовлен для возможности его последующей обшивки плитами GB-1 или GB-600, или GB-2.

Регулировка уровня утепления стены осуществляется регулировкой толщины подкладки под стойки каркаса. На рисунке приведена конструкция для толщины гипсопенобетона равной 100 мм (в его самой тонкой части).



2. СТЕНЫ

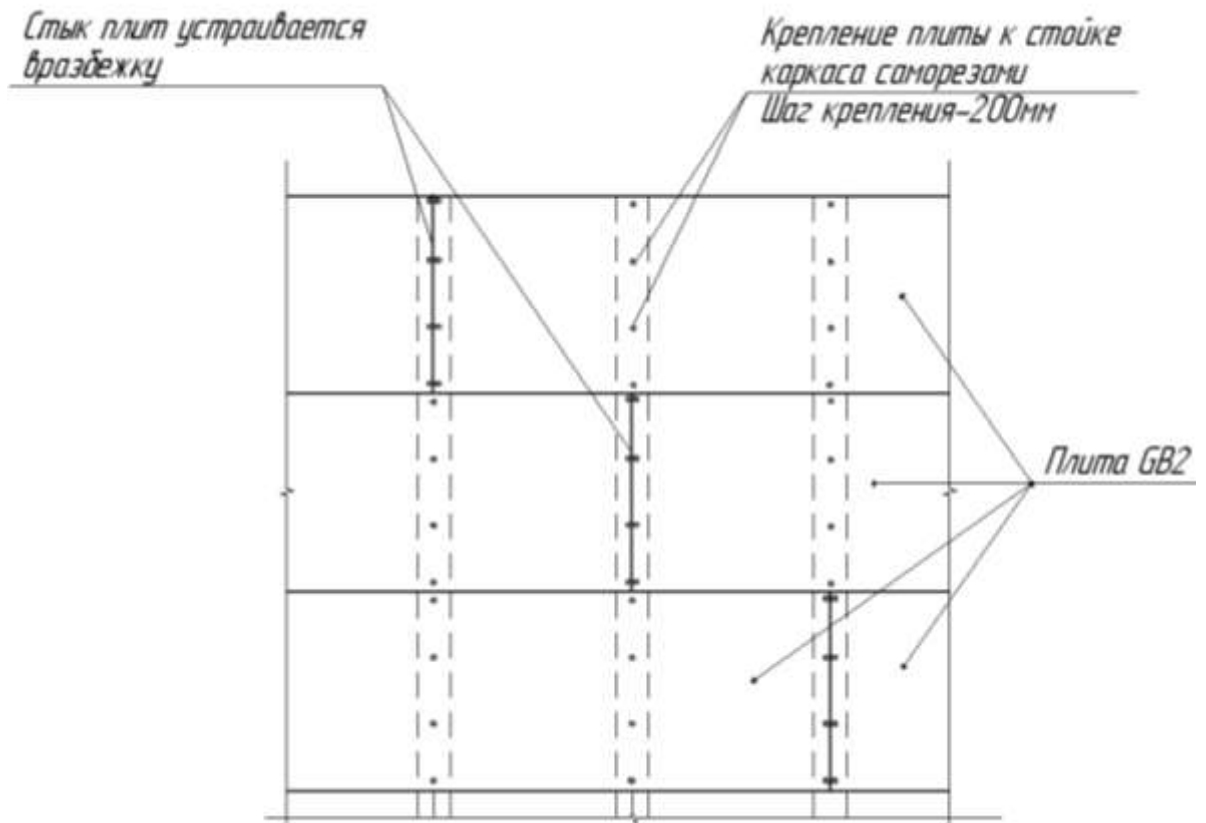


Рис.2.109 Общий вид наружной стороны деревянной стены, со смонтированной несъёмной опалубкой

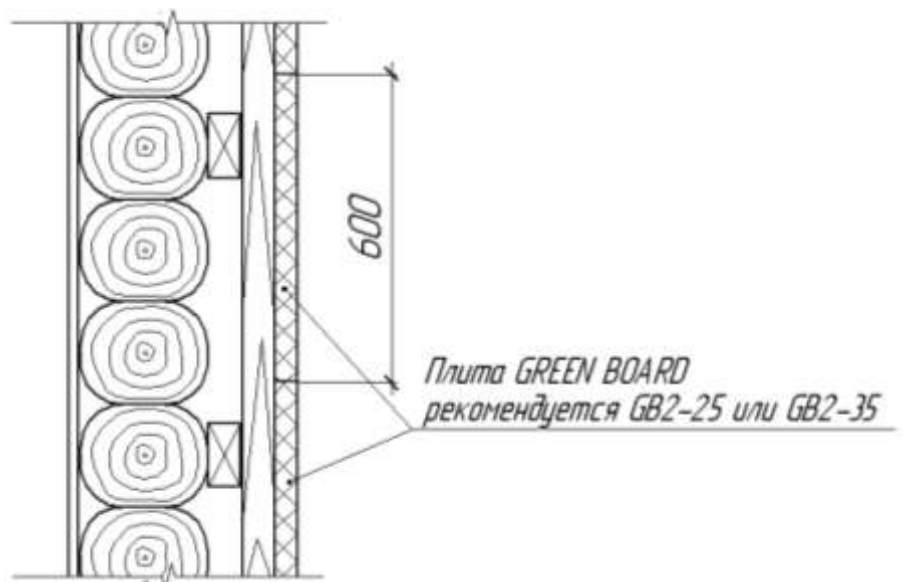


Рис.2.110 Разрез деревянной стены, со смонтированной несъемной опалубкой

Несъёмная опалубка может быть смонтировано на основе плит GREEN BOARD® различной плотности. Она монтируется в соответствии с техническими решениями стен без швов или вентилируемых фасадов без швов. Подробно данные решения приведены в разделах 2.4.1.



2. СТЕНЫ

“Вентилируемые фасады без швов” или 2.3.1. “Стены без швов” настоящего Альбома технических решений.

Технологические отверстия (через которые осуществляется заливка) сверлятся перед выполнением данной операции. Отверстия располагаются под коньком крыши. Расстояние между отверстиями 0,6 – 1,2 метра.

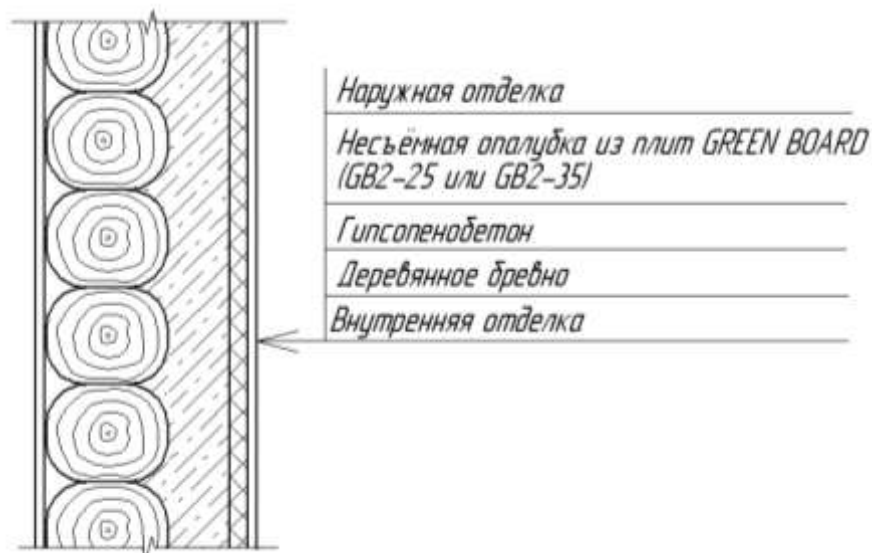


Рис.2.111 Разрез деревянной стены, с залитым гипсопенобетоном, с наружным покрытием без швов, поверх несъемной опалубки

Наружное покрытие без швов монтируется в соответствии с техническими решениями стен без швов или вентилируемых фасадов без швов. Подробно данные решения приведены в разделах 3. “Вентилируемые фасады без швов” или 2. “Стены без швов” настоящего Альбома технических решений.

По границе окон и дверей устанавливается дополнительный каркас и по нему монтируется дополнительная несъемная опалубка, препятствующая вытеканию гипсопенобетона.



2.8.1.3 ЗАЛИВКА ГИПСОПЕНОБЕТОНА

Производство гипсопенобетона и его заливка в предварительно подготовленную несъёмную опалубку - это отдельно существующий бизнес.

Компании, осуществляющие заливку гипсопенобетоном для осуществления этого имеют передвижные установки, которые, наряду с оборудованием по производству гипсопенобетона, содержат передвижной генератор, запасы воды, гипса и модификатора.

При производстве гипсопенобетона очень важно, что бы его осуществляла компания, которая использовала требуемые ингредиенты, имела оборудование надлежащего качества и соблюдала технологию производства. При нарушении данных требований полученный материал не будет отвечать предъявляемым к нему требованиям. Авторы данных строк на своём примере убедились в этом.

В настоящее время работу по добровольной сертификации производителей пеногипсобетона начал выполнять Институт строительной физики (г. Москва).

Авторы данных строк могут рекомендовать как производителя качественного гипсопенобетона ООО «Монолит».

Контакты:

г. Королев Московская обл. Ярославский проезд д.5А

<http://www.ccc-monolit.ru>

<http://www.cdss-premix.ru>

Исходя из всего вышеизложенного, целесообразно, процесс восстановления стен старых деревянных домов разделить на 3 этапа:

- первый: общестроительные работы, включающие в себя:

- очистку наружной стороны стены от имеющейся обшивки и открытие брёвен деревянной стены;
- монтаж деревянного каркаса поверх брёвен деревянной стены;
- монтаж несъёмной опалубки на основе плит GREEN BOARD®.

- второй: специализированные работы по заливке гипсопенобетоном. Для выполнения данных работ лучше привлечь аккредитованную компанию

- третий: общестроительные работы по созданию наружного покрытия стен без швов.



2.8.2 УТЕПЛЕНИЕ СТЕН ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ПРИ НОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

2.8.2.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Проведённые исследования показали, что человек, выбирая деревянный дом, приоритетом для жилья ставит наличие экологии и комфорта. Однако, само по себе, приобретение такого дома не гарантирует, что Застройщик получит желаемое, ведь ему нужно решить еще, как минимум, две проблемы.

Первая – это обеспечить требуемую теплоизоляцию дома.

Теплотехнический расчёт показывает, что для полосы Москвы, требуемая толщина массива дерева, если теплоизоляцию дома строить на её основе, составляет 430 мм. Конечно, раньше именно из брёвен таких размеров и строили дома. Однако сейчас на рынке мы имеем предложения на дома из клееного бруса – толщиной до 200 мм, или из облегчённого клееного бруса – толщиной около 120 мм.

Вторая проблема – обеспечить надёжную противопожарную защиту деревянного дома.

Решение данных проблем усложняется тем, что при этом требуется не потерять то, ради чего и было осуществлено приобретение – экологию и комфортность дома.

До последнего времени данная проблема, применительно к деревянным домам, не находила своего решения. Ведь пропитки, пенопласты или минераловатные утеплители, если говорить мягко, не улучшают воздух находящийся внутри дома и не способствовали тому, чтобы дерево осуществляло регуляцию влажности и температуры внутренней атмосферы помещений. Т.е. купив деревянный дом и применив традиционные утеплители и отделочные материалы, Застройщик получает дом эквивалентный каркасно-щитовому.

Плиты GREEN BOARD® позволяют найти решения указанных проблем. Они, прежде всего, характеризуются:

- отсутствием выделения вредных веществ в течении всего периода службы материала. В состав плит GREEN BOARD® не входят вредные или опасные вещества.

- безопасностью в противопожарном отношении. У плит GREEN BOARD® - отсутствуют выделения ядовитых веществ при горении. Плиты GREEN BOARD® по токсичности продуктов горения относятся к малоопасным (класс Т1- по группе горючести - Г1 (слабогорючий),
 - по группе воспламеняемости – В1 (трудновоспламеняемый),
 - по распространению пламени – РП1 (нераспространяющий),
 - по дымообразующей способности – Д1 (с малой дымообразующей способностью).

Одновременно с этим плиты GREEN BOARD® обладают свойствами

- высокой теплоизоляции, т.е. медленно передают повышенную температуру от поверхностных слоёв в глубину материала.

- механической устойчивостью при высоких температурах, т.е. материал “не течет”, “не плавает” при пожаре.



2. СТЕНЫ

■ наличием эффекта регулирования влажности во внутренней атмосфере помещений. Плиты GREEN BOARD[®], также как и дерево “дышат”. Однако этот эффект, у материала, по сравнению с деревом, выражен сильнее.

Плиты GREEN BOARD[®] обладают также рядом других чрезвычайно полезных для строительных материалов свойств. Это:

■ свойство быть всегда сухим (свойство активной защиты от влаги). Деревянный сруб в “рубашке” из данного материала будет избавлен навсегда от возможности появления гнили.

■ высокой долговечностью. Срок службы материала превышает 100 лет. У материала отсутствует свойство постепенного “усыхания” в течение периода своей службы. Более того, со временем материал, не меняя своих геометрических размеров, наращивает механическую прочность. Данное свойство плит GREEN BOARD[®] следствие протекающих в них, в течении всего периода эксплуатации, реакций гидратации и карбонизации.

Очень важно, что данный срок службы материала и его поведение со временем подтверждены практически. До настоящего времени эксплуатируются конструкции, в которых находятся худшие по качеству аналоги плит GREEN BOARD[®] - плиты фибролитовые.

■ высокой тепловой изоляцией, неизменной под действием неблагоприятных факторов, таких как вода, загрязнение, излучение, нагревание и т.п. У данного материала не происходит процесса деструкции (разложения), в т.ч. и под действием данных факторов.

О неблагоприятных факторах часто не упоминают и говорят только о первоначальном тепловом сопротивлении. Однако, если утеплитель подвержен воздействию неблагоприятных факторов, то из-за них, за 1-2 года, материал может снизить своё тепловое сопротивление в 2-3 раза.

■ отсутствием хрупкости у плит GREEN BOARD[®] высокой плотности (торговая марка GB-3). В их основе лежит каркас из длинных волокон дерева. Поэтому при резких ударах или появлениях внутренних локальных напряжений, которые могут возникнуть в т.ч. из-за температурно-влажностных колебаний, они перераспределяют данные нагрузки между волокон и слоёв материала. У плит не бывает внезапного разрушения.

■ великолепной адгезией ко всем современным отделочным материалам. Уровень адгезии таков, что имеются успешные случаи наложения штукатурки, особенно пластичной, без грунтовки.

■ точным соблюдением геометрических размеров у плит GREEN BOARD[®], особенно по показателю толщины кромки плиты. Это обеспечивается тем, что в материале установлено такое содержание цемента, которое позволяет относительно дёшево обрабатывать плиту в процессе её производства.

■ лёгкостью обработки, резки, склейки. Плиты высокой плотности пилятся циркулярной пилой с диском с победитовыми напайками. Материал прекрасно соединяется при помощи монтажной пены.

В деревянном доме плиты GREEN BOARD[®] могут быть использованы в качестве:

- ограждающих конструкций расположенных как с наружной, так и с внутренней сторон,
- теплоизоляции стен, пола и потолка, установленной с внутренней или наружной сторон.
- в стропильно-балочной системе.



2. СТЕНЫ

- в плитах перекрытия в качестве чернового пола и подшивки потолка.
- в повале в качестве несъёмной опалубки и пола по грунту.
- и ещё многих других элементах дома.

Другим серьёзным преимуществом плит GREEN BOARD® является то, что они позволяют обшивать как внешние, так и внутренние **стены без температурно-влажностных деформационных швов.**

За границей имеются аналоги плит GREEN BOARD®. Это плиты высокой и средней плотности в Японии, средней и низкой плотности в Европе (торговые марки: селенит, траулит, фибролит). Данный строительный материал относится к группе очень дорогих, а дома сделанные из него – к престижным. Производство материала в российских условиях позволило его сделать доступным для семей с достатком даже ниже среднего.

В настоящее время, предложение плит GREEN BOARD® уникально. Это предложение материала, соответствующего новым европейским требованиям по безопасности и экологии жилья, по российским ценам.



2.8.2.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН

Суть предлагаемого решения состоит в использовании плит GREEN BOARD® низкой плотности марки GB1 в качестве утеплителя для стен деревянных домов.



2.8.2.3 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Ниже приведена последовательность операций при реализации данного технического решения.

Толщина утеплителя из плит GREEN BOARD® в каждом конкретном случае подлежит теплотехническому расчету исходя из региона строительства и требований нормативных документов.

В рассматриваемом варианте толщина утеплителя составляет 150мм.

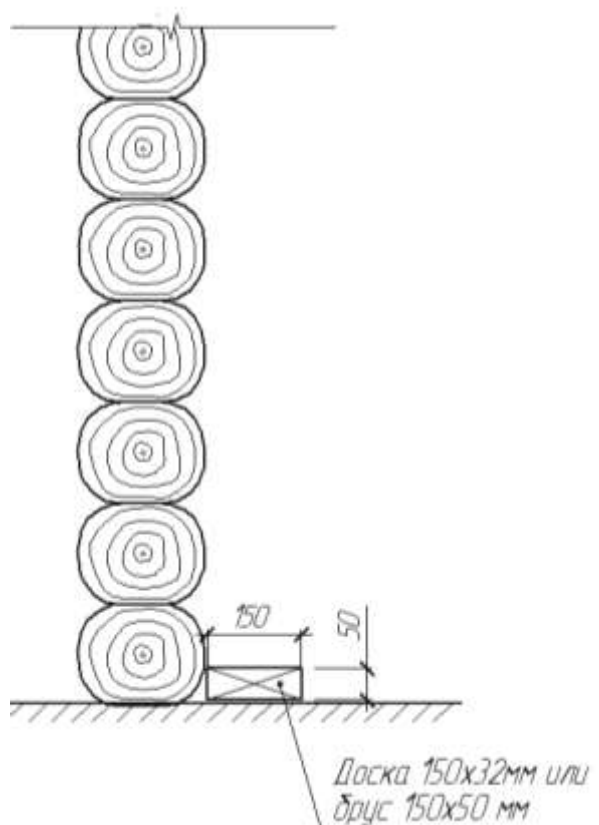


Рис.2.112 Разрез деревянной стены с установленным доской или брусом

На внутреннюю стену деревянного дома монтируется брус сечением 150x50 мм или доска сечением 150x32 мм в горизонтальном направлении.



2. СТЕНЫ

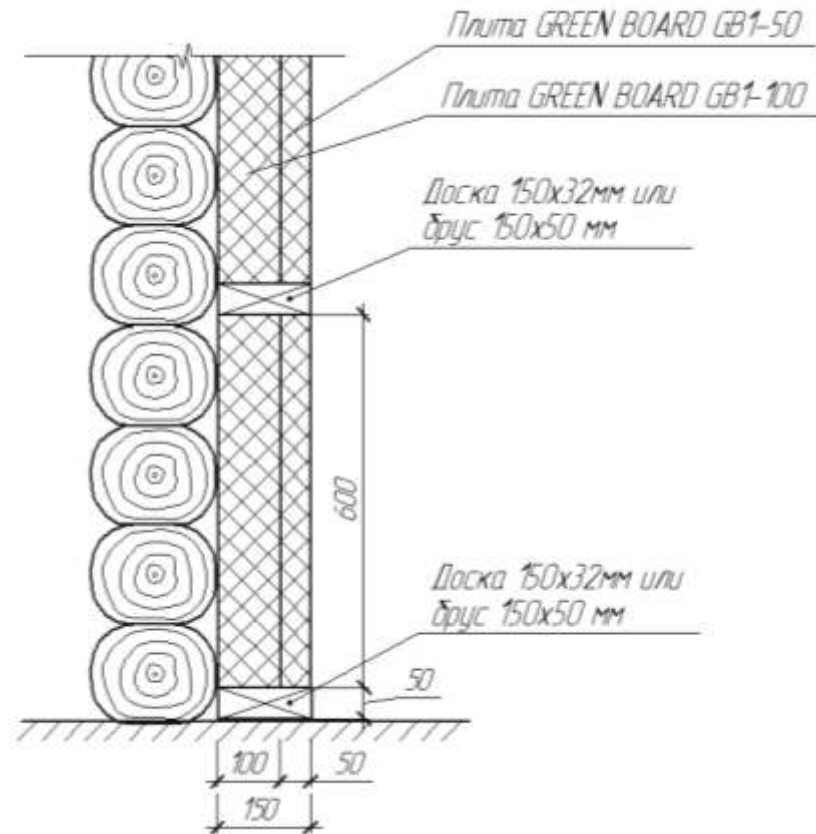


Рис.2.113 Разрез деревянной стены с установленным утеплителем – плитами GB1

На доску устанавливаются плиты GB1 в горизонтальном направлении. Плиты крепить к стене гвоздями $d = 4$ мм длиной 200 мм с шагом 400-500мм через шайбу. Сверху на плиты укладывается доска или брус, крепится к стене.

Таким образом происходит установка утеплителя на требуемую высоту.



2. СТЕНЫ

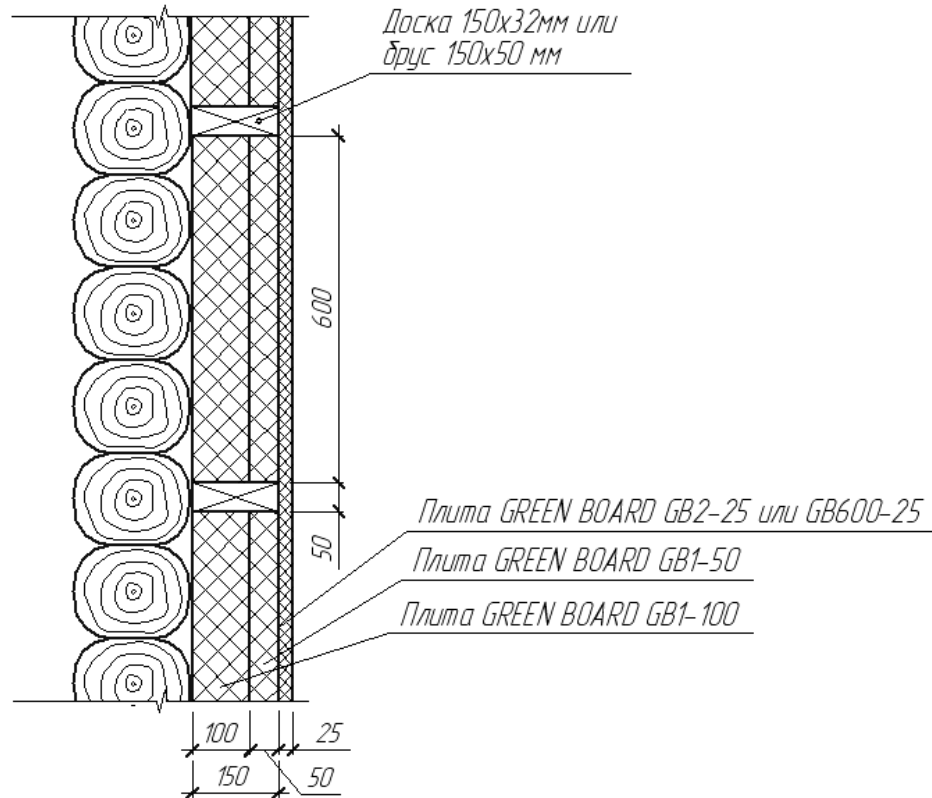


Рис.2.114 Разрез деревянной стены с утеплителем и внутренней обшивкой

После установки утеплителя монтируется внутренняя обшивка. В качестве обшивки рекомендуем использовать плиту средней плотности GB-2 или GB-600 толщиной 25 мм. Плиту крепить при помощи саморезов к доске или брусу в вертикальном направлении. Шаг саморезов 200 мм. Внутреннюю отделку стен из плит GB-2 или GB-600 производить согласно рекомендациям, изложенным в п.2. настоящего Альбома.



2.9 ОШИБКИ, ДОПУСКАЕМЫЕ ПРИ УСТРОЙСТВЕ СТЕН ПЛИТАМИ GREEN BOARD®

2.9.1 ОШИБКИ ПРИ АРМИРОВАНИИ МЕСТ СОЕДИНЕНИЯ ПЛИТ СЕТКОЙ

Ситуация: На стене дома были смонтированы плиты GREEN BOARD®. С целью предотвращения образования трещин от температурно-влажностных расширений/сжатий было произведено усиление мест их соединения методом армирования. В качестве армирующего материала была выбрана стекловолоконная сетка с размером ячеек 5x5 мм. Ширина сетки – 100 мм (по 50 мм в каждую сторону). Поверхность плит в местах армирования была обработана грунтом «Бетоноконттакт». Затем к плите степлером была прикреплена стекловолоконная сетка, после чего шпателем нанесена шпатлёвка как материал, который скрепляет сетку с плитой.

Последствия: по истечении достаточно короткого времени армирование отвалилось от плиты GREEN BOARD®.

Причина: Для надёжного крепления отделочного материала к плитам GREEN BOARD® он должен войти в поры материала, тем самым обеспечив надёжную передачу усилия от материала и, наоборот, без отрыва от него. Вхождение материала в поры является самым практически безпроблемным для плит низкой плотности (GB-1), более сложным для плит средней плотности (GB-2) и относительно самым сложным для плит высокой плотности (GB-3). Проблему вхождения в материал решают путём подбора вязкости шпаклёвки и прикладываемого усилия.

Расположив между плитой и слоем шпаклёвки сетку, рабочий был вынужден уменьшить текучесть шпаклёвки и величину создаваемого у поверхности плиты усилия вдавливания. Его не хватило для вхождения шпаклёвки в поры материала, в результате чего произошло отслаивание.

Решения: Сначала на место армирующего слоя наносится слой шпатлёвки, которая втирается в плиту. Шпатлевка для нанесения первого слоя может быть более жидкая, чем для последующих. Затем в первый слой шпатлёвки утапливается армирующая сетка. После этого наносится второй слой шпатлёвки, полностью закрывающий армирующую сетку.



2.9.2 ОШИБКИ ПРИ МОНТАЖЕ ТОНКИХ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ НА НАРУЖНЫЕ СТЕНЫ КАРКАСНЫХ ДОМОВ

Ситуация: Весной Застройщик на наружные стены дома смонтировал плиты GREEN BOARD® высокой плотности (торговая марка GB-3). Плиты были смонтированы вертикально, с зазорами 3 мм. Плиты были не защищены.

Последствия: Длительное время обшивка стояла без изменения. Однако с наступлением осени произошло коробление плит, их выгнуло.

Причина: Плиты GREEN BOARD®, являясь натуральным материалом на основе дерева, очень чувствительны к изменению влажности. Алгоритм их взаимоотношения с окружающей средой таков, что они стремятся поддержать влажность окружающего воздуха в диапазоне 45-55%. Очевидно, что это удаётся в атмосфере внутри помещения, но абсолютно невозможно во внешней атмосфере. Это необходимо учитывать при использовании данных плит в каркасных домах.

При использовании тонких плит GREEN BOARD высокой плотности (торговая марка GB-3, толщина 10, 12 или 14 мм), в каркасных домах в качестве наружной обшивки или обшивки вентилируемых фасадов, **требуется защита наружной поверхности плиты.** При этом данную защиту необходимо выполнять в кратчайшие сроки.

Защита не допускает большой разницы влажности внутренней и внешней поверхностей плиты и соответственно к отсутствию внутренних напряжений. В случае отсутствия данной защиты, при резком изменении влажности окружающего воздуха, плита активно реагирует на это. При этом создаётся разница между влажностью наружной и внутренней поверхностей плиты. Более влажная поверхность стремится расшириться, а плита соответственно изогнуться. Для тонких плит GREEN BOARD® высокой плотности, при их использовании в качестве наружной обшивки или обшивки вентилируемых фасадов, данного усилия достаточно для коробления плит.

С повышением влажности плиты свойство "памяти" материала снижается, и новая деформированная форма плиты "запоминается" материалом как основная.

При использовании **незащищённых** тонких плит GREEN BOARD® высокой плотности в каркасных домах в качестве наружной обшивки или обшивки вентилируемых фасадов, **особую опасность представляют дожди, особенно осенние.**

Решения: Возможные решения в такой ситуации:

А. По восстановлению существующей обшивки.

Данные решения не позволяют полностью исправить ситуацию, т.к. высохшая плита запоминает свое новое ("искривленное") состояние как основное. Необходимо:

- дополнительно подтянуть изогнутые края плиты к стойкам (закрепить плиты на стойках каркаса через 100 мм). При этом саморезы должны быть на 30-50 % длиннее, чем рекомендованы Производителем.
- провести шлифовку выгнутых концов плит до придания стене плоскостности.

Данные действия могут иметь эффект только в случае, если изгиб произошёл по стороне, идущей вдоль стойки. Если он произошёл и по поперечным сторонам, то у такого дома целесообразнее всего сделать дополнительный вентилируемый фасад.



2. СТЕНЫ

Б. По предотвращению подобной ситуации в дальнейшем:

1. Нанесение защиты на плиты, сразу после их монтажа.

В качестве данной защиты должно выступать покрытие, закрывающее (блокирующее) поры материала. Наиболее распространёнными способами их блокировки является шпатлевка или штукатурка. Покраска, кроме коллоидной, данные поры закрывает не полностью и, следовательно, не может выступать в качестве такой защиты.

2. Использование плит GREEN BOARD высокой плотности с нанесённой на заводе-изготовителе защитой от дождя (торговая марка GB-3F).

3. Использование плит меньшей плотности, в частности GB-450 и GB-600.

У данных плит, при повышении влажности, усилие расширения незначительно. Соответственно, в плите практически не создаётся изгибающего момента.

Дополнительными преимуществами от использования плит низкой плотности в качестве обшивки является:

- наличие дополнительной теплоизоляции от наружной обшивки стены каркасного дома.
- возможность создания на основе данной обшивки "стен без швов".
- более низкая цена данного решения.

Проблем, связанных с наличием не защищённых тонких плит GREEN BOARD высокой плотности, не существует при их использовании в СИП- технологии, а так же в технологии несъёмной опалубки. Это обусловлено тем, что в данных технологиях имеется соединение со стеной у всей поверхности плиты.



2.9.3 ОШИБКИ ПРИ СОЕДИНЕНИИ ПЛИТ GREEN BOARD® МЕЖДУ СОБОЙ ВСТЫК, ПО ТЕХНОЛОГИИ “СТЕН БЕЗ ШВОВ”

Ситуация: Застройщик осуществил соединение плит между собой встык, по технологии “стен без швов”, при помощи затирочного клея (плиточного, для крепления пенопласта и т.п.).

Последствия: При первом же значительном изменении атмосферной влажности в местах соединения плит произошло образование трещин между плитами.

Причина: Плиты GREEN BOARD® обладают длинноволокнистой объёмной структурой. Поэтому передача усилия от одной плиты к другой должна быть объёмной. Использование затирочных клёв обеспечивает поверхностную, а не объёмную передачу данных усилий, поэтому применение таких клёв для соединения плит GREEN BOARD® встык не допускается.

Решения: Использовать рекомендации Производителя. В частности: “для соединения плит GREEN BOARD® встык применять монтажную пену, полиуретановый клей и т.п. объёмные клеи”.

При осуществлённом монтаже плит:

- демонтировать смонтированные плиты,
- очистить торцы плит от затирочного клея,
- смонтировать плиты вновь в соответствии с рекомендациями Производителя.



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

3.1 ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ БЕЗ ШВОВ

3.1.1 ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

3.1.1.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

Данное техническое решение деревянного каркаса вентилируемого фасада аналогично решению стены без швов на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности (п.2.3.1.2 настоящего Альбома).

В данном решении требуется обеспечить:

- крепление вертикальных стоек каркаса вентилируемого фасада к вертикальным стойкам каркаса дома;
- жёсткий каркас вентилируемого фасада, обеспечивающий не только крепление плиты к нему по периметру, но и промежуточные крепления на расстоянии, не превышающем 1000 мм друг от друга;
- частое крепление плит к каркасу вентилируемого фасада не реже чем через 100 мм, позволяющее эффективно разгрузить концы плит и не дать образованию, при её расширении, "лодочек" на краях плиты;
- выполнить крепление плит GB-3 вплотную друг к другу, с заполнением места их соединения и места крепления к деревянному брусу монтажной пеной.

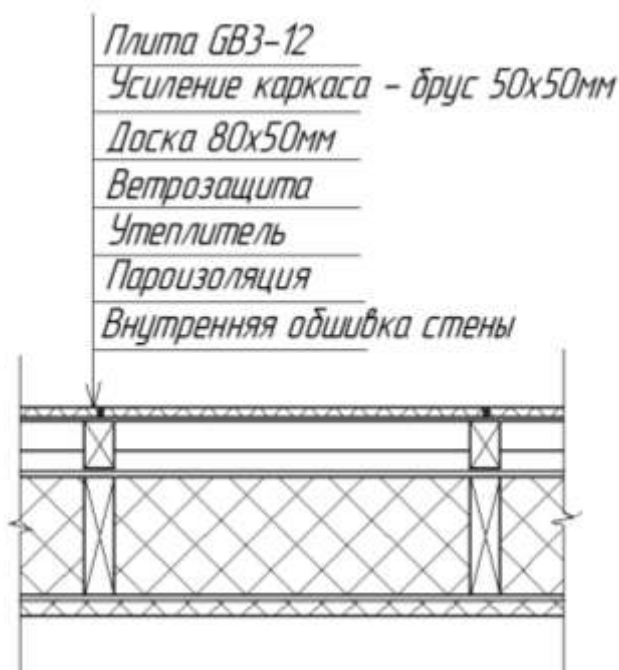


Рис.2.110 Разрез стены по горизонтали с вентилируемым фасадом без швов на основе плит GREEN BOARD® высокой плотности без покрытия



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

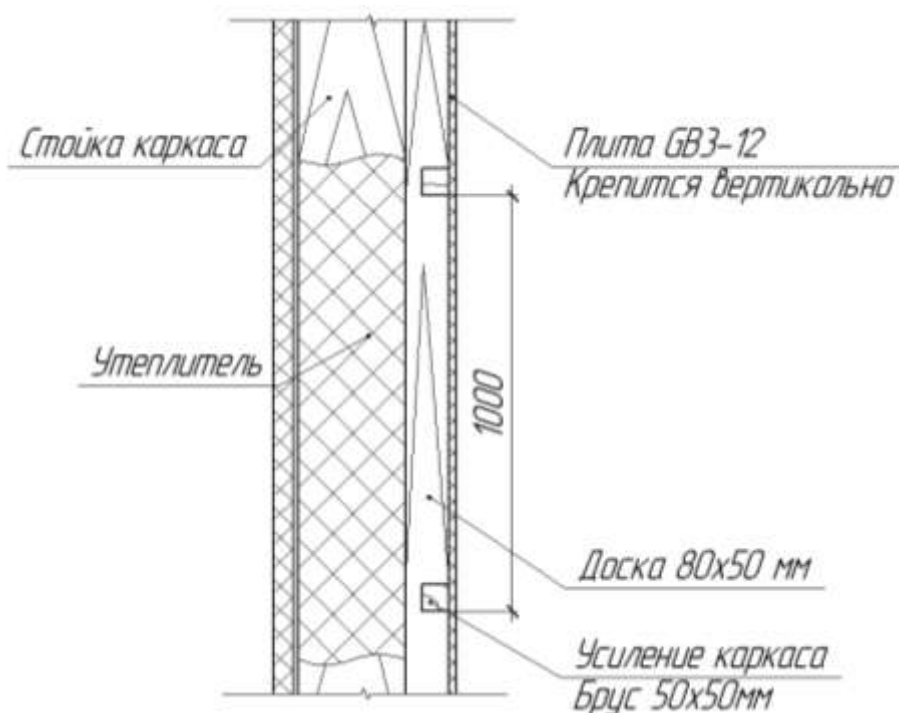


Рис. 2.111 Разрез стены по вертикали без покрытия

При данном решении образующийся между плитами зазор не будет превышать волосяного значения, что эффективно скрывается при последующем нанесении эластичной декоративной шпаклёвки.



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

3.1.1.2 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ



Рис.2.112 Монтаж плиты GB3 на обрешетку



Рис.2.113 Заполнение стыка между плитами



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



Рис.2.114 Общий вид смонтированного вентфасада



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

3.1.2 ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ

3.1.2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ

Данное техническое решение деревянного каркаса вентилируемого фасада аналогично решению стены без швов на основе плит GREEN BOARD® средней плотности (п.2.3.1.3.1 настоящего Альбома).

В данном решении требуется обеспечить:

- склеивание плит между собой по торцам по всему периметру при помощи монтажной пены. Полное заполнение шва гарантируется тем, что часть пены должна выдавливаться из него.
- армирование шва при помощи стеклотканевой сетки с ячейкой 5х5 мм или двойное армирование шва (металлосеткой и стеклотканевой сеткой);
- крепление плиты с шагом саморезов 150 мм.



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ

3.1.2.2 ФОТОГРАФИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ БЕЗ ШВОВ НА ОСНОВЕ ПЛИТ GREEN BOARD® СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ



Рис.2.115 Общий вид обрешетки на фасаде



Рис.2.116 Начало монтажа плит GB2 (средней плотности) на обрешетку



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



Рис.2.117 Нанесение монтажной пены на торец плиты GB2 (средней плотности)



Рис.2.118 Монтаж плиты GB2 (средней плотности)



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



Рис.2.119 Крепление плиты GB2 (средней плотности) саморезами



Рис.2.120 Покрытие поверхности плит GB-2 грунтовкой "Бетониконттакт"



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



Рис.2.121 Армирование шва между плитами GB-2 сеткой стеклотканевой. Сетка вдавливается в слой фасадной шпатлевки.



Рис.2.122 Нанесение выравнивающего слоя шпатлёвки для наружных работ на всю плоскость стены



3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



Рис.2.123 Нанесение эластичной штукатурки на стену



Рис. 2.124 Стена с вентилируемым фасадом из плит GB-2 с покрытием эластичной штукатуркой (вверху). Внизу – другие виды шпатлёвки.



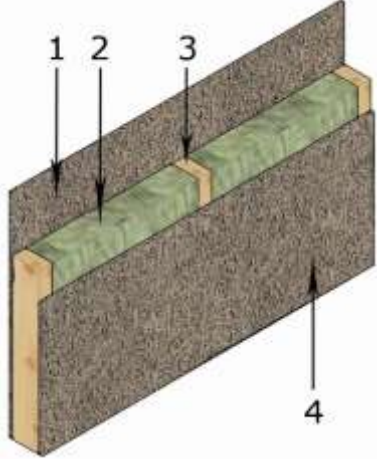
3. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ



4. ПЕРЕГОРОДКИ

4.1 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕГОРОДОК

Таблица 4.1 Конструкции перегородок

Схема стены	Слои (слева на право)	Толщина, мм	Индекс звукоизоляции, R_{wI} , дБ
	<ol style="list-style-type: none">1. Плита GB3-12 мм2. Теплоизоляция 100 мм.3. Брус каркаса 100x50 мм. (или металлический каркас)4. Плита GB3-12 мм	124	42



4.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ И СОЕДИНЕНИЮ ПЕРЕГОРОДОК

4.2.1 УСТРОЙСТВО ПЕРЕГОРОДОК И ИХ СОЕДИНЕНИЕ ПО МЕТОДУ «ШИП-ПАЗ»

4.2.1.1 УСТРОЙСТВО ПЕРЕГОРОДКИ

Стандартный элемент перегородки состоит из двух плит GB3-10 и плиты GB1-60. Соединение перегородки – клеевое. Клей – однокомпонентный полиуретановый типа «Клейберит» или аналогичный. Инструкция по склейке см. п. 3.3 данного раздела.

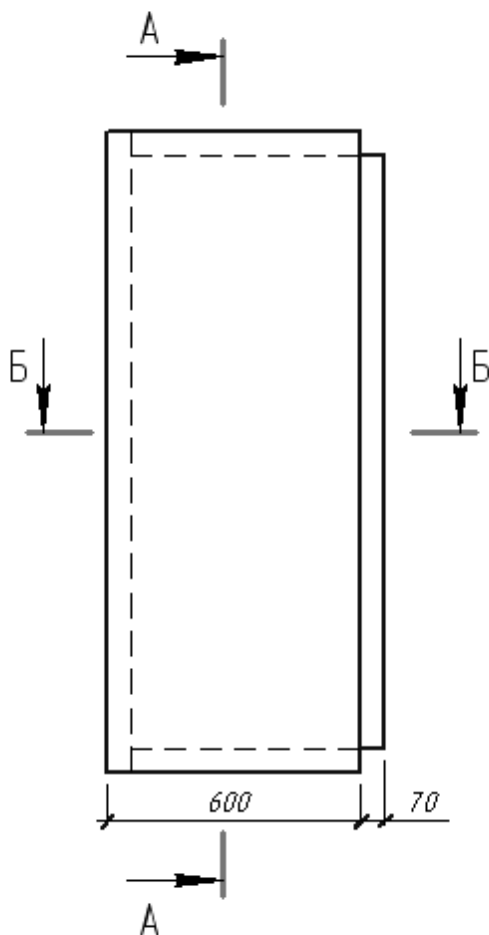


Рис. 4.1 Общий вид перегородки



4. ПЕРЕГОРОДКИ

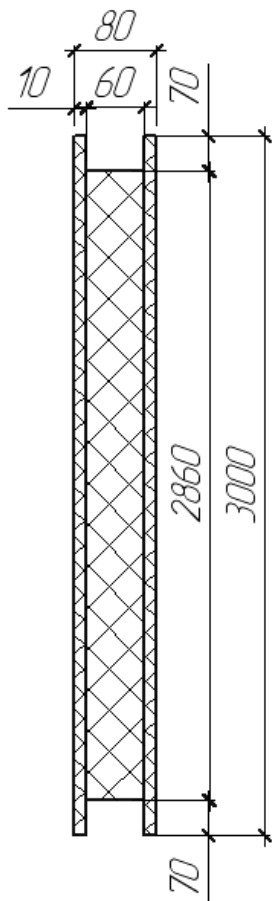


Рис.4.2 Разрез А-А

Размер плиты 3000мм и 2860мм может варьироваться в зависимости от высоты потолка.

Разрез Б-Б

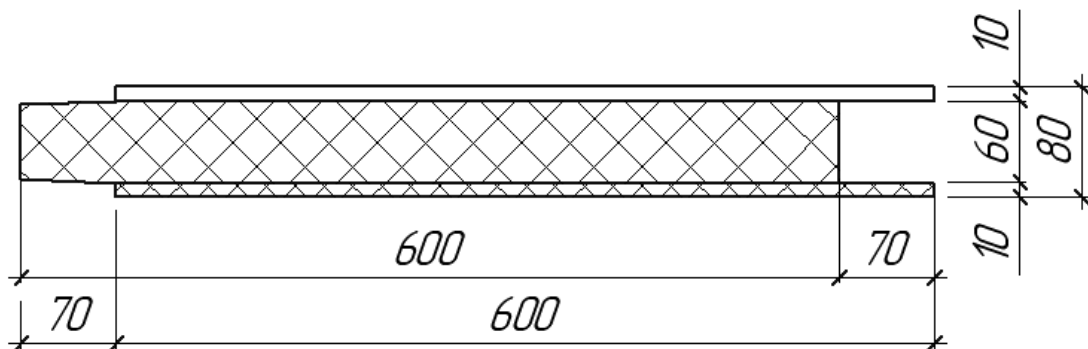


Рис.4.3 Разрез Б-Б



4.2.1.2 СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕГОРОДКИ МЕЖДУ СОБОЙ

Соединение элементов перегородки между собой производится методом «шип-паз». Рекомендованная глубина паза и высота шипа – 70 мм.

Для облегчения операции монтажа рекомендуется края плиты GB1-60 обработать шлифмашиной на скос.

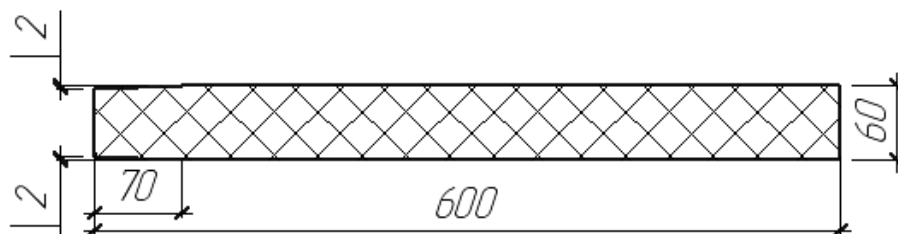


Рис.4.4 Плита GB1-60

Соединение элементов перегородки между собой осуществляется:

- монтажной пеной (см. узел А);
- саморезами по дереву длиной 76мм с шагом 150-170мм с двух сторон перегородки, расстояние от края плиты до самореза составляет 12-15мм (см. узел Б). крепление саморезами с противоположных сторон перегородки вести, отступая от края по вертикали с одной стороны 150мм, с другой – 170мм.

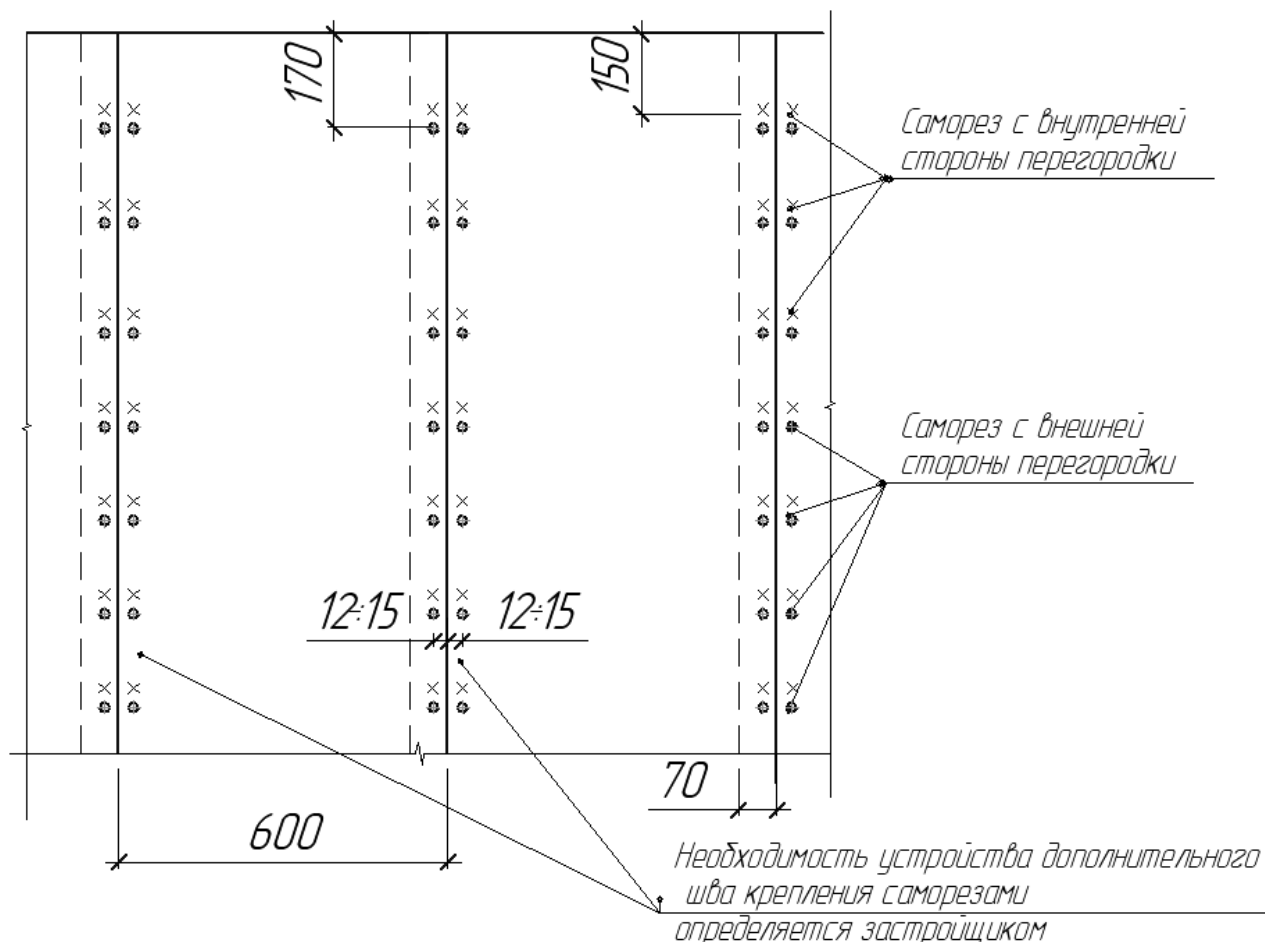


Рис.4.5 Схема установки саморезов



4. ПЕРЕГОРОДКИ

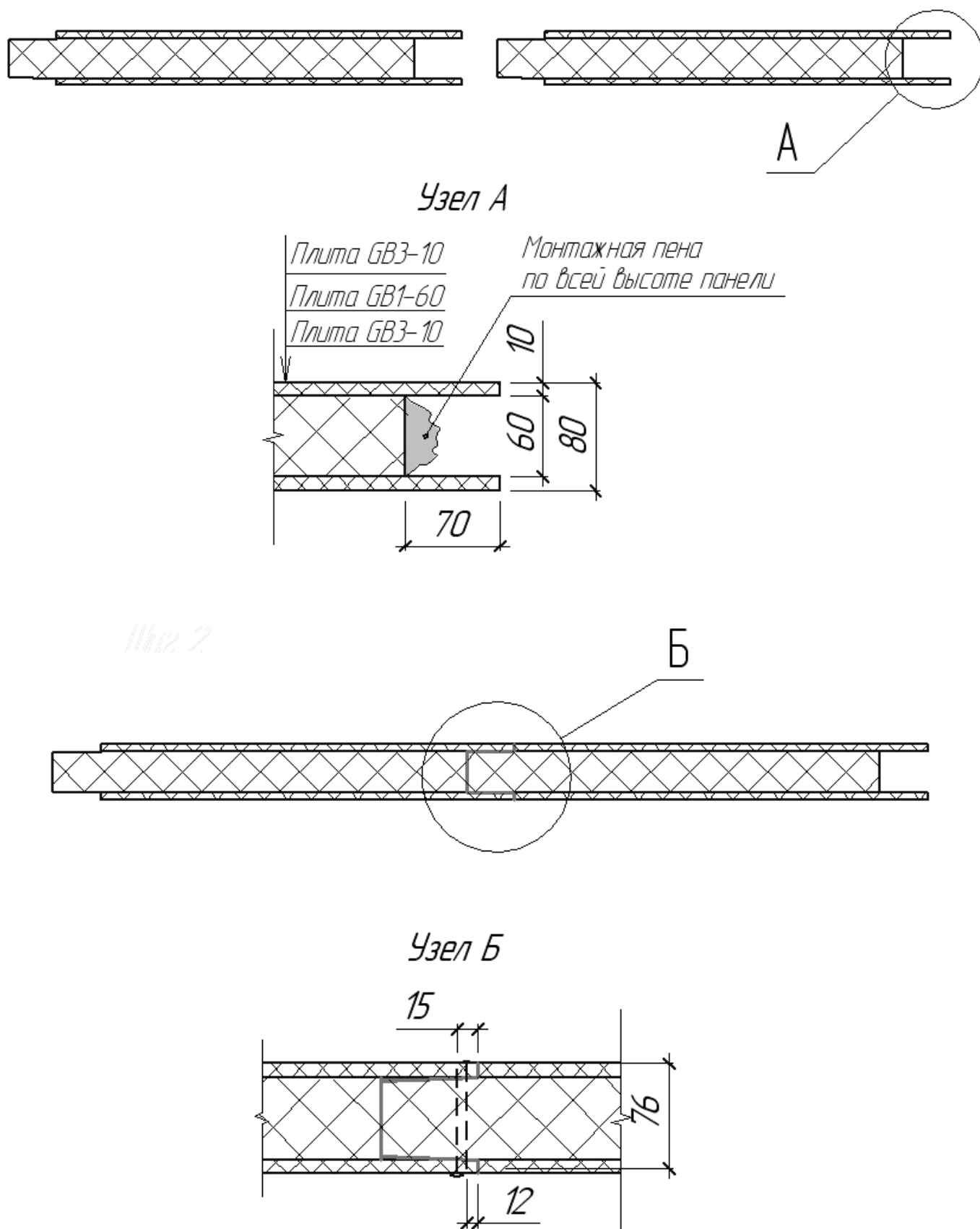


Рис.4.6 Соединение элементов перегородки между собой



4.2.1.3 СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕГОРОДКИ СО СТЕНОЙ

Закрепить к стене вертикально установленный брус сечением 60x70мм с шагом саморезов 700мм.

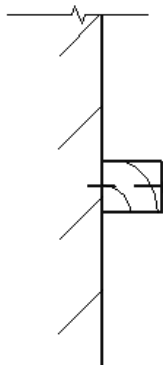


Рис.4.7 Установка бруса

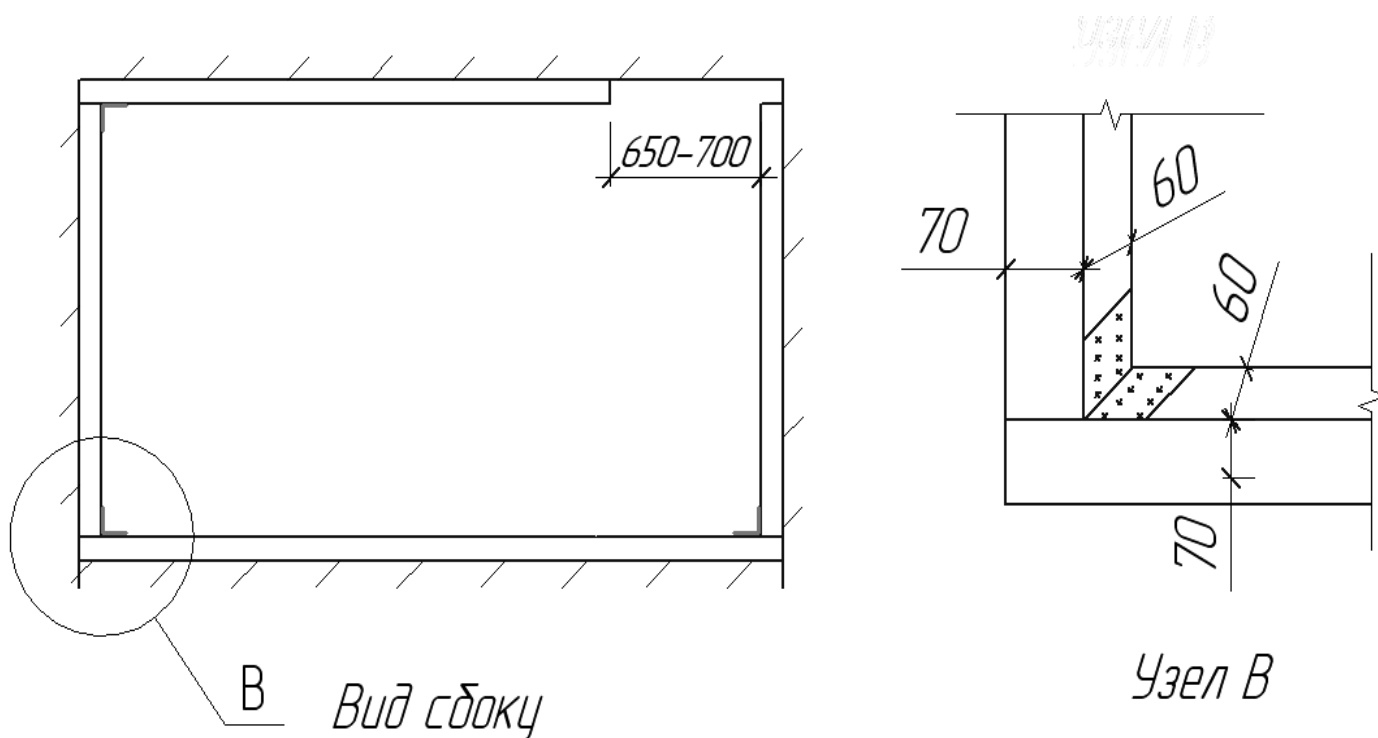


Рис.4.8 Установка направляющего бруса

Закрепить к полу и потолку брус сечением 60x70мм с шагом саморезов 1500мм. В брус, закрепленном к потолку предусмотреть технологическое окно размером 650-700мм для монтажа перегородки.

При необходимости подбить элемент перегородки обрешеченным молотком через прокладку.



4. ПЕРЕГОРОДКИ

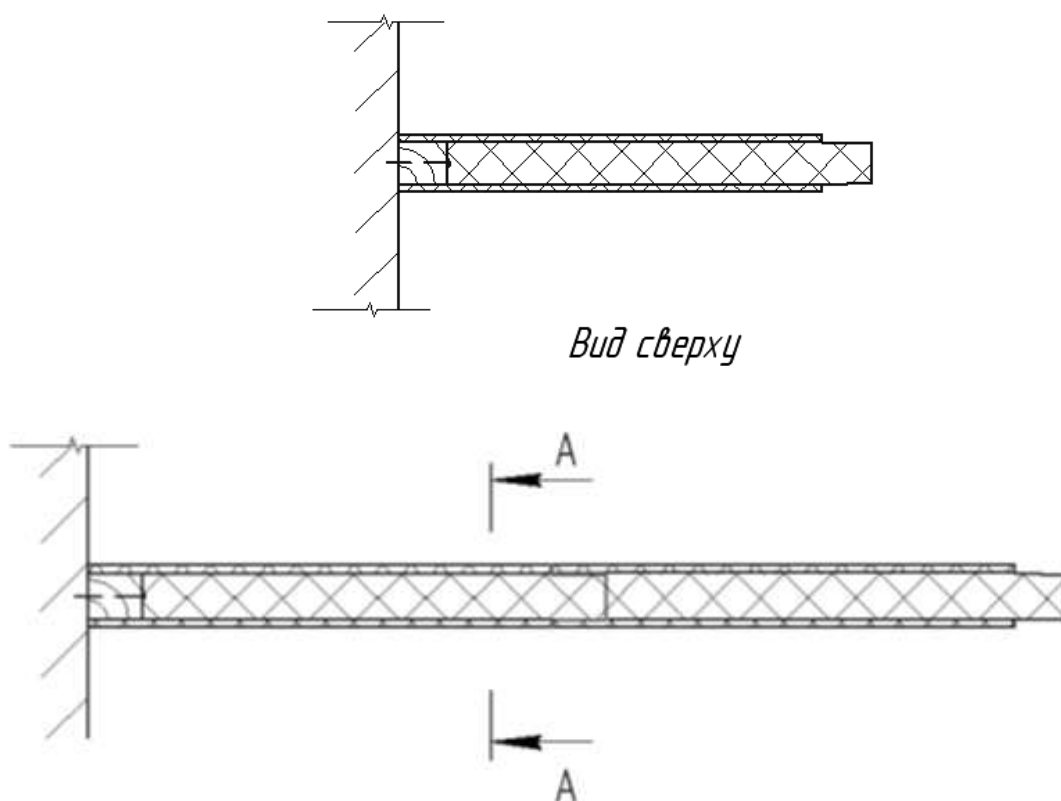


Рис.4.9 Монтаж элементов перегородки между собой

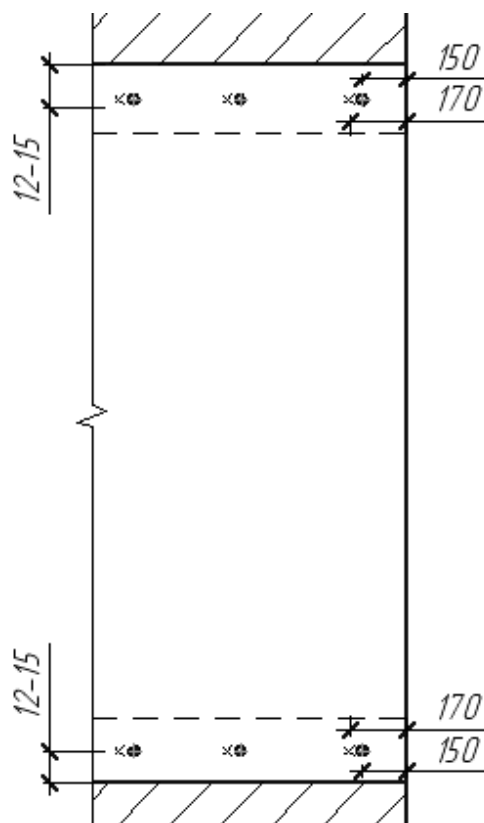


Рис.4.10 Схема крепления перегородки к направляющему брусу



4. ПЕРЕГОРОДКИ

Крепить перегородку к брусу на потолке и полу саморезами с двух сторон с шагом 150-170мм, отступая от края по горизонтали с одной стороны 150мм, с другой – 170мм.

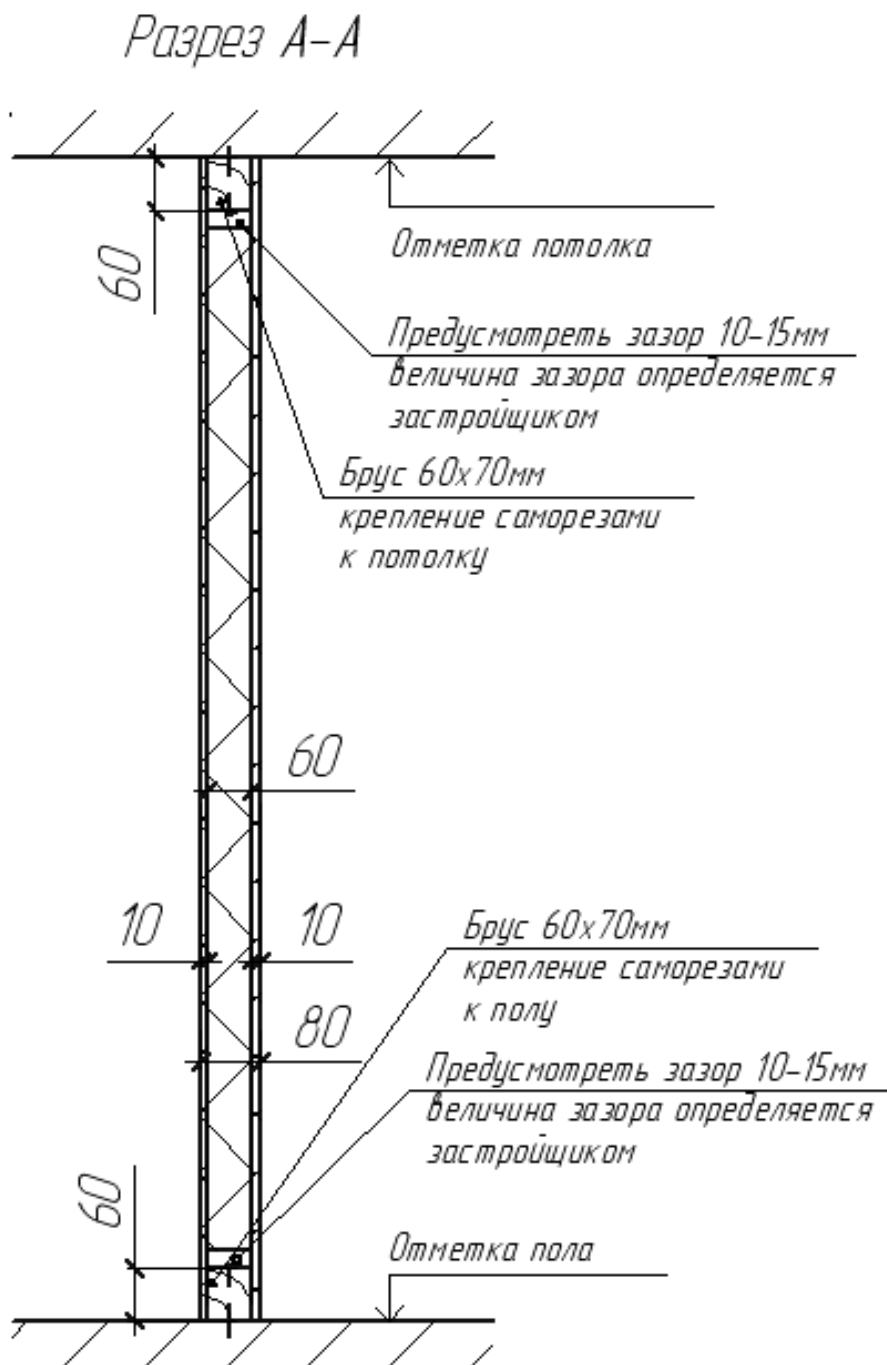


Рис. 4.11 Разрез перегородки А-А



4.2.1.4 МОНТАЖ ДОБОРНОГО ЭЛЕМЕНТА

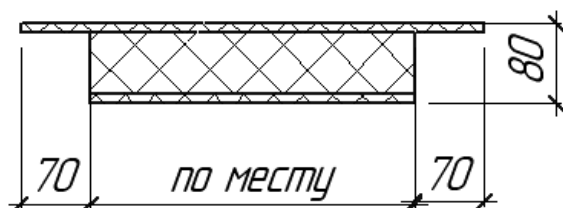


Рис. 4.12 Доборный элемент

Доборный элемент собирается на стройплощадке и крепится с одной стороны к элементу перегородки, с другой – к брусу, закрепленному вертикально на стене. Затем с противоположной стороны перегородки открытые участки конструкции закрываются планками из плиты GB3-10. Доборные планки поставляются заводом-изготовителем.

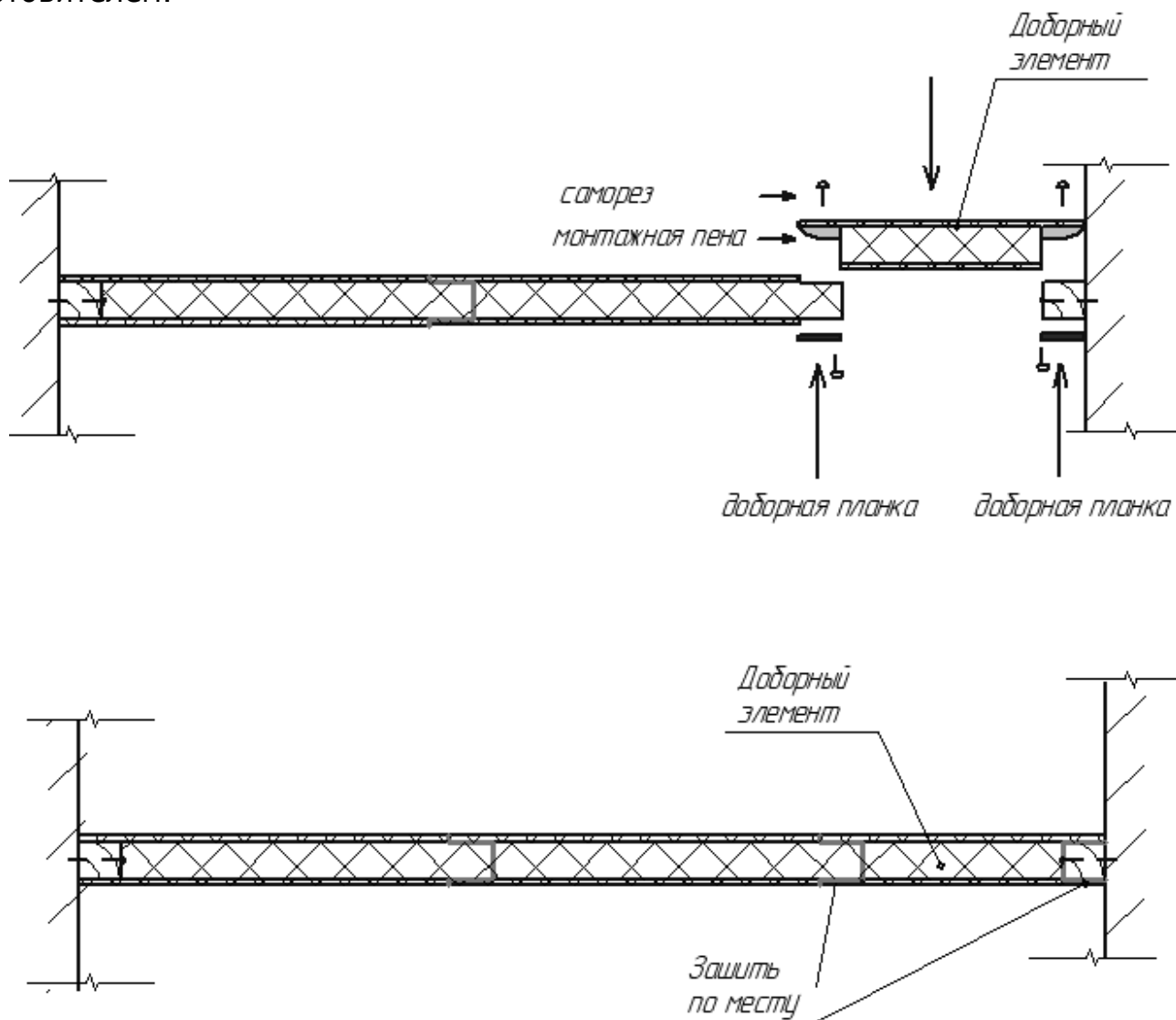


Рис. 4.13 Монтаж доборного элемента



4.2.1.5 МОНТАЖ ДОБОРНОГО ЭЛЕМЕНТА СРЕДИ ПЕРЕГОРОДКИ

Элементы перегородки устанавливаются у противоположных стен помещения (брус на потолке и полу используется в качестве направляющих) и закрепляются. Затем монтируются следующие секции перегородки.

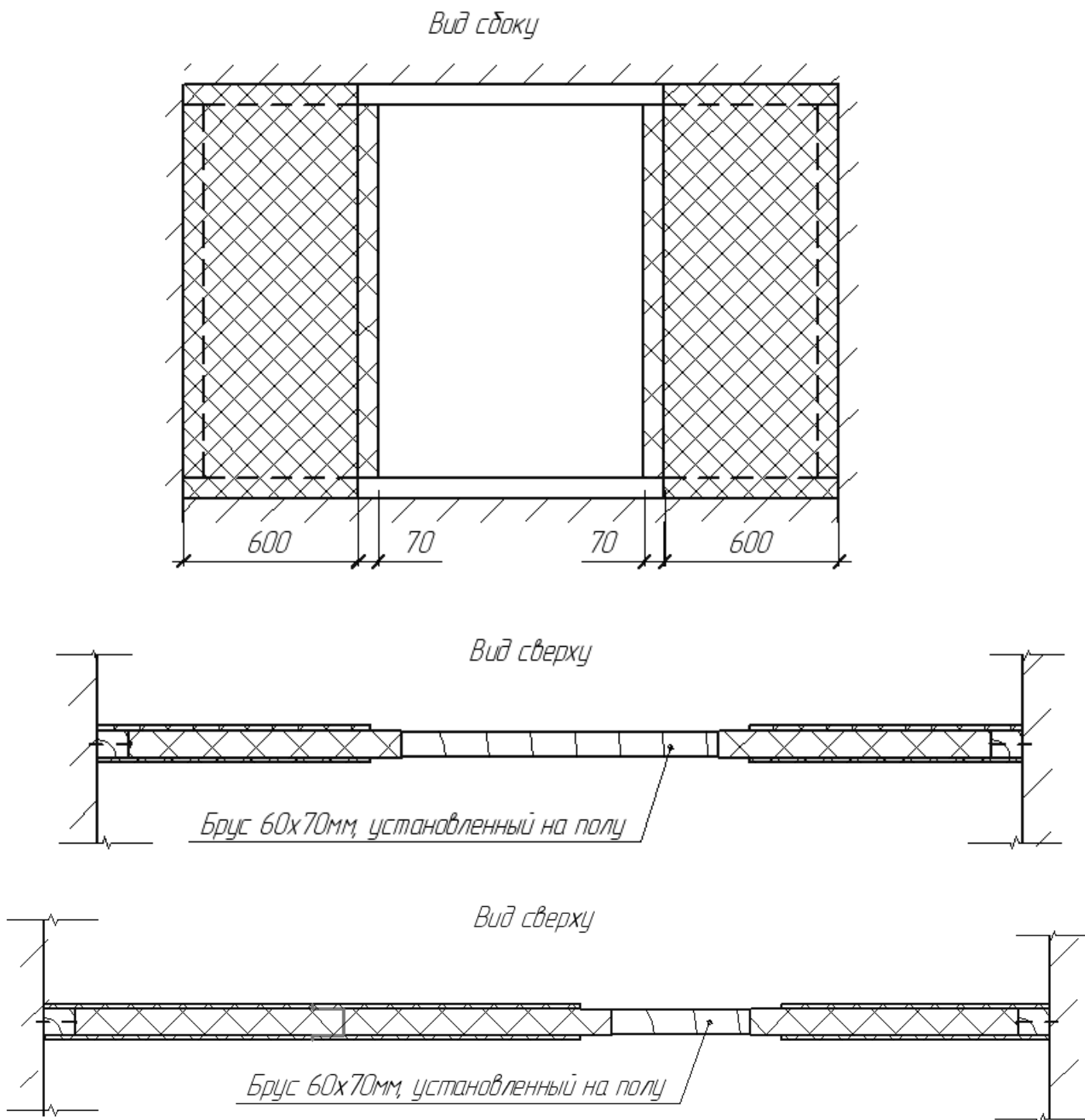


Рис. 4.14 Монтаж элементов перегородки



4. ПЕРЕГОРОДКИ

Затем с одной стороны перегородки вставляется доборный элемент, изготавливаемый на стройплощадке, крепится к элементам перегородки при помощи монтажной пены. С противоположной стороны незакрытые участки конструкции зашиваются планками из плиты GB3-10 шириной 70 мм.

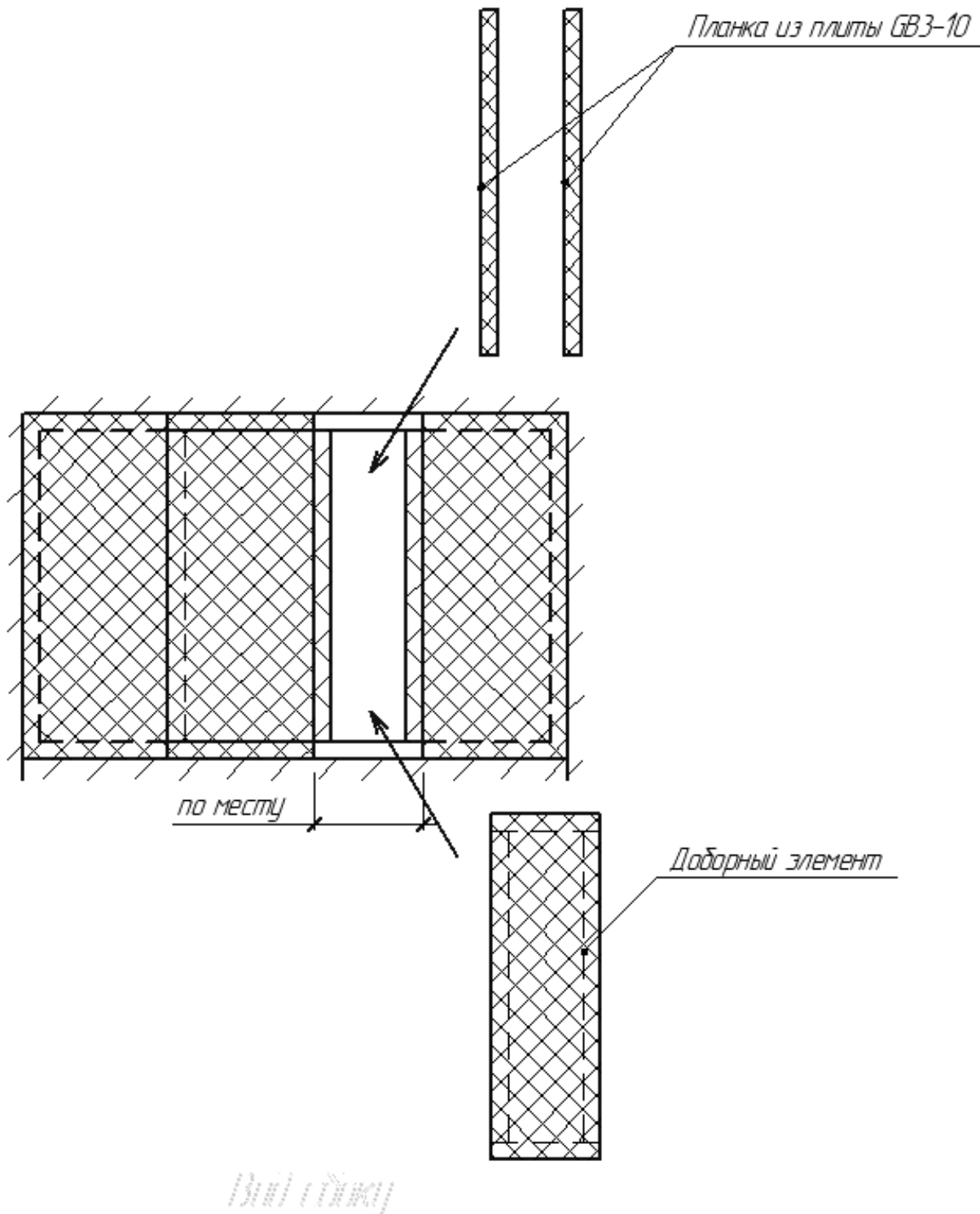


Рис.4.15 Монтаж доборного элемента



4.2.1.6 ФОРМИРОВАНИЕ ДВЕРНОГО ПРОЕМА (ВЫСОТОЙ 2100ММ)

При формировании дверного проема элементы перегородки устанавливаются и крепятся к стене, полу, потолку и между собой ранее описанным способом.

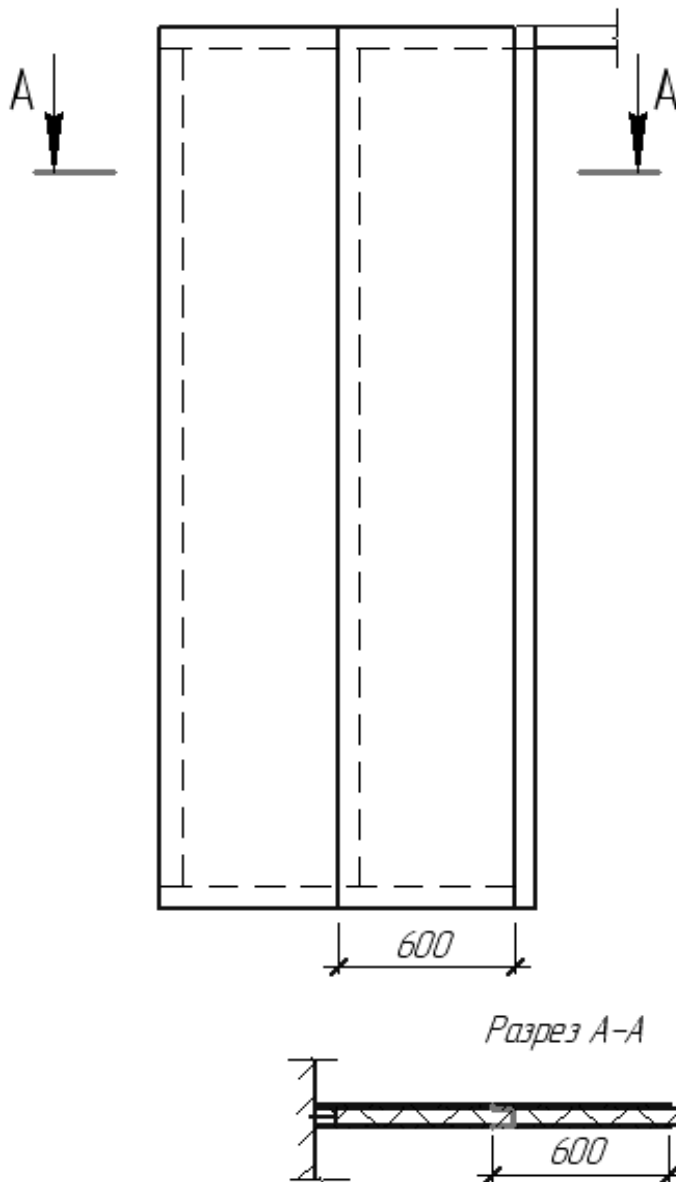


Рис 4.16 Первая стадия формирования дверного проема

Затем монтируются доборные элементы.

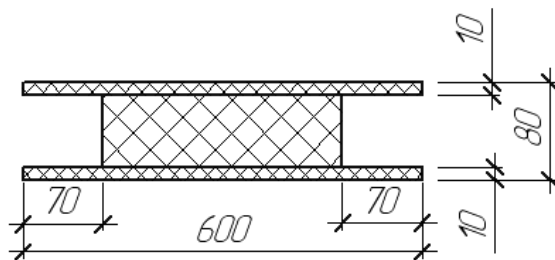


Рис.4.17 Доборный элемент



4. ПЕРЕГОРОДКИ

В наружный паз доборного элемента устанавливается и крепится при помощи монтажной пены и саморезов деревянный брус.

Плита GB3-10 размером 600x2100мм и плита GB1-60 размером 600x2030мм поставляются заводом-изготовителем.

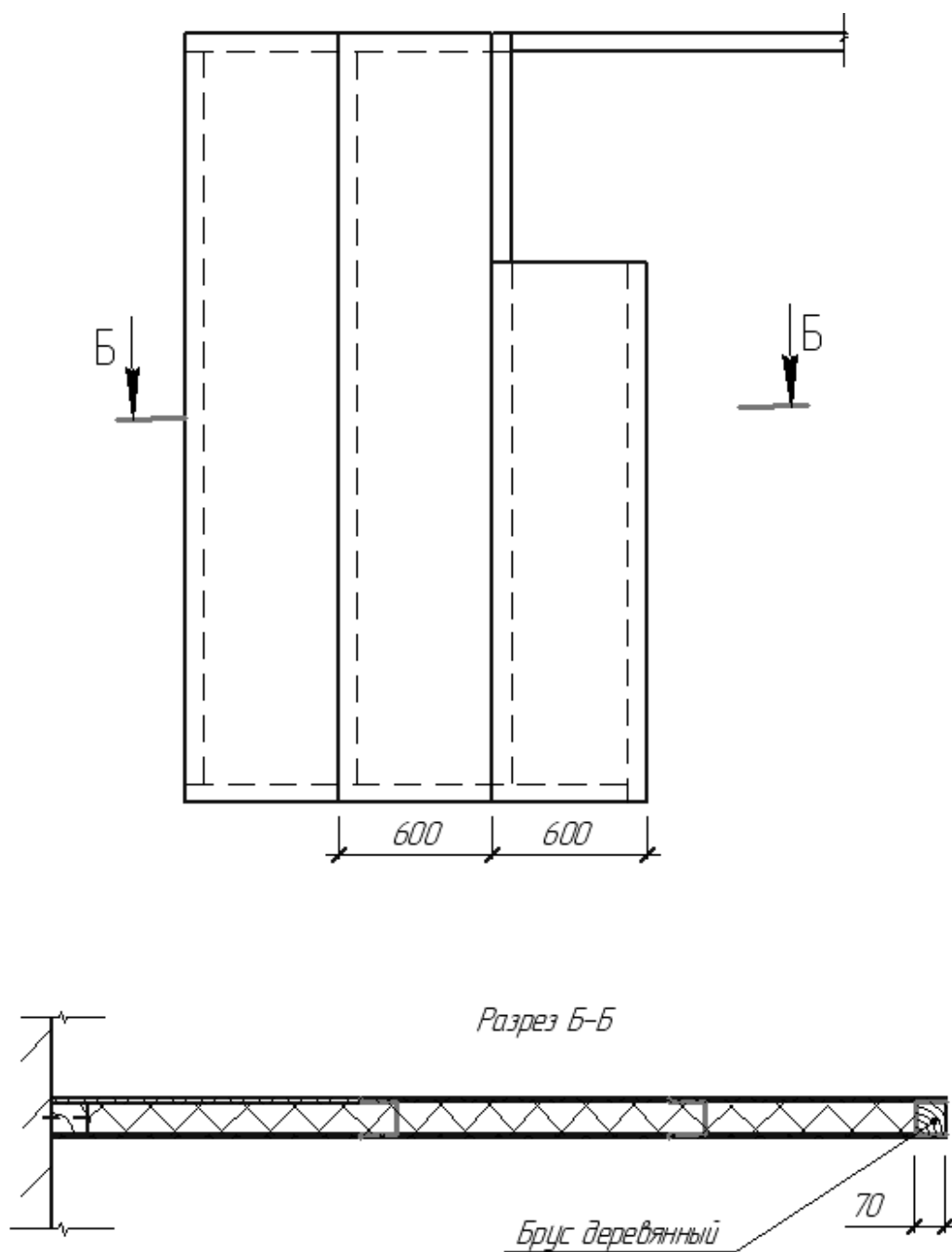


Рис 4.18 Вторая стадия формирования дверного проема



4. ПЕРЕГОРОДКИ

Затем из деревянного бруса сбивается каркас как показано на чертеже.

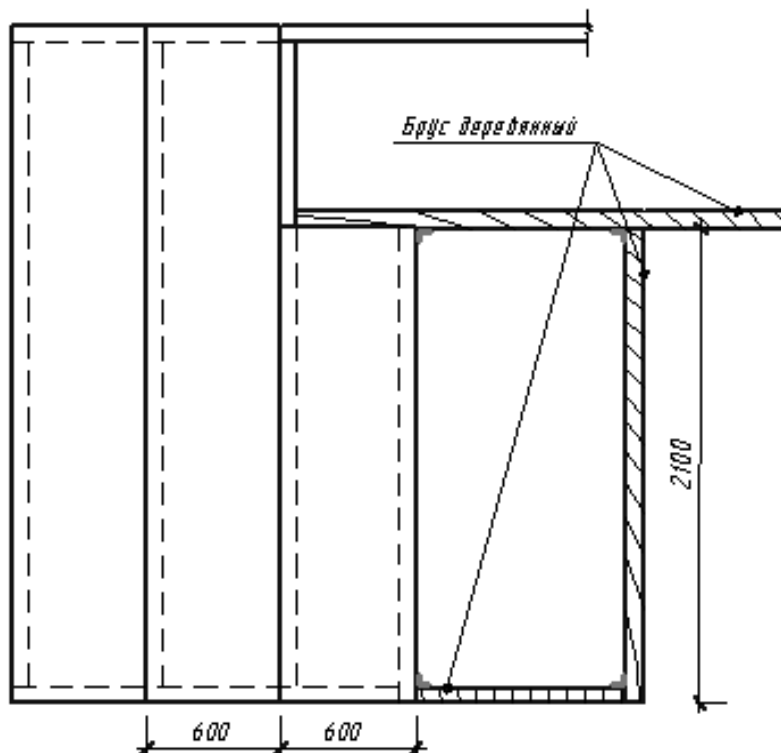


Рис.4.19 Установка каркаса дверной коробки

Далее устанавливается вертикальный доборный элемент с другой стороны дверного проема так, чтобы брус каркаса вошел в паз доборного элемента.

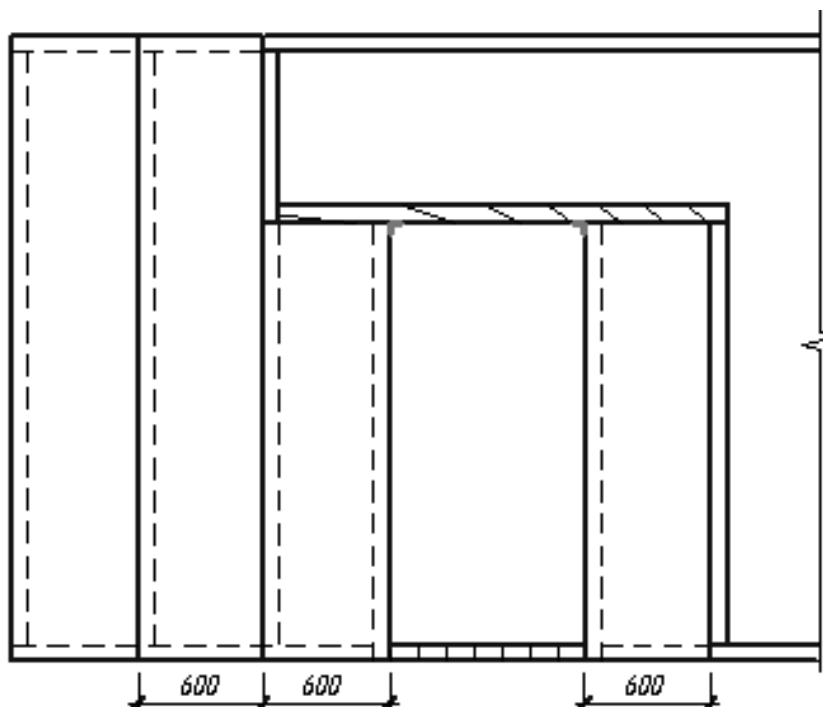


Рис.4.20 Установка доборного элемента



4. ПЕРЕГОРОДКИ

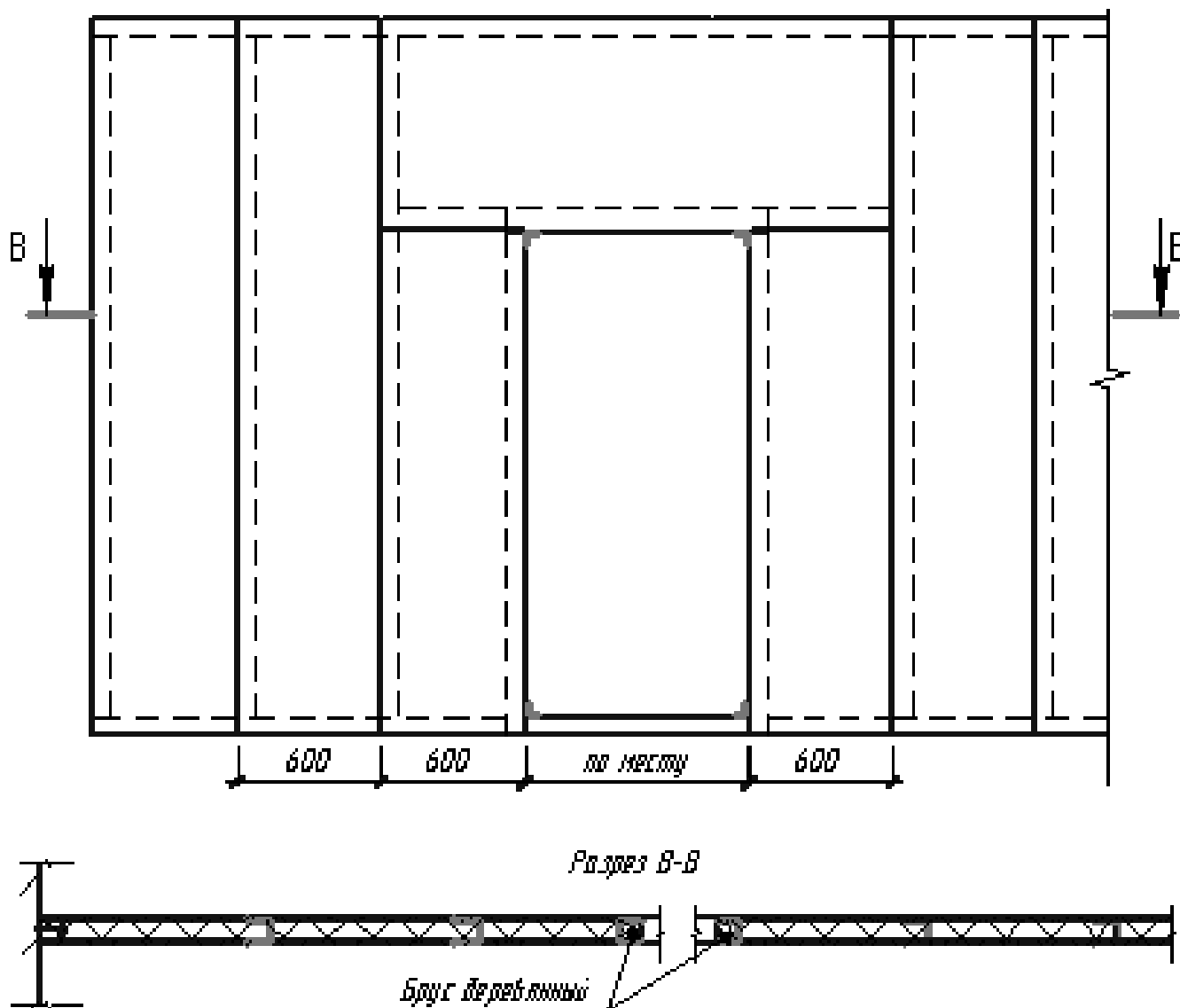


Рис. 4.21 Монтаж последующих элементов перегородки

Пространство над дверным проемом закрывается доборным элементом, который изготавливается на стройплощадке и монтируется аналогично технологии установки доборных элементов, изложенной выше.

В случае, когда ширина доборного элемента превышает 600мм, рекомендуется изготовить составную конструкцию при помощи бруса, монтажной пены и саморезов.

С противоположной стороны перегородки незакрытые участки конструкции зашиваются планками из плиты GB3-10 шириной 70мм, поставляемыми заводом-изготовителем. Затем устанавливаются последующие стандартные элементы перегородки.

Оконный проем формируется в той же последовательности, пространство под оконным проемом также заполняется доборным элементом.



4.2.2 УСТРОЙСТВО ПЕРЕГОРОДОК И ИХ СОЕДИНЕНИЕ ЧЕРЕЗ ДЕРЕВЯННЫЙ БРУС

4.2.2.1 УСТРОЙСТВО ПЕРЕГОРОДКИ

Стандартный элемент перегородки состоит из двух плит GB3-10 и плиты GB1-60. Соединение перегородки – клеевое. Клей – однокомпонентный полиуретановый типа «Клейберит» или аналогичный. Инструкция по склейке см. ниже в данном разделе.

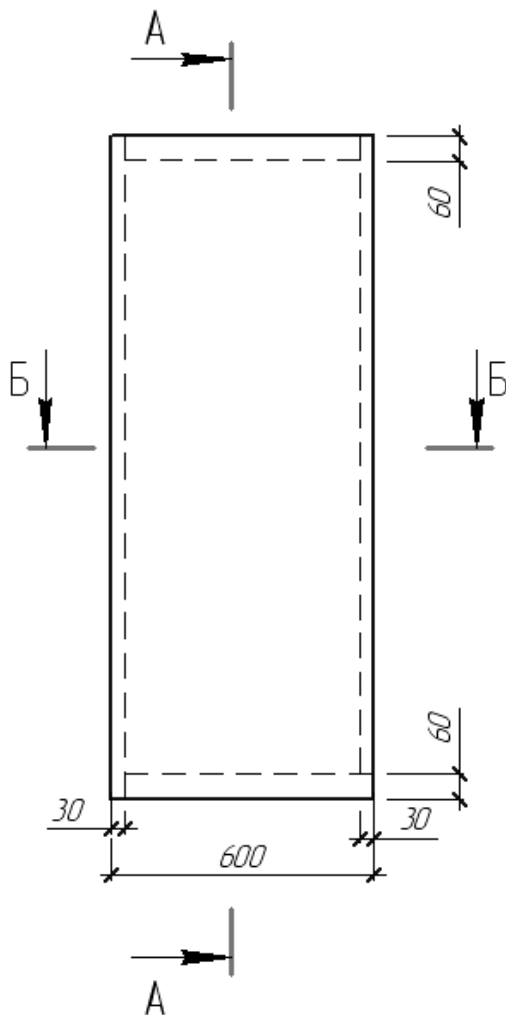


Рис. 4.22 Общий вид перегородки



4. ПЕРЕГОРОДКИ

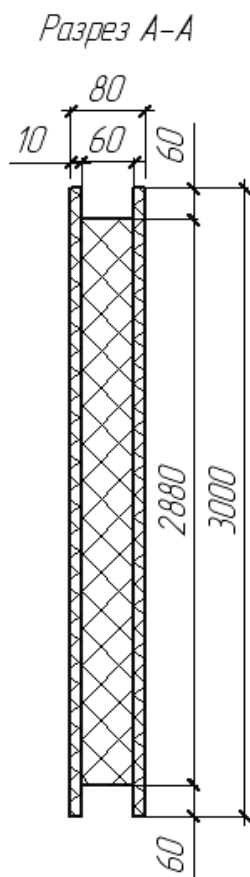


Рис.4.23 Разрез А-А

Размер плиты 3000мм и 2860мм может варьироваться в зависимости от высоты потолка.

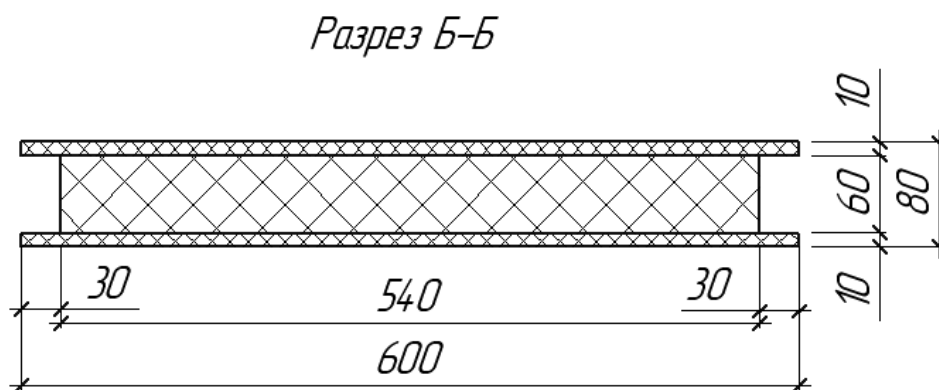


Рис.4.24 Разрез Б-Б



4.2.2.2 СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕГОРОДКИ МЕЖДУ СОБОЙ

Соединение элементов перегородки между собой производится. Через деревянный брус сечением 60х60мм. Рекомендованная глубина паза – 30 мм. Соединение элементов перегородки с брусом осуществляется:

- монтажной пеной (см. узел А);
- саморезами по дереву длиной 76мм с шагом 150-170мм с двух сторон перегородки, расстояние от края плиты до самореза составляет 12-15мм (см. узел Б). крепление саморезами с противоположных сторон перегородки вести, отступая от края по вертикали с одной стороны 150мм, с другой – 170мм. Схему крепления см. рис. 5.5 данного раздела.

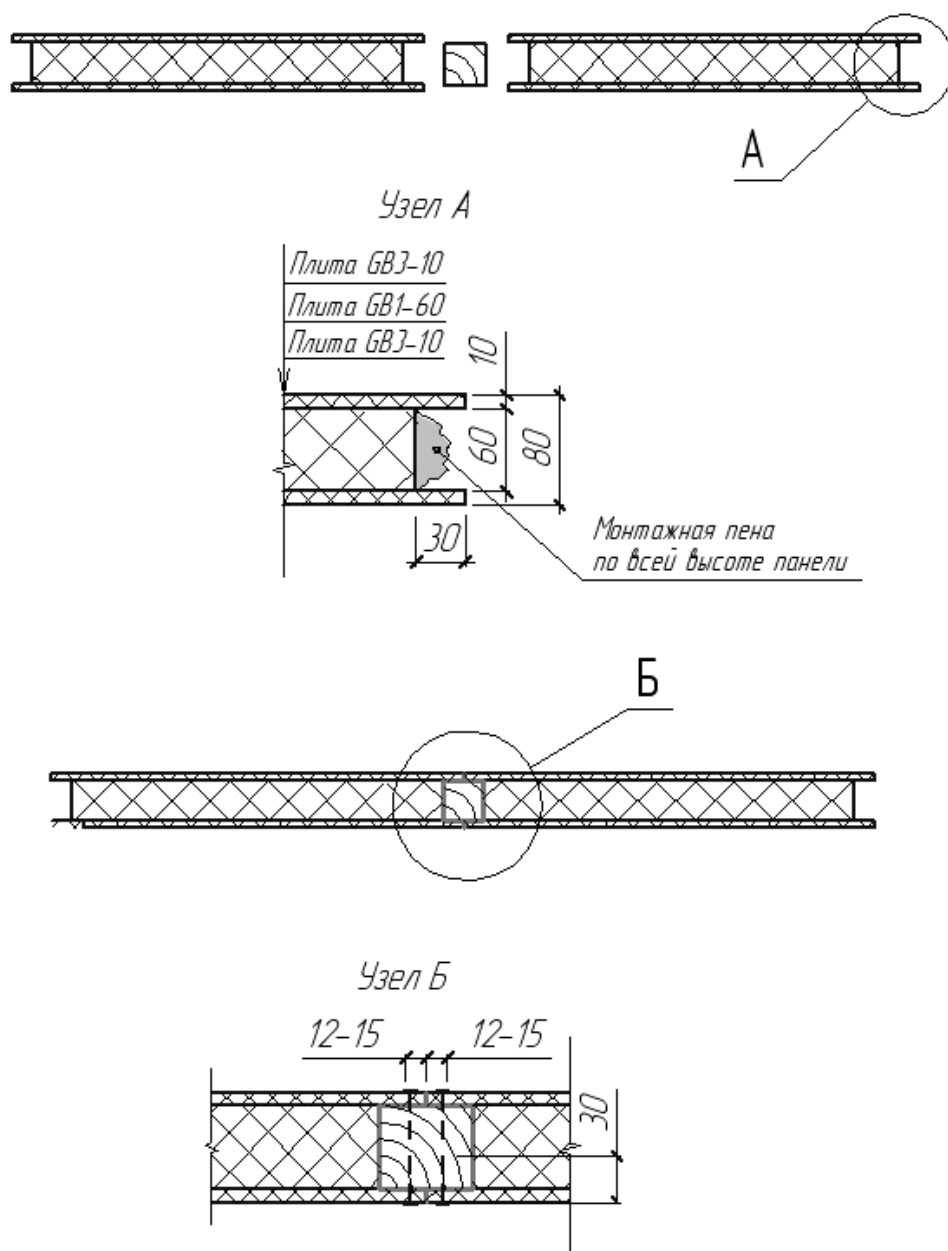


Рис. 4.25 Соединение элементов перегородки с брусом



4.2.2.3 СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕГОРОДКИ СО СТЕНОЙ

Крепление направляющего бруса к стене, полу и потолку см. п.3.2.1.3 данного раздела.

Первый элемент перегородки крепить к направляющему брусу на стене, потолке и полу. Противоположный паз заполнить монтажной пеной и забить деревянный брус сечением 60х60мм (направление показано стрелкой), закрепить саморезами. Открытые участки направляющего бруса на стене зашить планками из плиты GB3-10 шириной 30мм, поставляемыми заводом-изготовителем.

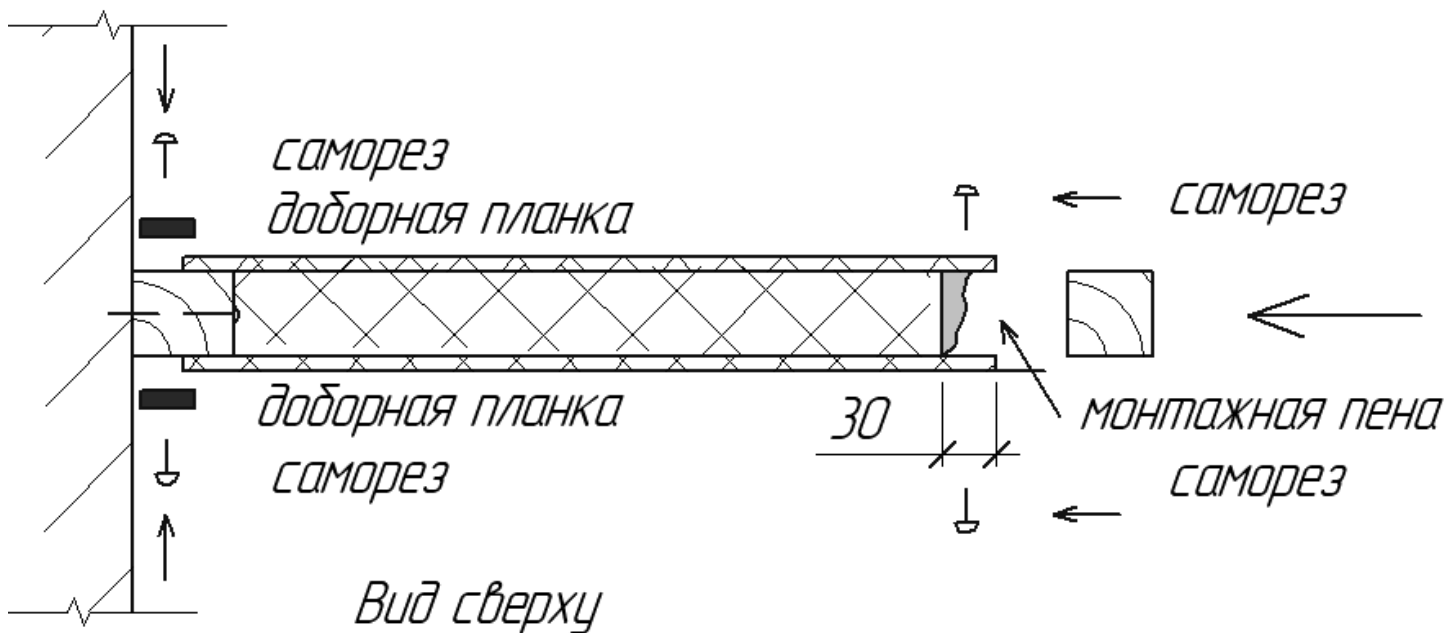


Рис. 4.26 Крепление элементов перегородки к стене

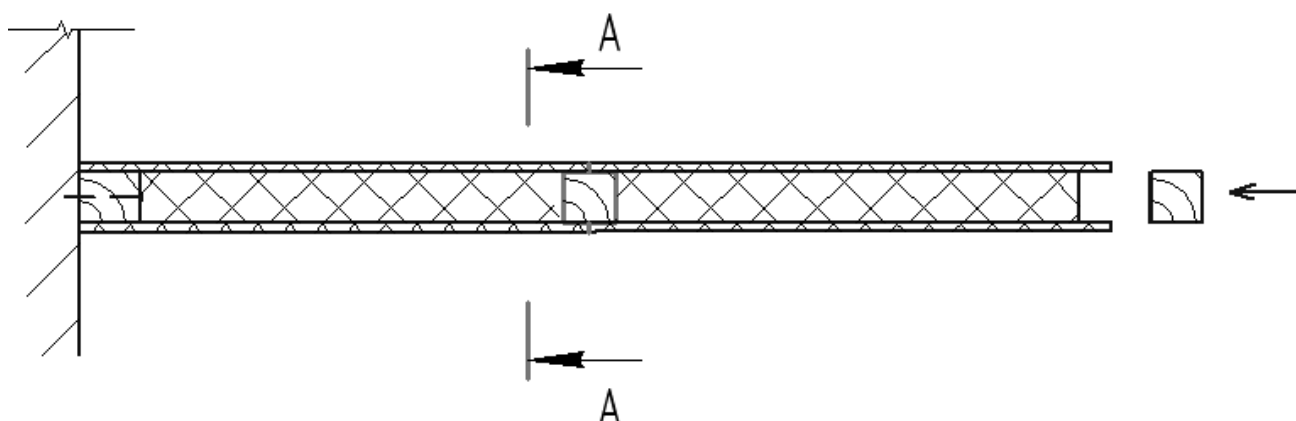


Рис. 4.27 Крепление элементов перегородки между собой

Забивать брус обрешеточным молотком через прокладку (направление показано стрелкой).

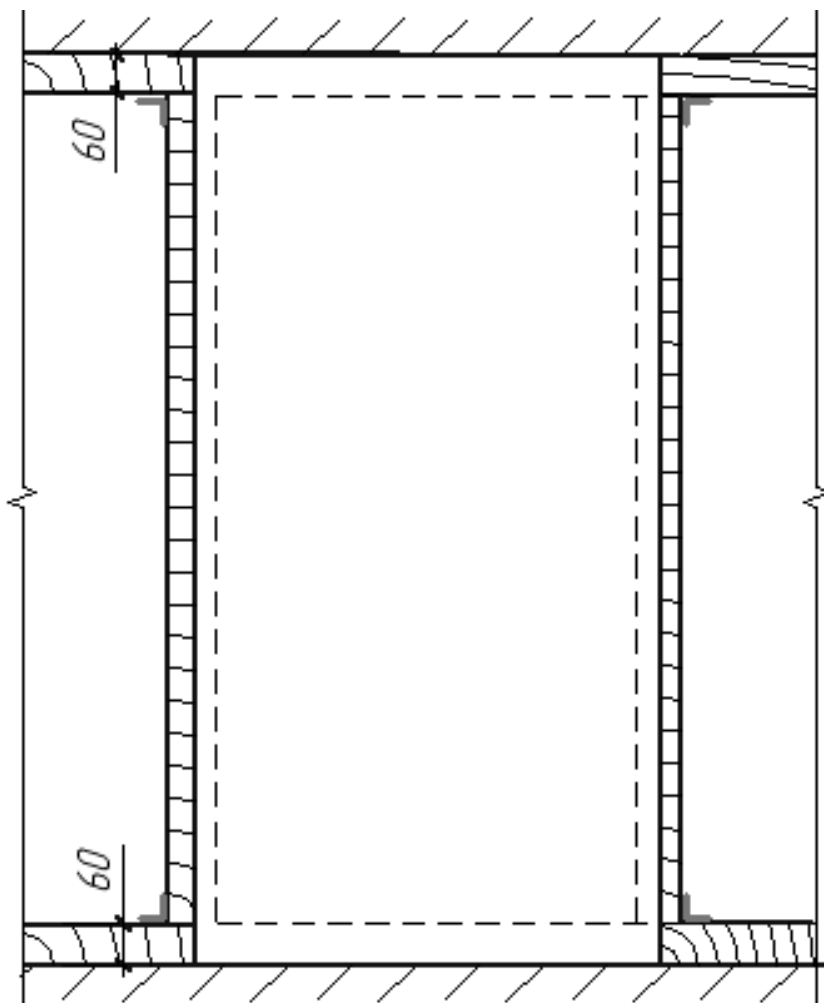


Рис. 4.28 Крепление к направляющему брусу

Брус, забитый в паз элемента перегородки, крепится с направляющим брусом на потолке и полу при помощи уголка.

Крепление перегородки с направляющим брусом на потолке и полу см. рис.4.10, 4.11 данного раздела.



4.2.2.4 МОНТАЖ ДОБОРНОГО ЭЛЕМЕНТА

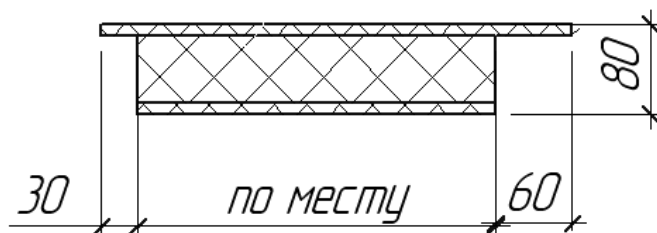


Рис. 4.29 Доборный элемент

Доборный элемент собирается на стройплощадке и крепится с одной стороны к элементу перегородки, с другой – к брусу, закрепленному вертикально на стене. Затем с противоположной стороны перегородки открытые участки конструкции закрываются планками из плиты GB3-10.

Доборные планки шириной 30мм и 60мм поставляются заводом-изготовителем.



4. ПЕРЕГОРОДКИ

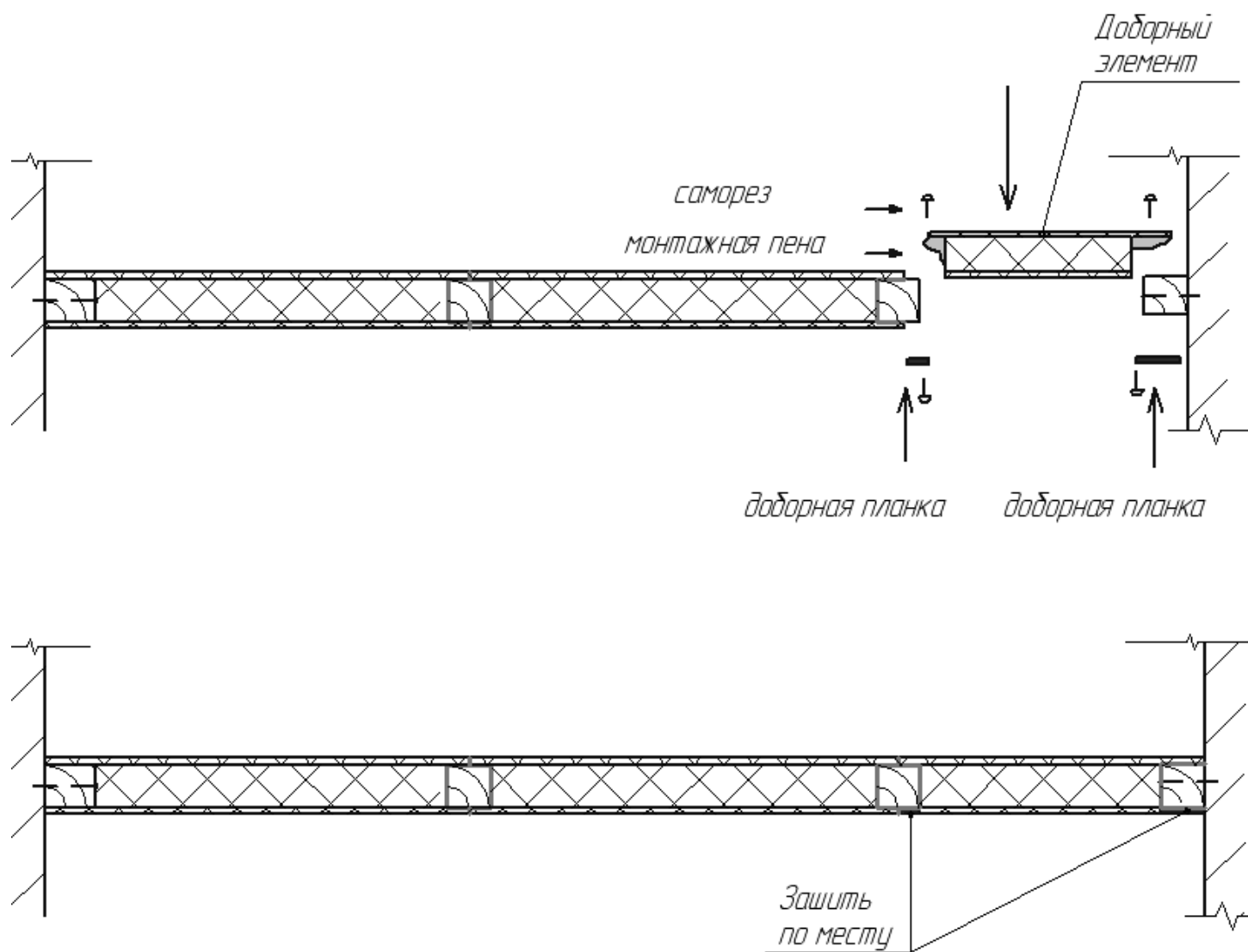


Рис.4.30 Монтаж доборного элемента



4.2.2.6 ФОРМИРОВАНИЕ ДВЕРНОГО ПРОЕМА (ВЫСОТОЙ 2100ММ)

Технология формирования дверного проема аналогична изложенной в п. 4.2.1.6 данного раздела.

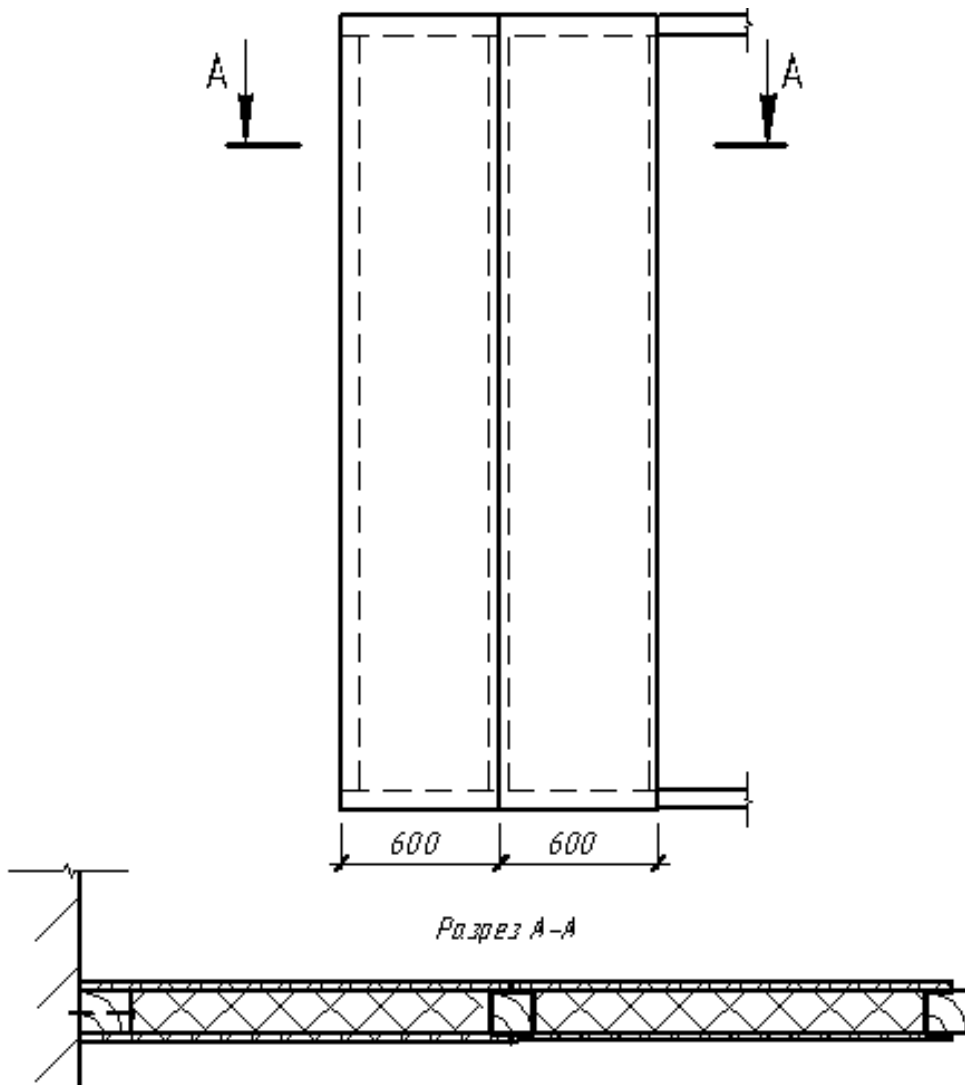


Рис 4.31 Первая стадия формирования дверного проема

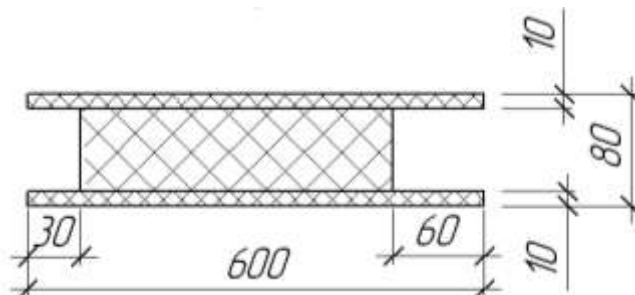


Рис.4.32 Доборный элемент



4. ПЕРЕГОРОДКИ

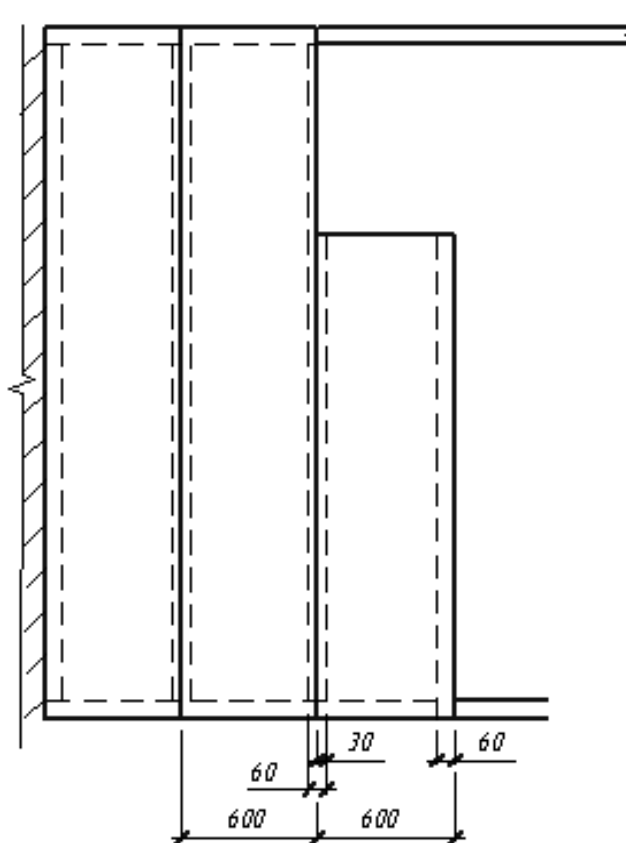


Рис.4.33 Монтаж доборного элемента

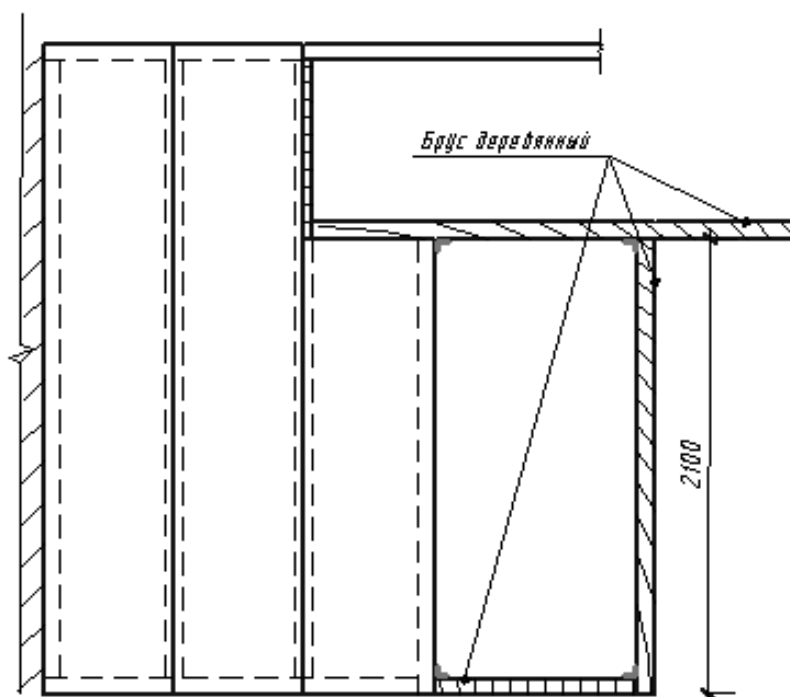


Рис.4.34 Монтаж каркаса дверной коробки



4. ПЕРЕГОРОДКИ

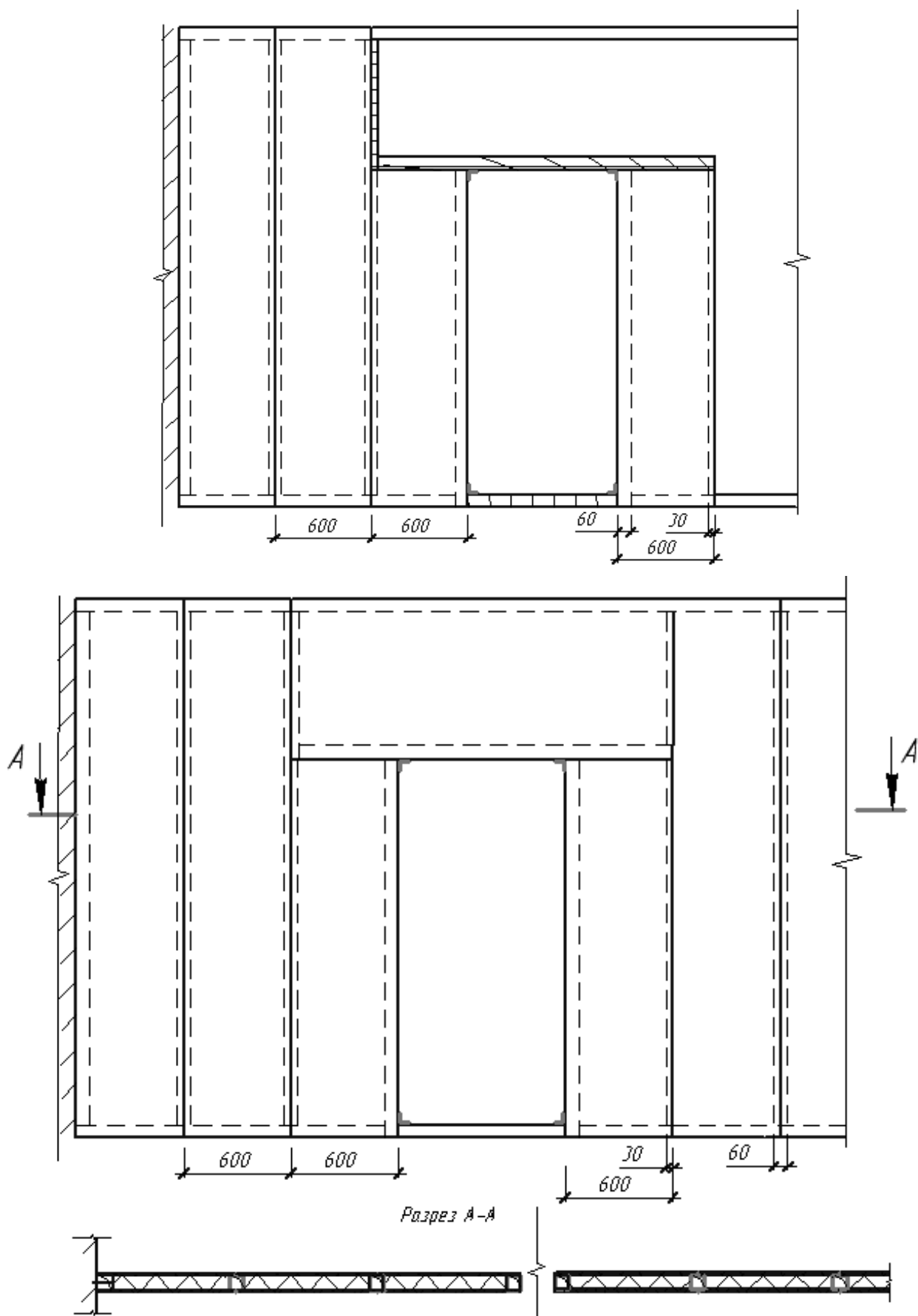


Рис. 4.35 Монтаж последующих элементов перегородки



4.3 ИНСТРУКЦИЯ ПО РУЧНОМУ ИЗГОТОВЛЕНИЮ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛИТ GREEN BOARD®

4.3.1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ОСНАСТКА

При производстве плит GB4 (далее - плиты) используются следующие материалы и оснастка:

- Плиты GB1, GB2, GB3 требуемой толщины. Плиты шлифуют для исключения неровностей, препятствующих созданию минимальных зазоров, необходимых для хорошей адгезии (прилипания) и снижения расхода клея. Плиты обрезают по кромке в один размер - как правило 600 x 3000 мм или иной в соответствии с производственным заданием. Влажность плит должна соответствовать требованиям ТУ на готовые плиты; не допускается использование недосушенных плит. Весь процесс склеивания и выдержки плит в стопах необходимо вести на прочных ровных поддонах или иной ровной, чистой и твердой поверхности, учитывая возможность последующего перемещения стоп.
- Клей однокомпонентный полиуретановый с хорошей способностью к вспениванию. Рекомендован клей "Ворамер MV 1087" в пластмассовых емкостях. Аналог - TOP-UR-90 или TOP-UR-40.
- Вода технического качества нормальной температуры.
- Оснастка:
 - ёмкость промежуточная для заправки шприцев (пластиковая банка емкостью около 2 л);
 - лейка детская емкостью около 1 л;
 - опрыскиватель ручной емкостью около 1-1,5 л;
 - планка деревянная длиной 300...320 см, шириной 40-41 мм, толщиной 15...16 мм, прямая;
 - щётка-сметка;
 - шприц Жане одноразовый емкостью 150 мл под катетер (с длинным носиком); 2 шт.
 - обтирочные концы, перчатки;
 - плиты фибролитовые 600 x 3000 мм GB1-100 весом по 62-68 кг для использования в качестве пригруза.

Дополнительно необходимо изготовить заглушки для выходных отверстий шприцев, они применяются при паузах в работе во избежание попадания воздуха в шприц с последующим твердением клея в "носике", что выводит шприц из строя.



4.3.2 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ СКЛЕИВАНИИ ПЛИТ

Работают два человека. Как правило, основой клеёной плиты является плита GB3 заданной толщины. Плиту размещают на ровном основании (поддоне), удаляют пыль щёткой-сметкой. Затем необходимо быстро нанести 4 продольных водяных "дорожки". Для этого к боковой кромке плиты сверху прикладывают деревянную планку и быстро наносят лейкой полосу воды, используя рейку в качестве направляющей, формируя "мокрую" зону шириной около 40 мм. Затем операцию быстро повторяют вдоль второй кромки и два раза по обеим сторонам от центральной оси плиты так, чтобы интервалы между полосами были равными. Количество воды на 4 полосы - 400...500 мл. Объем воды зависит от скорости впитывания в GB3, соответственно варьируется и количество. Важным фактором является скорость работы, чтобы избежать излишнего впитывания воды в плиту. Оптимально, когда клей успевают наносить в воду, а не просто на влажную "дорожку". К моменту "полива" GB3 должны быть заполнены клеем 2 шприца до отметки на шкале "150 мл". Затем второй работник опрыскивателем увлажняет вторую плиту (GB1 или 2), предназначенную для склейки с GB3. Увлажнение производится по пласти, которая "ляжет" на клеевой слой на GB3. При увлажнении GB1(2) расходуют около 150 мл воды из опрыскивателя. После этого оба работника наносят по 75 мл клея на каждую водяную дорожку на GB3 непосредственно в воду, посередине. Необходимо выдавливать клей равномерно. Затем вторую плиту (GB1 или 2) укладывают увлажненной стороной на GB3. Сразу совмещают все кромки, пока плиты сохраняют относительную подвижность. Затем сразу заливают клей в шприцы, аккуратно вынув поршень и надев заглушки на носик.

Вставляют поршень, переворачивают шприц носиком вверх, снимают заглушку, удаляют воздух из шприца. Клея должно быть 150 мл. Заправку шприцев удобно производить из промежуточной ёмкости, которую, в свою очередь, заправляют из канистры.

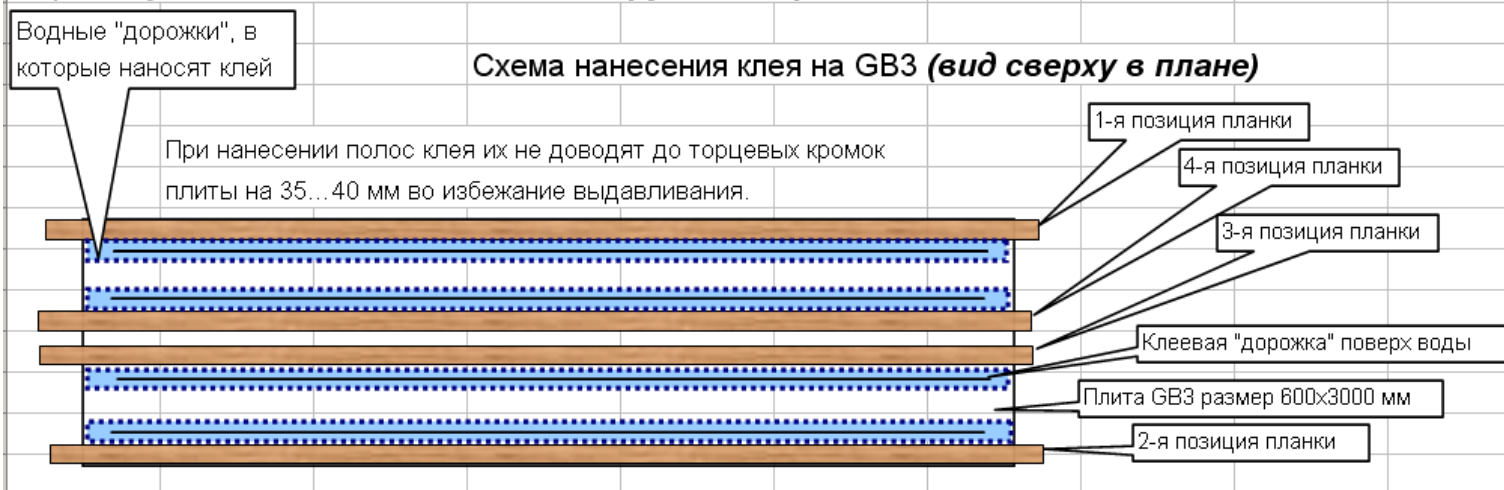
Продолжать работу необходимо оперативно, поскольку последующая "слойка" является пригрузом для предыдущих. Высота стопы составляет 7 готовых слоев GB4, после чего укладывают пригруз из двух плит GB1-100. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы при размещении новых изделий не происходило смещения слоёв в предыдущих слойках.

По окончании работы необходимо пригрузить последнюю стопу изделий, поршни шприцев ввести полностью в цилиндры, не оставляя клея, надеть заглушки, плотно завернуть крышки канистры и промежуточной ёмкости. **Клей в канистру не возвращать!**



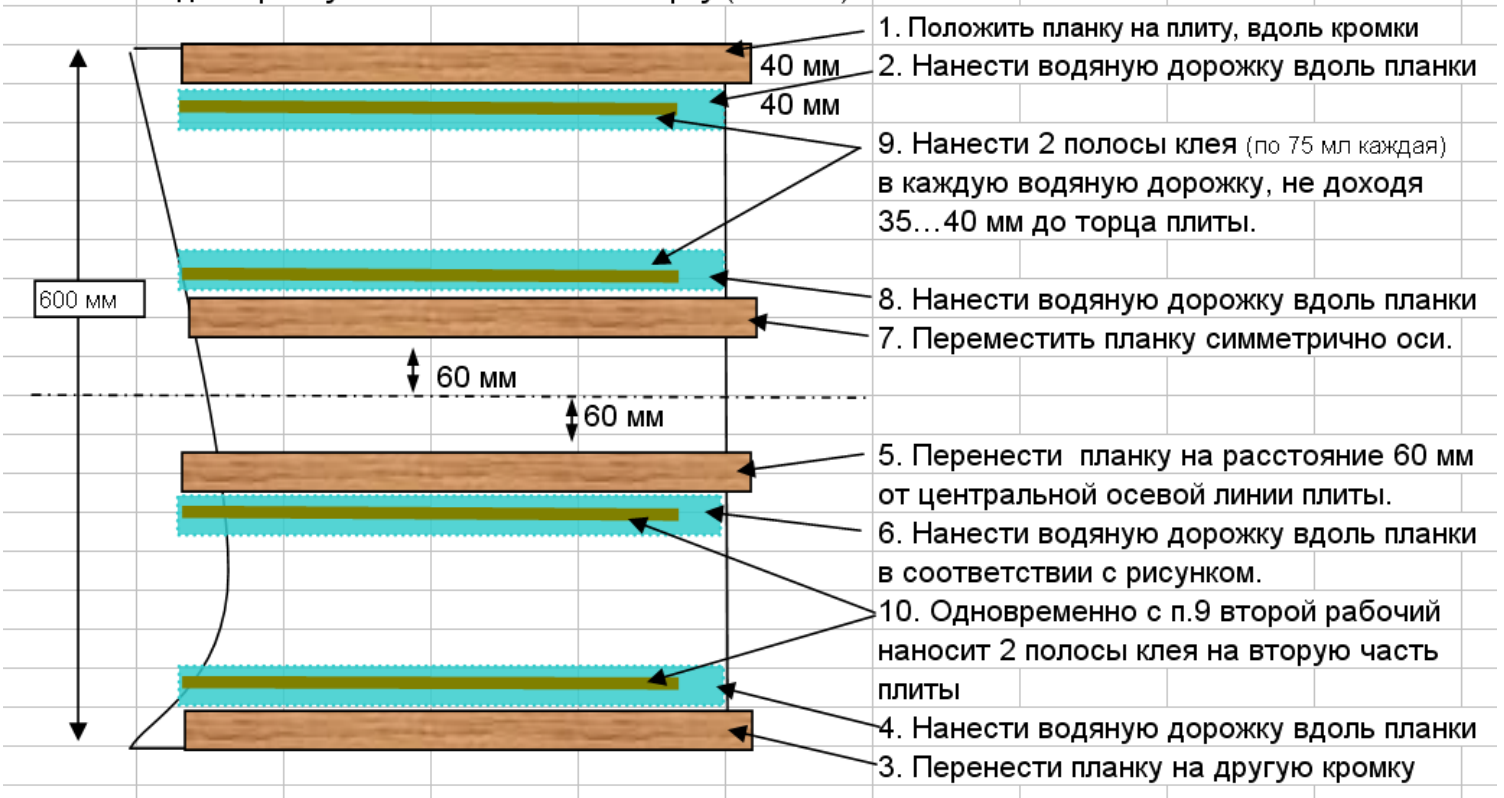
4. ПЕРЕГОРОДКИ

и промежуточной смести. Если в каньере не возвращать.



Подробный порядок действий при нанесении клея (см.номер операции)

Вид на краевую часть плиты GB3 сверху (в плане)





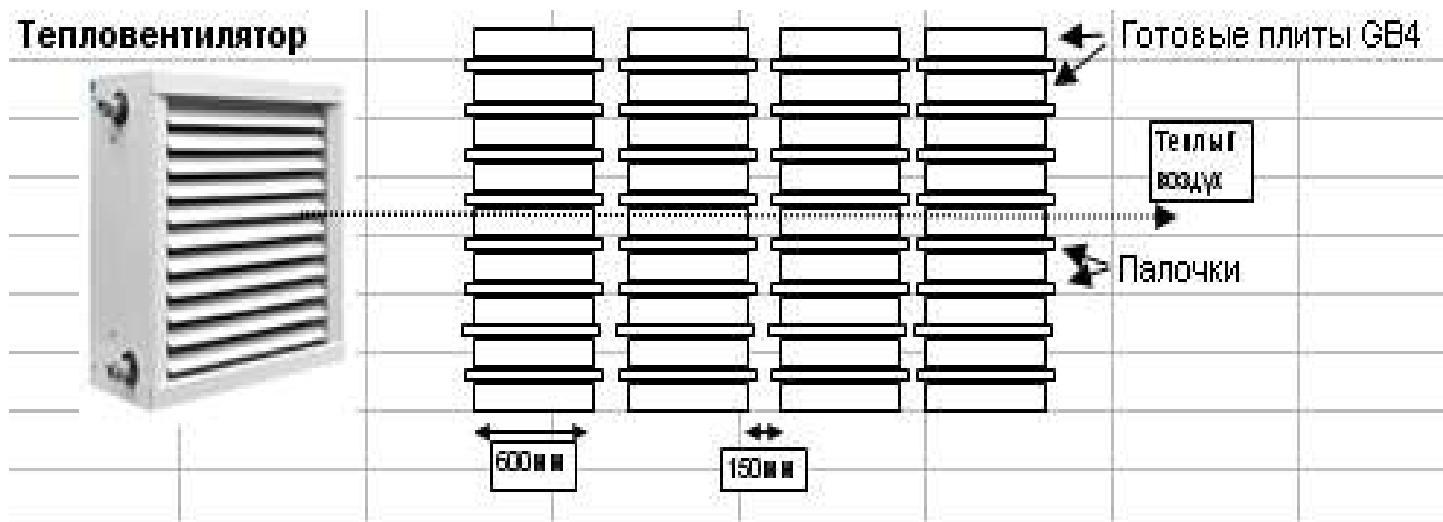
4. ПЕРЕГОРОДКИ

4.3.3 СУШКА ПЛИТ

Готовые плиты GB4 на поддонах необходимо выдержать в стопах не менее 3 суток для выравнивания влажности. Затем плиты перекладывают на палочки, сохраняя положение слоя GB3 внизу. **Крайние палочки обязательно должны быть точно под торцами, двойной ширины либо две вместе.** Следующие (от края плиты) палочки должны быть не далее половины стандартного интервала от крайних. Это связано с тем, что при высыхании плита GB3 деформируется с загибанием в сторону суши (т.е. воздуха), может оторваться от GB1(2) в зоне торцов либо деформировать всю слойку. Размер палочек - 18(толщина) x 20(ширина) x 700(длина) мм. Рекомендованный материал - ламинированная фанера толщиной 18 мм. Длительность сушки - не менее 15 суток в стандартных условиях. Количество плит в стопе при сушке - от 8 до 10 шт. Больше значение можно использовать, если влажность и, соответственно, прочность слоя GB1 обеспечивают отсутствие сминания под палочками. В противном случае можно увеличивать количество палочек путём подбора.



Для ускорения сушки можно использовать принудительный обдув стоп воздухом (в т.ч. подогретым), а также создание организованного потока тёплого воздуха в объёме, ограниченном полиэтиленовой пленкой, фанерными стенками и т.п.





4.3.4 ОСОБЕННОСТИ ПЛИТ

Важно понимать, что соединение плит производится только в зоне полос клея шириной 20...30 мм.

Соединение достаточно прочное, поскольку клей проникает вглубь фибролита меньшей плотности.

В любом случае, прочность соединения определяется не прочностью клеевого слоя, а свойствами фибролита меньшей плотности (GB1 или 2), а также площадью (и объёмом) контакта в клеевом слое. Поэтому при раскрое плит на изделия меньшей величины необходимо учитывать вышеизложенное.

Схема склеивания рассчитана на экономное расходование клея и на получение готовых изделий. При этом не происходит выдавливания клея на кромки. Следствием этого является пониженная адгезия непосредственно на кромках готовых плит и наличие незаполненных клеем зазоров между плитами GB3

и GB1(2). При нанесении дополнительных клеевых дорожек рядом с кромками можно повысить общую прочность изделия и придать более законченный вид, но потребуются дополнительная обрезка кромок от потёков клея.

При склеивании изделий GB4 с использованием сплошного клеевого слоя (например, для разрезки готовой плиты на мелкие блоки или образцы) действуют следующим образом:

- чистую плиту GB3 увлажняют распылителем или при помощи лейки с малыми отверстиями

- либо спреером, равномерность увлажнения контролируют визуально (около 120 мл на плиту);

- наносят 500...600 мл клея и равномерно распределяют по поверхности плиты при помощи шпателя с мелким зубом и, затем, резинового шпателя (если требуется).

Повторно увлажняют поверхность клеевого слоя распылителем; также распылителем увлажняют контактную поверхность второй плиты слойки GB1(2).

Убедившись в том, что пенообразование в клее началось и идёт равномерно, размещают вторую плиту и точно позиционируют по габаритам GB3.

Норма расхода клея - 170 мл/м² при соединении плит полосками; 300...350 мл/м² при сплошном клеевом шве в зависимости от структуры поверхности плиты GB3.

При склеивании GB3 с GB1 минимальный пригруз составляет 200 кг на размер 300x60см, т.е. 0,01 кг/см².

При склеивании GB3 с GB2 минимальный пригруз составляет 500...600 кг на размер 300x60см, т.е. 0,03 кг/см².

При склеивании GB3 с GB2 повышенной плотности минимальный пригруз составляет 1000 кг на размер 300x60см, т.е. 0,06 кг/см².

Для справки: плотность клея составляет 1,18...1,20 г/см³.



5. КРОВЛЯ

Кровельная система представляет собой сложное сочетание многих элементов, каждый из которых несет особую функцию. Система этих составляющих должна обеспечивать высокий уровень теплоизоляции, влагустойчивости, пароизоляции; не препятствовать нормальному воздухообмену.

5.1 ПРЕДЛАГАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ КРОВЛИ

№ схемы	Схема кровли	Слои
1		<ol style="list-style-type: none">1. Кровельный материал (металлочерепица)2. Обрешетка (сечение и шаг согласно расчета)3. Контробрешетка 30x50 мм4. Гидро-ветро защита5. Стропила (сечение и шаг согласно расчета)6. Теплоизоляция (толщина согласно теплотехнического расчета; удельный вес 35-50кг/м³)7. Пароизоляция (мембранная пленка)8. Обрешетка9. Плита GB3-12 мм или GB2-12 мм, или GB600-14 мм
2		<ol style="list-style-type: none">1. Кровельный материал (гибкая черепица)2. Плита GB1050 или GB-1050R Плита GB-3R имеет экологически чистое водостойкое покрытие одной пласти. Покрытие обеспечивает длительную защиту от атмосферных осадков в период монтажа кровельного материала.3. Гидро-, ветрозащита4. Обрешетка (сечение и шаг согласно расчета)5. Стропила (сечение и шаг согласно расчета)6. Теплоизоляция (толщина согласно теплотехнического расчета; удельный вес 35-50кг/м³)7. Пароизоляция (мембранная пленка)8. Обрешетка9. Плита GB3-12 мм или GB2-12 мм, или GB600-14 мм



6. ПОЛЫ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛАМ

Конструкции полов делят на две основные группы: полы по грунту и полы по перекрытиям: по железобетонным, деревянным, созданным по системе ЛСТК и т.п.

Конструкция полов различается в зависимости от класса жилья и назначения помещения.

Соблюдение изложенных ниже технических требований обеспечивает эксплуатационную надежность и долговечность конструкции полов.

В соответствии с назначением помещения, полы **современного жилого дома** должны отвечать требованиям прочности (на истираемость и удар), жесткости (не должны прогибаться), экономичности, гигиеничности (легко поддаваться уборке и очистке) и обладать минимальным теплоусвоением.

В кухнях, ваннах, санузлах и прочих помещений, где возможны влажные процессы, полы должны быть влагостойкими и водонепроницаемыми, иметь высокий коэффициент трения даже во влажном состоянии и быть ударостойкими на случай падения тяжелых предметов. На путях эвакуации - несгораемыми.

При проектировании полов, кроме настоящих технических требований, необходимо соблюдать дополнительные требования, установленные нормами проектирования конкретных зданий и сооружений, противопожарными и санитарными нормами, а также нормами технологического проектирования.

В конструкции пола в зависимости от его назначения и вида могут быть выделены следующие элементы:

покрытие — верхний слой, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям; по материалу, из которого выполняется покрытие, дают наименование полу (дощатый, паркетный, плиточный, из линолеума и др.);

прослойка — промежуточный слой пола, связывающий покрытие с нижележащим слоем пола или служащий для покрытия упругой постелью;

стяжка — выравнивающий слой пола, образующий по утеплителю или специальной подсыпке жесткое и ровное основание для покрытия;

гидроизоляционный слой — слой, препятствующий прониканию через пол сточных вод и других жидкостей, а также прониканию в пол грунтовых вод;

теплоизоляционный слой — элемент пола, уменьшающий общую теплопроводность пола;

звукоизоляционный слой — элемент пола, повышающий звукоизолирующую способность пола;

подстилающий слой — слой пола, распределяющий нагрузки на грунт.



6. ПОЛЫ

При использовании для устройства полов штучных материалов (досок, щитов, плит) дополнительно появляются:

лаги — несущий элемент пола, передающий нагрузку на элементы перекрытия или на грунтовое основание через расположенные на определенном расстоянии друг от друга отдельно-стоящие опоры;

столбики под лаги — вспомогательный элемент пола в виде отдельных опор, устраиваемых из кирпича или бетона (преимущественно при полах на грунте).



6.1.2 ПОЛЫ ПО ГРУНТУ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ПЛИТ GREEN BOARD®

6.1.2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛАМ ПО ГРУНТУ

Полы первого этажа могут быть выполнены: либо по балкам, либо по плитам (цокольное перекрытие), либо непосредственно по грунту. Выбор конструктивного решения зависит от состояния грунтов, назначения помещения и т.п.

Грунт, как основание под полы, должен исключать возможность деформации конструкции пола вследствие просадки или пучения.

Полы по грунту дешевле, чем полы по балкам или плитам, однако на сырых грунтах их устраивать не рекомендуется. Также нежелательно их устройство в домах временного проживания (садовые дома, дачи), поскольку зимой грунт под полами может промерзнуть и деформировать их.

Во всех остальных случаях, независимо от климатических условий, устройство полов по грунту оправдано как по экономическим, так и по эксплуатационным соображениям.

К полам по грунту не предъявляются высокие требования по звукоизоляции. Однако требования по теплоизоляции достаточно значительны.

Конструктивно полы по грунту можно условно разделить на 2 типа: монолитные и с подпольем.

Первый тип – монолитные полы по грунту - применяют обычно в подвалах, санузлах, террасах, верандах, а в южных регионах и в жилых помещениях.

Второй тип – полы по грунту с подпольем – как правило, устраивают в жилых помещениях.



6.1.2.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛАМ ПО ГРУНТУ С ПОДПОЛЬЕМ

Обычно подполье делают утепленным, с той же воздушной средой, что и в жилых комнатах. При этом высота утепленного подполья должна составлять 150-200мм. При большей высоте утепленного подполья увеличиваются теплопотери, при меньшей – ухудшается вентиляция.

Утепленное подполье должно хорошо проветриваться. Для постоянной вентиляции в полу жилых помещений, по диаметрально расположенным углам, устраивают вентиляционные отверстия размером 100х100мм, закрываемые металлическими решетками. Для дополнительной вентиляции подполья в летнее время в стенах цоколя делают продухи: по два на каждый его замкнутый объем.

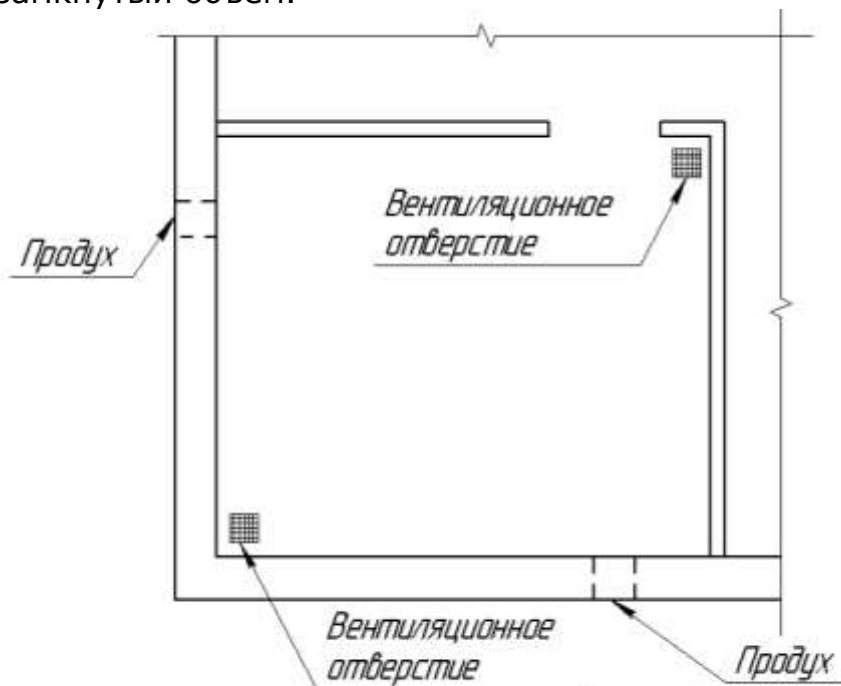


Рис. 6.1 Условное расположение вентиляционных отверстий в покрытии пола и продухов



6. ПОЛЫ

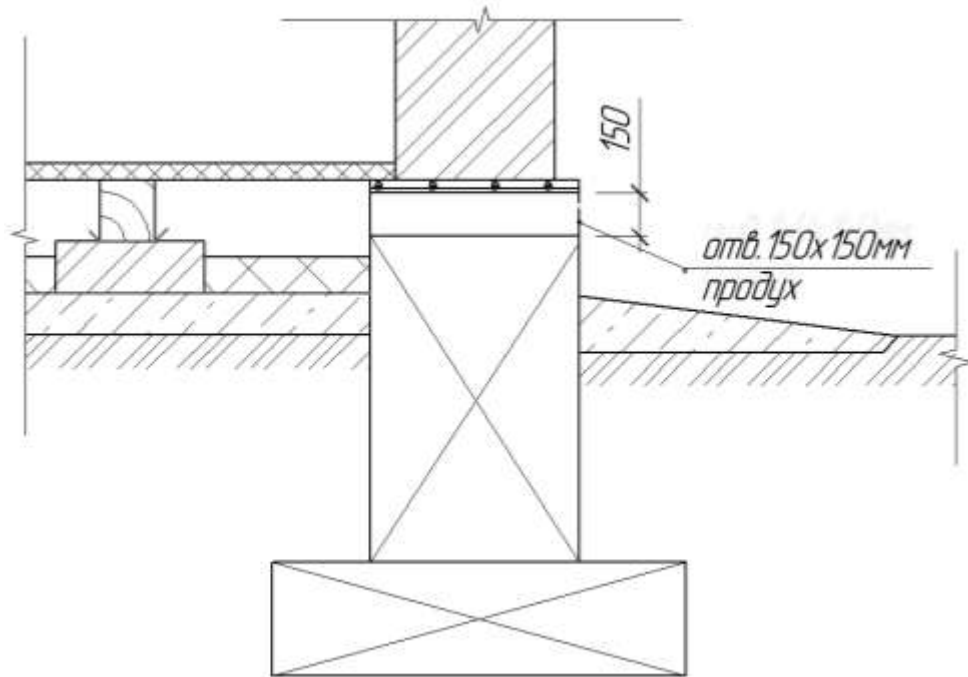


Рис. 6.2 Условное расположение вентиляционных отверстий в покрытии пола и продухов

Строгих правил высоты устройства продухов не существует. Принцип такой — чем выше от земли, тем лучше. Цоколь должен быть достаточно высоким — не менее 60 см от земли. Если снег закроет продухи, вентиляция подполья будет отсутствовать. А весной при таянии снега в подпол попадёт талая вода. Единственный вариант для владельцев, уже построивших дом с низким цоколем, — регулярно следить за высотой снежного покрова и своевременно убирать снег от вентиляционных отверстий.

Для защиты от биологического разрушения лаги, прокладки и доски пола (с нижней стороны) покрывают антисептиком.



6.2 ПОКРЫТИЕ ПОЛА

6.2.1 ТОЛЩИНА ПОКРЫТИЯ ПОЛА

В качестве покрытия пола могут применяться следующие материалы: паркет, ламинат, линолеум, ковролин и т.д. Толщина некоторых материалов показана в таблице 6.1.

Таблица 6.1

№ п/п	Материал покрытия пола	Толщина покрытия пола; мм
1	Линолеум многослойный ГОСТ 14632-79	1,5 (1,8)
2	Линолеум на тканевой подоснове ГОСТ 7251-77	1,5 (2,0)
3	Линолеум на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80	3,6
4	Покрывание рулонное ГОСТ 26149-84	5,0
5	Ковровое покрытие «ковроплен» ТУ 400-1-184-79	5,0
6	Ковровое ворсовое покрытие ТУ 21-29-55-77	5,0
7	Доска паркетная ГОСТ 862.3-86	25
8	Щит паркетный ГОСТ 862.4-87	28-40



6.2.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ ПОЛОВ С ПОКРЫТИЕМ. ПРЕИМУЩЕСТВА ПЛИТ GREEN BOARD® ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ ЧЕРНОВОГО ПОЛА

Говоря о преимуществах или недостатках тех или иных материалов во всех конструкциях полов с покрытием, нужно, прежде всего, говорить о степени их безопасности для человека. Данное требование распространяется на все конструкции полов с покрытием, включая конструкции пола по грунту, по деревянным, металлическим балкам и железобетонным плитам, выполненным как с утеплением, так и без утепления.

В конструкциях полов с покрытием в качестве чернового пола могут быть использованы плиты GREEN BOARD® высокой плотности (марок GB-1050, GB-1050R), деревянные доски, фанера, ДСП, ЦСП.

Основной характеристикой, определяющей степень опасности для человека в той или иной конструкции полов с покрытием, является **уровень пожарной безопасности** материалов, используемых в качестве чернового пола и покрытия.

По данному параметру плиты GREEN BOARD® полностью соответствуют предъявляемым требованиям:

- по группе горючести - Г1 (слабогорючие),
- по группе воспламеняемости – В1 (трудновоспламеняемые),
- по распространению пламени – РП1 (нераспространяющие),
- по токсичности продуктов горения – Т1 (малоопасные),
- по дымообразующей способности – Д1 (малая дымообразующая способность).

Другим требованием к черновому полу является его **долговечность**.

Плиты GREEN BOARD® по параметру долговечности имеют самые высокие показатели:

- состоят из материала (фибролита), срок службы которого превышает 100 лет и который со временем, благодаря протекающим в нём реакциям гидратации и карбонизации, только увеличивает свои механические свойства;
- благодаря волокнистой структуре ведёт себя как ударопрочный материал, перераспределяя ударные нагрузки между волокон.
- материал ремонтпригоден. Он обладает превосходным сцеплением с цементными растворами, для него приемлемы все виды традиционной и современной отделки.

Третьим, основным требованием к материалу чернового пола является его **санитарно-экологические свойства**.

По данному показателю черновые полы из плит GREEN BOARD® имеют преимущества по сравнению с другими материалами:

- не содержат в себе и не выделяют вредных веществ в процессе эксплуатации;
- способствуют поддержанию равновесной влажности в помещении в диапазоне 45-55 %, что является наиболее благоприятной для человека.
- являются хорошим изолятором звука. При этом гасятся не только бытовые шумы, но и, что очень важно, ударные шумы;
- обладают высокой биологической стойкостью. Плиты GREEN BOARD®



6. ПОЛЫ

не подвержены воздействию болезнетворных бактерий, плесневелых грибов, насекомых, грызунов;

- являются хорошим теплоизолятором. Необходимость утепления пола с точки зрения санитарных норм подробнее описана в разделе 5.2.4.1 настоящего "Альбома технических решений".

На основании вышеизложенного можно сделать вывод:

применение плит GREEN BOARD® высокой плотности (марок GB-1050 и GB-1050R) в качестве чернового пола в конструкциях полов с покрытием, включая конструкции пола по грунту, по деревянным, металлическим балкам или железобетонным плитам, выполненным, как с утеплением, так и без утепления, **является одним из самых эффективных решений.** Данное решение отвечает всем требованиям пожарной безопасности, долговечности, санитарии и экологии для жилья.



6.2.3 ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛИТ GREEN BOARD® В КАЧЕСТВЕ ЧЕРНОВОГО ПОЛА

Особенности, которые необходимо учесть при использовании плит GREEN BOARD® (марок GB-1050, GB-1050R) в качестве чернового пола в зависимости от применяемой технологии строительства:

1. Для использования в качестве чернового пола плиты GREEN BOARD® выпускаются двух марок:

- GB-1050 – без защиты от атмосферных осадков,
- GB-1050R – с защитой от атмосферных осадков при укладке плит в горизонтальной плоскости.

Плиты GB-1050R допускают наличие точечных протечек в плоскости плиты. Однако их число не должно превышать 4-х на 1м² поверхности. Протечки по краям плиты не лимитируются.

2. В случае если перекрытие выполнено по лагам, то укладку плит GB-1050 и GB-1050R на лаги рекомендуется осуществлять перпендикулярно лагам с разбежкой швов.

3. В состоянии поставки плиты GB-1050 имеют равновесную влажность 8-9 %. На заводе-изготовителе на все плиты GB-1050 наносится защита, предохраняющая плиты, уложенные в пачки, от повышения их влажности при увеличении влажности окружающей атмосферы. Данная защита наносится на торцы плит.

4. При настиле чернового пола из плит GREEN BOARD® крепление к лагам должно осуществляться сразу же. При этом частота крепления должна быть не менее 100 мм.

5. При монтаже чернового пола из плит GB-1050R укладка осуществляется без зазоров.

6. В конструкции пола должны применяться плиты с R-покрытием (GB-1050R), если:

- монтаж черновых полов осуществляется до изготовления крыши или навеса,

- после монтажа черновых полов предполагается проведение мокрых процессов в закрытом помещении, которые могут временно резко повысить влажность внутренней атмосферы в помещении,

7. При установке плит GB-1050R слой R-покрытия должен находиться сверху плиты.

8. Хранение плит до монтажа должно осуществляться под навесом.

При попадании воды на незащищённую поверхность плиты во время их хранения, намоченные плиты необходимо разложить на лаги и дать им просохнуть без нагрузки. При этом, при падении влажности плиты:

- с 20 % до 10 % происходит уменьшение линейного размера на 0.01% (на длине 3 м 3 мм),
- с 50 % до 10 % происходит уменьшение линейного размера на 0.02% (на длине 3 м 6 мм).

Плиты, находящиеся во влажном состоянии (из-за намокания или неправильного хранения), монтажу не подлежат!



6. ПОЛЫ

9. Запрещается укладывать непосредственно на лаги плиты GREEN BOARD® средней и низкой плотности марок GB-600, GB-450, GB-1, GB-1L. Прочность материала данных марок недостаточна, в результате чего может произойти продавливание данных плит.

10. При укладке на полы плитки (керамической, керамогранита и т.п.):

- во влажных помещениях разрешается использовать в качестве подложки под плитку только плиты средней плотности: GB-2 или GB-600. Данное требование обусловлено тем, что у данных плит усилие, направленное на расширение при намокании, значительно меньше механической прочности плитки. У плит GB-3 и GB-1050 такое усилие сильнее механической прочности плитки, что вызывает её разрушение при намокании плиты;

- при использовании плит GB-3 или GB-1050 в качестве основы, на которую укладывается плитка, между плитой и плиткой устанавливать развязочный слой. Его цель: развязать температурно-влажностные расширения плиты GB-3 или GB-1050 от керамической плитки. В качестве развязочного слоя может выступать слой гидроизоляции типа рубероида, пергамина и т.п.



6.3 УТЕПЛЕНИЕ ПОЛА

6.3.1 НЕОБХОДИМОСТЬ УТЕПЛЕНИЯ ПОЛА

Утепление пола неразрывно связано с необходимостью создания здоровых и комфортных условий для проживания человека.

Температура воздуха в квартире, для помещений с нормальной влажностью, должна быть значительно ниже (+20°C), чем температура тела человека (+36,6°C). Если температура поверхности пола значительно ниже температуры воздуха в помещении, то в результате постоянного соприкосновения ступни (даже в повседневной обуви) с более холодной поверхностью пола нарушается терморегуляция организма и происходит переохлаждение ног. Оно будет тем сильнее, чем ниже температура пола и чем выше показатель теплоусвоения его поверхности. Чтобы опасность переохлаждения была небольшой, температурный перепад между полом и омывающим его воздухом, в помещении, не должен превышать 2°C, а показатель теплоусвоения поверхности пола как можно ниже. По этому показателю подбирают общее термическое сопротивление конструкции пола и подстилающих его слоев, а также выбирают материалы покрытия. К примеру, у бетонного пола показатель теплоусвоения в 3 раза больше, чем у пола из плит GREEN BOARD®.

Данный фактор приобретает особое значение при устройстве пола с холодным подпольным пространством или непосредственно по грунту.



6.3.2 ПРЕИМУЩЕСТВА УТЕПЛЕНИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ПЛИТ GREEN BOARD®

В настоящее время в качестве утеплителя по грунту чаще всего применяются: керамзит, керамзитобетон, экструдированный пенополистирол высокой плотности или минераловатные (базальтовые) утеплители.

Однако приведенные выше утеплители имеют ряд существенных недостатков.

Решение утепления пола по грунту с применением системы плит GREEN BOARD® **является практически безальтернативным**. При этом:

- данное решение является экономически выгодным;
- отсутствуют выделения вредных веществ от теплоизоляции в атмосферу помещения;
- теплоизоляция конструкции пола обладает долговечностью. Более того, с течением времени механические свойства материала только растут, что связано с идущими в течение всего срока эксплуатации процессами гидратации и карбонизации материала;
- теплоизоляция обладает активным сопротивлением влаге. Об этом подробнее написано в разделе "Активное сопротивление влаге у утеплителя на базе плит GREEN BOARD®";
- в случае намокания пола в результате как появления грунтовой воды, так и в результате аварий, тепловая изоляция конструкции пола сохраняется. При этом плиты GREEN BOARD®, расположенные внутри конструкции пола, частично теряют свои теплоизоляционные свойства, однако после высыхания они восстанавливаются в полном объёме. При этом высыхание плит идёт быстрее, чем у других материалов, что обусловлено наличием у материала свойства активного сопротивления влаге;
- теплоизоляция на основе плит GREEN BOARD® является надёжной защитой от распространения огня и безопасна в части выделения вредных веществ и дыма при пожаре.
- теплоизоляция обладает стойкостью к процессам гниения, биологической стойкостью (стойкость к действию грызунов, бактерий, плесневелых грибов). Крысы и мыши не живут в слое утеплителя, состоящем из плит GREEN BOARD®.



6.3.3 ТОЛЩИНА УТЕПЛИТЕЛЯ (ПЛИТЫ GB1) В КОНСТРУКЦИЯХ ПОЛА ПО ГРУНТУ С УТЕПЛЕНИЕМ

В таблице 6.2 приведены итоговые расчетные данные для выбора толщины утеплителя в конструкциях пола по грунту с утеплением с применением системы плит GREEN BOARD®. Расчет произведен на основании данных и с учетом требований нормативных документов:

- СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
- СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Таблица 6.2

Регион	Толщина утеплителя мм, не менее	Регион	Толщина утеплителя мм, не менее
1. Архангельск	200	21. Саранск	180
2. Астрахань	150	22. Москва	180
3. Белгород	160	23. Мурманск	210
4. Брянск	170	24. Нижний Новгород	180
5. Владимир	180	25. Великий Новгород	180
6. Волгоград	150	26. Орёл	170
7. Вологда	190	27. Пенза	180
8. Воронеж	170	28. Пермь	200
9. Иваново	180	29. Псков	170
10. Калининград	150	30. Ростов – на - Дону	140
11. Калуга	170	31. Таганрог	140
12. Петрозаводск	190	32. Рязань	180
13. Киров	200	33. Саратов	170
14. Сыктывкар	210	34. Самара	180
15. Кострома	180	35. Смоленск	170
16. Краснодар	130	36. Ставрополь	140
17. Сочи	100	37. Тамбов	170
18. Курск	160	38. Тверь	180
19. Липецк	170	39. Тула	170
20. Санкт-Петербург	170	40. Ярославль	180

Расчет приведённых цифр дан в Приложении №10 к альбому технических решений "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя (плиты GB-1) в конструкции полов по грунту".



6.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛЫ ПО ГРУНТУ

6.4.1 СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛЫ ПО ГРУНТУ БЕЗ УТЕПЛЕНИЯ

6.4.1.1 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ С ПОДСТИЛАЮЩИМ БЕТОННЫМ СЛОЕМ

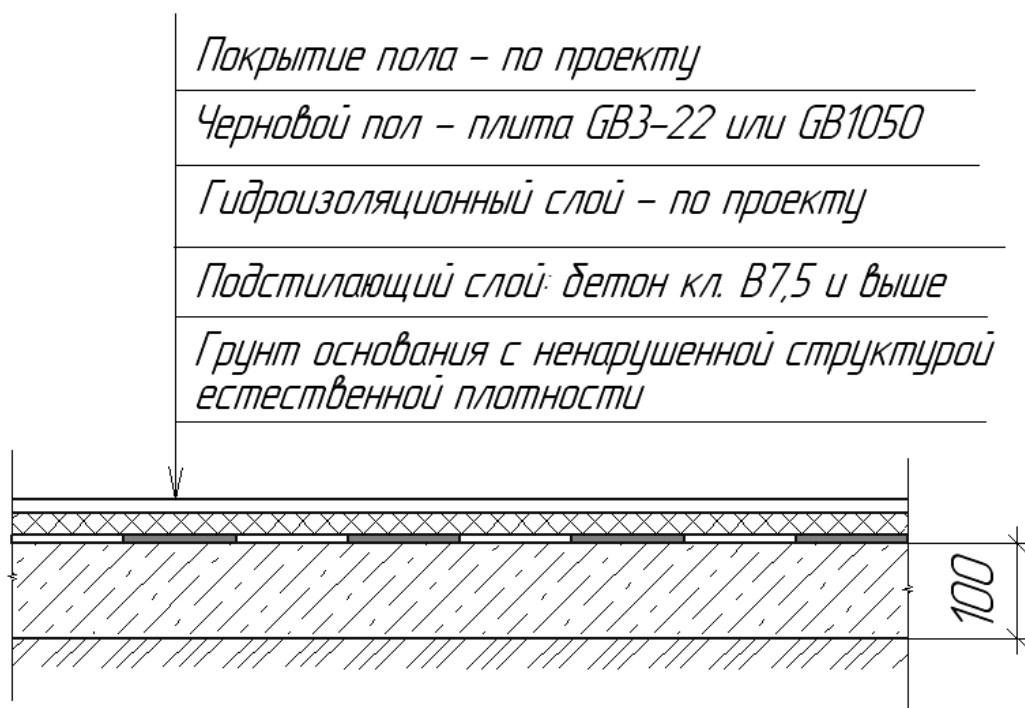


Рис.6.3 Конструкция монолитного пола по грунту с применением системы плит GREEN BOARD® без утепления, с подстилающим бетонным слоем, без выравнивающей стяжки

В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3)



6.4.1.2 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ С ПОДСТИЛАЮЩИМ БЕТОННЫМ СЛОЕМ И ВЫРАВНИВАЮЩЕЙ СТЯЖКОЙ

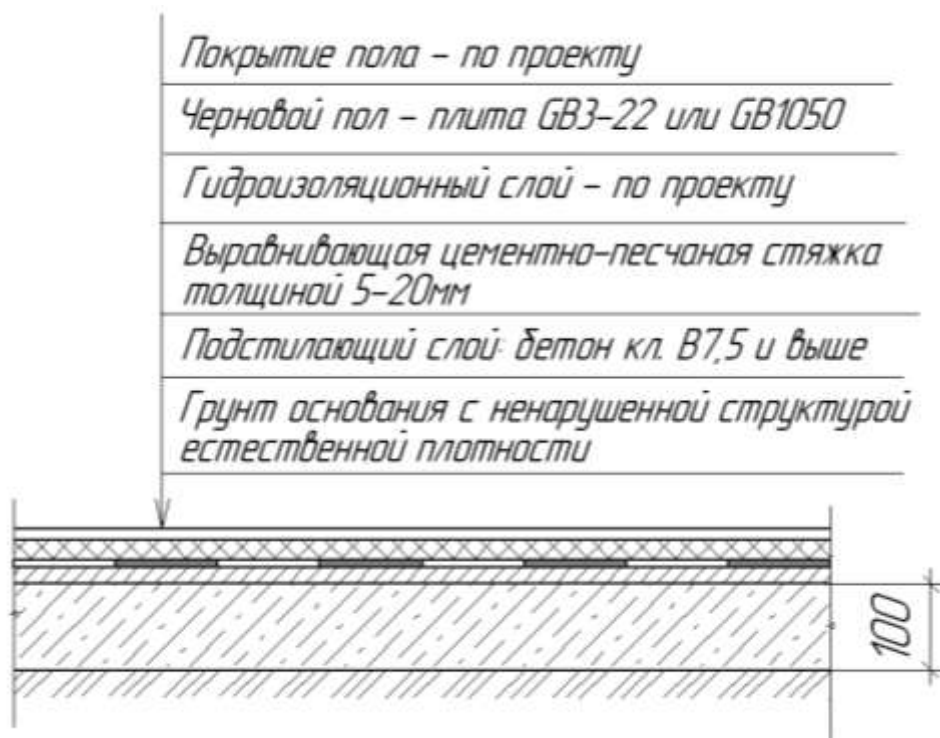


Рис.6.4 Конструкция монолитного пола по грунту с применением системы плит GREEN BOARD® без утепления на подстилающем бетонном слое с выравнивающей стяжкой

В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3)

Обе конструкции пола по грунту без утепления: монолитная и на деревянных лагах, имеют свои преимущества и недостатки.

Выбор конструкции зависит от проекта здания и назначения помещения.

Монолитные полы по грунту чаще выбирают для хозяйственных построек, подвалов, нежилых помещений или же в регионах с теплыми зимами – на юге. Второй вариант распространен везде и используется для жилых домов.



6.4.2 СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛЫ ПО ГРУНТУ С УТЕПЛЕНИЕМ

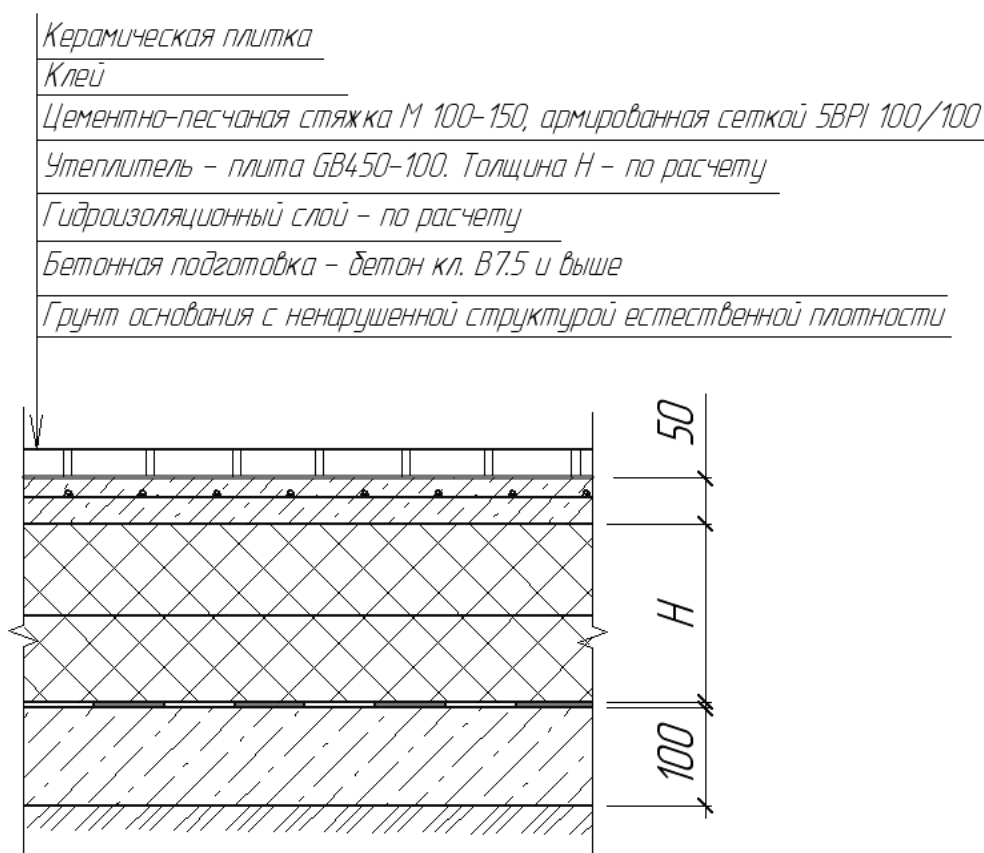


Рис.6.5 Конструкция плиточного пола по грунту с утеплением с применением системы плит GREEN BOARD®

- Конструкция пола разработана согласно требованиям СНиП 2.03.13-88 «Полы».
- Минимальная толщина бетонной подготовки согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы» - 80 мм. Допускается увеличение толщины слоя в зависимости от назначения, по расчёту.
- Толщина утеплителя выбирается согласно расчету, приведенному в разделе 5.2.4.3 и Приложении №10 настоящего Альбома "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя (плиты GB-1) в конструкции полов по грунту".
При установке утеплителя в 2 и более слоёв, укладка ведется с разбежкой швов.



6.5 ПОЛЫ ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ

6.5.1 ПОЛЫ ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ БЕЗ УТЕПЛЕНИЯ

6.5.1.1 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ БЕЗ УТЕПЛЕНИЯ

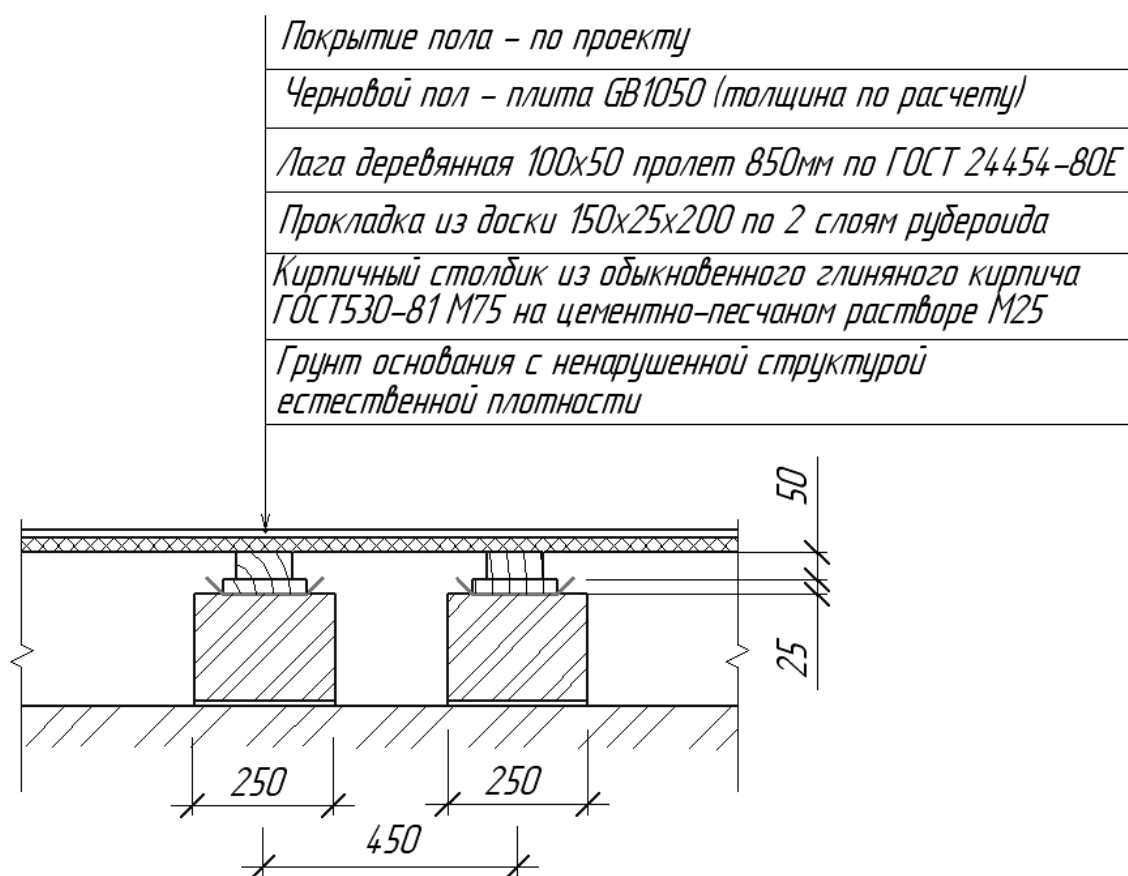


Рис. 6.6 Конструкция пола по грунту с применением плит системы плит GREEN BOARD® без утепления с покрытием на деревянных лагах

Данная конструкция пола устраивается на плотном грунте: глине, суглинках, супесях; вне зоны капиллярного подсоса грунтовых вод. Предварительно с грунта должен быть снят растительный слой толщиной не менее 330-400 мм.

Применяемые в конструкции полов кирпичные столбики позволяют выровнять уровень пола без подсыпки и выравнивания грунта. При требуемой большой высоте столбов возможно их изготовление из монолитного бетона.

В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).



6.5.1.2 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ НА ЩЕБЕНОЧНОМ ОСНОВАНИИ

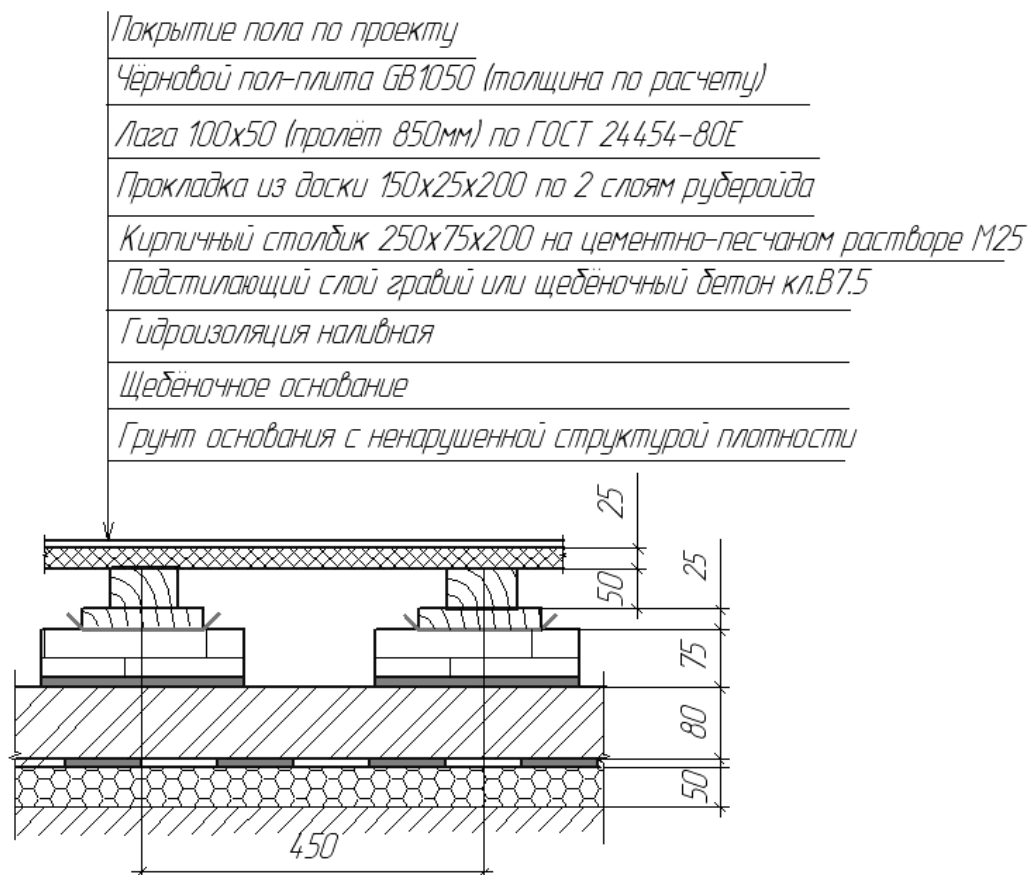


Рис. 6.7 Конструкция пола по грунту с применением плит системы плит GREEN BOARD® без утепления с покрытием на деревянных лагах на щебеночном основании

- Данный тип конструкции относится к конструкциям пола с подпольем.
- Лаги и подкладки под них изготавливаются из древесины. Раскладку лаг и подкладок см. п.5.2.7.4 данного раздела. В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).

Данная конструкция пола устраивается в случаях перекопки грунта при производстве строительных работ. Такой грунт укрепляется щебенкой до степени уплотнения грунтов согласно требованиям нормативных документов.

Наливная гидроизоляция под подстилающим слоем должна быть предусмотрена в случае расположения пола в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод. Если опасность поднятия грунтовых вод в месте устройства полов отсутствует, наливную гидроизоляцию можно не применять.



6.5.1.3 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ НА ПОДСТИЛАЮЩЕМ БЕТОННОМ СЛОЕ

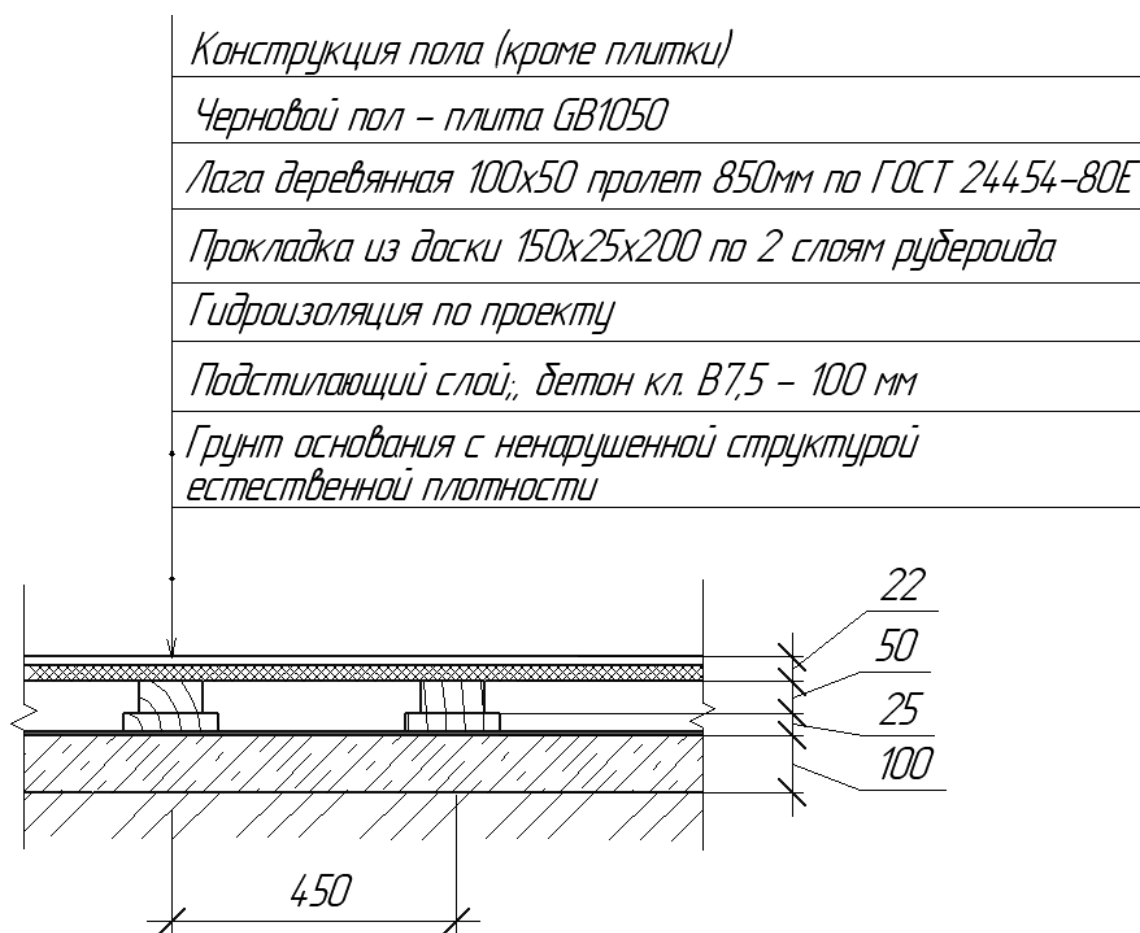


Рис.6.8 Конструкция пола по грунту с применением плит системы плит GREEN BOARD® без утепления с покрытием на деревянных лагах по подстилающему бетонному слою

- Данный тип конструкции относится к конструкциям пола с подпольем.
- Лаги и подкладки под них изготавливаются из древесины.
- Раскладку лаг и подкладок см. п.6.5.4 данного раздела.
- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблице п.6.5.3 данного раздела.
- В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).



6.5.1.4 КОНСТРУКЦИЯ ПЛИТОЧНОГО ПОЛА ПО ГРУНТУ

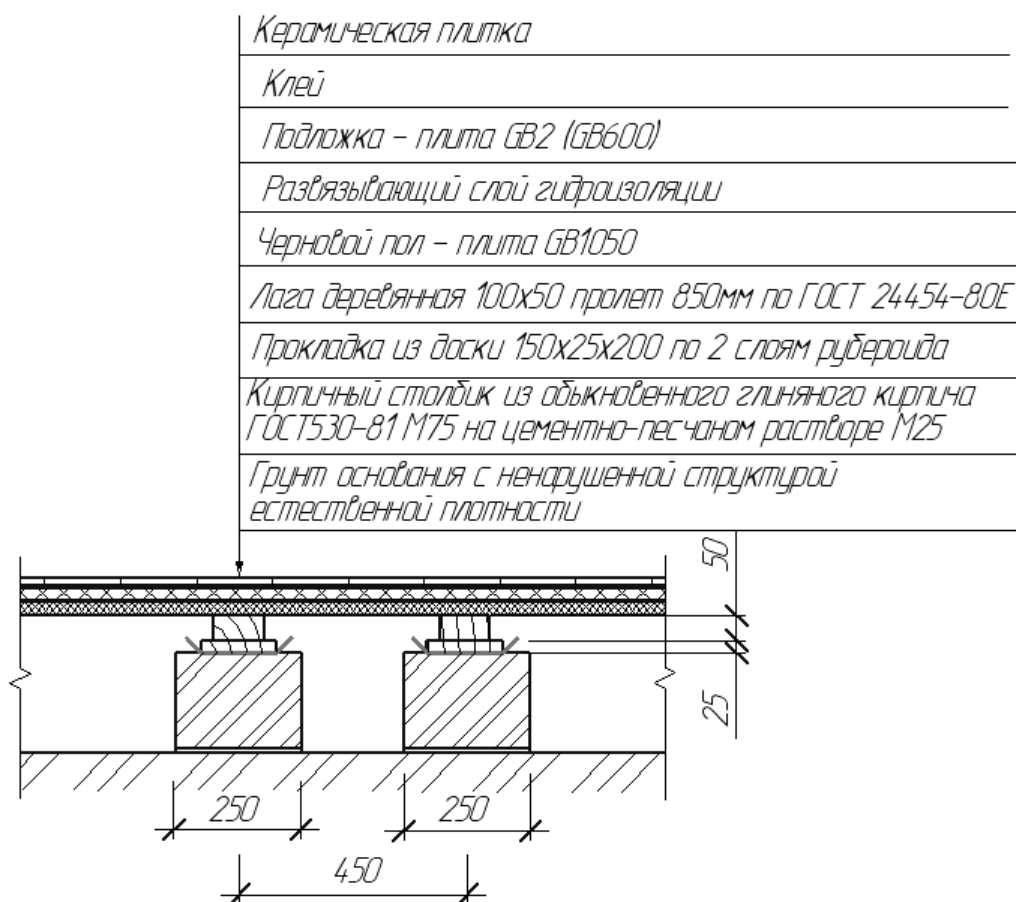


Рис. 6.9 Конструкция плиточного пола по грунту с применением плит системы плит GREEN BOARD® без утепления с покрытием на деревянных лагах

- Данный тип конструкции относится к конструкциям пола с подпольем.
- Лаги и подкладки под них изготавливаются из древесины.
- Раскладку лаг и подкладок см. п.6.5.4 данного раздела.
- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблицах п.6.5.3 данного раздела.



6. ПОЛЫ

6.5.2 ПОЛЫ ПО ГРУНТУ НА ЛАГАХ С УТЕПЛЕНИЕМ

6.5.2.1 КОНСТРУКЦИЯ ДОЩАТОГО ПОЛА ПО ГРУНТУ С УТЕПЛЕНИЕМ

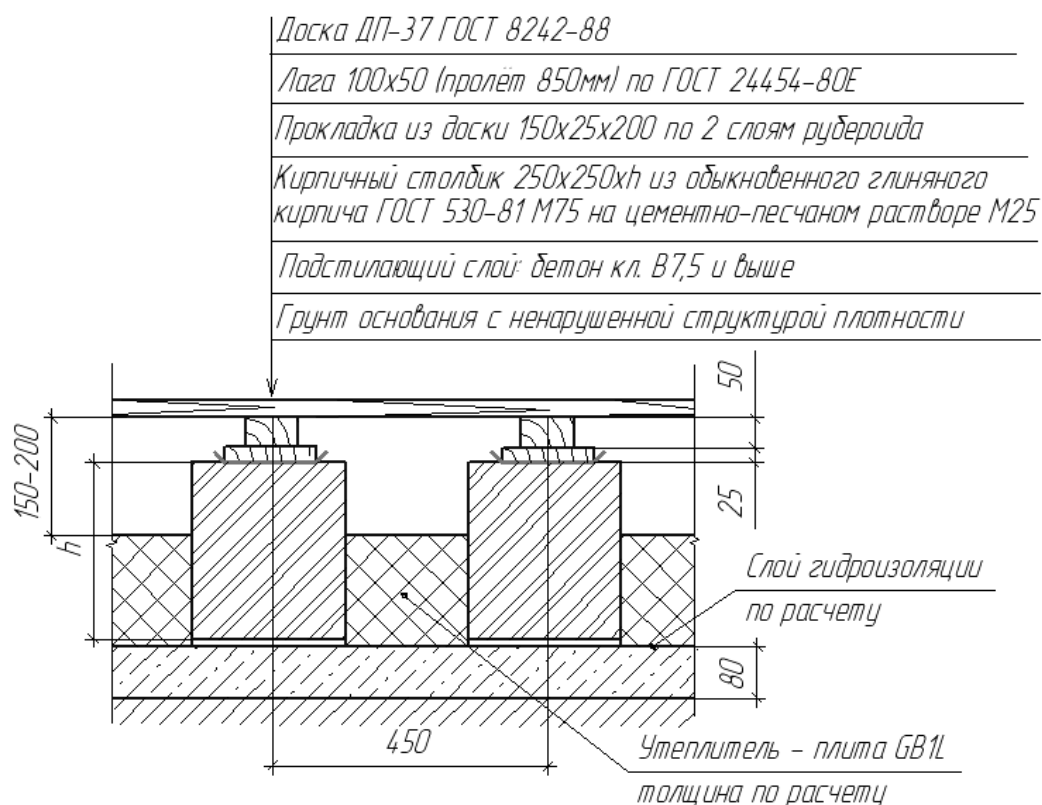


Рис. 6.10 Конструкция дощатого пола по грунту с утеплением на кирпичных столбиках с применением системы плит GREEN BOARD®

- Конструкция пола разработана согласно требованиям СНИП 2.03.13-88 «Полы».
- Минимальная толщина бетонной подготовки согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы» - 80 мм. Допускается увеличение толщины слоя в зависимости от назначения по расчёту.
- Толщина утеплителя выбирается согласно расчёту, приведенному в разделе 6.3 и Приложении №10 настоящего Альбома «Теплотехнический расчёт толщины утеплителя (плиты GB-1) в конструкции полов по грунту». При установке утеплителя в 2 и более слоёв, укладка ведётся с разбежкой швов.
- Расстояние между кирпичными столбиками, деревянными лагами, схема раскладки утеплителя приведены в разделе 6.5.4 «Монтаж утеплителя - плиты GB1».
- Для столбиков используется обыкновенный одинарный глиняный кирпич М75 по ГОСТ 530-80 на растворе М25. Размер кирпича 250x120x65мм.
- Высота кирпичного столбика h регламентируется толщиной утеплителя и должна быть кратна 65 мм. Высота столбика подбирается так, чтобы



6. ПОЛЫ

обеспечить расстояние 150-200 мм между черновым полом и утеплителем для вентиляции подполья.

- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблице п.6.5.3 данного раздела.



6. ПОЛЫ

6.5.2.2 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ГРУНТУ С УТЕПЛЕНИЕМ С ПРОЧИМ ПОКРЫТИЕМ (КРОМЕ ДОЩАТОГО И ПЛИТОЧНОГО)

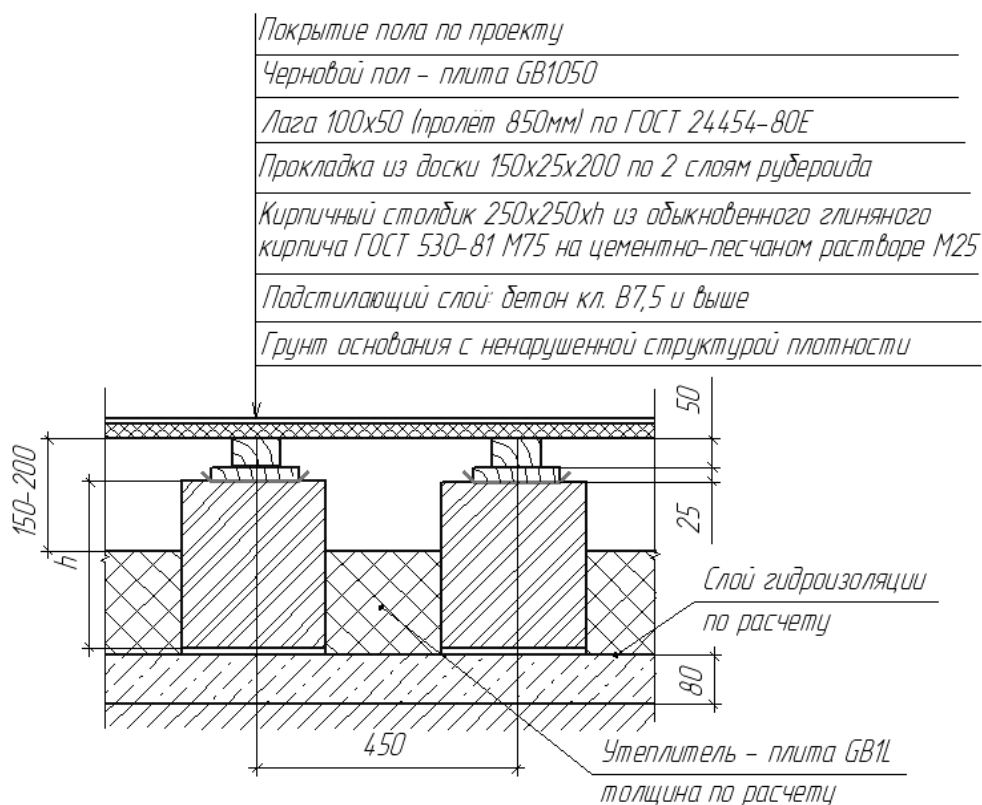


Рис.6.11 Конструкция пола по грунту с утеплением с покрытием на кирпичных столбиках с применением системы плит GREEN BOARD®

Конструкция пола разработана согласно требованиям СНиП 2.03.13-88 «Полы».

- Минимальная толщина бетонной подготовки согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы» - 80 мм. Допускается увеличение толщины слоя в зависимости от назначения по расчёту.
- Толщина утеплителя выбирается согласно расчету, приведенному в разделе 6.3 и Приложении №10 настоящего Альбома. При установке утеплителя в 2 и более слоёв, укладка ведется с разбежкой швов.
- Расстояние между кирпичными столбиками, деревянными лагами, схема раскладки утеплителя приведены в разделе 6.5.4 "Монтаж утеплителя - плиты GB1".
- Для столбиков используется обыкновенный глиняный кирпич М75 по ГОСТ 530-80 на растворе М25. Размер кирпича 250х120х65мм.
- Высота кирпичного столбика h регламентируется толщиной утеплителя и должна быть кратна 65 мм. Высота столбика подбирается так, чтобы обеспечить расстояние 150-200 мм между черновым полом и утеплителем для вентиляции подполья.
- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблицах п.6.5.3 данного раздела.



6. ПОЛЫ

- В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).
Преимущества "конструкций полов с покрытием" с применением системы плит GREEN BOARD® в качестве чернового пола приведены в разделе 6.2.3.



6. ПОЛЫ

6.5.2.3 КОНСТРУКЦИЯ ПЛИТОЧНОГО ПОЛА ПО ГРУНТУ С УТЕПЛЕНИЕМ

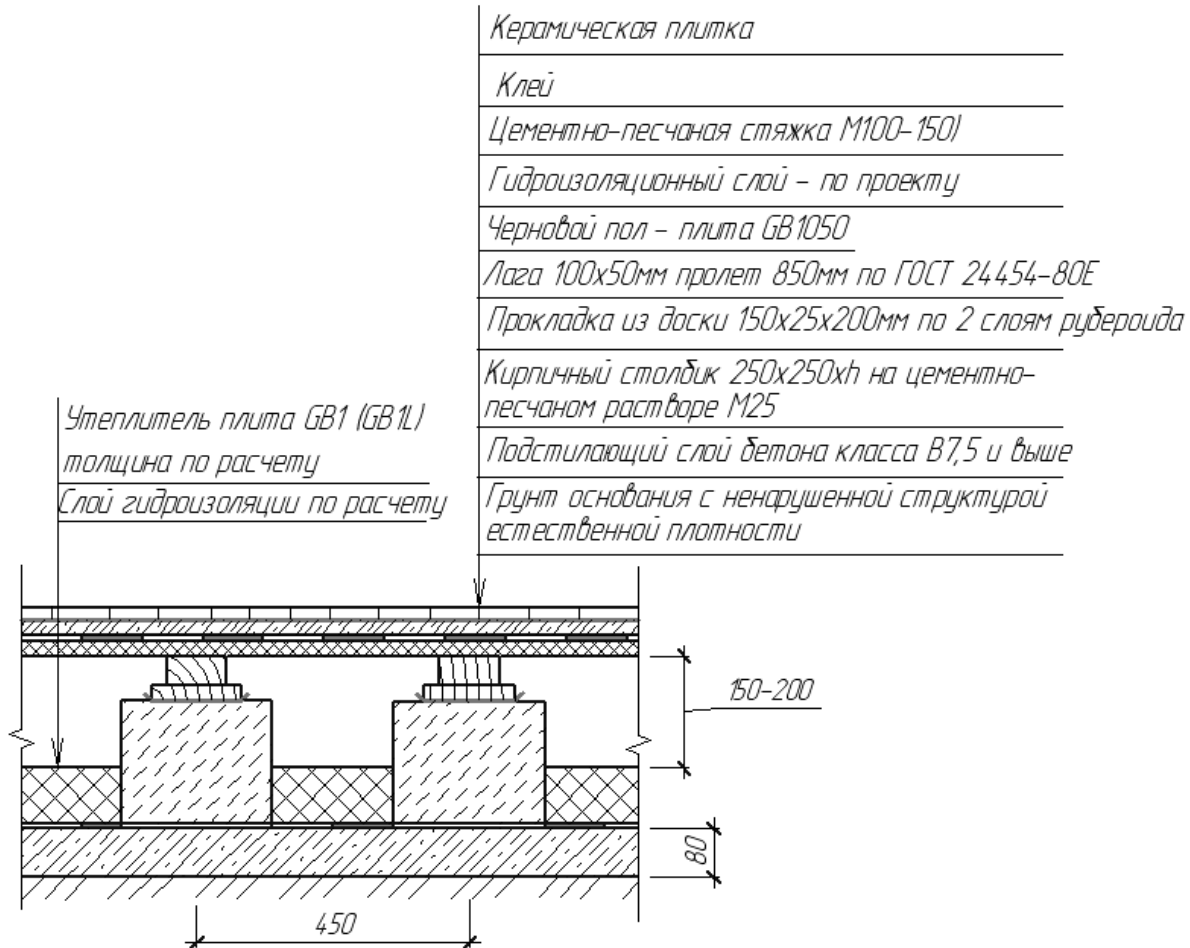


Рис.6.12 Конструкция плиточного пола №1 по грунту с утеплением на кирпичных столбах с применением системы плит GREEN BOARD®



6. ПОЛЫ

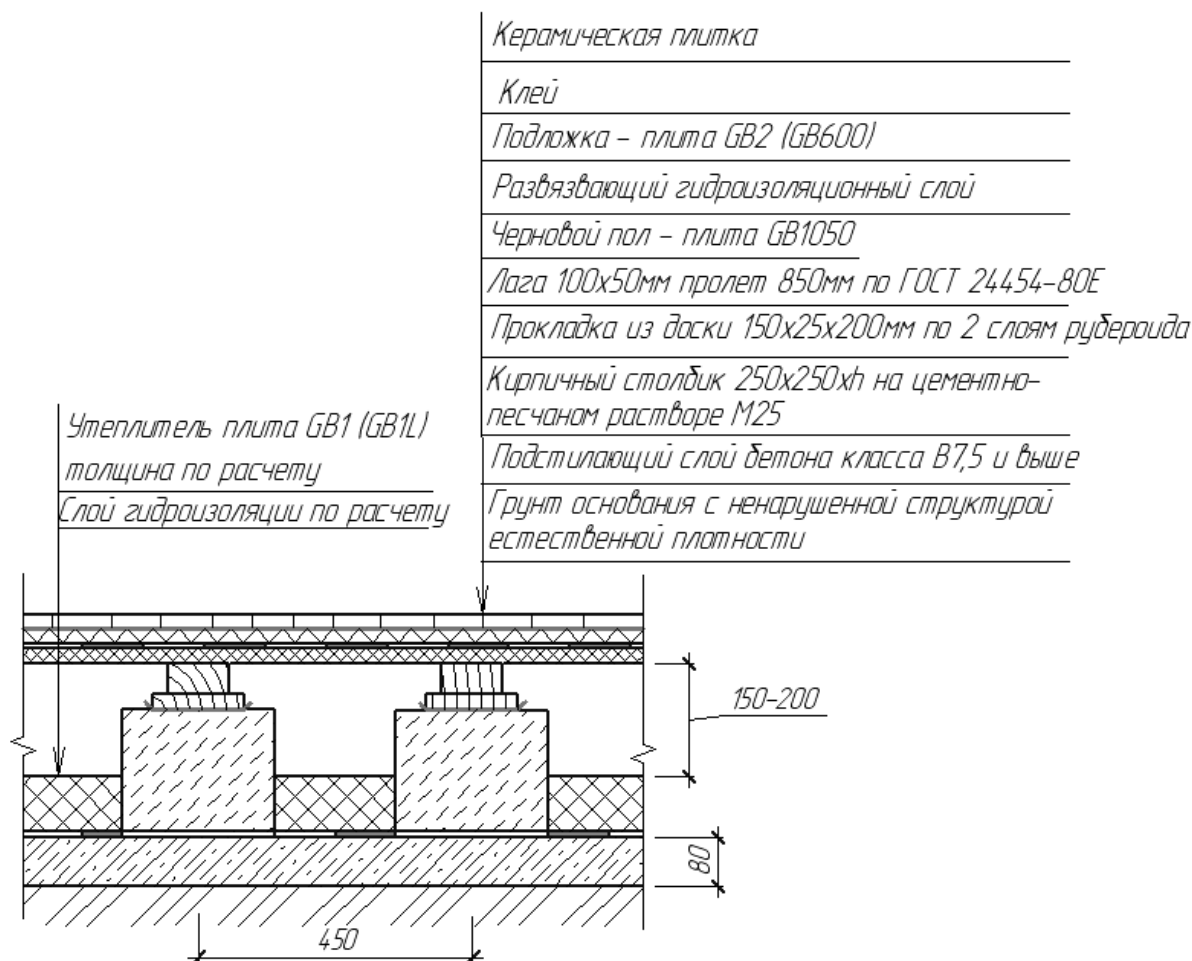


Рис.6.13 Конструкция плиточного пола №2 по грунту с утеплением на кирпичных столбах с применением системы плит GREEN BOARD®

Конструкция пола разработана согласно требованиям СНиП 2.03.13-88 «Полы».

- Минимальная толщина бетонной подготовки согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы» - 80 мм. Допускается увеличение толщины слоя в зависимости от назначения по расчёту.
- Толщина утеплителя выбирается согласно расчёту, приведенному в разделе 6.3 и Приложении №10 "Теплотехнический расчёт толщины утеплителя (плиты GB-1) в конструкции полов по грунту" настоящего Альбома. При установке утеплителя в 2 и более слоёв, укладка ведется с разбежкой швов.
- Расстояние между кирпичными столбиками, деревянными лагами, схема раскладки утеплителя приведены в разделе 6.5.4 "Монтаж утеплителя – плиты GB1".
- Для столбиков используется обыкновенный глиняный кирпич М75 по ГОСТ 530-80 на растворе М25. Размер кирпича 250x120x65мм.
- Высота кирпичного столбика h регламентируется толщиной утеплителя и должна быть кратна 65 мм. Высота столбика подбирается так, чтобы обеспечить расстояние 150-200 мм между черновым полом и утеплителем для вентиляции подполья.



6. ПОЛЫ

- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблицах п.6.5.3 данного раздела.

Слой гидроизоляции должен быть листовой, непрерывный, с проклейкой в местах стыков листов, уложенных внахлест. Требование к слою гидроизоляции: развязать температурно-влажностные расширения плиты GB-3 от керамической плитки.

В местах примыкания пола к стенам, колоннам и другим конструкциям, выступающим над полом, гидроизоляцию следует непрерывно продолжать на высоту не менее 300 мм от уровня пола.



6.5.3 НАГРУЗКИ, ВОСПРИНИМАЕМЫЕ КОНСТРУКЦИЕЙ ПОЛА, УСТРАИВАЕМОЙ НА ЛАГАХ

Расчет несущей способности плит GREEN BOARD®, применяемых в качестве чернового пола, осуществлен для конструкции пола, изображенной на рис.6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13.

Модуль упругости плиты GB1050 – 3500 МПа.

Таблица 5.3

Значения равномерно-распределенной нагрузки

Толщина плиты GB1050; мм	Расстояние между балками; мм	
	450	600
	Значение нагрузки; Н/м ²	
18	4779,4	1512,0
22	8723,2	2760,6

Таблица 5.4

Значения сосредоточенной нагрузки

Толщина плиты GB1050; мм	Расстояние между балками; мм	
	450	600
	Значение нагрузки; Н/м ²	
18	1345,8	567,0
22	2457,2	1035,2

Примечание: 1 Н/м² = 0,1 кг/м²



6.5.4 МОНТАЖ УТЕПЛИТЕЛЯ – ПЛИТЫ GB1

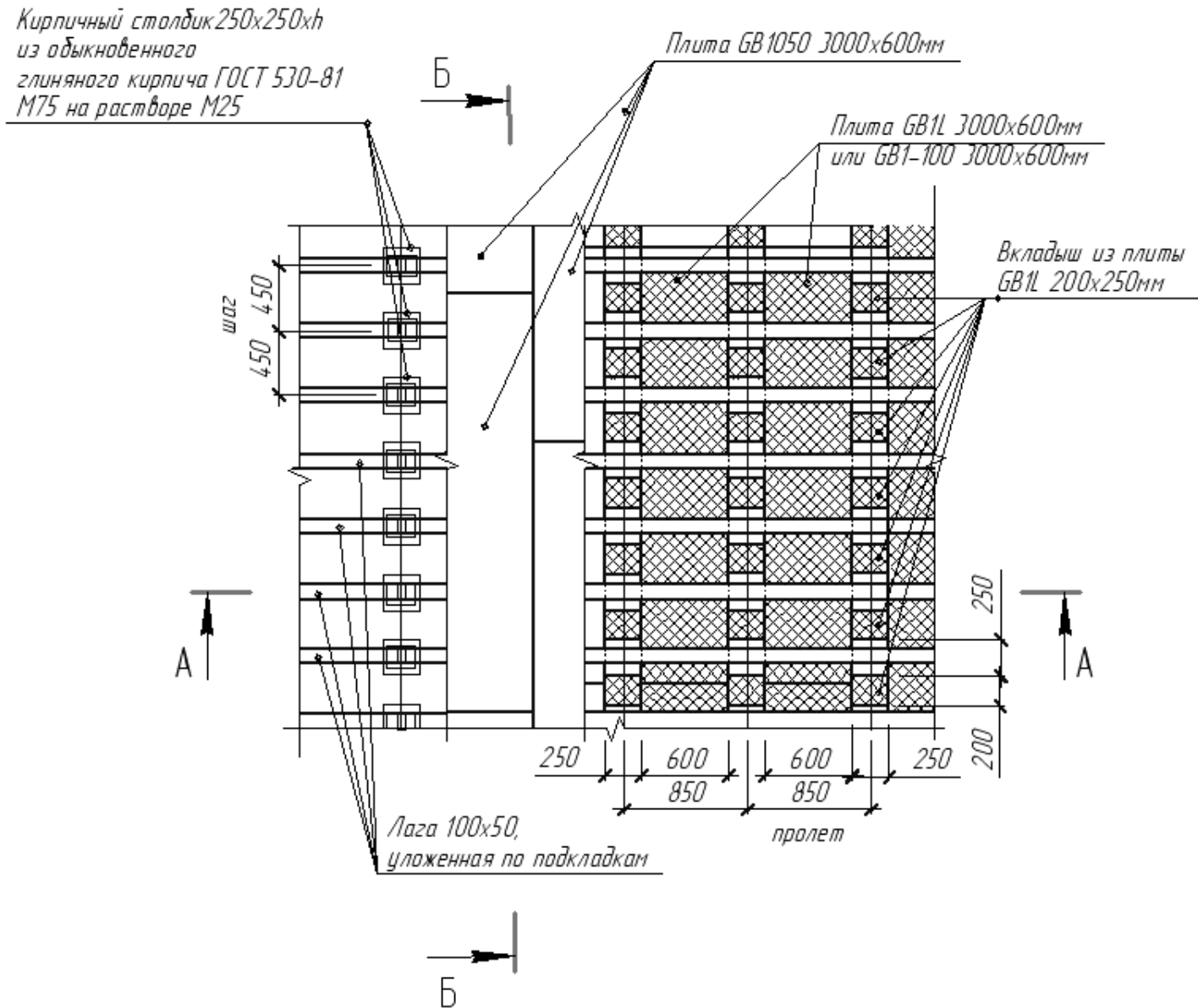


Рис. 6.14 Раскладка утеплителя – плиты GB1-100 (вид сверху)

- Для укладки утеплителя используются плиты GB1 с размерами 3000x600мм или 2800x600мм и вкладыши из плиты GB1 200x 250мм.
- Первоначально укладываются плиты большего размера (GB1 3000x600мм или 2800x600мм), затем монтируются вкладыши (GB1 200x 250мм).
- Плиты GB1 размером 200x250мм (вкладыш) можно изготовить из больших плит самостоятельно или заказать на заводе-изготовителе.
- Укладка плит GB1L аналогична.
- Возможна совместная укладка плит GB1 и GB1L (из наличия).



6. ПОЛЫ

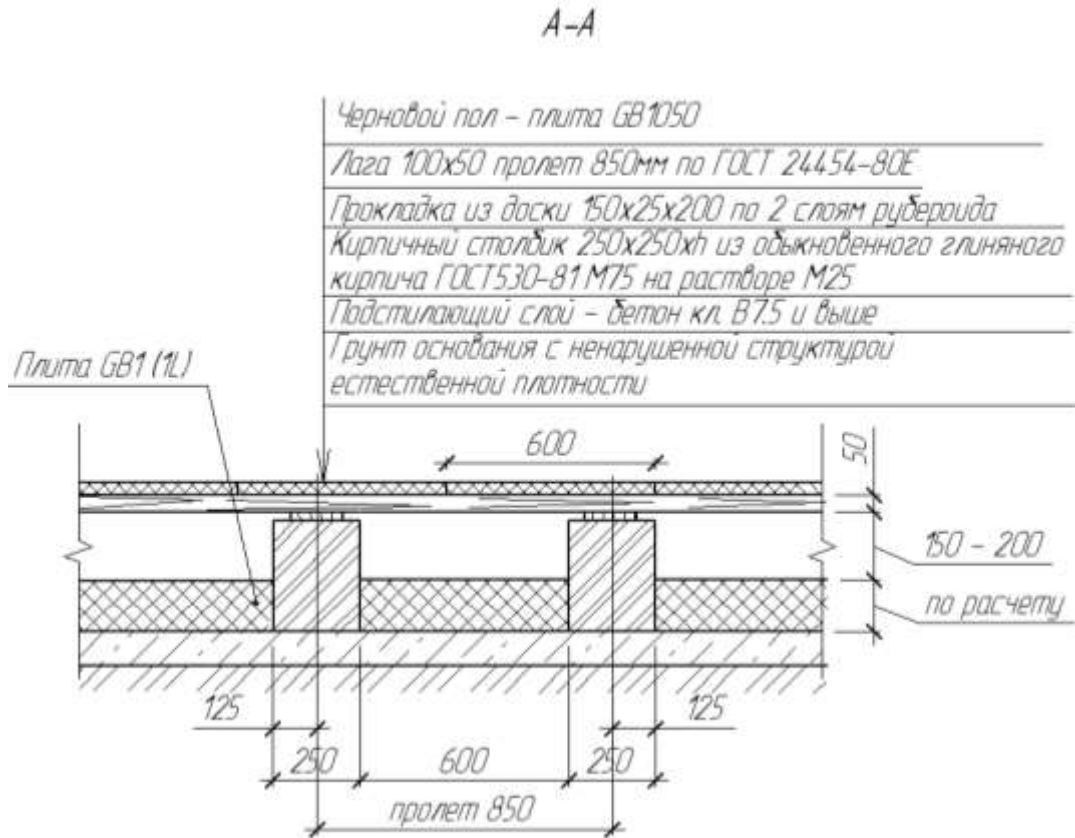


Рис. 6.15 Раскладка утеплителя – плиты GB1 (GB1L) (разрез А-А)

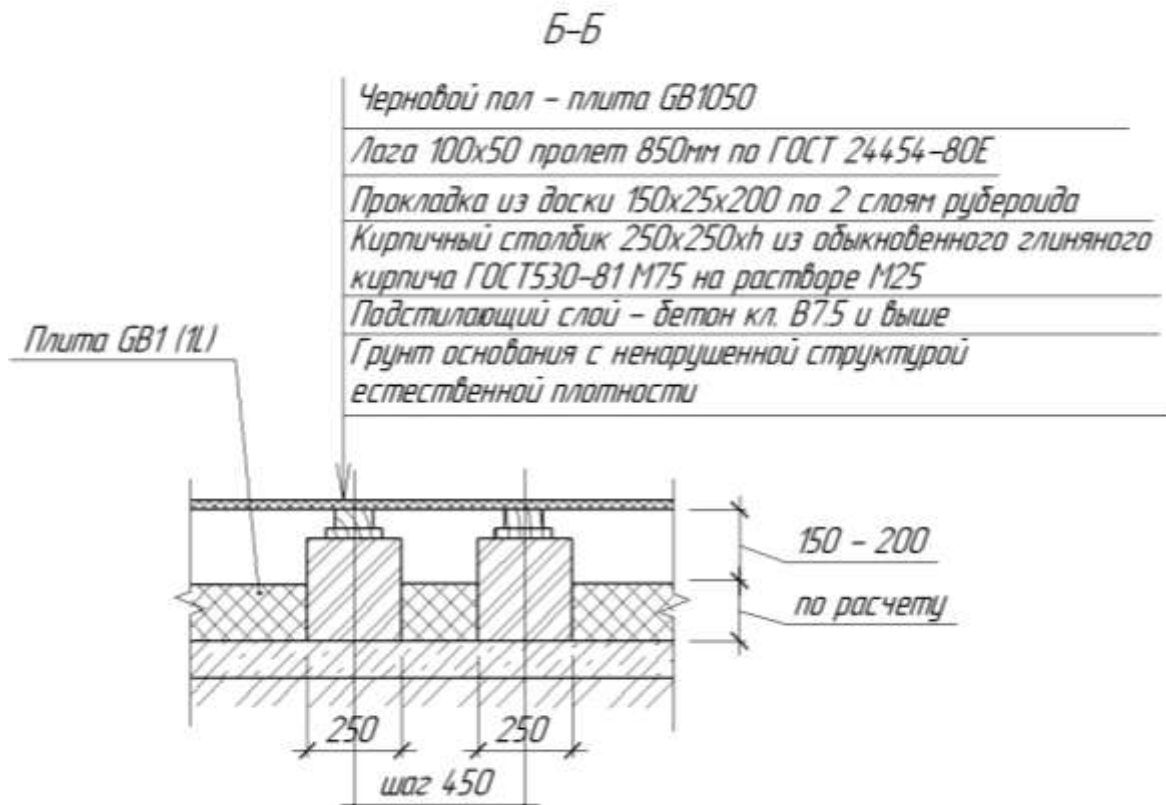


Рис. 6.16 Раскладка утеплителя – плиты GB1 (GB1L) (разрез Б-Б)



6.6 ПОЛЫ ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ПЕРЕКРЫТИЯМ

К полам по железобетонным перекрытиям предъявляются требования, исходя из тех положительных и отрицательных сторон, которыми обладают сами железобетонные перекрытия.

Железобетонные перекрытия получили основное своё распространение в многоэтажных жилых домах. Данные перекрытия являются наиболее массовыми в современной России.

Устройство полов по железобетонным перекрытиям может быть различно: с утеплением, без утепления, на лагах, непосредственно по плите перекрытия. Несущая способность железобетонных плит высока настолько, что для них разница в весе различных конструкций полов является несущественной.

Полы по железобетонным перекрытиям должны обладать следующими свойствами:

- высоким уровнем тепловой изоляции, так как железобетонные перекрытия обладают очень низким уровнем теплового сопротивления. Особенно это требование существенно для квартир, находящимися над нежилыми помещениями и проездами.

- высоким классом пожарной безопасности.

Данное требование связано с тем, что железобетонные плиты перекрытий не горючи, поэтому являются достаточно надёжной преградой распространения огня из соседних помещений. Однако их низкое тепловое сопротивление приводит к тому, что перекрытия не прогорают, а раскаляются до такой температуры, при которой в смежном помещении происходит самовозгорание предметов.

- высоким уровнем звукоизоляции, причём как от бытовых шумов, так и ударных, так как железобетонные перекрытия обладают недостаточным уровнем звукоизоляции.



6.6.1 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ПЛИТАМ ПЕРЕКРЫТИЯ БЕЗ УТЕПЛЕНИЯ

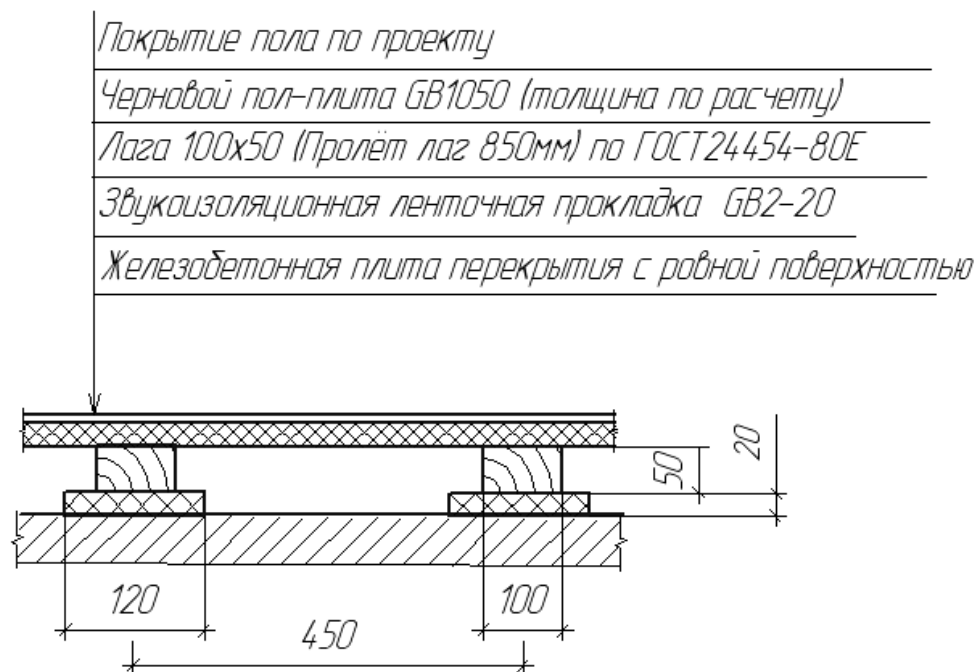


Рис.6.17 Конструкция пола по железобетонной плите перекрытия без утепления с применением системы плит GREEN BOARD®

- В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).
- Нагрузки, воспринимаемые конструкцией пола, показаны в таблице п.6.5.3 данного раздела.
- Лаги и подкладки под них изготавливаются из древесины.



6.6.2 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ПЛИТАМ ПЕРЕКРЫТИЯ С УТЕПЛЕНИЕМ

6.6.2.1 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО Ж/Б ПЛИТАМ ПЕРЕКРЫТИЯ С УТЕПЛЕНИЕМ С ПОКРЫТИЕМ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКОЙ

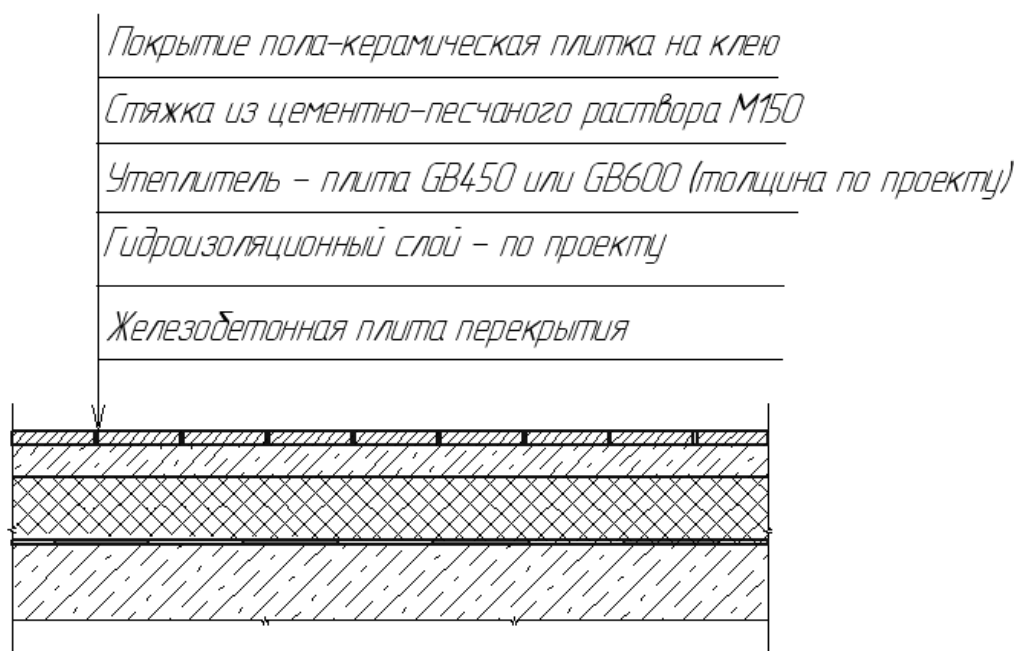


Рис.6.18 Конструкция пола по железобетонной плите перекрытия с утеплением плитой GB450 или GB600 с покрытием керамической плиткой

Пол с утеплением (звукоизоляцией) плитой GB600 применяется для конструкций полов с большими нагрузками.



6.6.2.2 КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ПЛИТАМ ПЕРЕКРЫТИЯ С УТЕПЛЕНИЕМ НА КИРПИЧНЫХ СТОЛБИКАХ

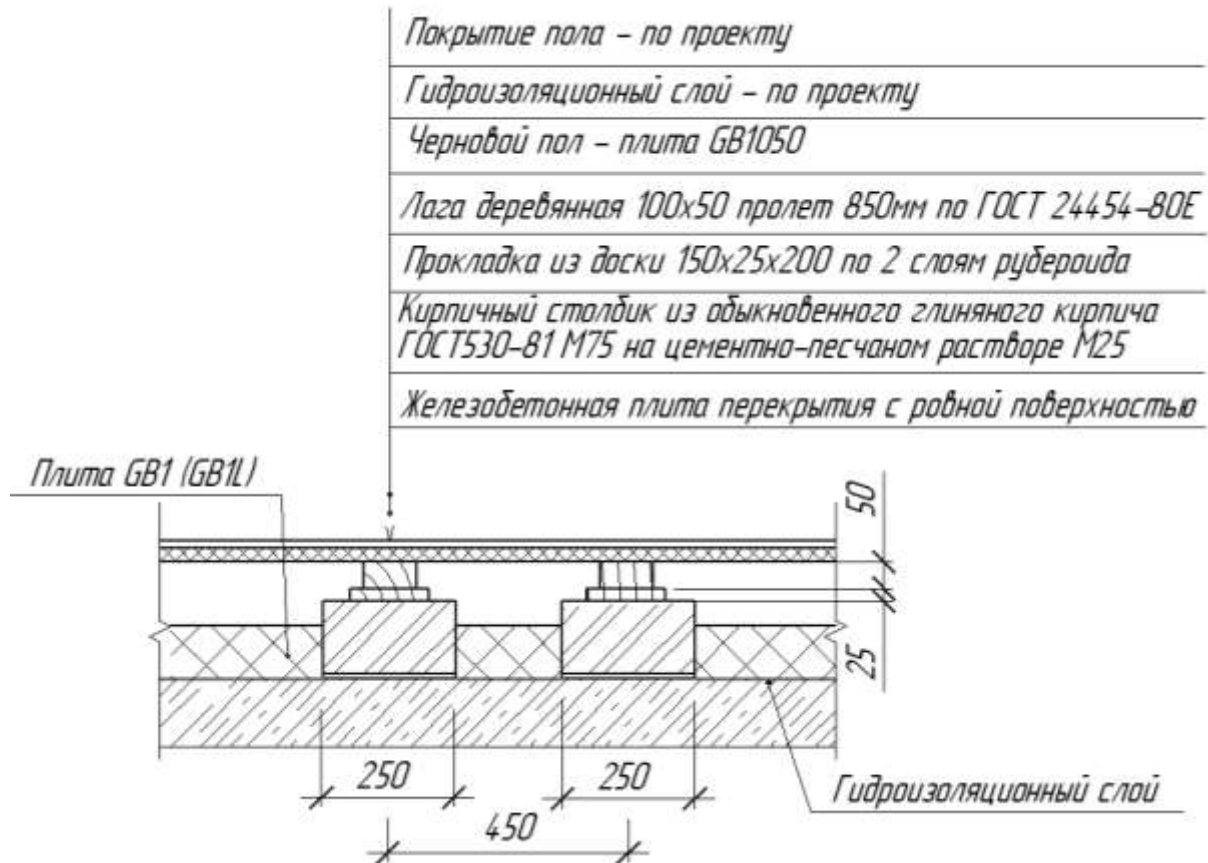


Рис.6.19 Конструкция пола по железобетонной плите перекрытия на кирпичных столбиках с утеплением с применением системы плит GREEN BOARD®

- В данной конструкции пола в качестве покрытия не может выступать керамическая плитка (см. раздел 6.2.3 п.10; 6.5.1.4, 6.5.2.3).



6. ПОЛЫ

6.6.2.3 КОНСТРУКЦИЯ ПЛИТОЧНОГО ПОЛА ПО ПЛИТАМ ПЕРЕКРЫТИЯ С УТЕПЛЕНИЕМ НА КИРПИЧНЫХ СТОЛБИКАХ

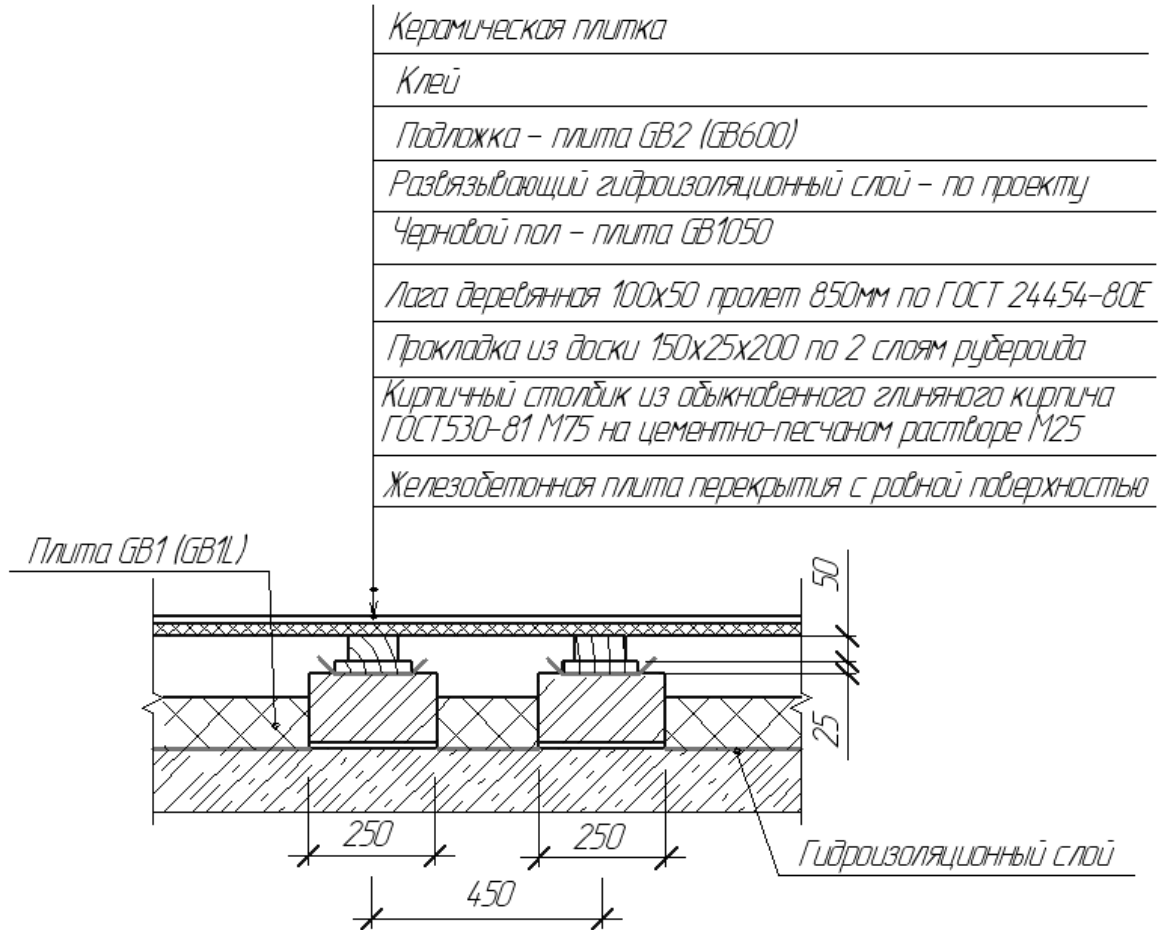


Рис.6.20 Конструкция плиточного пола по железобетонной плите перекрытия на кирпичных столбиках с утеплением с применением системы плит GREEN BOARD®



6.6.3 ПЛАВАЮЩИЕ ПОЛЫ ПО ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ ПЕРЕКРЫТИЯМ

6.6.3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАВАЮЩИМ ПОЛАМ

Плавающие полы - это технология настила полов, которая не так давно появилась в нашем строительстве и которая, благодаря своим особенностям, обладает рядом преимуществ, по сравнению с обычным настилом полов.

С точки зрения строительной акустики устройство конструкции «плавающего» пола является важнейшим и самым эффективным способом увеличения изоляции ударного шума.

Железобетонные плиты, являясь массивной конструкцией, обладают хорошими показателями звукоизоляции воздушного шума. Для круглопустотных железобетонных плит (220 мм) индекс звукоизоляции R_w равен 52 дБ.

Но для межэтажных перекрытий в нормативных документах (СНиП 23-03-2003 "Защита от шума") введен еще один показатель - индекс приведенного уровня ударного шума $L_{n,w}$.

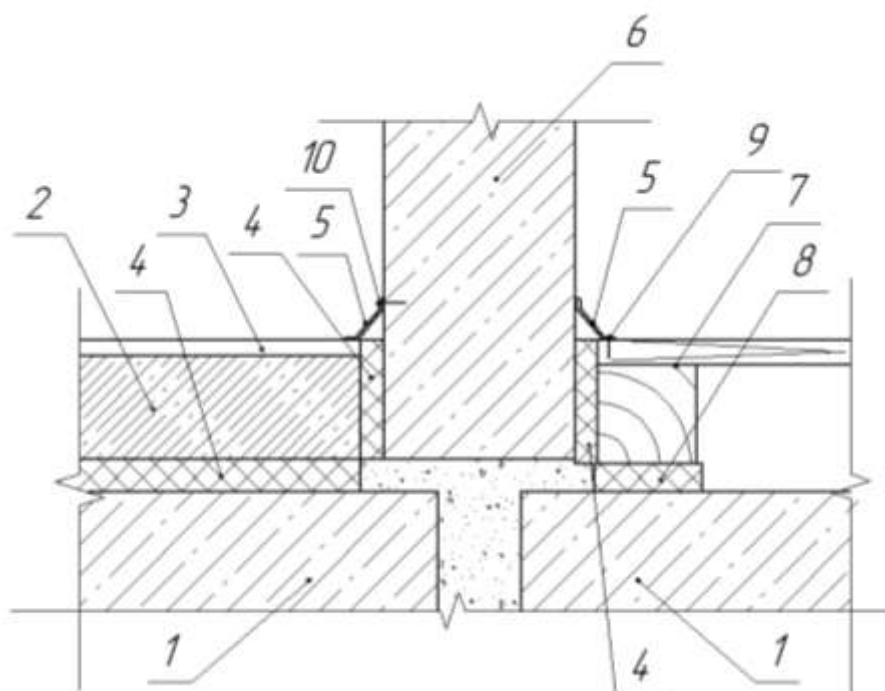
Увеличение индекса **R_w** свидетельствует об улучшении звукоизоляционных характеристик перекрытия, в то время как значение индекса приведенного уровня ударного шума **$L_{n,w}$** под перекрытием должно уменьшаться, то есть шума под перекрытием становится меньше.

Массивность конструкции перекрытия определяет его звукоизолирующие свойства от шума распространяющегося по воздуху. Звукоизоляция ударного шума требует применения дополнительной конструкции, например конструкции "плавающего" пола. Согласно требованиям СНиП 23-03-2003 "Защита от шума" "плавающим" считают пол, устроенный на слое звукопоглощающего материала, не имеющего жестких связей с плитой перекрытия, стенами, коммуникациями (трубы отопления, вентиляции) и другими конструкциями здания.

С этой целью деревянный пол или стяжка плавающего пола должна быть отделена по контуру от стен, коммуникаций и других конструкций здания зазорами шириной 1-2 см, содержащими звукопоглощающий материал, с целью исключения образования звуковых мостиков, наличие которых приводит к существенному снижению эффекта звукоизоляции. Эти зазоры покрываются деревянными раскладками-плинтусами.

Во избежание возникновения акустических мостиков крепление плинтусов следует производить только к полу или только к стене (перегородке).

Защитная способность конструкции "плавающего" пола "симметрична", т.е. она не только предотвращает передачу шума падения предметов, звука шагов, передвижения мебели от соседа сверху, но и в обратном направлении - существенно снижает шум от соседа снизу, например низкочастотный звук домашнего кинотеатра и пр.



- 1- несущая часть междуэтажного перекрытия
- 2- бетонное основание пола
- 3- покрытие пола
- 4- звукоизолирующая прокладка (слой) из плиты GB450
- 5- плинтус
- 6- стена
- 7- дощатый пол на лагах
- 8- звукоизолирующая прокладка из плиты GB450
- 9- вариант крепления плинтуса (только к полу)
- 10- вариант крепления плинтуса (только к стене)

Рис. 6.21 Схема установки звукоизолирующих прокладок

Плавающие полы с применением системы плит GREEN BOARD® способны весьма эффективно поглощать энергию удара, поэтому их изолирующая способность достаточно высока. Индекс приведенного уровня ударного шума **Ln,w** составляет 24 дБ, что подтверждено протоколом испытаний НИИСФ. Для сравнения: мягкое звукоизолирующее покрытие полов по условиям износостойкости и сжимаемости под нагрузкой обычно ограничено по толщине, поглощение энергии удара невелико, изолирующая способность не превышает 10— 15дБ.

Если площадь помещения превышает 60-65 м², необходимо предусмотреть в полах устройство деформационных швов, располагаемых между собой во взаимно перпендикулярных направлениях на расстоянии 8-12м. Следует учесть, что деформационные швы в полах должны совпадать с деформационными швами зданий.



6.6.3.2 КОНСТРУКЦИЯ «ПЛАВАЮЩЕГО» ПОЛА ПО ПЛИТЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

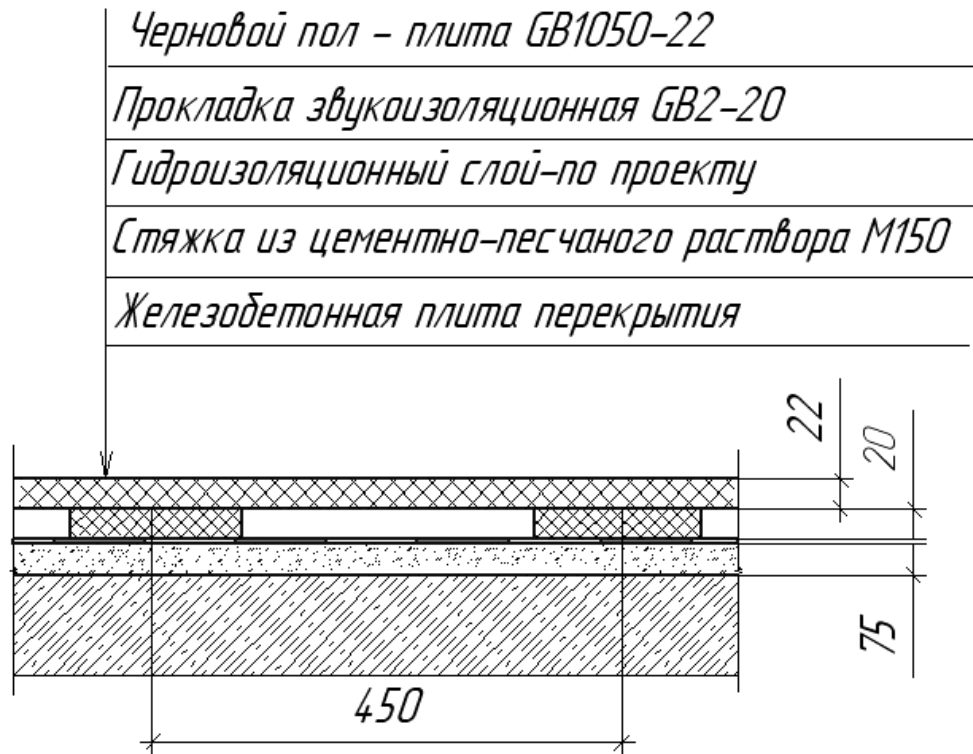


Рис.6.22 Конструкция «плавающего» пола по плите перекрытия



6.6.3.3 КОНСТРУКЦИЯ «ПЛАВАЮЩЕГО» ПОЛА ПО ПЛИТЕ ПЕРЕКРЫТИЯ С ПОКРЫТИЕМ КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКОЙ

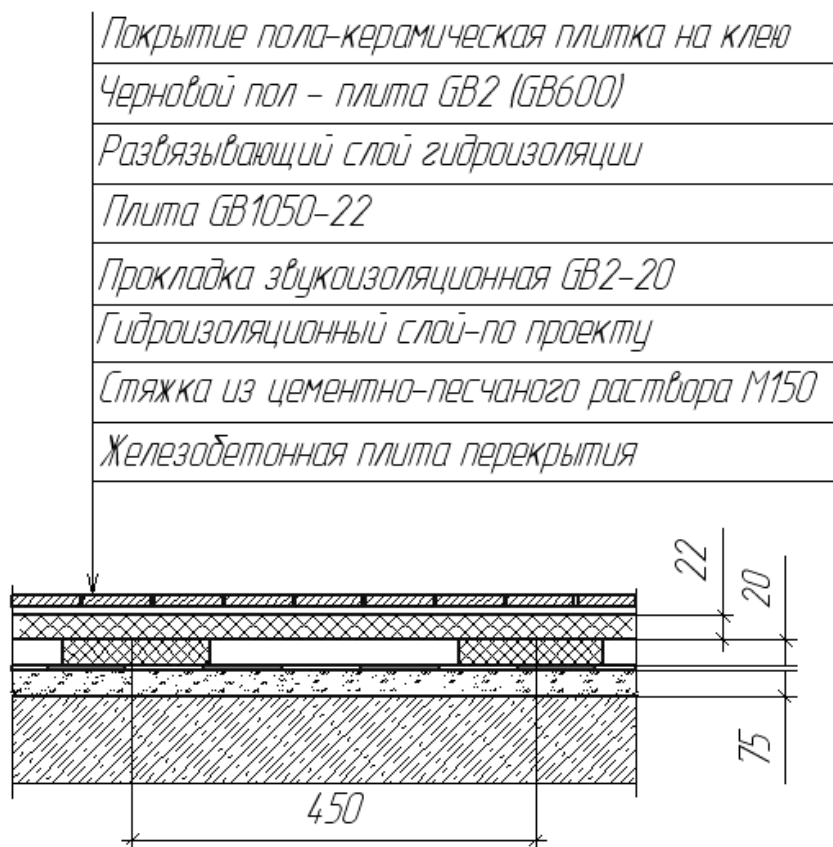


Рис.6.23 Конструкция «плавающего» пола по плите перекрытия с покрытием керамической плиткой

В качестве развязывающего слоя может выступать пергамин, рубероид и т.п. Назначение развязывающего слоя - развязать температурно-влажностные расширения плиты GB1050 от GB2.



6.7 МОНТАЖ ПЛИТ GREEN BOARD® В КОНСТРУКЦИИ ПОЛА

Монтаж чернового пола из плит GB осуществляется в направлении перпендикулярном лагам, «в разбежку», то есть в шахматном порядке.

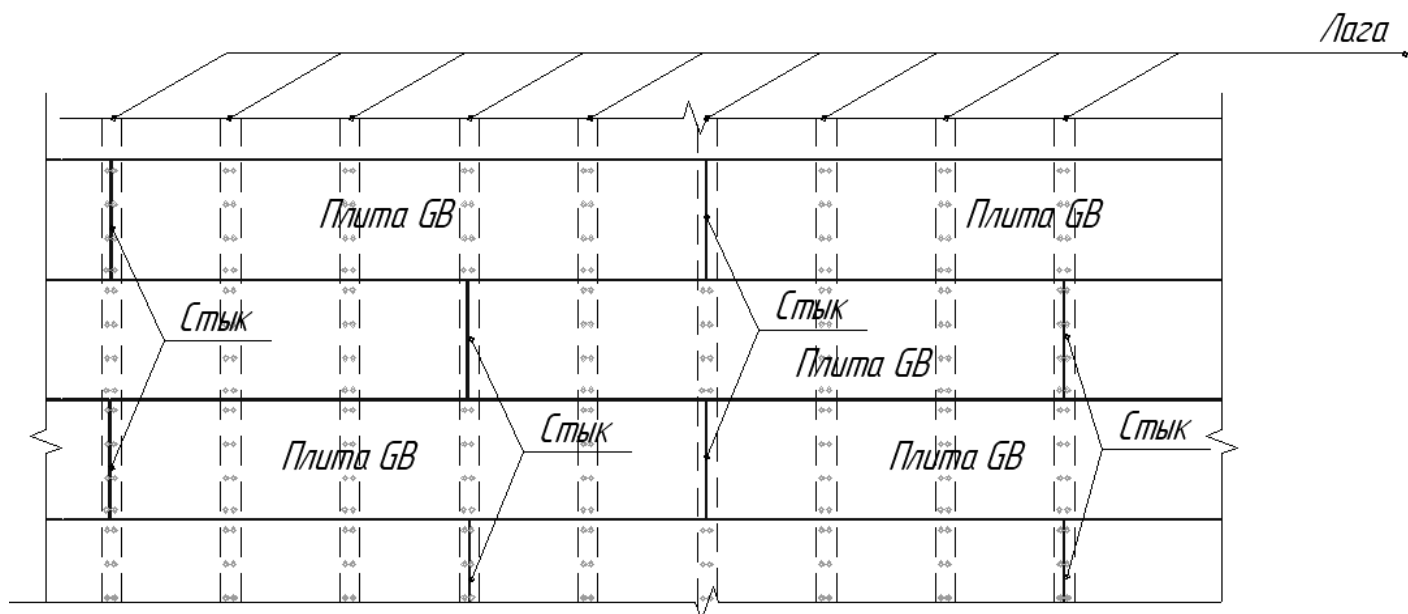


Рис.6.24 Монтаж плит GB на лагах в конструкции пола



7. ЦОКОЛЬ

7.1 УТЕПЛЕНИЕ ЦОКОЛЯ

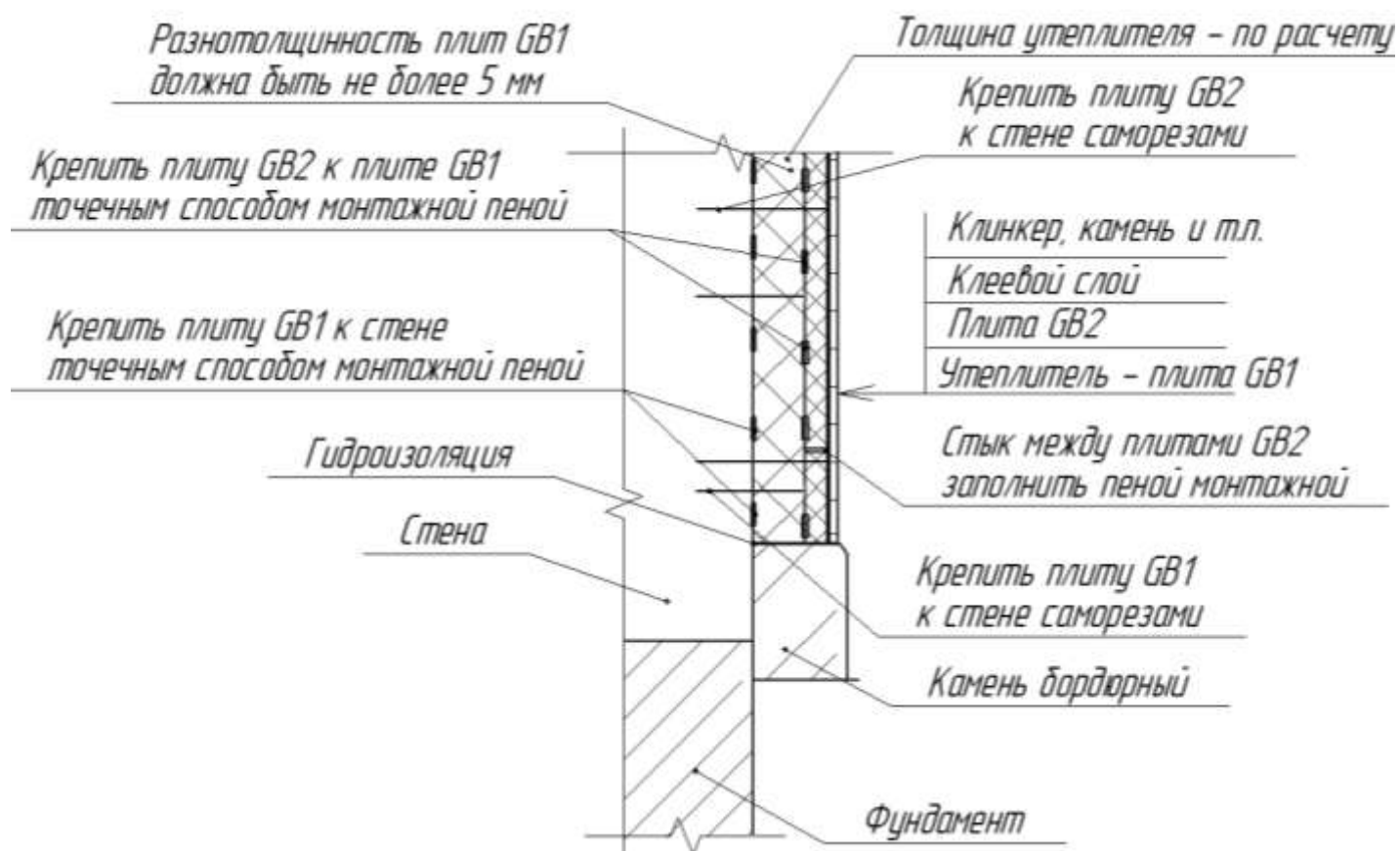


Рис.7.1 Вариант утепления цоколя

Для утепления цоколя применяется плита GB1(GB1-L), которая крепится к стене при помощи саморезов и монтажной пены. Толщина утеплителя выбирается согласно данным теплотехнического расчета.

На облицовку из плиты GB1 наносится точечным способом монтажная пена, на которую монтируется плита GB2. Дополнительно плита GB2 крепится к стене саморезами. Стыки по периметру плиты GB2 заполняются монтажной пеной.

В качестве наружной отделки можно применять клинкерный кирпич, искусственный камень, керамику и т.д., используя при этом клей, рекомендованный производителем отделочного материала.



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

Раздел содержит материалы для монолитного домостроения с учетом использования плит системы Green Board®.

Информация, изложенная в данном разделе, носит рекомендательный характер.

8.1 НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛИТ GREEN BOARD®

Несъемная опалубка из плит Green Board® является частью технологии монолитного домостроения. Опалубка для фундамента, стен и перекрытий выполняется с применением плит Green Board®, которая после бетонирования остается частью конструктивного элемента и может выполнять дополнительно функции тепло- и звукоизоляции.

Несъемная опалубка из плит Green Board® позволяет реализовывать самые сложные и креативные решения архитектурной мысли по высотности и силуэту зданий, планировки квартир и других помещений, учитывать особенности рельефа строительной площадки, исполнять самые необычные пожелания заказчика.

Несъемная опалубка с использованием плит Green Board®, интересна как для высокоиндустриального строительства, так и для потребительской «ниши» между индустриальными и «ручными» технологиями жилищного строительства, что с учетом ее положительных свойств открывает возможности массового строительства доступного жилья малыми и средними организациями на площадках, не имеющих инфраструктуры.



8. НЕСЪЕМНАЯ ОПАЛУБКА

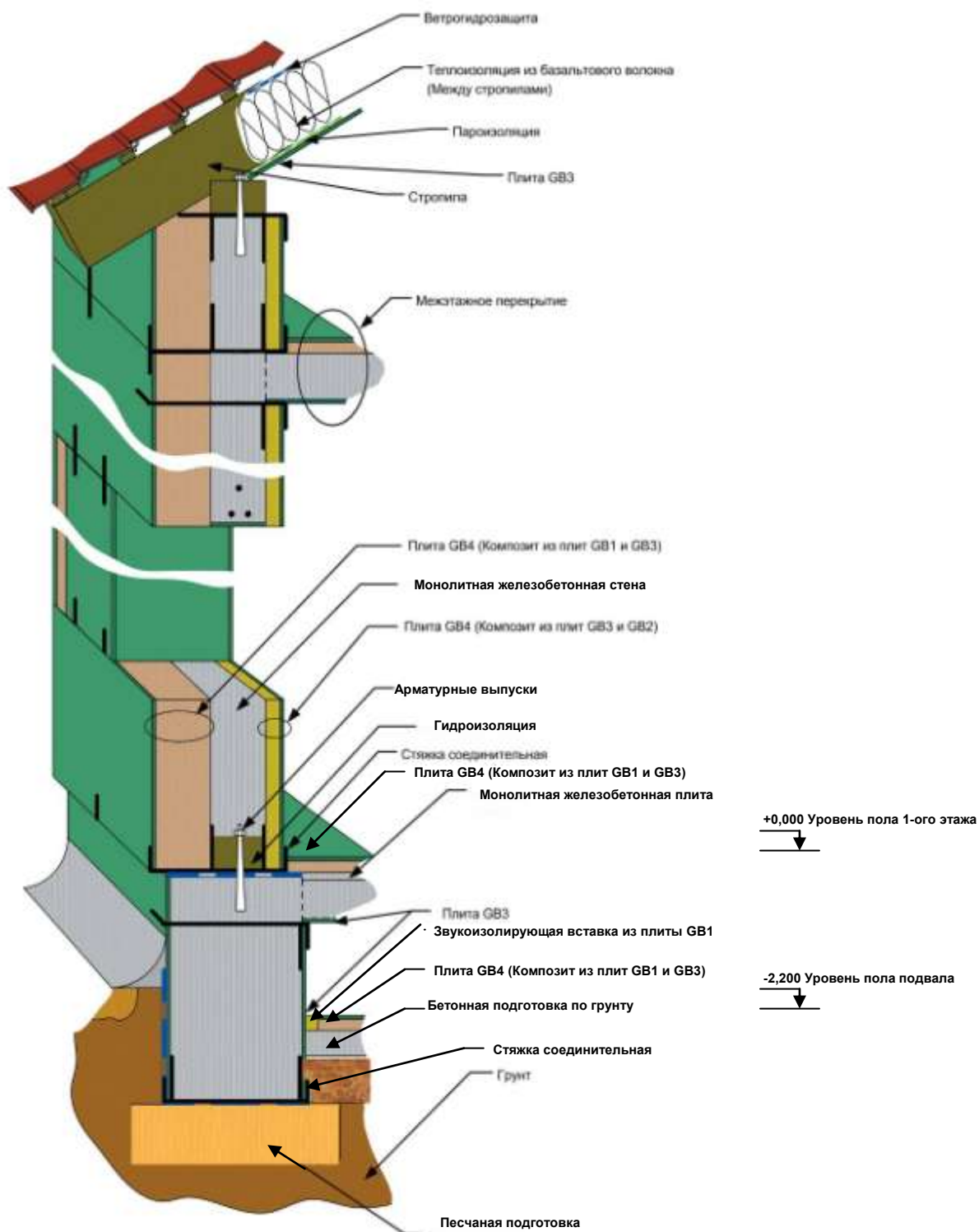


Рис.8.1 Устройство дома по технологии несъемной опалубки из композитных плит Green Board®



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

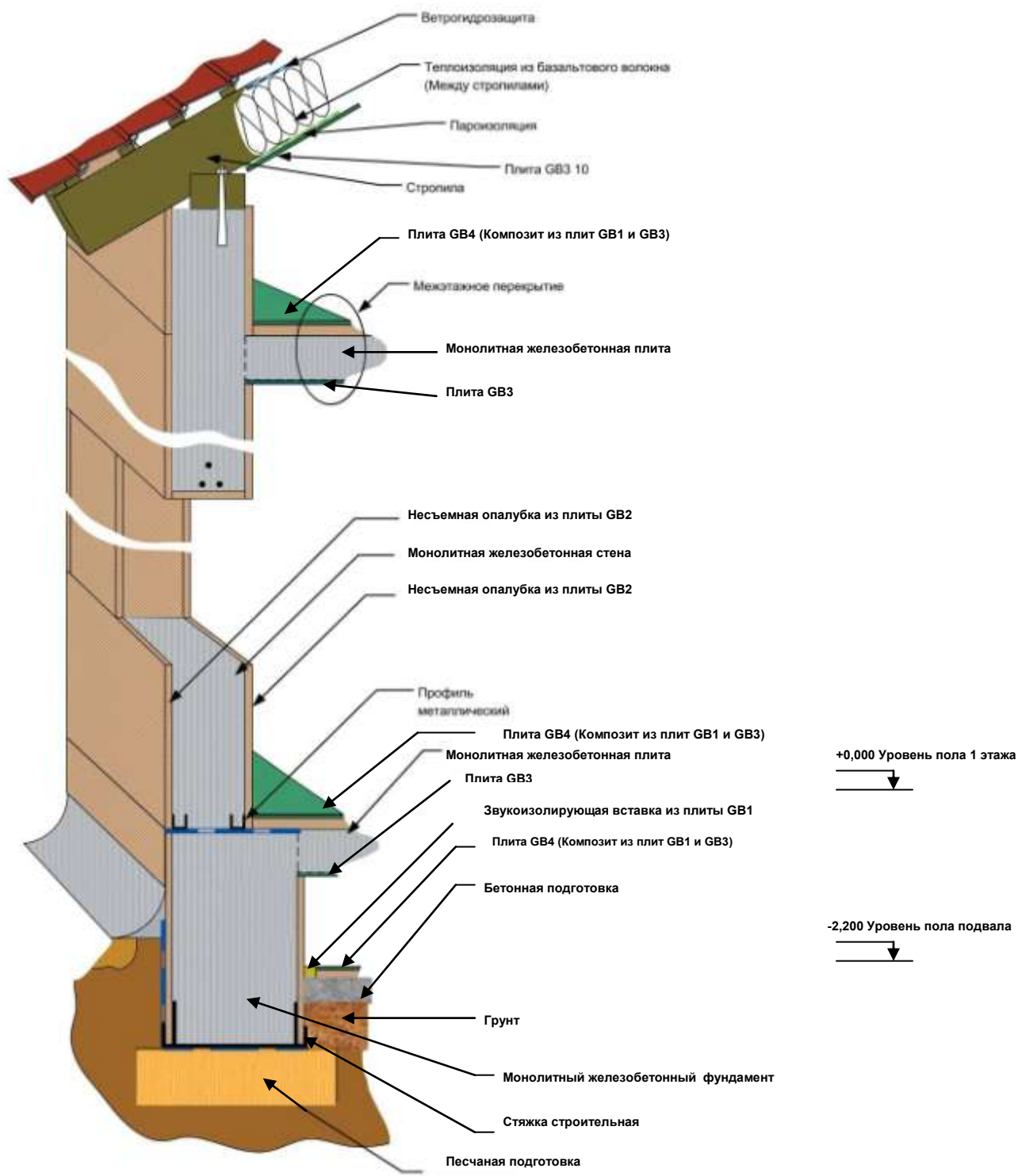


Рис.8.2 Устройство дома по технологии несъемной опалубки из плит Green Board® GB2-35



8.2 ФУНДАМЕНТ

В качестве опалубки для изготовления монолитного ленточного фундамента дома могут применяться плиты разной плотности (GB2, GB3) толщиной от 12 до 35мм.

В заранее подготовленном котловане, после устройства песчаной подушки и установки арматурного каркаса в проектное положение устанавливается опалубка из плит, закреплённых с помощью строительных металлических стяжек или деревянного бруса.

Высота при одновременном бетонировании не должна превышать 50см, то есть уровень заливки бетоном не должен доходить до верхнего края плиты на 10 см.



Рис.8.3 Применение системы плит Green Board® в качестве несъёмной опалубки фундамента в производственном цехе ООО «Строительные Инновации»

Подбор марки и толщины плит Green Board® осуществляется проектировщиками.

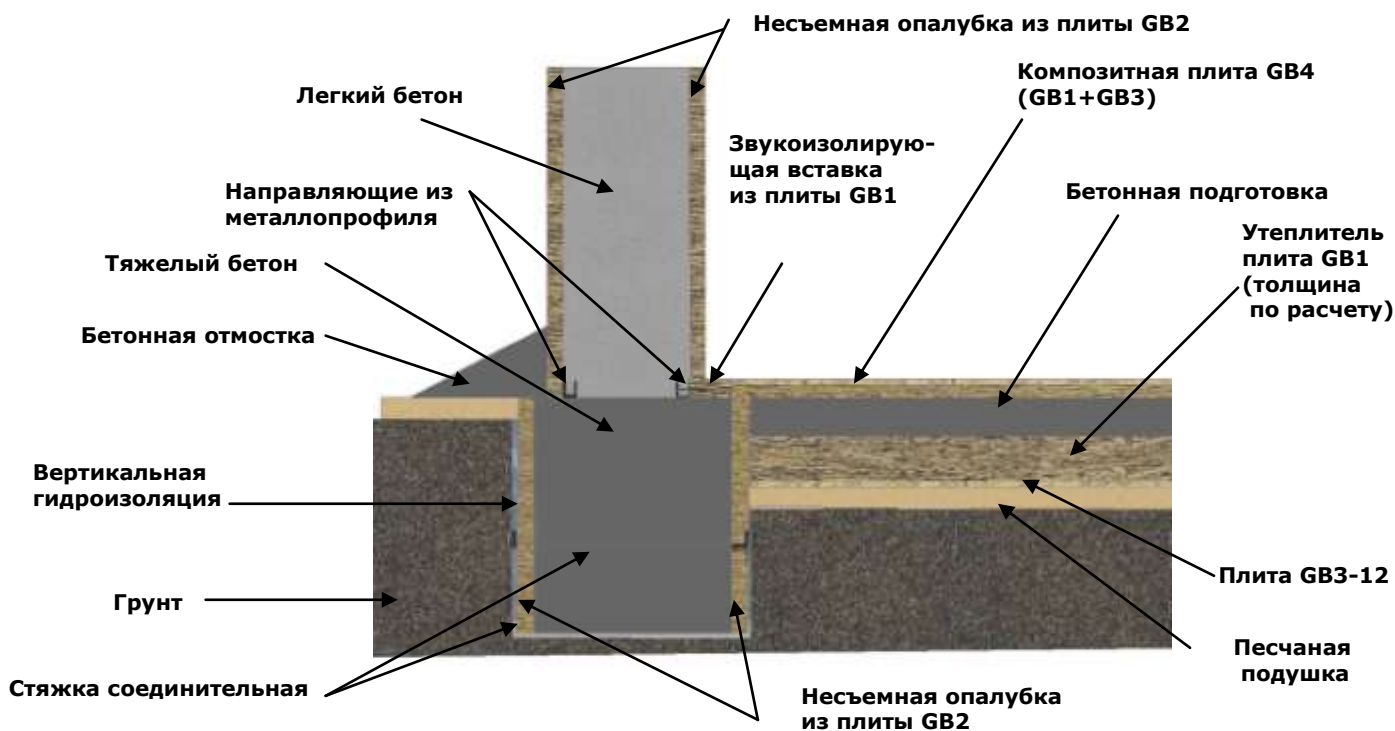


Рис.8.4 Разрез фундамента в здании без подвала



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА



Рис.8.5 Применение системы плит Green Board® в качестве несъёмной опалубки фундамента при строительстве дома



8.3 ПОЛ ПОДВАЛА

Плиты Green Board® ввиду уникальности своих свойств (см. «Плита Green Board® и её характеристики»), позволяют использовать технологию «плавающий пол» для устройства пола в подвале.

В качестве пола используется плита GB4 с верхним слоем из плиты GB3 толщиной 25мм и нижним слоем из плиты GB1 толщиной 50мм. По периметру помещения между стеной и полом на расстоянии 25 мм и высотой в толщину пола укладывается брус из плиты GB1. Щели между опалубкой и плитой примыкания, а также между плитой примыкания и полом, уплотняют монтажной пеной.

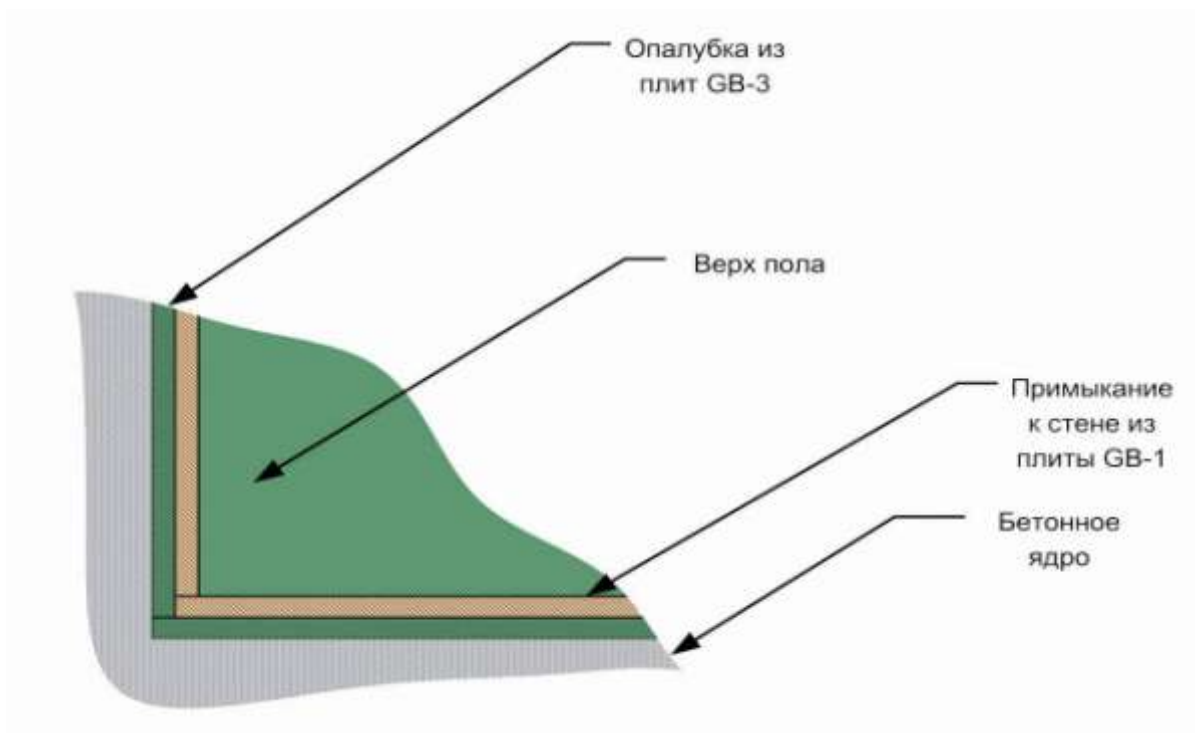


Рис.8.6 Устройство пола подвала (вид сверху)



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

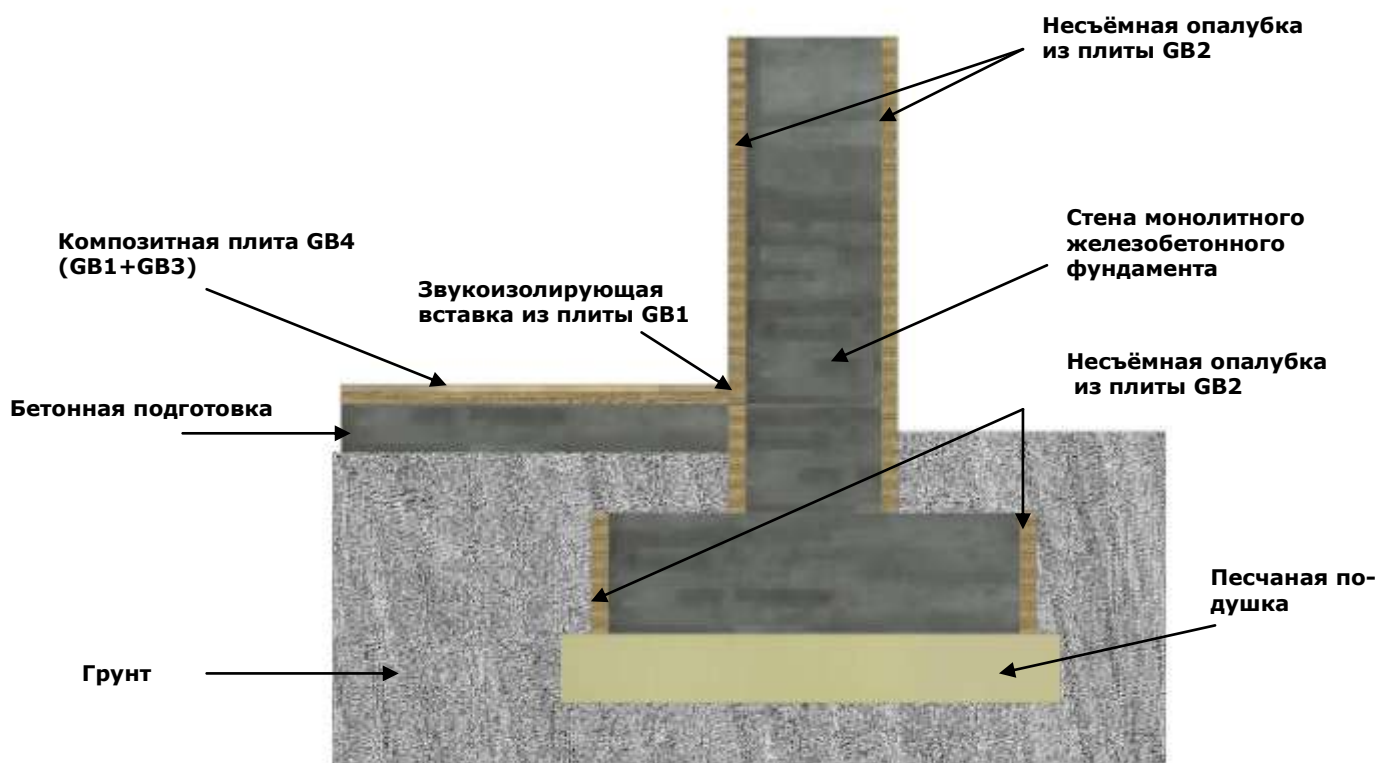


Рис.8.7 Устройство пола подвала



8.4 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ И СТЕНЫ

В процессе выполнения монолитной фундаментной подушки необходимо установить арматурные выпуски (согласно проекту) которые в дальнейшем будут использованы для связи с монолитной стеной и для крепления строительных стяжек используемых при установке опалубки.

Монтаж опалубки для вертикальных монолитных стен фундамента начинается с угла. К наружной плите крепятся односторонние строительные стяжки, после чего плита устанавливается стяжками вниз, согласно разметке, сделанной на фундаменте, как показано на рисунке 8.8.

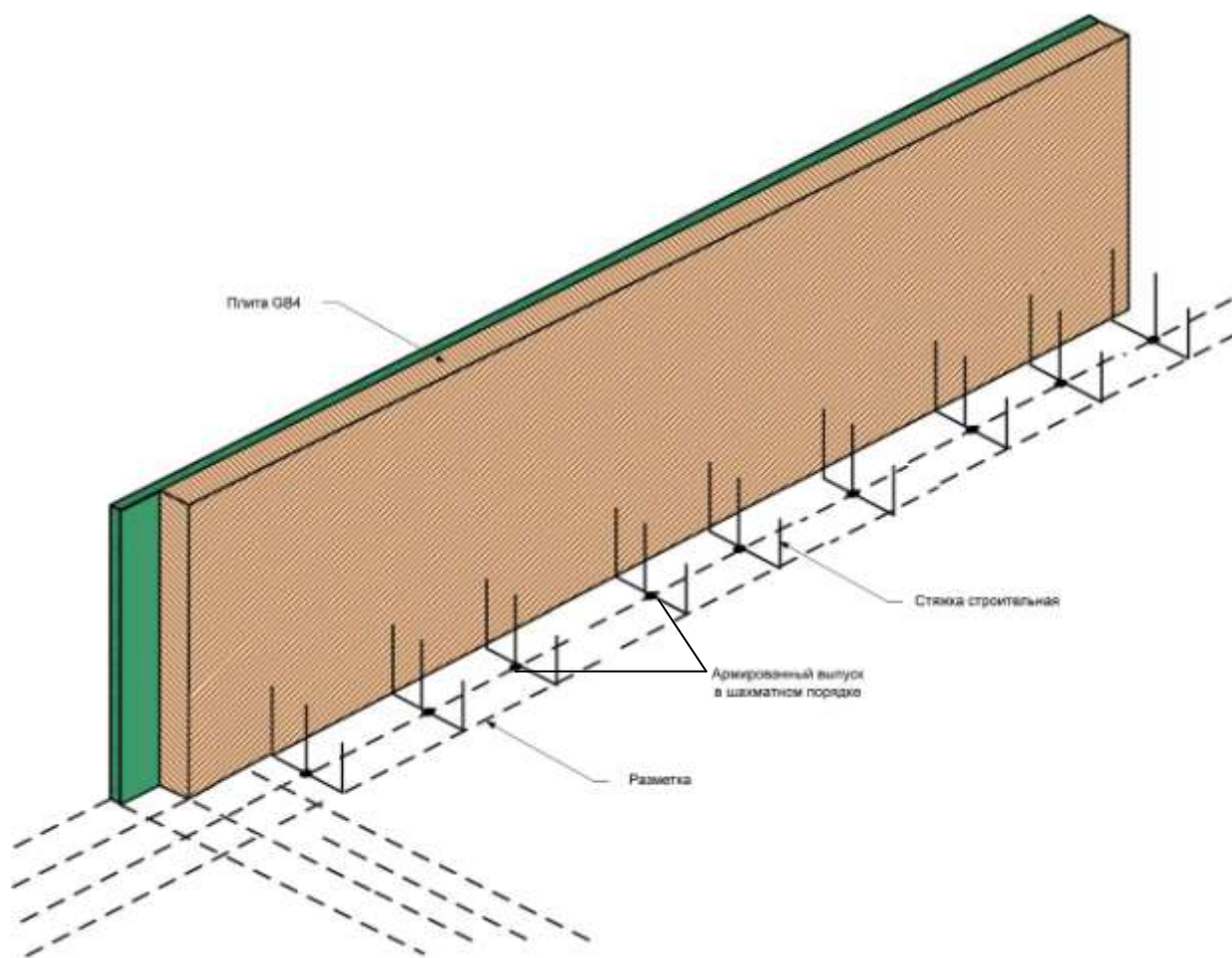


Рис.8.8 Установка первой плиты на фундамент



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

Вторым этапом монтируется внутренняя панель на установленные строительные стяжки, со сдвигом относительно угловых соединений по разметке на фундаменте, как показано на рисунке 8.9.

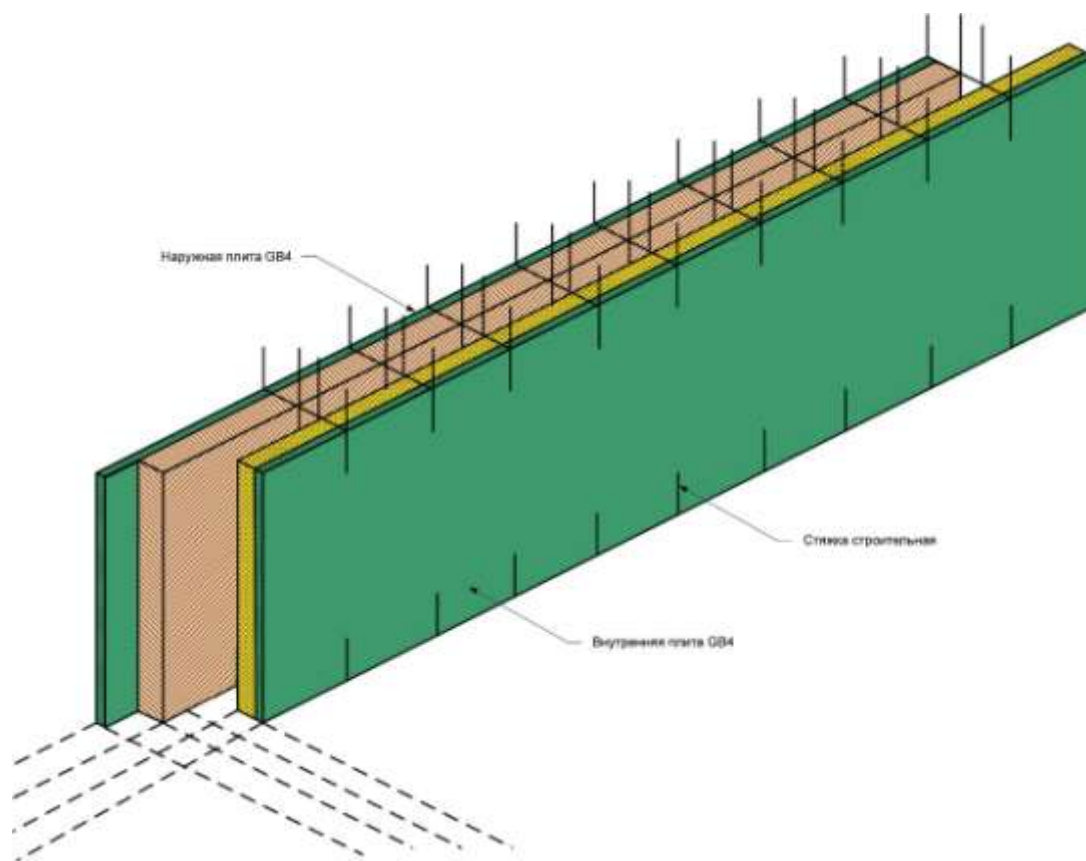


Рис.8.9 Установка внутренней плиты опалубки



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

Далее от угла, с прикрепленными односторонними стяжками, к направляющим и по разметке на фундаменте, монтируется внутренняя плита перпендикулярного направления (рисунок 8.10).

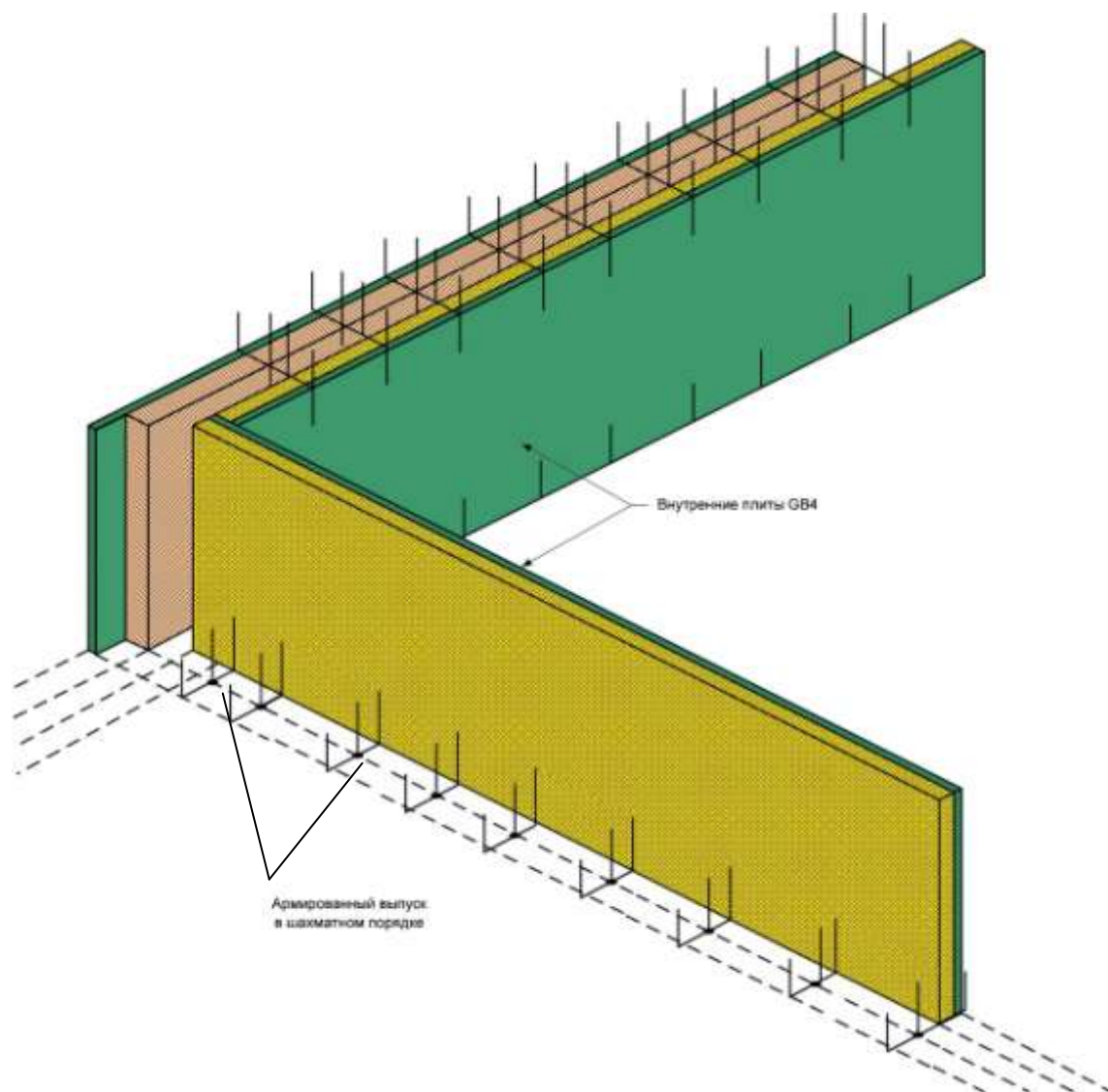


Рис.8.10 Установка внутренней плиты опалубки перпендикулярного направления



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

В завершении монтажа опалубки угловой части здания, устанавливается наружная плита, по аналогии с предыдущими шагами (рисунок 8.11).

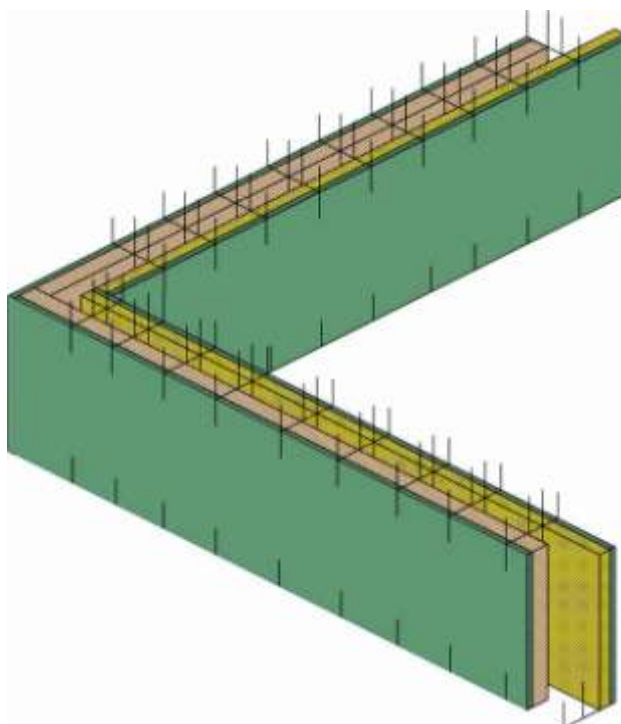


Рис.8.11 Завершение установки плит угловой части здания

Угловые стыки плит крепятся гвоздями под разными углами (рисунок 8.12)

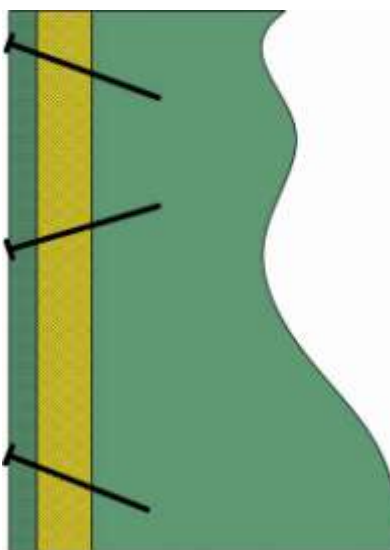


Рис.8.12 Пример крепления стыков при помощи гвоздей



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

При возведении стен в местах дверных и оконных проемов, устанавливаются откосы из плит GB3, перемычки армируются согласно проекту (рисунок 8.13 армирование показано условно).

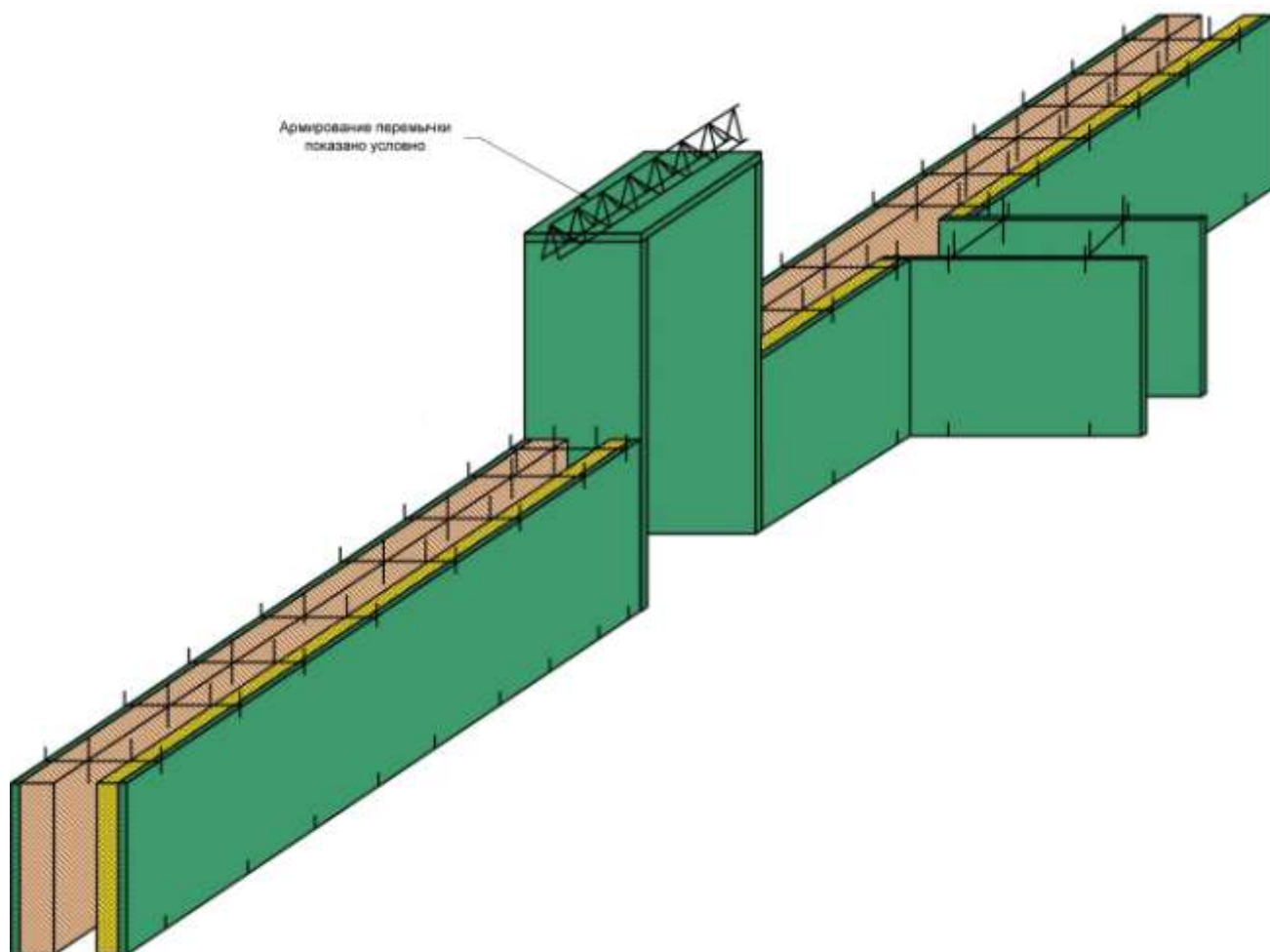


Рис.8.13 Армирование дверных и оконных проёмов

Опалубку следует изготавливать в соответствии с требованиями действующих стандартов и технических условий на опалубку конкретного типа и конструкторской документации разработанной и утвержденной в установленном порядке.

Во избежание прогиба плит, при заливке бетоном, к плите верхнего откоса оконного или дверного проема устанавливается деревянная распорка, как показано на рисунке 8.14.



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

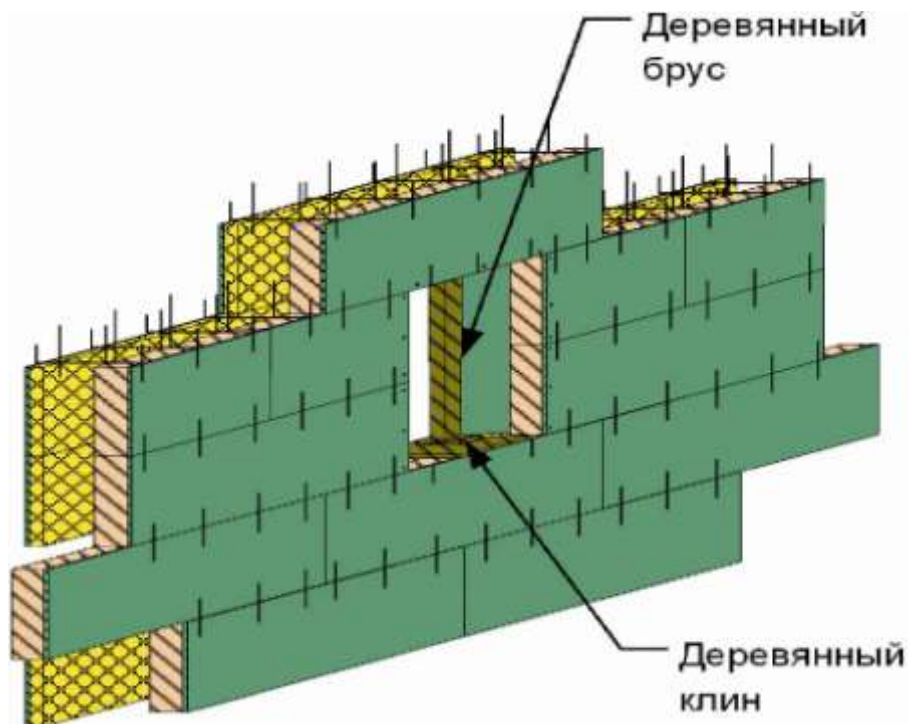


Рис.8.14 Установка распорного бруса в оконном проеме

При бетонировании монолитных конструкций без распалубливания толщина и состав многослойных плит выбирается на основании конструкторской документации с учетом теплотехнических характеристик, облицовки, гидроизоляции и климатических условий, в которых будет эксплуатироваться здание, а также с включением или невключением в расчетное сечение монолитной конструкции.

В холодных климатических условиях, во избежание образования мостиков холода, рекомендуется отказаться от использования строительных стяжек и использовать С-профиль, в качестве горизонтальных и вертикальных направляющих.

На готовый размеченный фундамент, при помощи анкерных болтов, крепятся горизонтальные направляющие, на ширину заливки бетона. Далее к горизонтальным направляющим, при помощи саморезов, устанавливаются вертикальные стойки, которые крепятся между собой (как показано на рисунке 7.15) вставками из плиты GB2-35. В первую очередь выполняется монтаж наружных плит. Плиты крепятся к С-профилю при помощи саморезов. Далее выполняется монтаж внутренних плит.



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

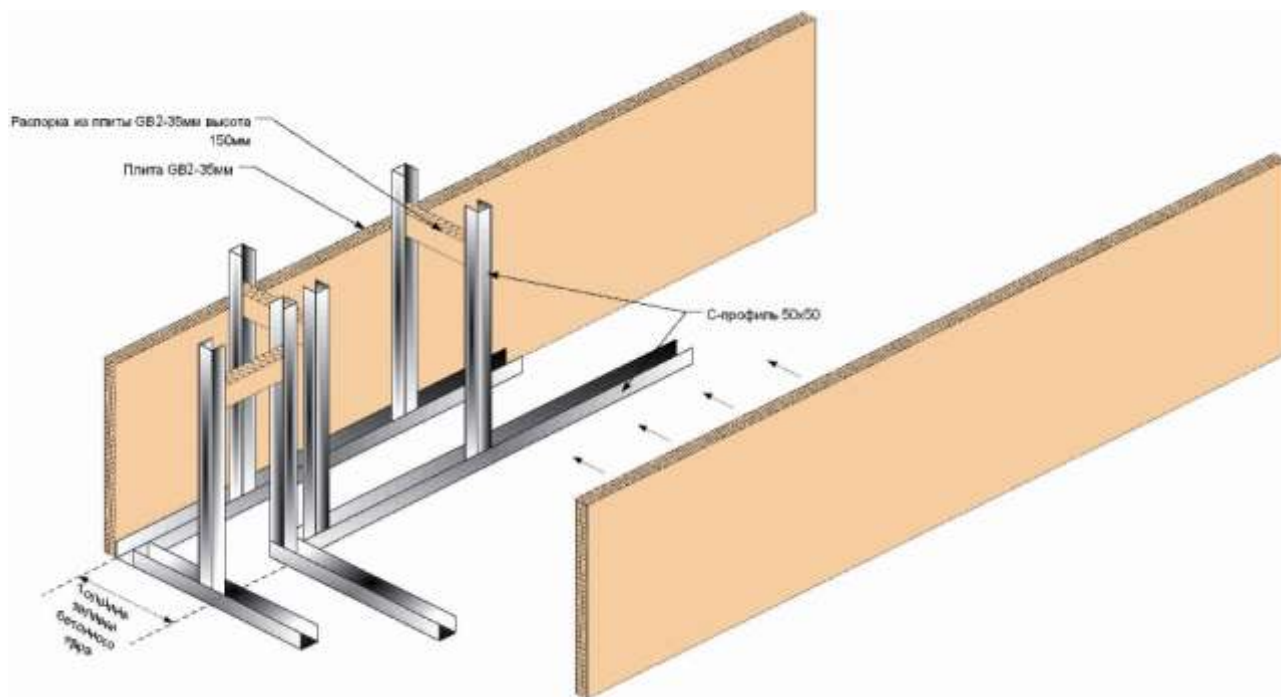


Рис.8.15 Монтаж опалубки с применением С-профиля

Бетонирование стен может выполняться тяжелым и легким бетоном (пенобетон, газобетон, сиопорбетон) Исключение составляет пенополистиролбетон, так как в ходе проведенных исследований выявлено, что адгезия плит Green Board® к данной марке бетона неудовлетворительная.

Для обеспечения адгезии к бетону плиты GB рекомендуется предварительно покрывать специальным грунтом типа «Бетоноконттакт». Заливку бетонной смеси производить по периметру стен послойно на высоту 500 мм, то есть уровень бетона должен быть на 100 мм ниже верхнего края плиты (при стандартной высоте плиты 600 мм).

При необходимости дальнейшей заливки по высоте после отвердевания бетона распорки подлежат демонтажу. Оставлять их в теле бетона не рекомендуется, так как их использование носит вспомогательный характер.



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА



Рис.8.16 Строительство монолитного дома с применением несъёмной опалубки из плит GREEN BOARD®



8.5 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИЙ СТЕН

Расчет теплотехнических характеристик конструкции был произведен для г. Москва с использованием данных:

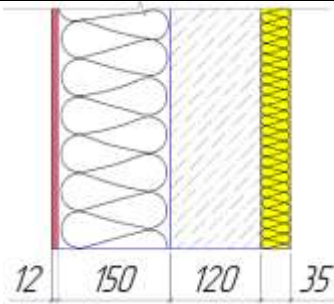
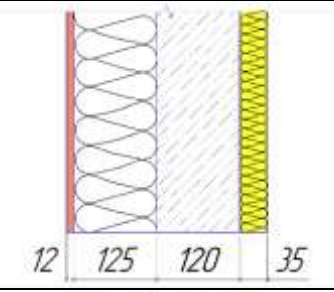
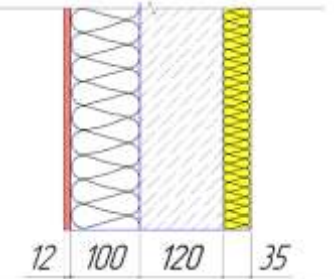
Температура наружного воздуха t_n	-26°C
Сред.темп. отопит. периода $t_{от.п.}$	-3.6°C
Продолжит. отоп. периода $z_{от.}$	213 сут.
Условия экспл. в зонах влажности	Б
Температура внутреннего воздуха t_v	+20°C
Влажность внутреннего воздуха j_v	55%

Таблица 8.1 Теплотехнические характеристики конструкций стен.

№ п/п	Слои стен	Схема стены	Толщина стены, мм	Толщина теплоизоляции, мм	Теплосопротивление, $m^2 \cdot ^\circ C / Wt$
1	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности 2,04 Вт/м*К)		417	250	3,92
2	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности 2,04 Вт/м*К)		392	225	3,58
3	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности 2,04 Вт/м*К)		367	200	3,24
4	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности 2,04 Вт/м*К)		342	175	2,90



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

5	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэф- фициент тепло- проводности 2,04 Вт/м*К)		317	150	2,56
6	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэф- фициент тепло- проводности 2,04 Вт/м*К)		292	125	2,23
7	GB4 (GB3/GB1)/ бетон/ GB2 (удельный вес бетона 2500 кг/м ³ , коэф- фициент тепло- проводности 2,04 Вт/м*К)		267	100	1,89



8. НЕСЪЁМНАЯ ОПАЛУБКА

8.6 МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

8.6.1 КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ И АРМИРОВАНИЯ

Изображение конструкции	Наименование	Применение
	Строительные металлические стяжки	Выполняют функцию крепления и поддержки внешней и внутренней стен опалубки, обеспечивают устойчивость конструкции в процессе бетонирования.
	С-профиль	Применяется в качестве вертикальных стоек.



8.6.2 МОНОЛИТНОЕ СПЛОШНОЕ ПЕРЕКРЫТИЕ

При выполнении сплошного монолитного железобетонного перекрытия плиты Green Board® могут использоваться как в качестве съемной опалубки, так и в качестве несъемной опалубки. При применении плит Green Board® в качестве несъемной опалубки, плита устанавливается на отметку с учетом защитного слоя относительно выставленного арматурного каркаса монолитной плиты. Плита Green Board® крепится специальными анкерами за арматурный каркас согласно проекту. Толщина и марка плит Green Board® определяется проектом в зависимости от назначения (несъемная опалубка, звукоизоляция, утепление и т.д.)

Ориентировочный пример перекрытия показан на рисунке 8.17.

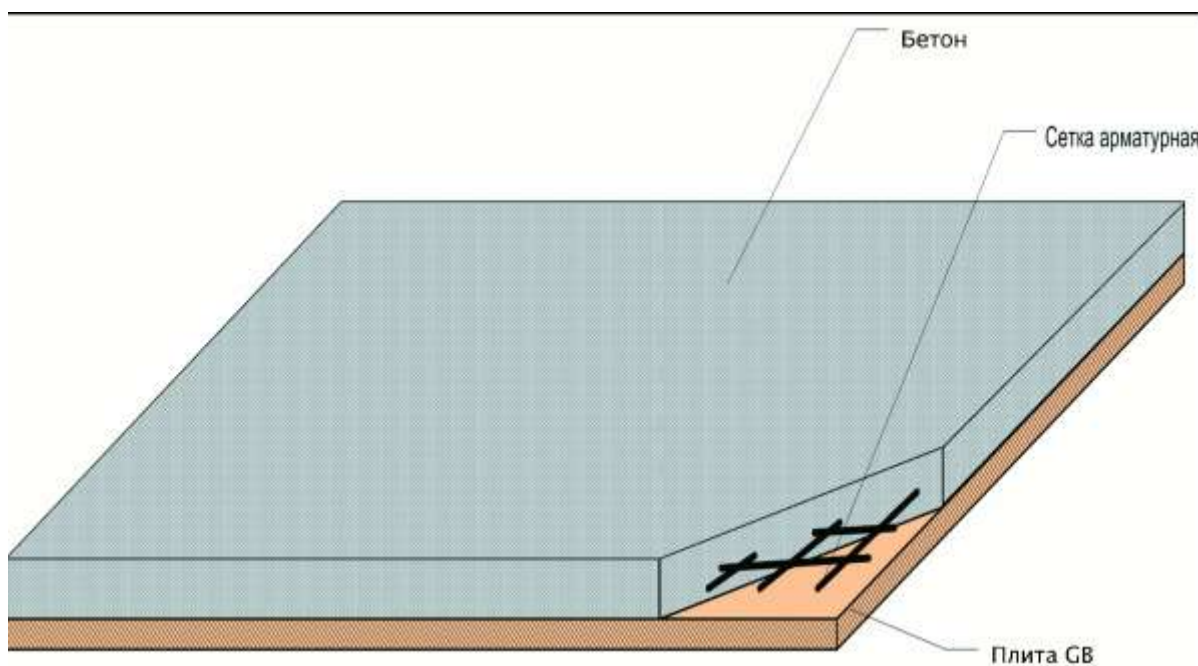


Рис.8.17 Монолитное перекрытие, армированное сеткой



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

Целью применения системы плит Green Board® в SIP технологии является:

- Повышения класса огнестойкости и пожаробезопасности конструкции;
- снижение себестоимости панели, и проекта дома соответственно;
- увеличение прочностных характеристик панели и строения в целом;
- частичное решение проблем по экологии жилых помещений;
- снижение трудозатрат при строительстве;
- приобретение дополнительных свойств микроклимата жилого помещения, таких как теплоизоляция, звукопоглощение, морозо- и биологическая стойкость, саморегулирование оптимальной влажности помещения, естественного кондиционирования воздуха и других.

Предлагаемые варианты технических решений по применению плит Green Board® в технологии SIP необходимо разбить на два этапа, с целью максимальной оптимизации перехода от уже применяемых строительных материалов к применению плит Green Board®. Первый этап – это замена плитного материала OSB на GB с целью снижения стоимости панели, одновременно ставим задачу улучшить прочностные характеристики здания. Вторым этапом должна быть полная замена всех строительных материалов (OSB, пенополистирол, гипсокартон) из экономических соображений и имеющих в своем составе вредные для человека вещества на экологически чистый продукт, произведенный по технологии системы плит Green Board®.

9.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ SIP ПАНЕЛИ

Характеристики стандартной SIP панели следующие:

Габариты панели 2800*1250*176 мм;

Площадь панели – 3,5 м²;

Вес панели 77,5 кг;

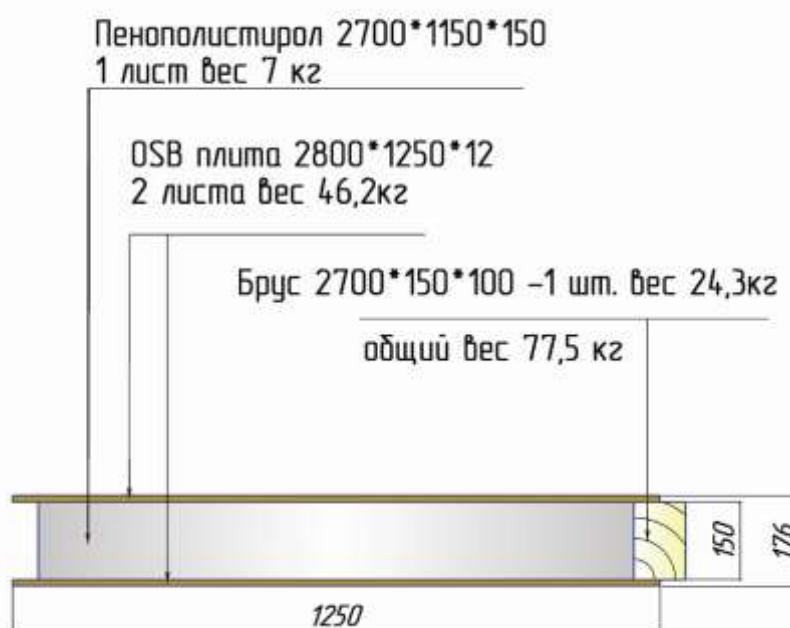


Рис.9.1 Параметры SIP панели из OSB



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

Состав:

1. OSB-3 2800*1250*12мм в панели 2 листа;

Примечание – стороны панели подразделяются на внутреннюю и внешнюю. OSB плиту рекомендуется применять следующим образом – конструктивная OSB -3 (на основе фенолформальдегидной смолы) для внешней стороны, и OSB-3 (на основе меламиновых смол) для внутренней. Данное техническое условие соблюдается крайне редко.

2. Пенополистирол ПСБ-С 25 2700*1150*150 мм;

3. Брус сечением 150*100 мм, шаг бруса 1200 мм;

Примечание – возможен вариант применения двух брусьев сечением 150*50 мм соединенных между собой гвоздями.

4. Клеевое соединение – однокомпонентный полиуретановый клей тип – «Клейберит»

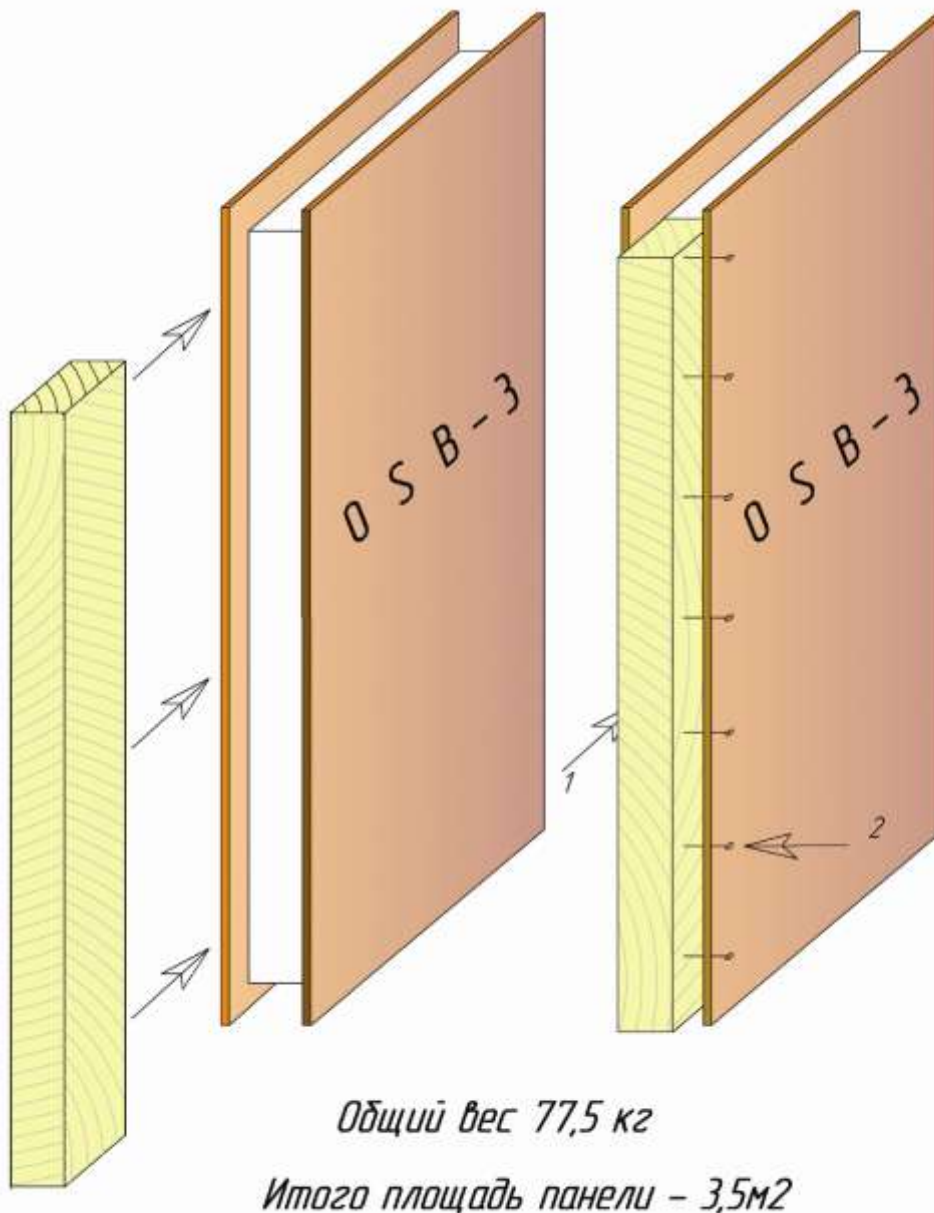
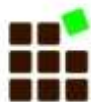


Рис.9.2 Стандартная SIP панель

1. в пазы панели брус забивается киянкой.

2.соединение панели и бруса происходит саморезами по дереву 4*50мм.



. 9.2 СОСТАВ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА SIP ПАНЕЛЕЙ

- 1) Сборочный стол (стол роликовый или на пневматических подушках);
- 2) Аппликатор нанесения клея (струйный);
- 3) Пресс гидравлический (в некоторых случаях пневматический – ООО Авангард, Воронеж; Экопан);
- 4) Разгрузочный стол;
- 5) Пила раскроя панелей;
- 6) Фрезерный станок для вырезки пазов в пенополистироле (в некоторых случаях применяют выжигатель).



9.3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ SIP ПАНЕЛЕЙ

На сборочный роликовый стол два оператора укладывают два листа плиты OSB формата 1250*2500 мм (2800 мм) по длине, тем самым на столе собираются одновременно две SIP панели.

Далее включается подача клея с аппликатора и наносится первый слой клея. Форсунки аппликатора находятся на расстоянии 6-8мм. На аппликаторе так же предусмотрено увлажнение клеевого слоя (для однокомпонентных клеев). Два оператора укладывают между листами деревянный брусок в размеченные для него на сборочном столе пазы, тем самым правильно ориентируют последующую укладку пенополистирола по ширине и длине. Пенополистирол формата 2700*1150 мм укладывают на поверхность OSB, обработанную клеем. Так же на столе предусмотрены упоры для пенополистирола по длине. После укладки пенополистирола снова наносится клей и далее укладывается второй слой OSB. Сборка панелей считается законченной, но в отдельных случаях наверх двух собранных панелей можно собрать второй ряд – если это позволяет межплитное расстояние прессы по высоте.

В зажимающий пресс движение панелей происходит с помощью рольганга, ленточного транспортера, пневмоподушек или вручную (варианты подачи разнообразны и зависят от инженерных решений каждого производителя в отдельности).

Режим прессования:

Давление удельное	P – 500 г/см ²
Время цикла	T – 1200 сек.

После выдержки под давлением (20 мин) панели перемещаются на разгрузочный стол, где далее вручную штабелируются. При этом кантование плит происходит за верхний лист OSB (тем самым происходит визуальная проверка склеивания). Плиты в штабеле должны храниться на участке вылежки не менее 24 часов (по технологическим требованиям однокомпонентных клеев).

Панель передается на участок раскроя. Дисковая пила, и полуавтоматический привод каретки позволяет производить раскрой плит под определенные размеры по длине и ширине, согласно спецификации проекта (заказа). Некоторые производители оборудования включают дополнительную опцию – регулировка пилы по вертикали. В этом случае возможен раскрой плит под необходимым углом. Как правило, эта опция необходима в случае исполнения эркера, кровельной системы и других нестандартных исполнений.

Панель перекрытия так же изготавливается на участке раскроя. Классический вариант изготовления панели перекрытия – это случай, когда стандартную SIP панель 2800*1250 мм раскраивают на 2800*625 мм (пополам). При этом шаг бруса на перекрытии по умолчанию будет 625 мм. В случае если применяется OSB шириной 1220 мм, шаг бруса будет 610мм соответственно.

Если участок раскроя в технологической линии отсутствует, все перечисленные работы производят на стройплощадке ручным инструментом.

Примечание. Российскими производителями SIP панелей не соблюдаются требования по толщине плиты применяемой в панели перекрытия. По технологии ассоциации SIP (USA) рекомендуемая толщина 22мм, как правило, заменена 12мм. Учитывая, что модуль упругости и предел прочности при изгибе в поперечной оси в два раза меньше продольной подобное нарушение является значительным (см таб.9.1).



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

На участке фрезеровки панелей, производят пазы, фрезеруя пенополистирол по определенным параметрам, которые зависят от сечения применяемого бруса. Фрезерная головка наборного типа и размер паза может регулироваться по ширине от 5 мм до 150 мм; по толщине до 100 мм.

Деревянный брус сечением 50*150 мм соединяют между собой гвоздями, получая при этом сечение 150*100 мм, и далее его монтируют в панель при помощи саморезов по дереву 4*50 мм (ТУ ВУ 400024166.007-2008) или его аналогов с соответствующими прочностными характеристиками.

В паз панели предварительно, перед монтажом бруса наносится слой монтажной пены по всем трем соединительным сторонам (см. рис. 9.3). Рекомендуется использовать пену (тип Макрофлекс морозостойкая) в баллонах по 0,75 мл. Наносить слой ровным сплошным слоем, при помощи монтажного пистолета. В последствии все слои монтажной пены должны быть закрыты от попадания солнечного света.

В случае отсутствия в технологической линии фрезера для пенополистирола пазы изготавливают «выжигателем», непосредственно на стройплощадке.



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

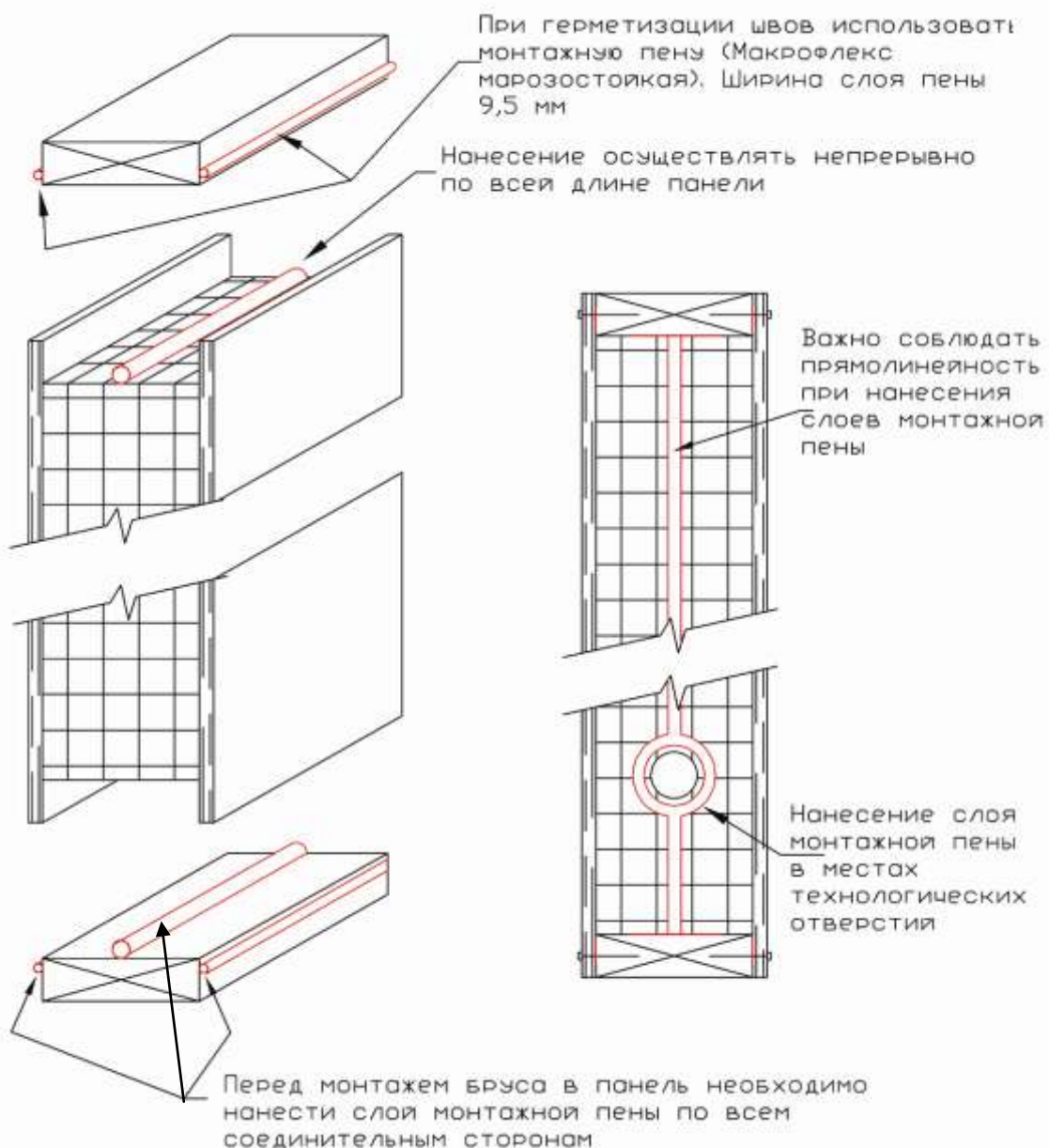


Рис.9.3 Схемы нанесения монтажной пены



9.4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МОНТАЖА SIP ПАНЕЛЕЙ

9.4.1 ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА ПАНЕЛЕЙ

Панели доставляются на стройплощадку автотранспортом, далее транспортировка и кантование производят вручную. Панель доставляется с уже вмонтированным брусом с правой стороны. Вес стандартной панели 77,5кг, что в свою очередь соответствует грузоподъемности двух человек. Поэтому автокран, как правило, в монтаже не участвует. Панель крепится к брусу и далее к следующей панели по типу «шип-паз» (вариантов изготовления соединения множество, применение того или иного зависит от требуемых прочностных характеристик и себестоимости самого крепления).

Крепление панели к брусу производится саморезами по дереву 4*50 мм или скобами (25-12мм) шаг крепежа в обоих случаях 50мм. Одна стойка в панель крепится на производстве (рис.9.2). Крепление к обвязочному брусу происходит на стройплощадке. Определяющим показателем производительности монтажа – это скорость крепления панели. На все места соединения бруса с панелью наносится слой монтажной пены. Монтажная пена (тип – Макрофлекс) служит крепежом и герметиком одновременно. Ввинчивание самореза происходит за один заход, без предварительной зенковки. Места соединения панелей закрывают гидроизоляционной пленкой шириной не менее 200мм.

Соединение перекрытия и стеновой панели, а так же углы и кровельную систему делают винтовым. Тип винтового соединения выбирают по требуемым прочностным характеристикам и рекомендациям производителей SIP панелей.

Так как OSB плиты не рекомендуется применять в качестве финишного отделочного материала, строения по технологии SIP требуют как внешней так и внутренней отделки. С внешней стороны применяется облицовочный кирпич, сайдинг или другой отделочный материал. В то же время финишная отделка служит защитой от ультрафиолета для монтажной пены. Участки нанесения монтажной пены должны быть защищены от попадания света, так как ультрафиолет негативно влияет на физико-механические показатели этого материала. Внутренняя отделка состоит из металлического профиля и гипсокартона. Коммуникации проходят в этом каркасе, между стеной и слоем гипсокартона. Технология SIP позволяет монтировать коммуникации внутри панелей, но на практике это не используется, чаще используется вариант монтажа коммуникаций изображенный на рис.9.4.

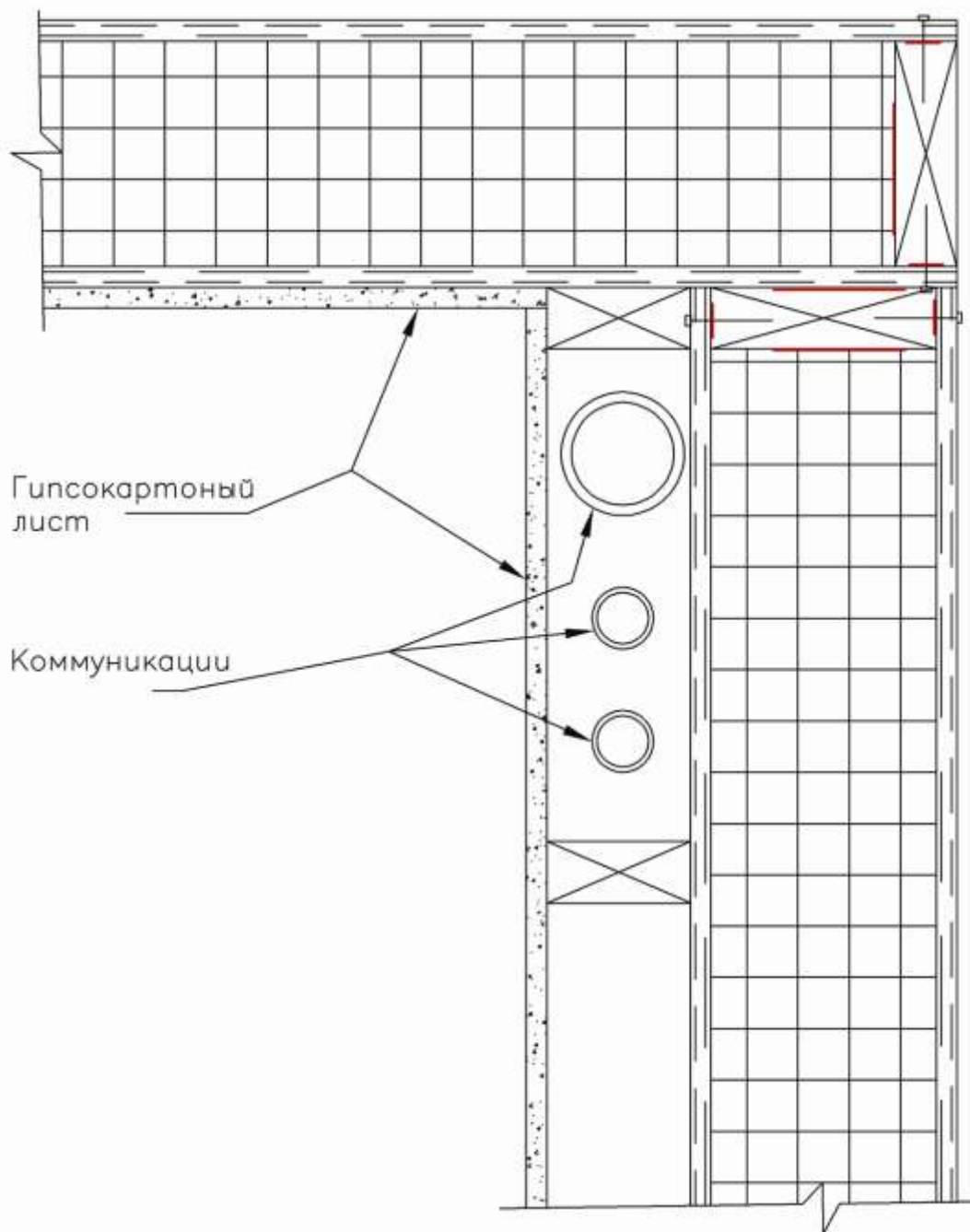


Рис. 9.4 Вариант монтажа коммуникаций

Оконные, дверные проемы в стене могут исполняться двумя способами.

Вариант №1 в уже смонтированной стене, вырезаются проемы ручным инструментом. Далее в получившихся проемах «выжигателем» в пенополистироле делается паз для бруса и далее монтируется брус по всему периметру проема (см. рис. 9.5).

Вариант №2 стеновая панель или перегородка монтируется из панелей соответствующего размера, выполненных на производстве с учетом проемов (см. рис.9.6).

Второй вариант предпочтительнее в экономическом плане, но применим в случае, если линия по производству SIP панелей оснащена фрезером и раскройной пилой.



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

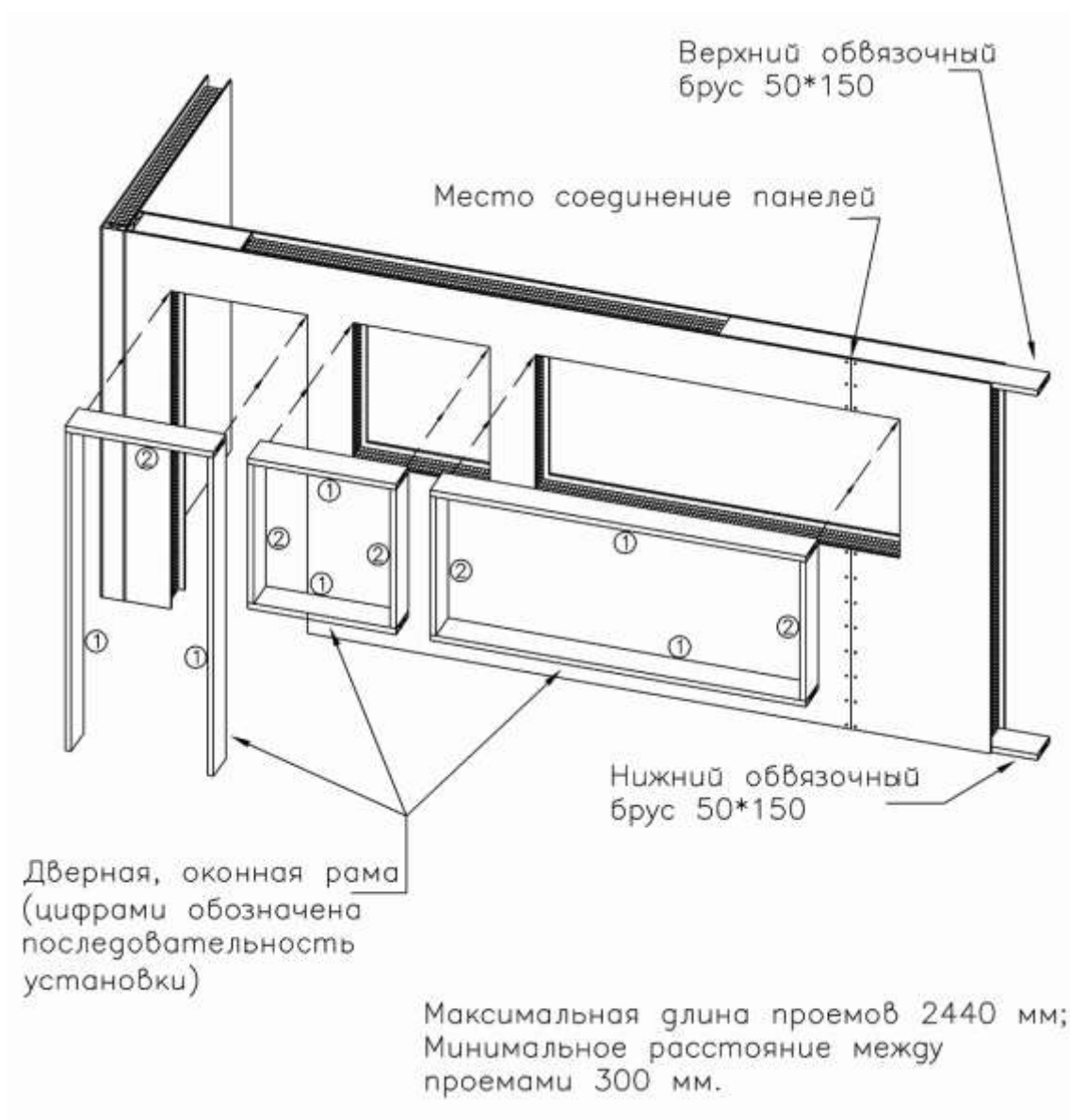


Рис 9.5 Изготовление дверных, оконных проемов в собранной стене.



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

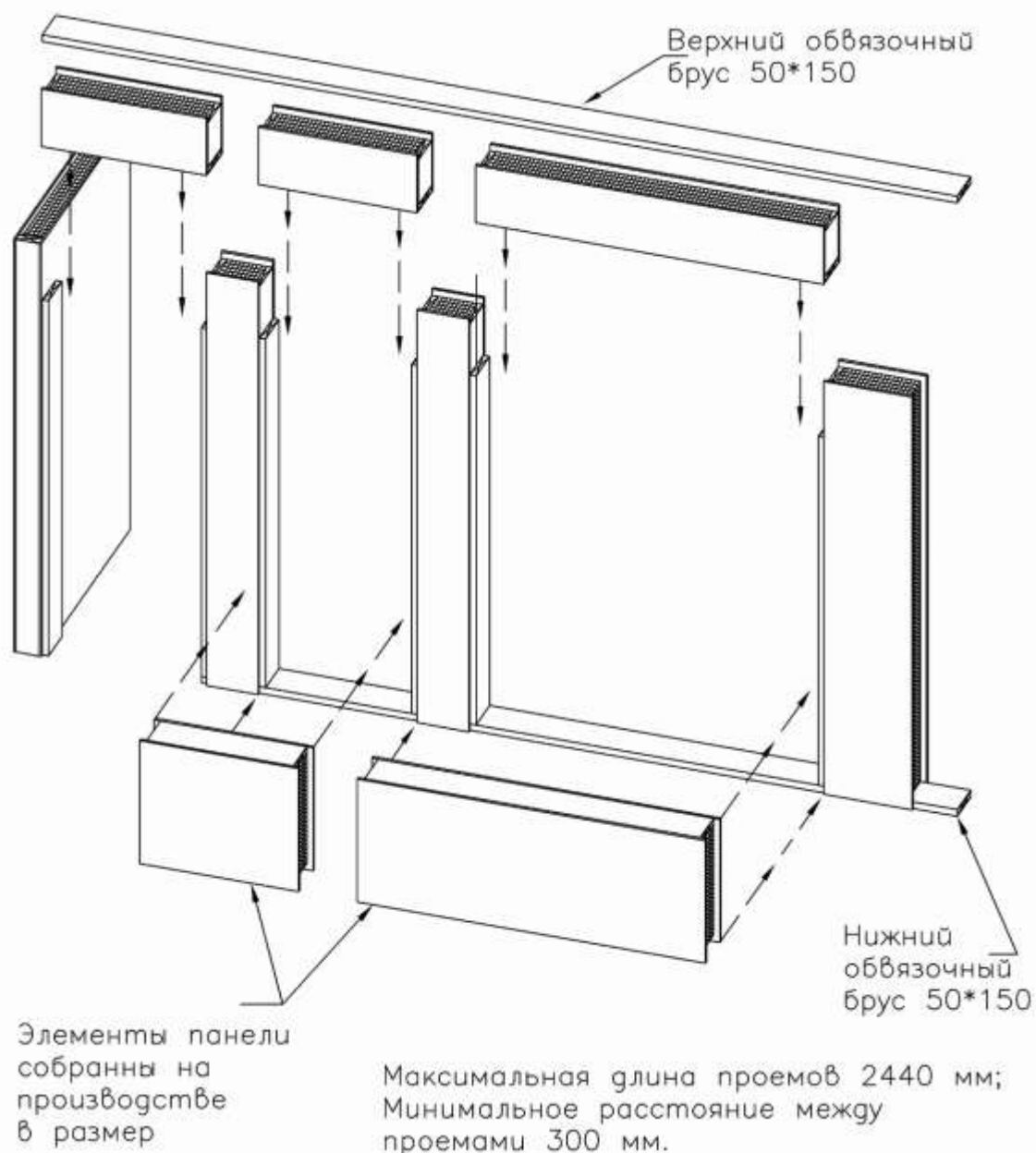


Рис 9.6 Изготовление дверных, оконных проемов из заранее изготовленных заготовок.



9.5 ПРИМЕНЕНИЕ ПЛИТ GB ВМЕСТО OSB В SIP ТЕХНОЛОГИИ

9.5.1 СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ OSB И GB

№	Показатель	GB3	GB1050	OSB
1	Толщина, мм	10-35		8-40
2	Плотность, кг/м ³	950	1050	600-650
3	Влажность, %	12	12	5-12
4	Разбухание по толщине за 24 ч в воде %, не более	4	4	12
5	Водопоглощение за 24 ч, по массе в %, не более	40	40	15
6	Прочность при изгибе, МПа, не менее	9	12	продол. ось: 18 - 22 попер. ось: 9 - 11
7	Прочность при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа, не менее	0,25	0,35	0,26 – 0,34
	Модуль упругости, МПа, не менее	1700	2000	продол. ось: 3500 поперечн. ось: 1400
8	Коэффициент теплопроводности, Вт/мК	0,16	0,17	0,13
9	Удельное сопротивление выдергиванию шурупов из пласти, Н/мм	50	77	112,5
10	Расчетный коэффициент паропроницаемости, мг/(м*ч*Па)	0,04	0,03	0,004
11	Группа горючести	Г1 (слабогорючие)	Г1 (слабогорючие)	Г4 (сильногорючие)
12	Группа воспламеняемости	В1 (трудновоспламеняемые)	В1 (трудновоспламеняемые)	В3 (легковоспламеняемые)
13	Группа распространения пламени	РП1 (нераспространяющие)	РП1 (нераспространяющие)	РП3 (умеренно-распространяющие)
14	Дымообразующая способность	Малая (группа Д1)	Малая (группа Д1)	Высокая (группа Д3)
15	Класс опасности по токсичности продуктов горения	Малоопасные (группа Т1)	Малоопасные (группа Т1)	Высокоопасные (группа Т3)
16	Содержание формальдегида (мг/100 г)	0	0	6-10мг/100гр



Рис. 9.7 SIP панель с применением плиты GB3



9.5.2 ВЫБОР ФОРМАТА ПЛИТЫ

Таблица 9.2

Форматы плиты GB3

Марка плиты	Формат, мм	Толщина, мм	Плотность кг/м ³
GB3	600*3000	12-22	950
GB3	600*2800	12-22	950
GB3	600*2500	12-22	950
GB1050	600*3000	12-22	1050
GB1050	600*2800	12-22	1050
GB1050	600*2500	12-22	1050

По согласованию с заказчиком возможно производство любой длины плиты в пределах 1000-3000мм.

Для технологии SIP оптимальным вариантом считаем длину плиты 2800мм. В этом случае на первом этапе мы не влияем существенно на конструктивные особенности имеющихся проектов (длина панели остается неизменной).

В то же время применение панели форматом 600*3000 мм увеличивает высоту этажа, следовательно, дает возможность для последующих новых технических решений по монтажу панелей-перекрытий, кровельной системы, которые в свою очередь снижают трудозатраты и себестоимость проекта в целом (см. раздел 9.3 «Варианты технических решений»).

Ширина панели ограничена шириной плиты GB, которая в свою очередь имеет ширину 600мм.

Для стандартной SIP панели рекомендуем применять плиту GB 3 или

GB 1050 толщиной 12мм. При этом соединение панелей должно происходить через брус сечением 100*150 мм (см. рис.9.8.). Возможен вариант шпоночного соединения.

Виды шпоночных соединений и их применение описаны ниже.

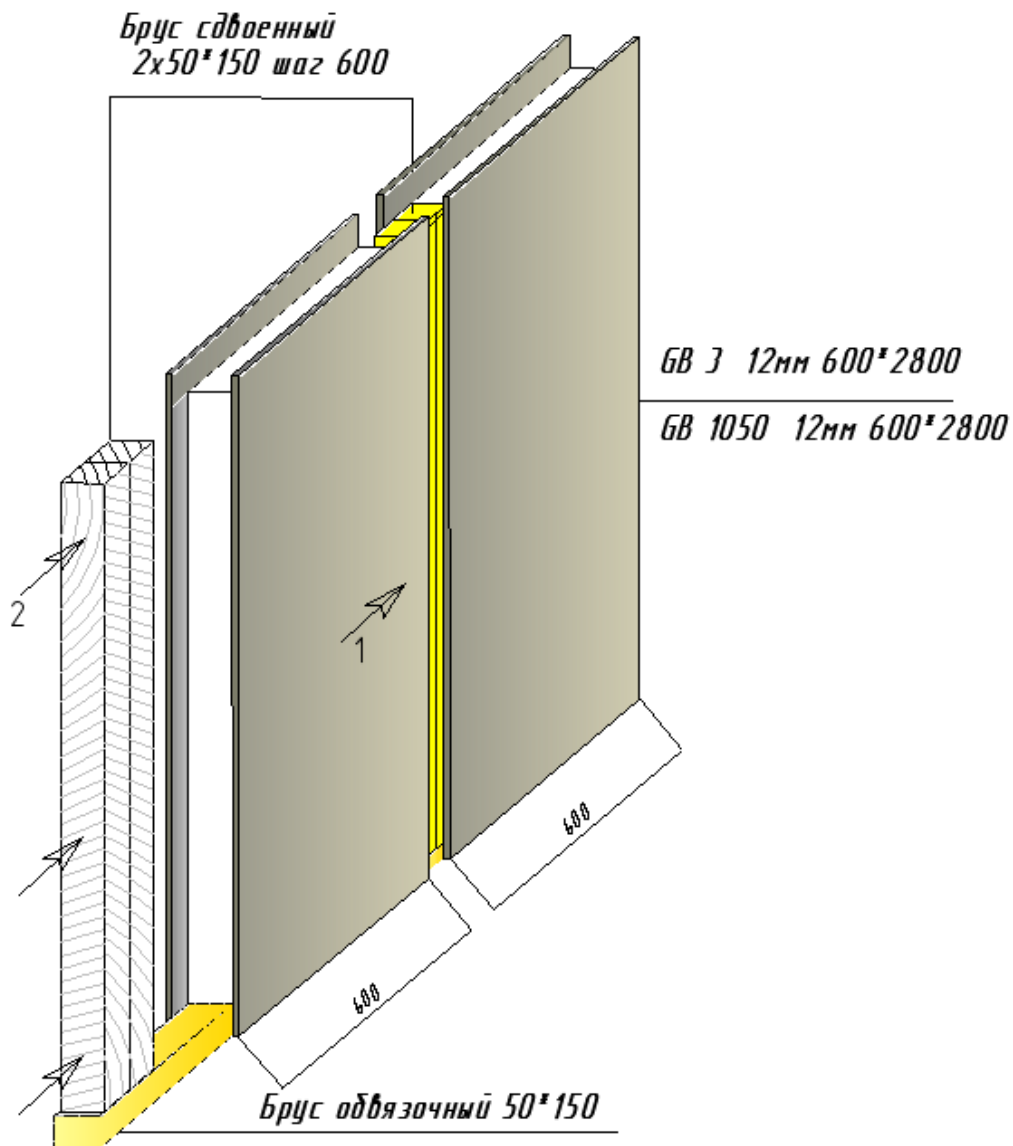


Рис. 9.8 SIP панель с GB 3 - 12мм
Соединение брусом с шагом 600мм.

Примечание. Цифры обозначают порядок действий при монтаже



9.5.3 ПАРАМЕТРЫ SIP ПАНЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GB

Габариты панели 600*2800*174 мм

Состав:

- GB 12мм. Формат 600*2800мм В панели 2 листа;
- Пенополистирол ПСБ-С 25 толщиной 150мм. В панели 1 лист;
- Клей однокомпонентный полиуретановый (Клейберит);
- Брус 2700*150*100 мм;

■ Вывод: при применении GB3 вместо OSB происходит изменение по ширине панели. В то же время ширина 600мм будет оптимальной (благодаря техническим решениям, описанным ниже в разделе «Варианты технических решений»).

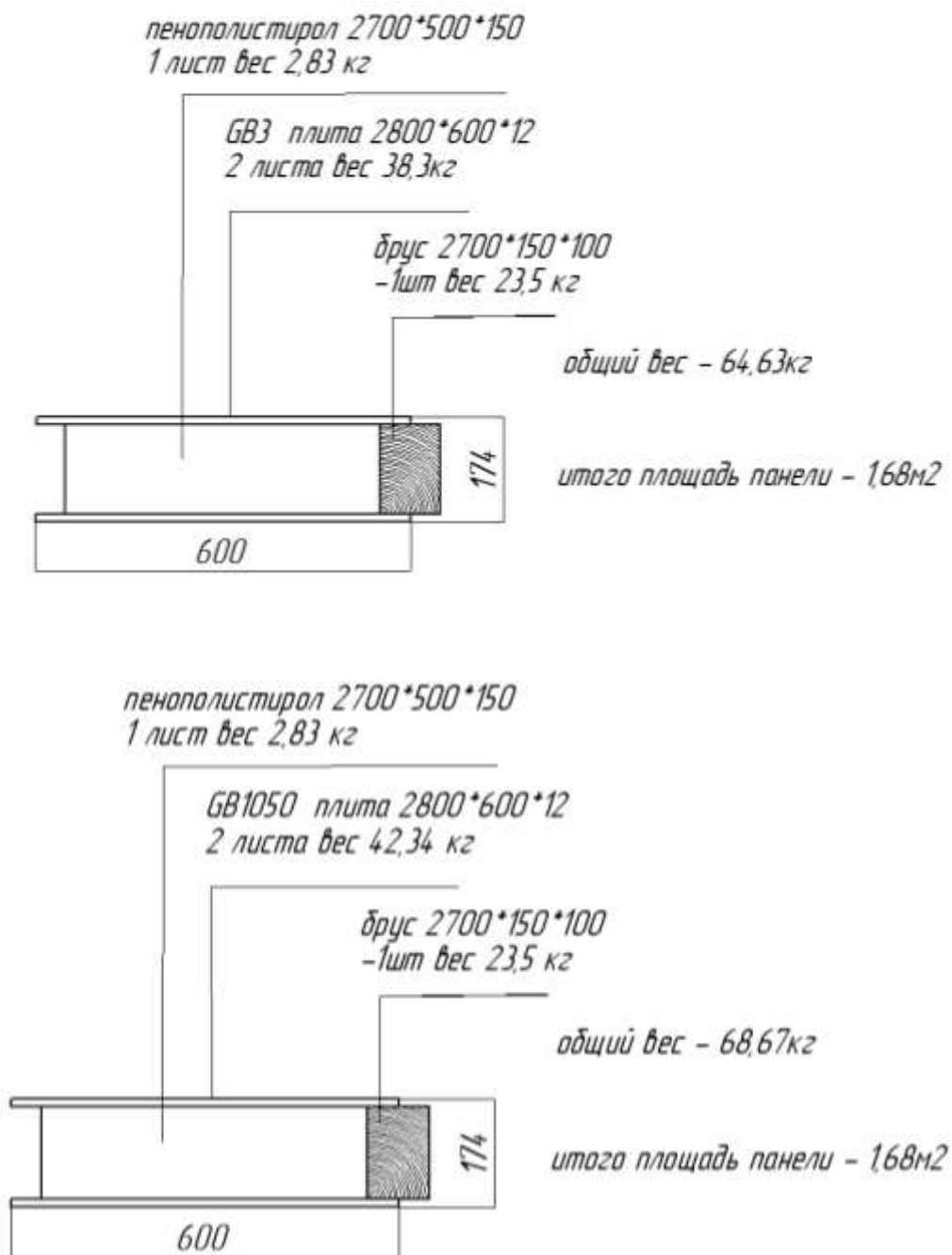


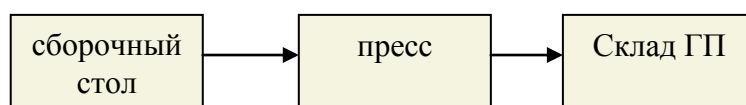
Рис.9.9 Параметры стандартной SIP панели с GB



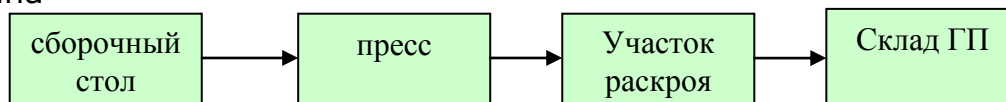
9.5.4 ПРОИЗВОДСТВО SIP ПАНЕЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GB

Существуют несколько компаний производящих линии, и практически все отличаются друг от друга по исполнению самой линии. Основные различия между линиями – это количество технологических операций, которые возможно на них провести. Поэтому требуется разделить всех производителей SIP панелей на три группы согласно имеющихся у них систем машин. В последующем каждой группе будут предложены технические решения с учетом их возможностей.

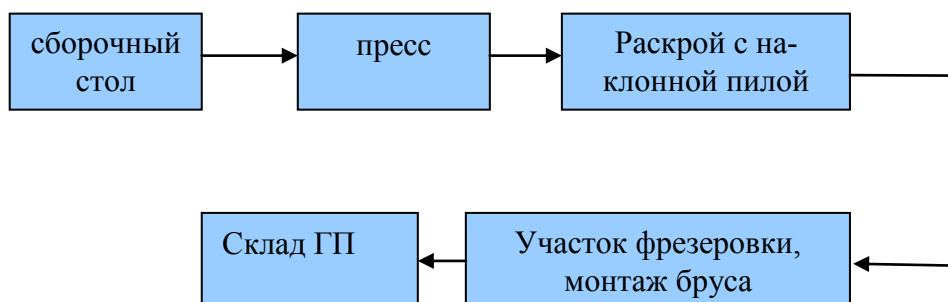
1 группа



2 группа



3 группа



Группа №3 подразумевает выполнение полной обработки панели согласно проекта, с целью исключить какую либо доработку на стройплощадке и оптимизировать скорость монтажных работ.

Описание технологического процесса:

На сборочный стол укладываются четыре листа GB 3 или GB 1050.

Для групп №2,3 рекомендуется, позиционировать листы с зазором на пропила 4мм. Для группы №1 собирать необходимо каждую панель в отдельности, поэтому расстояние между листами не регламентируется. Возможно позиционирование и без зазора.

В группе №1 слой клея не должен проходить по длинному стыку между плитами.

Оператор включает привод аппликатора и наносит первый слой клея.

Далее для групп №2, №3 укладывается слой пенополистирола (рис.9.10). Из двух способов укладки выбираем один в зависимости от имеющегося формата пенополистирола. В первом случае применяется пенополистирол формата 1105*2700 мм. Во втором формат 500*2700 мм. Важно понимать, что, применяя формат 500*2700 центральные форсунки аппликатора должны быть заглушены, во избежание перерасхода клея. Для группы №1 применим формат



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

только 500*2700 мм. Его можно получить из стандартного листа путем раскроя «выжигателем», или согласовать формат 500*2700 мм с производителем.

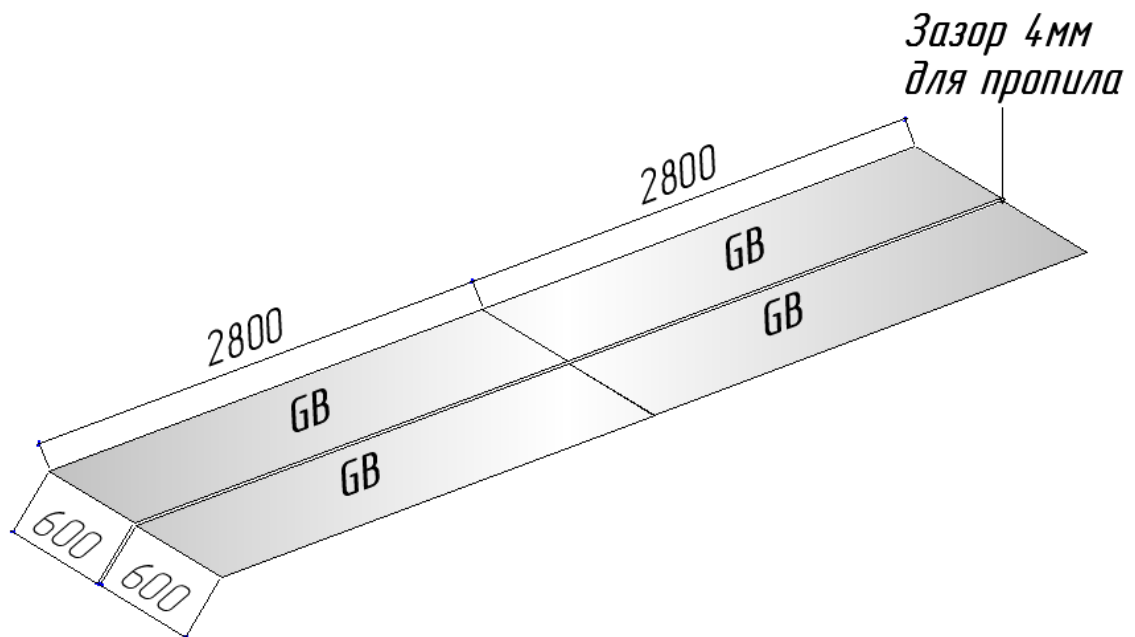


Рис. 9.10 Positioning of Green Board® panels on the assembly table

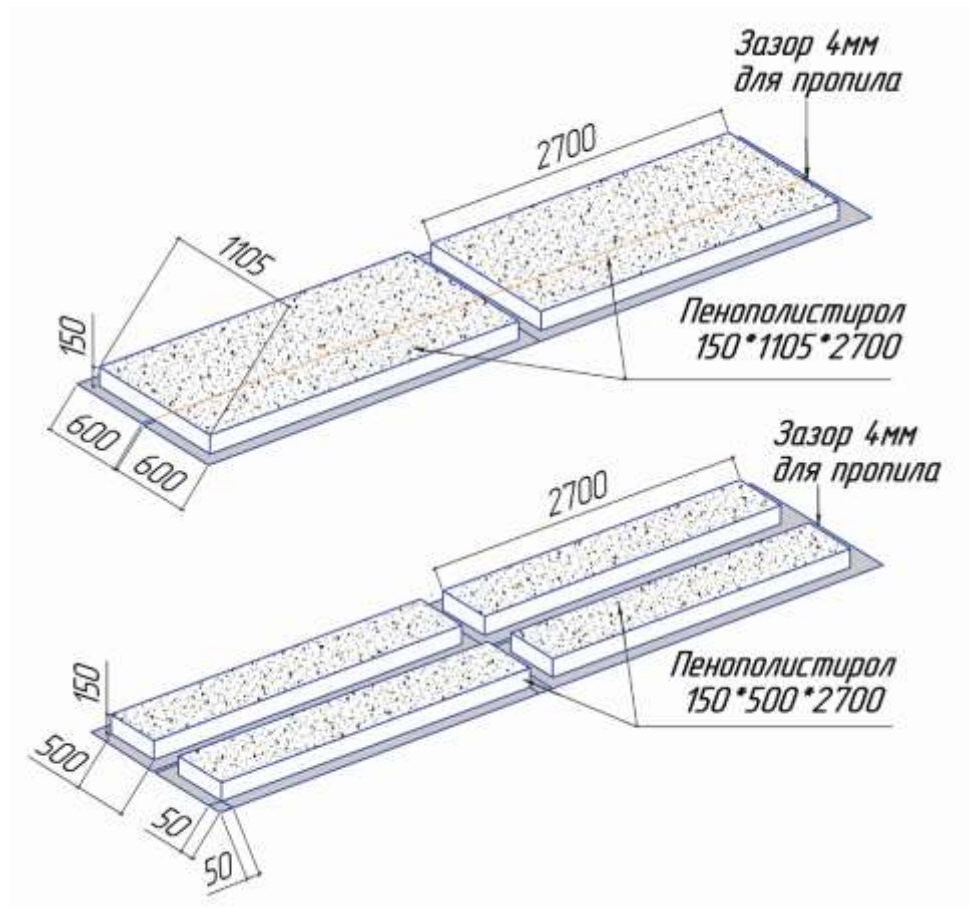


Рис. 9.11 Assembly of the panel



Далее наносится следующий слой клея, и пенополистирол закрывается листом GB 3 или GB 1050.

Операцию можно повторить и собирать одновременно 8 панелей, если позволяет межплитное расстояние прессы.

Панели доставляются в пресс по роликам (или по ленточному транспортеру, или на пневмоподушках) и зажимаются в прессе. Режим прессования аналогичен и давление на прессе рекомендуется устанавливать не более 500 г/м².

Адгезионные свойства однокомпонентного клея и GB аналогичны OSB и проверены в лабораториях ООО «Строительные Инновации».

После окончания режима прессования панели штабелируются на участке вылежки. По истечении 24 часов для группы №1 панели считаются готовой продукцией и применимы для использования.

Для групп №2, 3 панели доставляются на участок раскроя. При распиловке рекомендуется использовать стандартный режущий инструмент с твердосплавным зубом. Если панель была склеена по схеме №1 (рис 9.11), то на участке раскроя одна панель отделяется от другой, происходит раскрой по длине. Для группы №2 панель считается готовой после выдержки 24 часа и передается на склад готовой продукции.

Для группы №3 панели подаются на участок фрезеровки и доработки. Фрезеровку пенополистирола производить согласно требованиям проекта. Описание способов соединений и требований к фрезерованию пазов см. в разделе «Варианты технических решений».



Общие выводы:

Панель с GB имеет более высокий класс огнестойкости, при этом значительно повышается пожарная безопасность здания.

Панель с GB практически не разбухает по толщине, имея низкий коэффициент разбухания.

Панель с GB шириной 600 мм легче на 10 кг, чем с OSB, это является значительным плюсом при монтаже в каркасном домостроении.

Панель с GB длиной 3000 мм увеличивает межэтажное расстояние и создает ряд условий для последующих технических решений по внутренней отделке. Высота потолка в 2800-3000 мм - это опция, которую теперь можно предложить потребителю.



Рис.9.12 Стройка дома по SIP технологии с применением системы плит Green Board®



9.6 ВАРИАНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

9.6.1 КРЕПЕЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

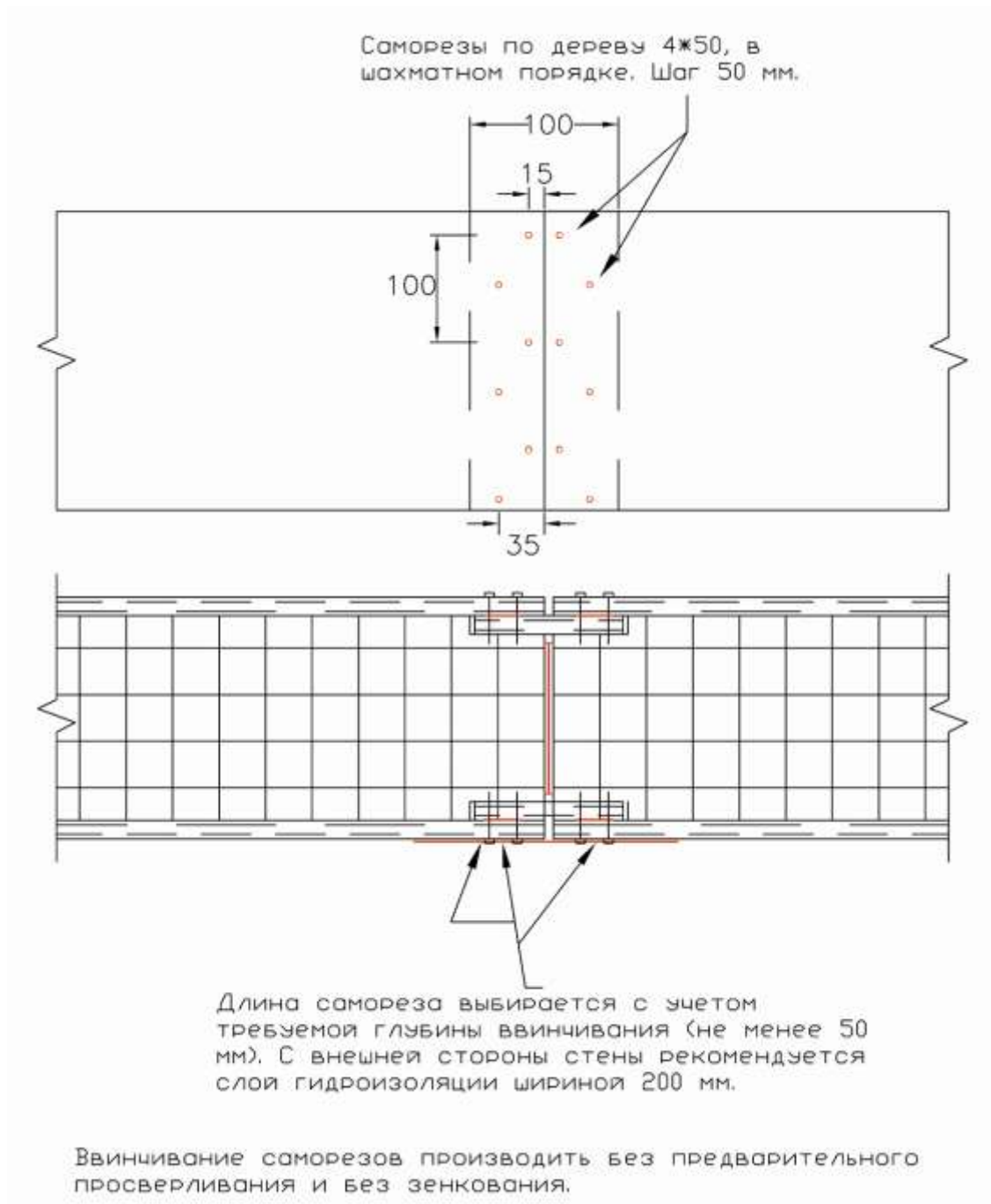


Рис. 9.13 Схема расположения саморезов



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

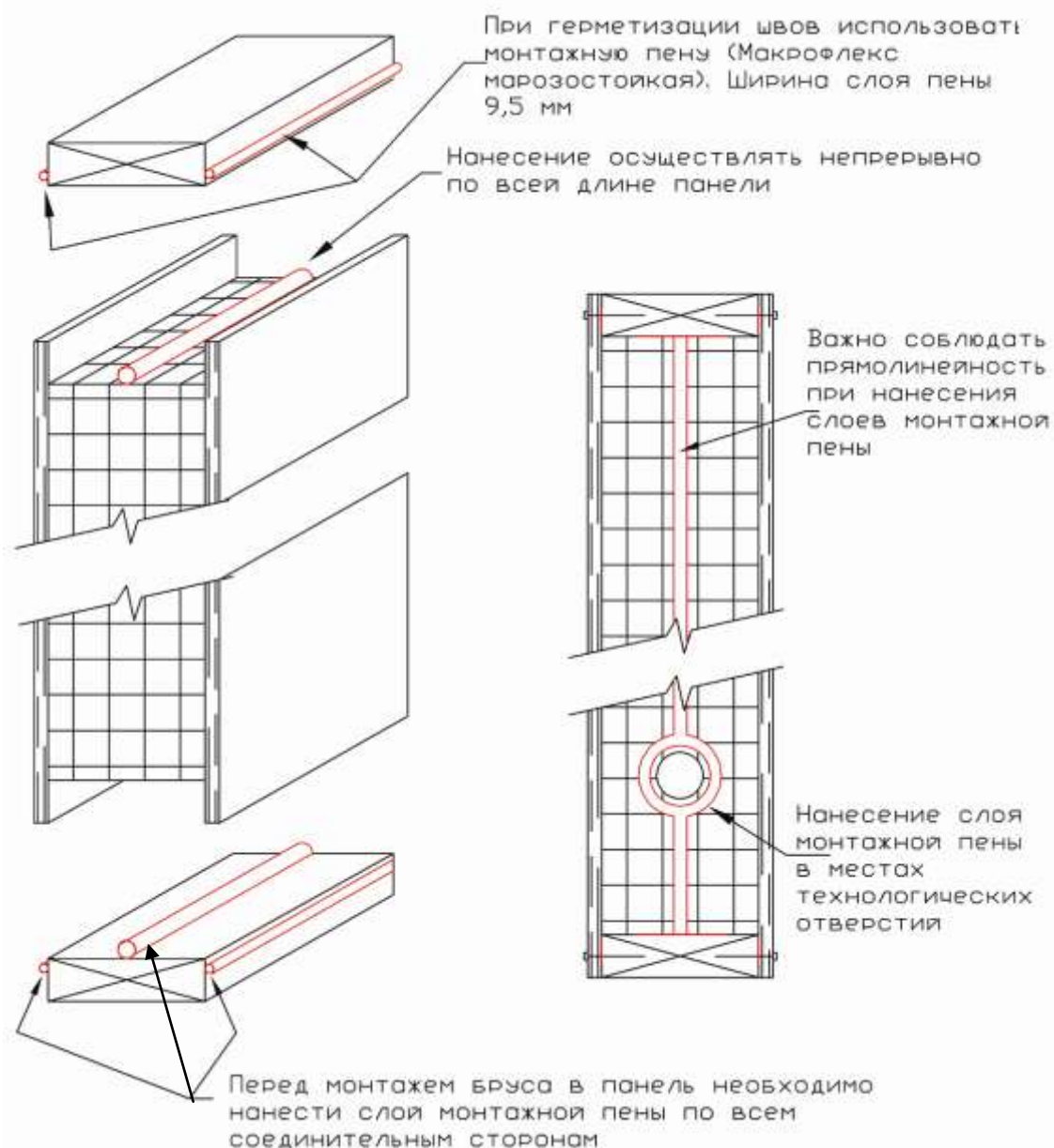


Рис. 9.14 Способы нанесения слоев монтажной пены

Рекомендуется использовать монтажную пену (Макрофлекс морозостойкая) в баллонах по 0,75мл. Наносить слой монтажным пистолетом, ровным, сплошным слоем. В последствии все слои монтажной пены должны быть закрыты от попадания солнечного света.



9.7 ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

9.7.1 СОЕДИНЕНИЕ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

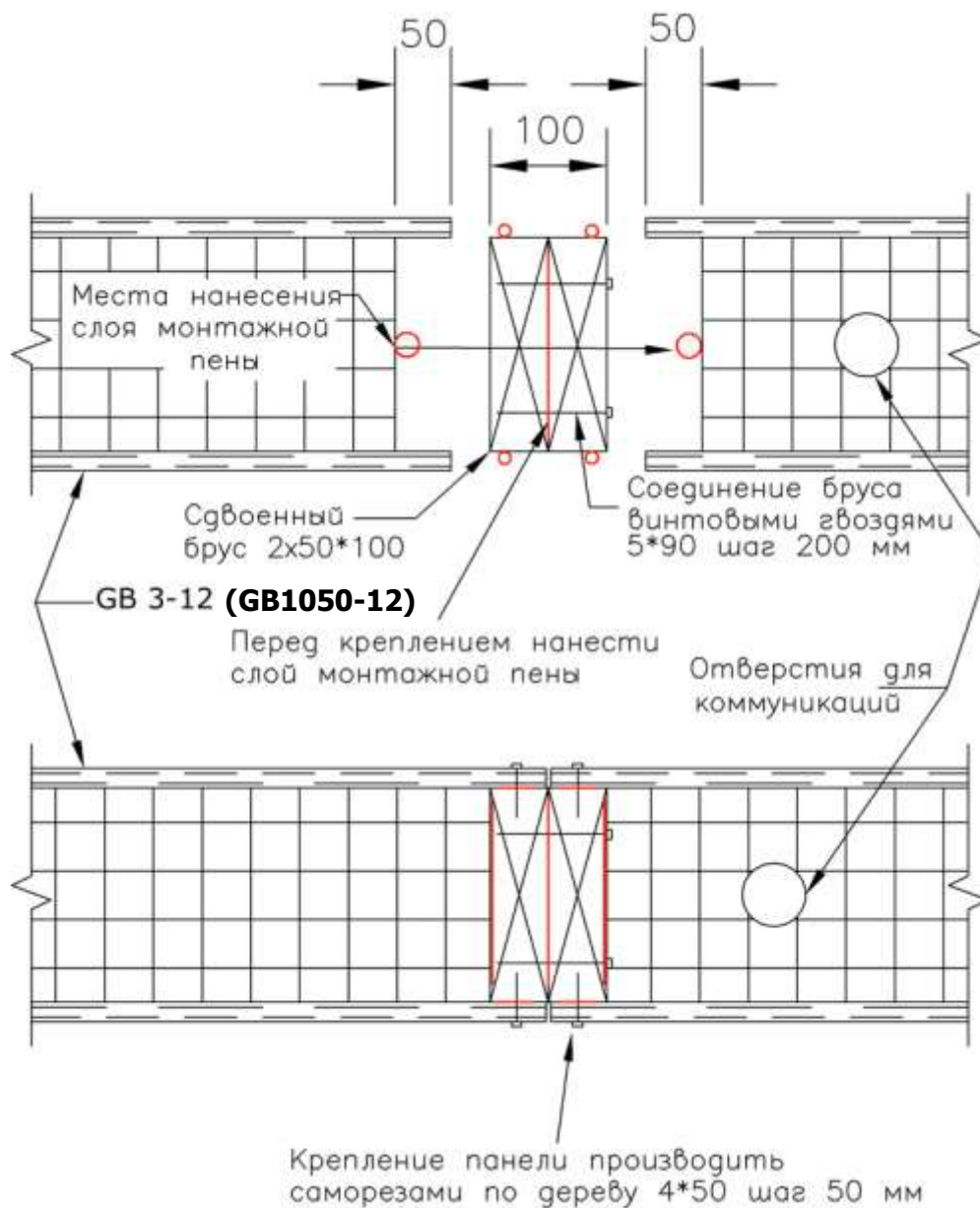
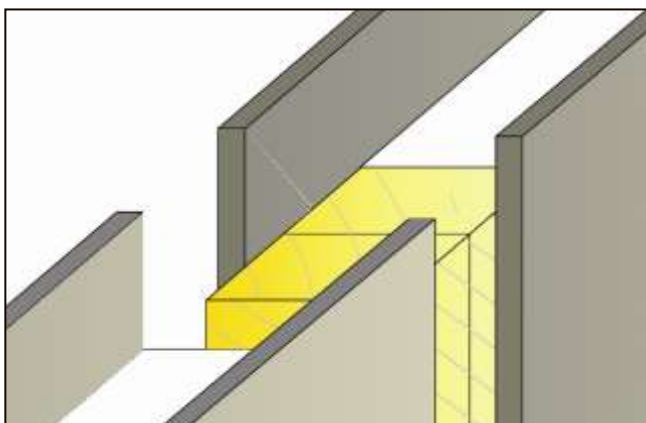


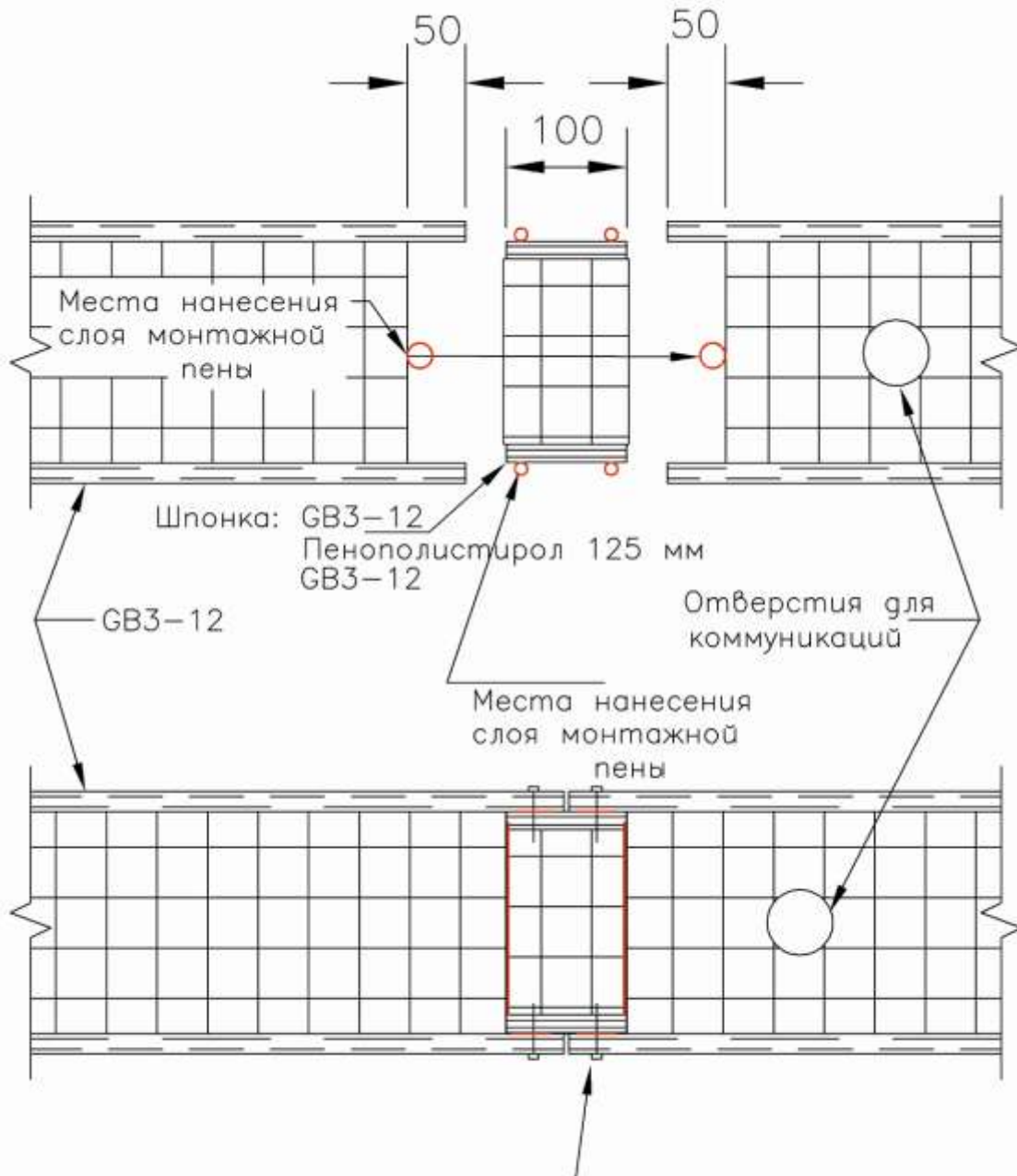
Рис. 9.15 Соединение №1



Соединение №1 является классическим. Соединение панелей происходит при помощи бруса. Как правило применяется сдвоенный брус размером 50*150*2700

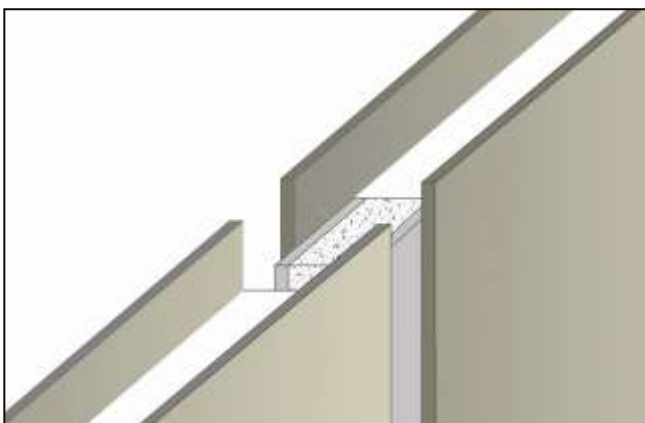


9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ



Крепление панели производить саморезами по дереву 4*50 шаг 50 мм

Рис 9.16 Соединение №2



Соединение №2 представляет собой шпичное соединение. Шпонка выполнена из SIP панели с применением GB 3 и пенополистирола. Общие параметры 100*150*2700. Изготавливается из SIP панели толщиной 150мм. Толщина GB3 может определяться исходя из толщины имеющегося пенополистирола, но не может быть менее 12мм.



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

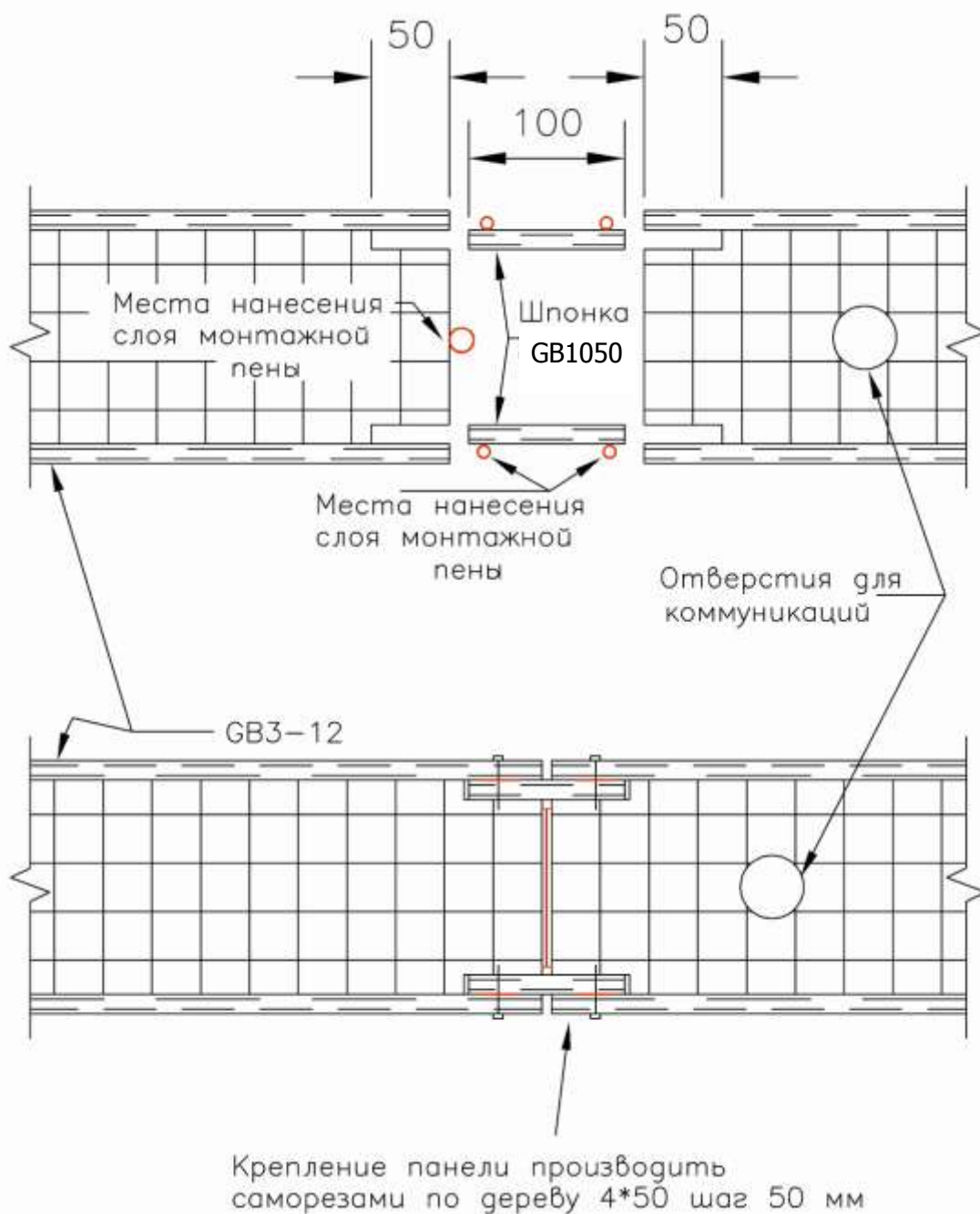
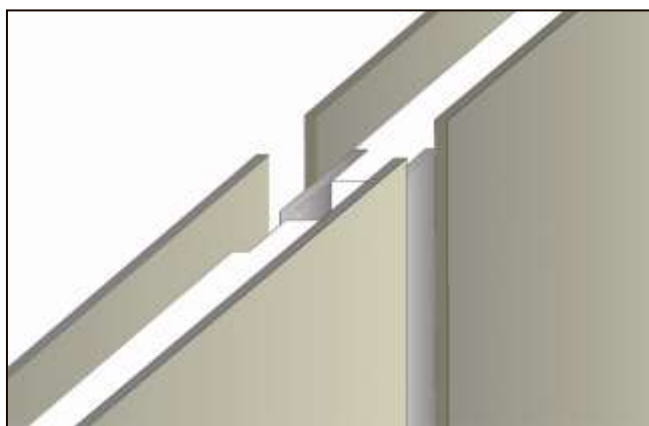


Рис.9.17 Соединение №3



или легкого молотка.

Соединение №3 – шпоночное. Шпонка представляет из себя плиту GB1050 100*2700 толщиной 22мм. Применение возможно в случае если при производстве SIP панелей применялся пенополистирол форматом 1100*2700 мм (см Описание технологического процесса). Шпонка должна устанавливаться непосредственно на стройплощадке, во время монтажа. В пазы наносится слой монтажной пены, шпонка вставляется при помощи киянки,



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

Крепление шпонки к панели с внешней стороны производить саморезами по дереву 4*70 мм, без предварительной зенковки (рис.9.13).

Важно. При использовании соединения №2 и №3 шаг бруса должен быть 1200мм. Соединения №2 и №3 применяются только для стеновых панелей.



9.7.2 СОЕДИНЕНИЕ ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕКРЫТИЯ

Кроме универсального соединения №1 (рис. 9.14) предлагаем вариант перекрытия с двутавровой балкой

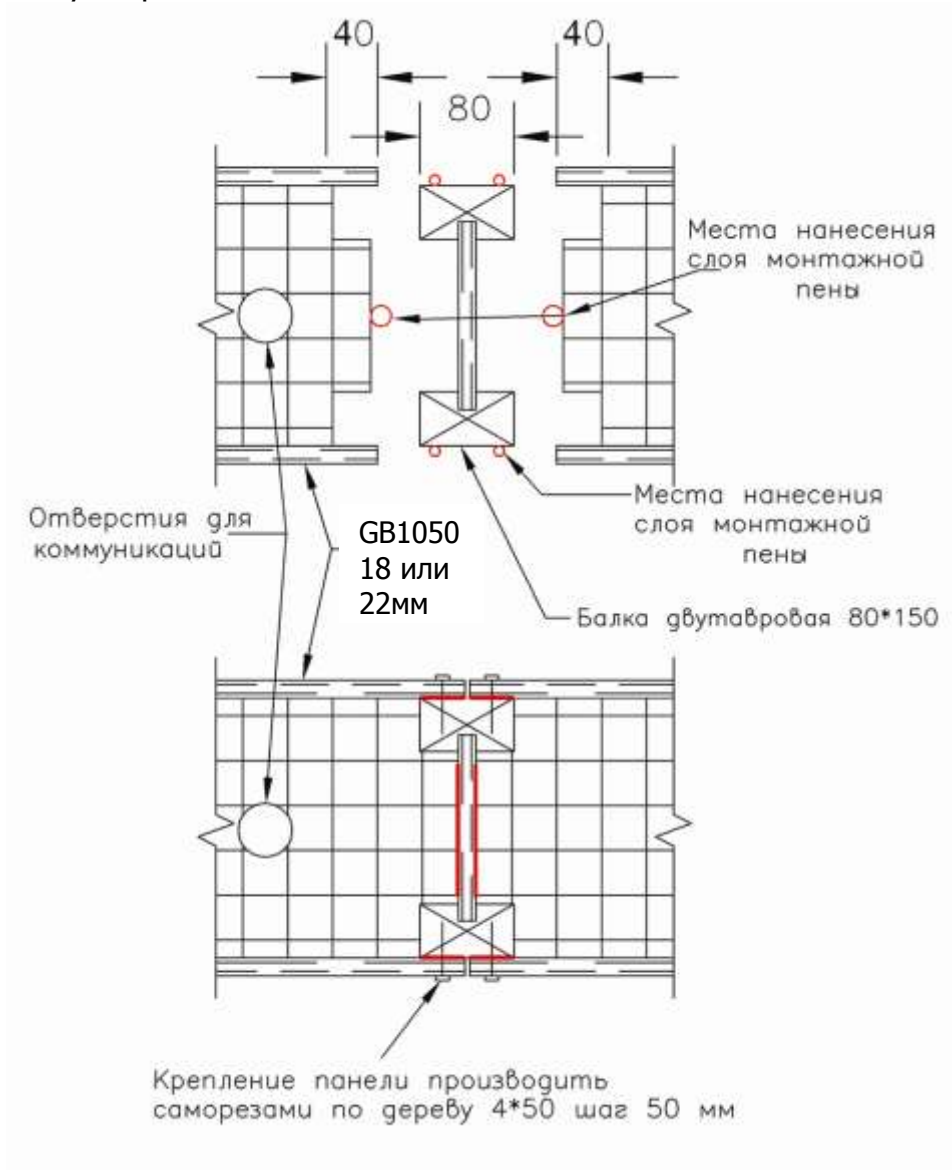
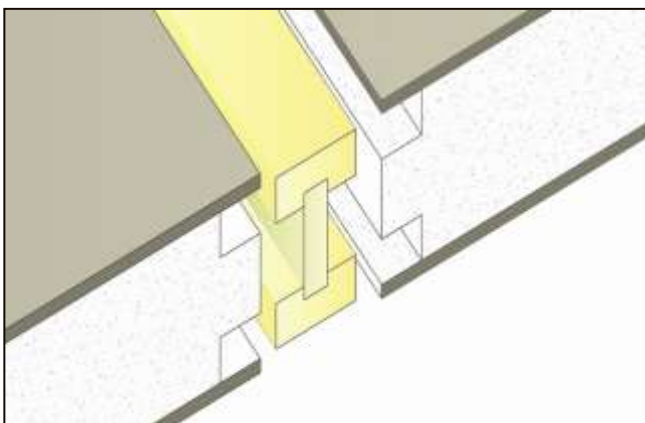


Рис 9.19 Соединение №5



Применение такого соединения возможно в случае если при производстве SIP панелей применялся пенополистирол форматом 1100*2700 (см Описание технологического процесса). В пазы наносится слой монтажной пены, панель соединяется с балкой при помощи киянки, или легкого молотка. Соединение производить саморезами по дереву 4*50, без предварительной зенковки (рис.9.13).



9.7.3 СВЯЗЬ УГЛА

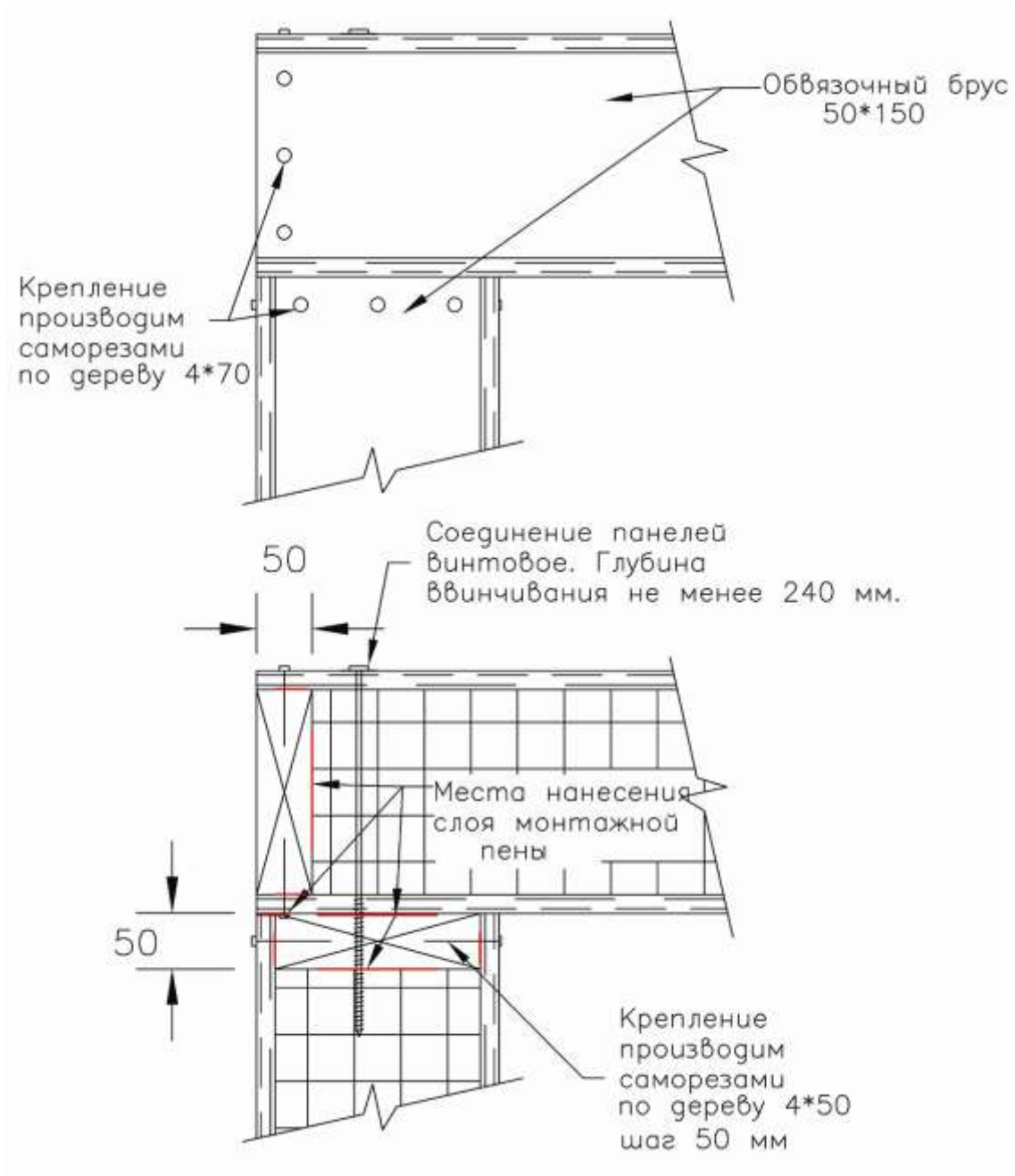


Рис 9.20 а. Связь угла вариант №1

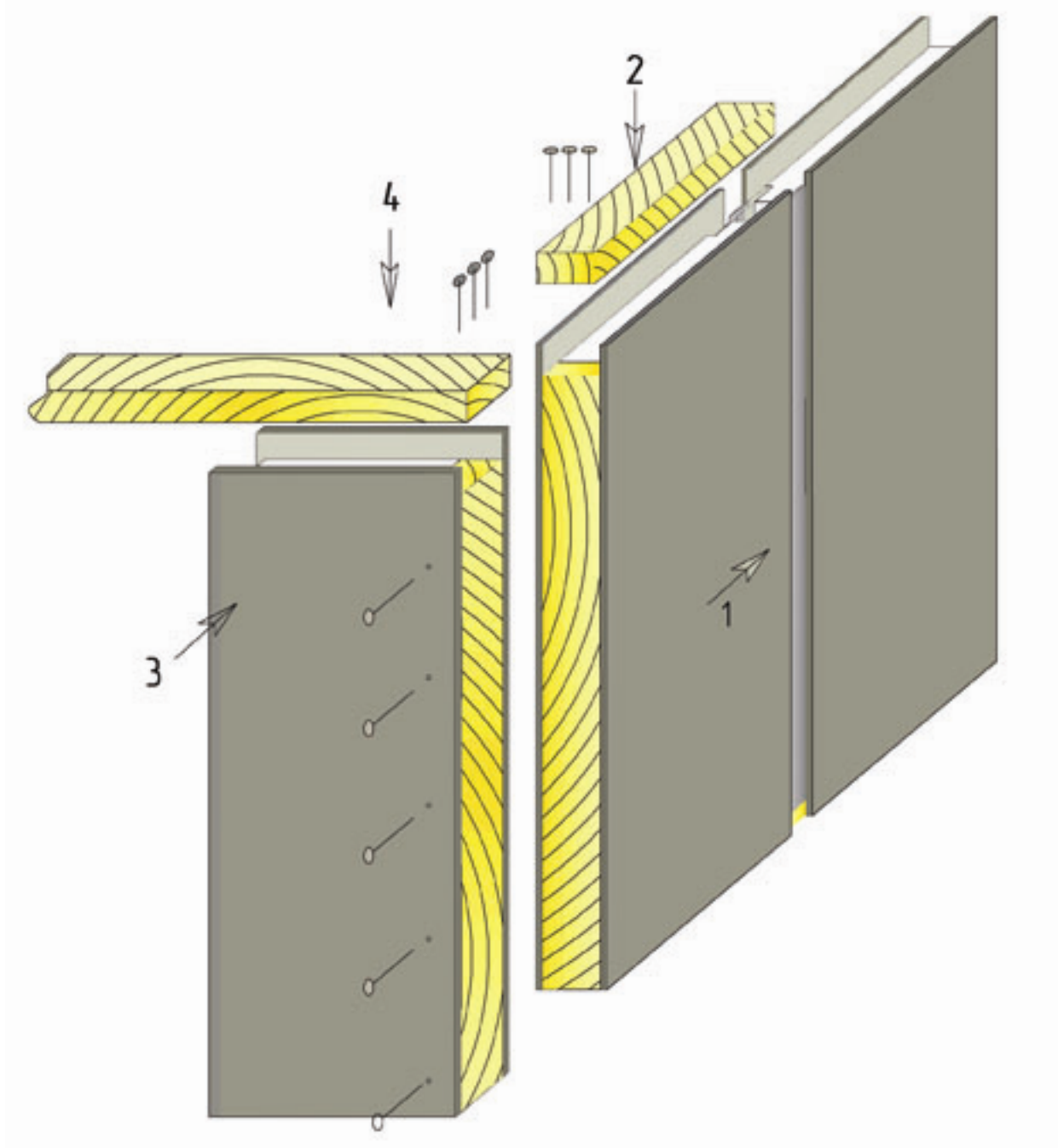


Рис 9.20 б. Связь угла вариант №1

Цифрами обозначен порядок монтажа. На все соединительные стороны обвязочного бруса и стоек должен наноситься слой монтажной пены



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

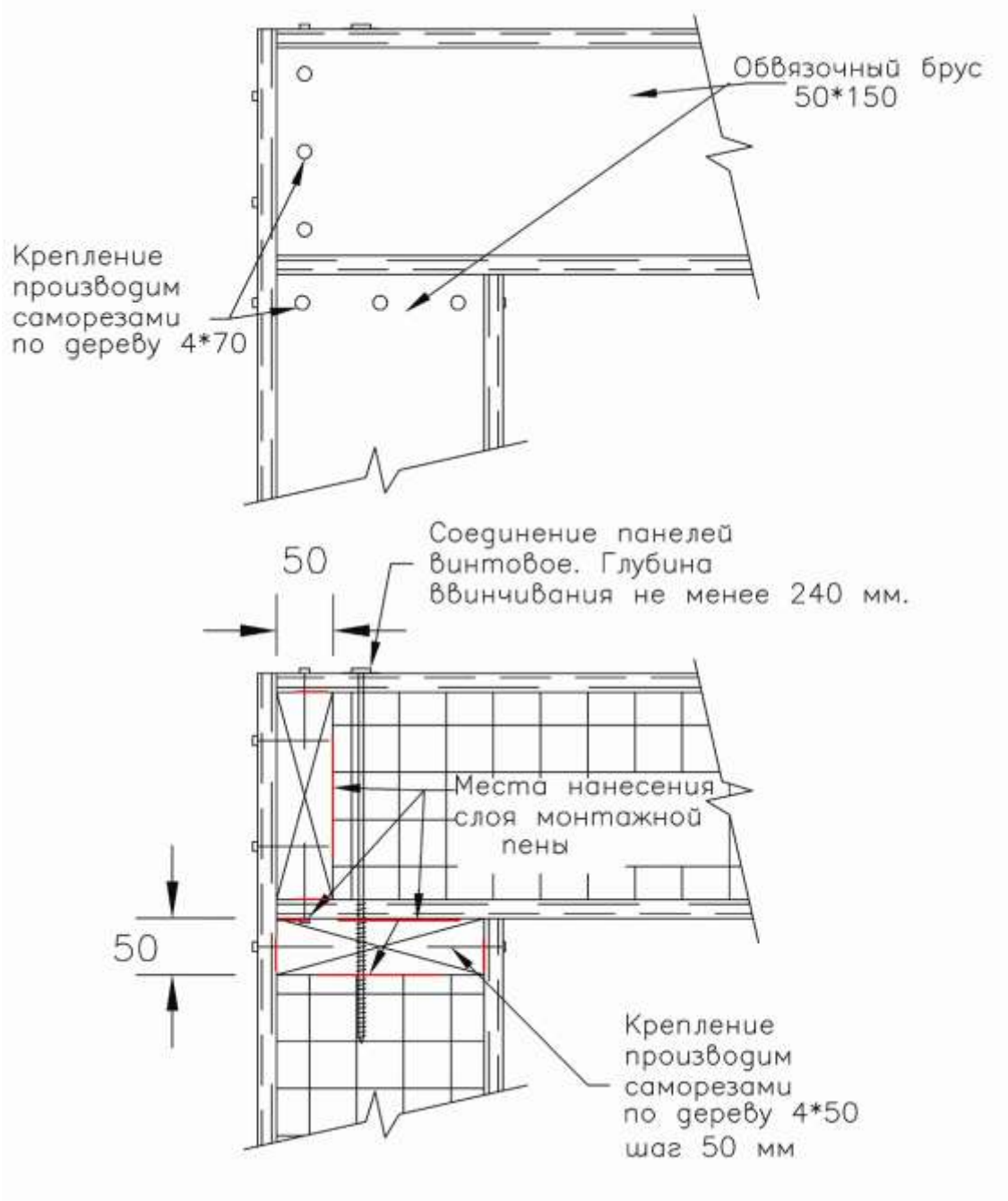


Рис 9.21 а. Связь угла вариант №2

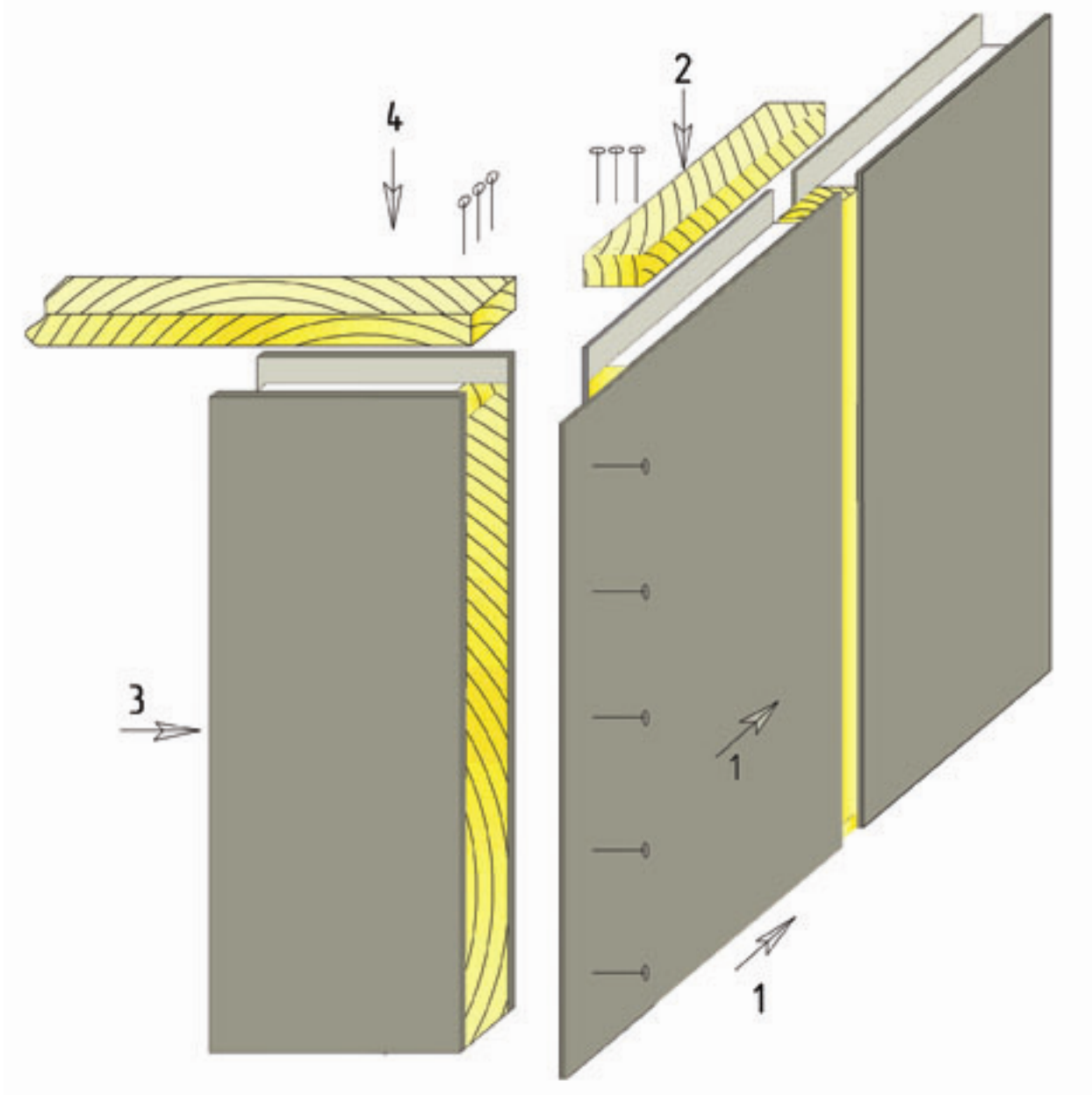


Рис. 9.21 б. Связь угла. Вариант №2



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

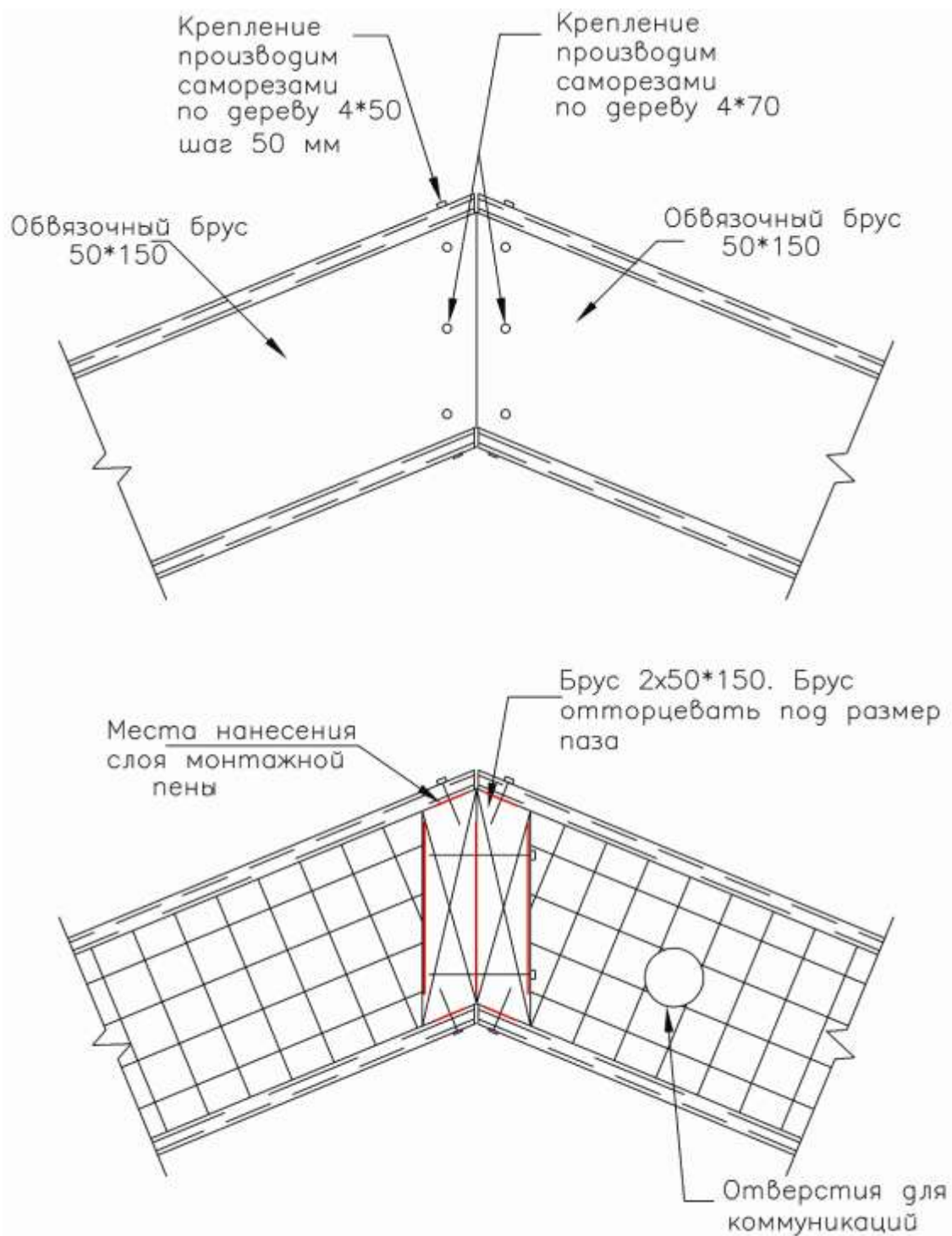


Рис 9.22 а. Связь угла вариант №3

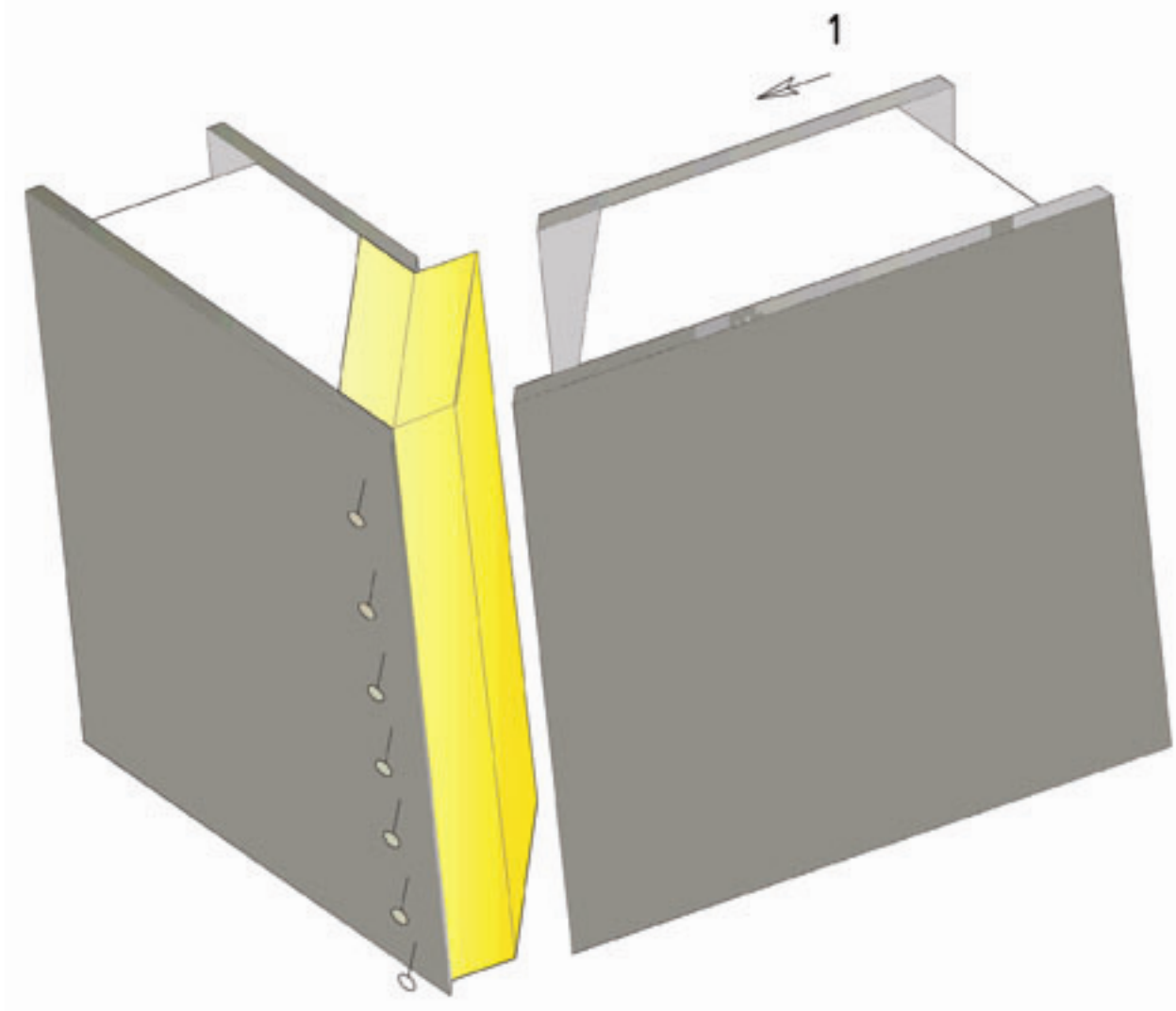


Рис. 9.22 б. Связь угла вариант №3

Данный вид соединения необходим, когда по проекту угол составляет более 45°.



9.7.4 СОЕДИНЕНИЕ С ФУНДАМЕНТОМ

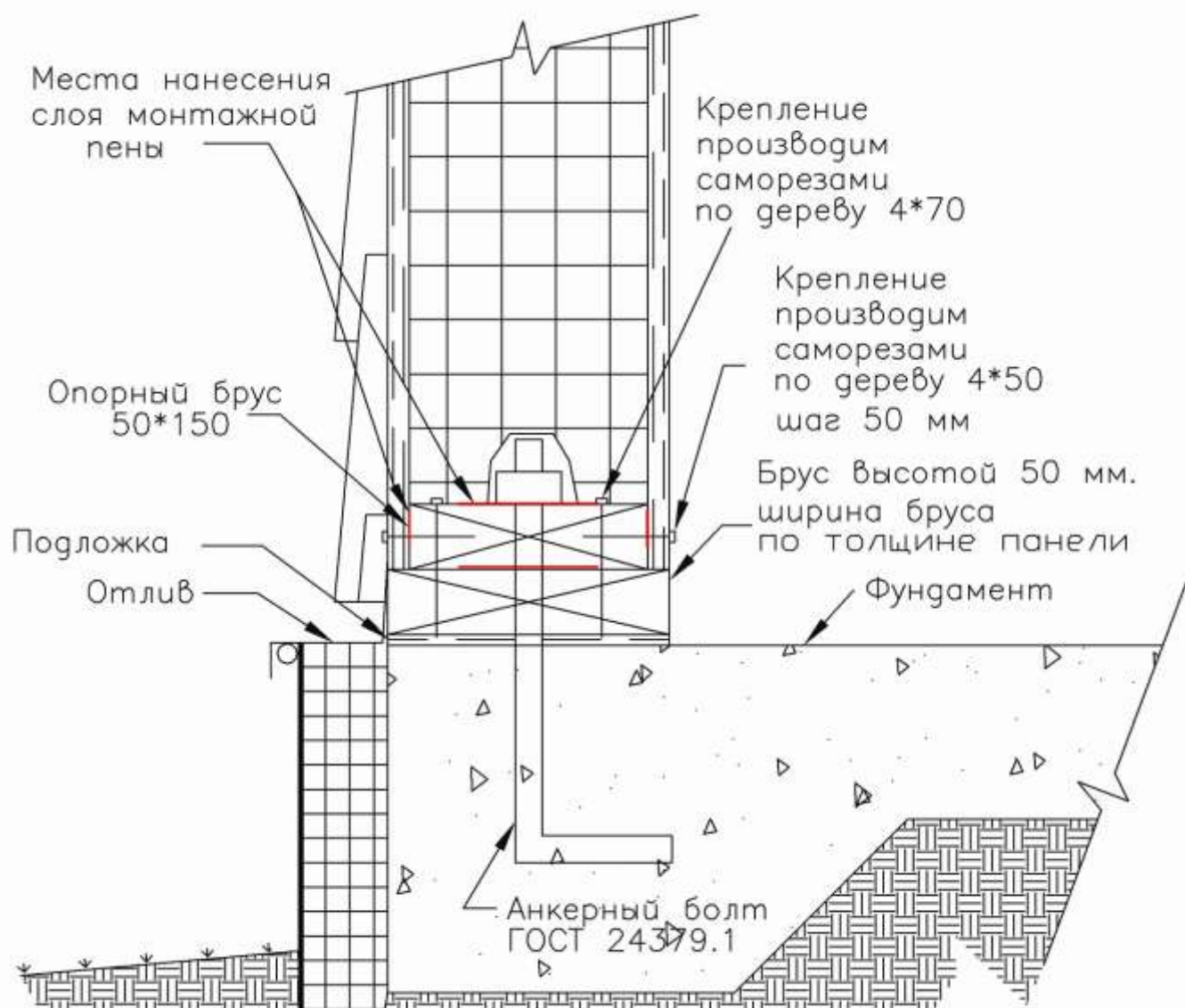


Рис 9.23 а. Связь угла вариант №1

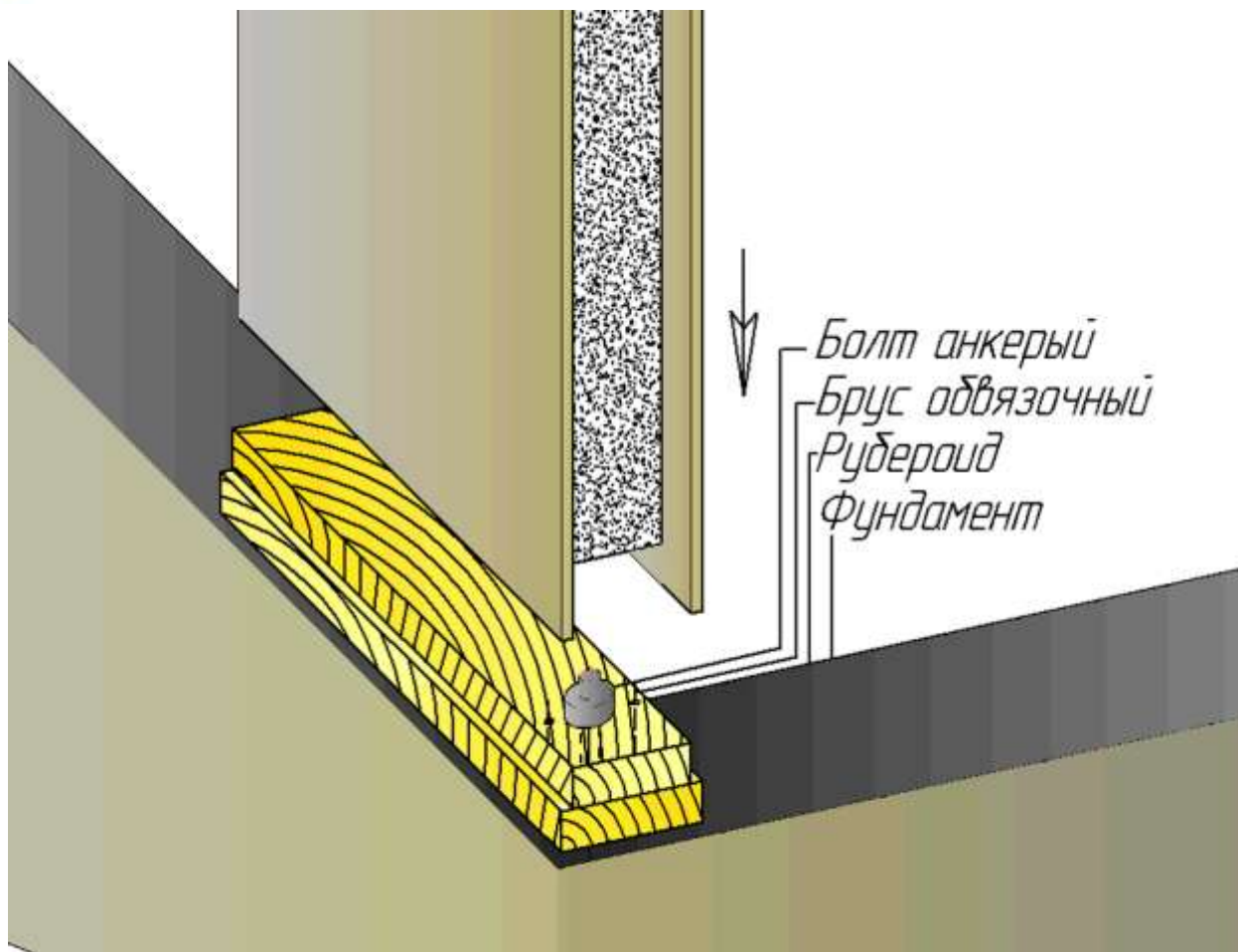


Рис.9.23 б. Соединение стеновой панели с фундаментом. Вариант №1

Болт анкерный устанавливается во время монтажа фундамента в специально подготовленный кондуктор, фиксирующий строго проектное положение в процессе бетонирования. В данном соединении может применяться любой из доступных анкерных болтов, с аналогичными прочностными характеристиками.

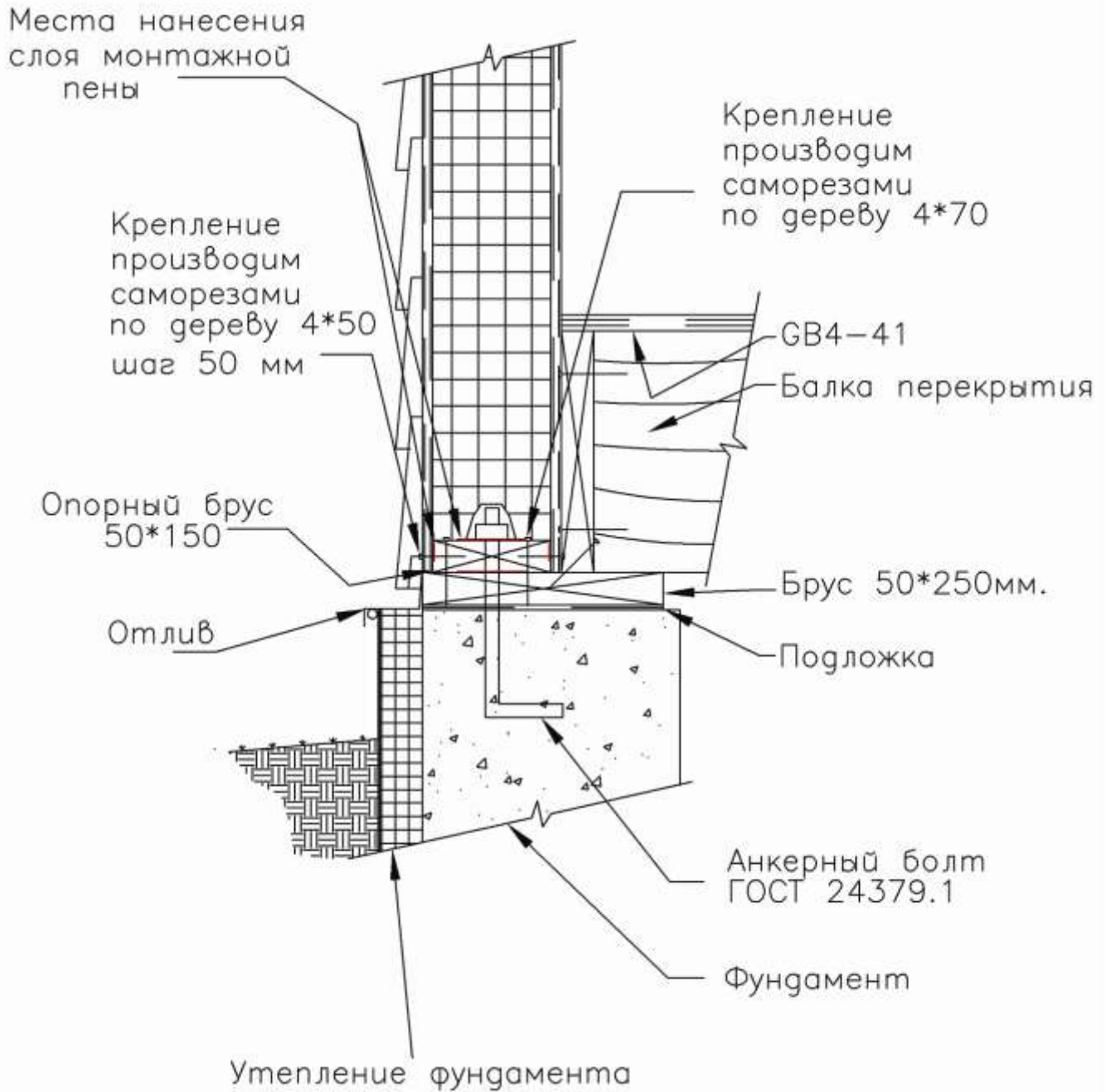


Рис.9.24 Соединение стеновой панели с фундаментом.
Вариант №2

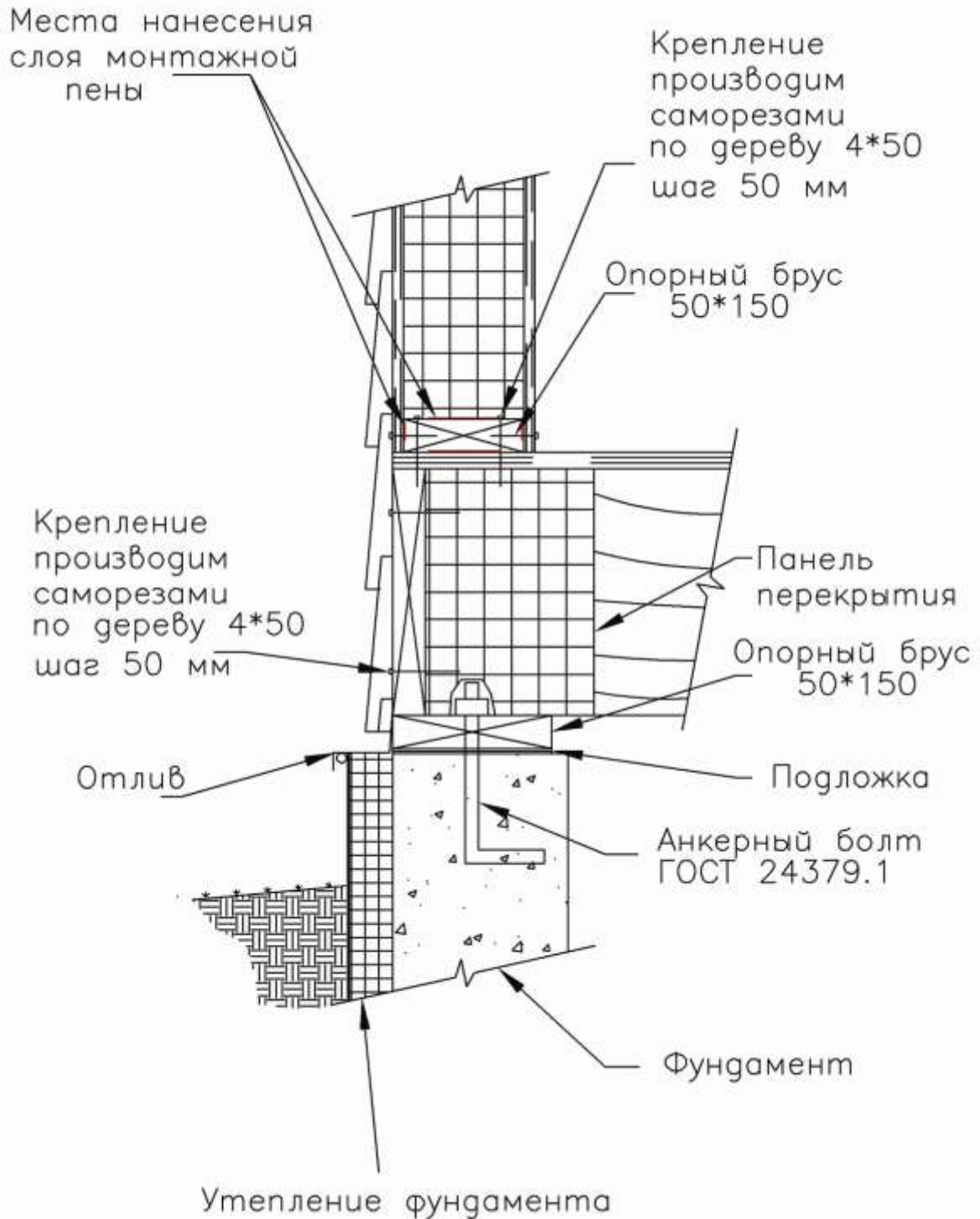


Рис.9.25. Соединение стеновой панели, перекрытия с фундаментом.
Вариант №3

В данном варианте очередность монтажа меняется и первым монтируется перекрытие.



9.7.5 СОЕДИНЕНИЯ КРОВЛИ И СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ

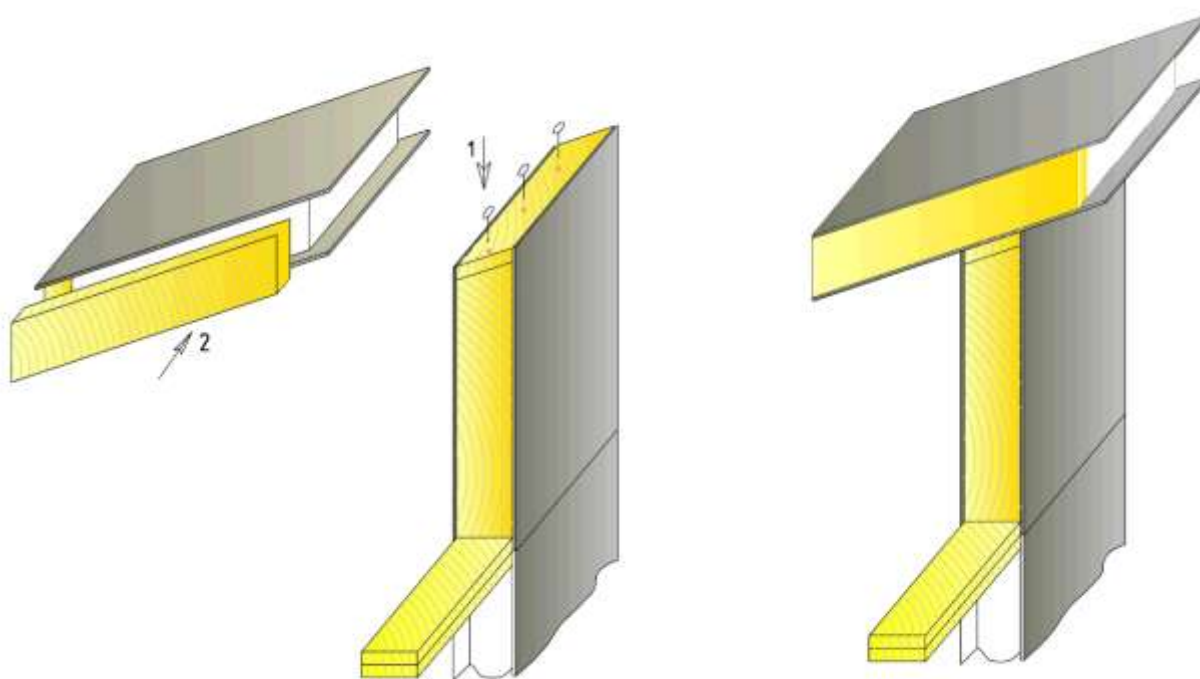
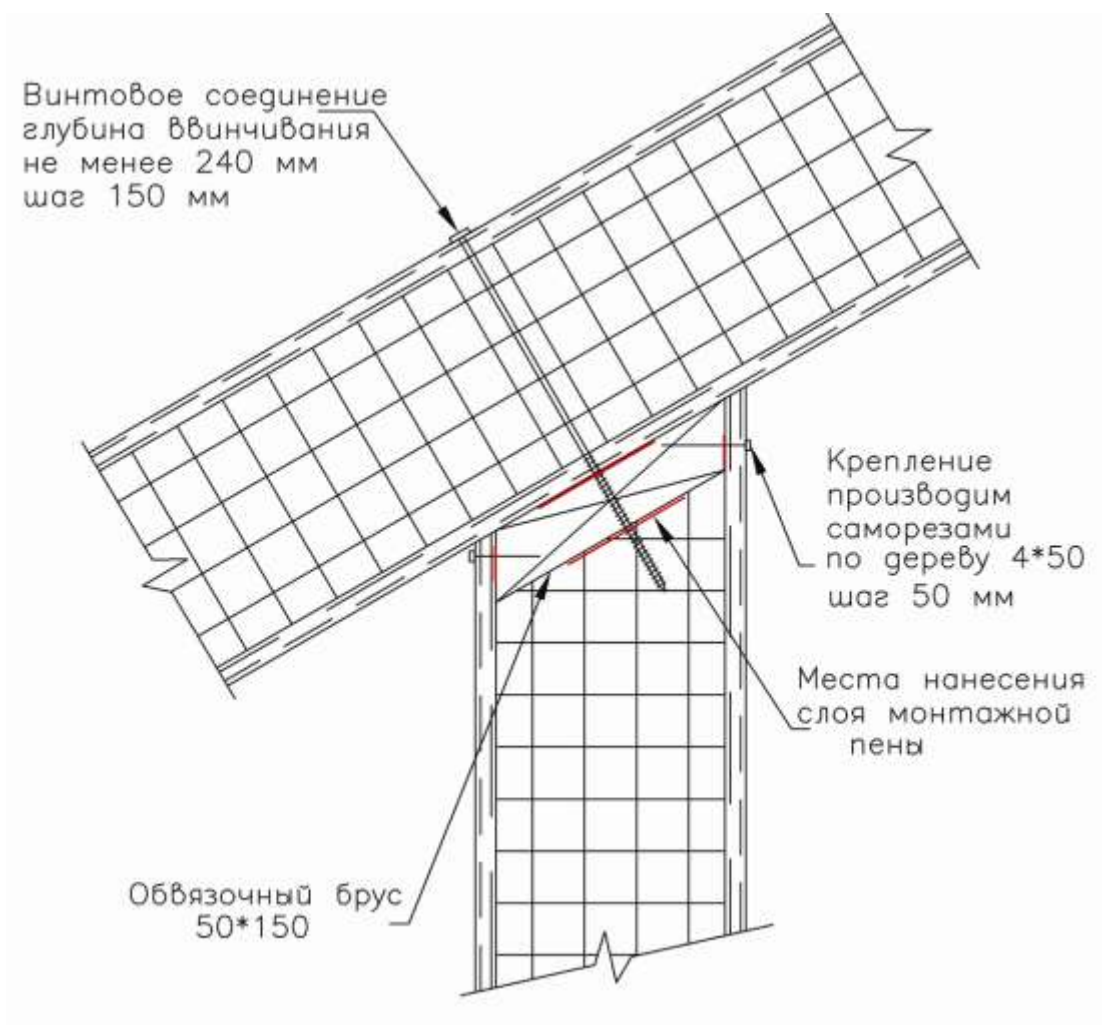


Рис.9.26 Соединение стеновой панели с кровельной. Вариант №1



9. SIP ТЕХНОЛОГИЯ

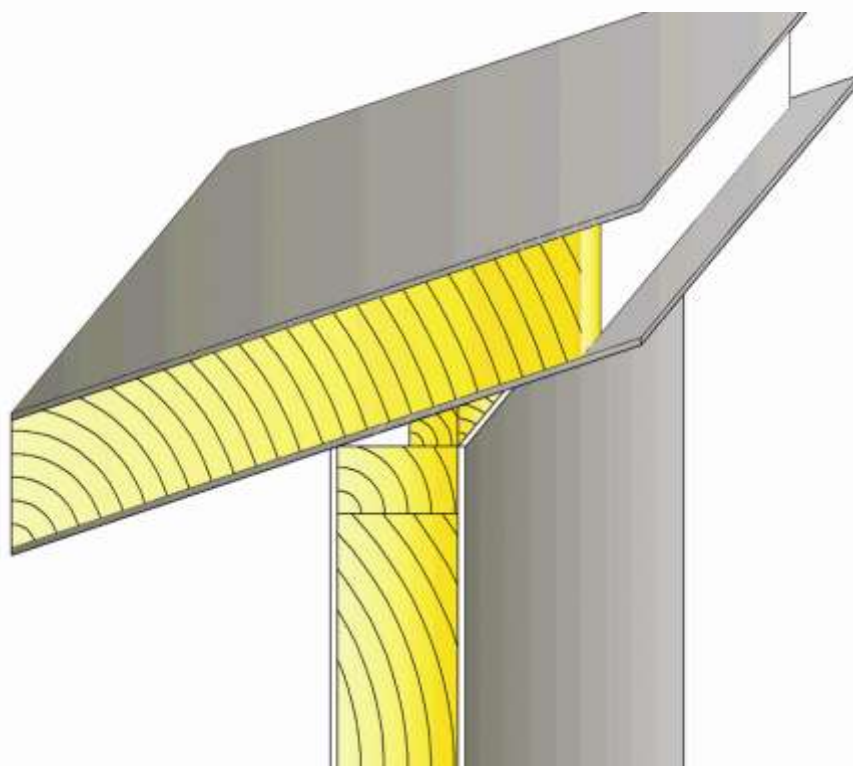
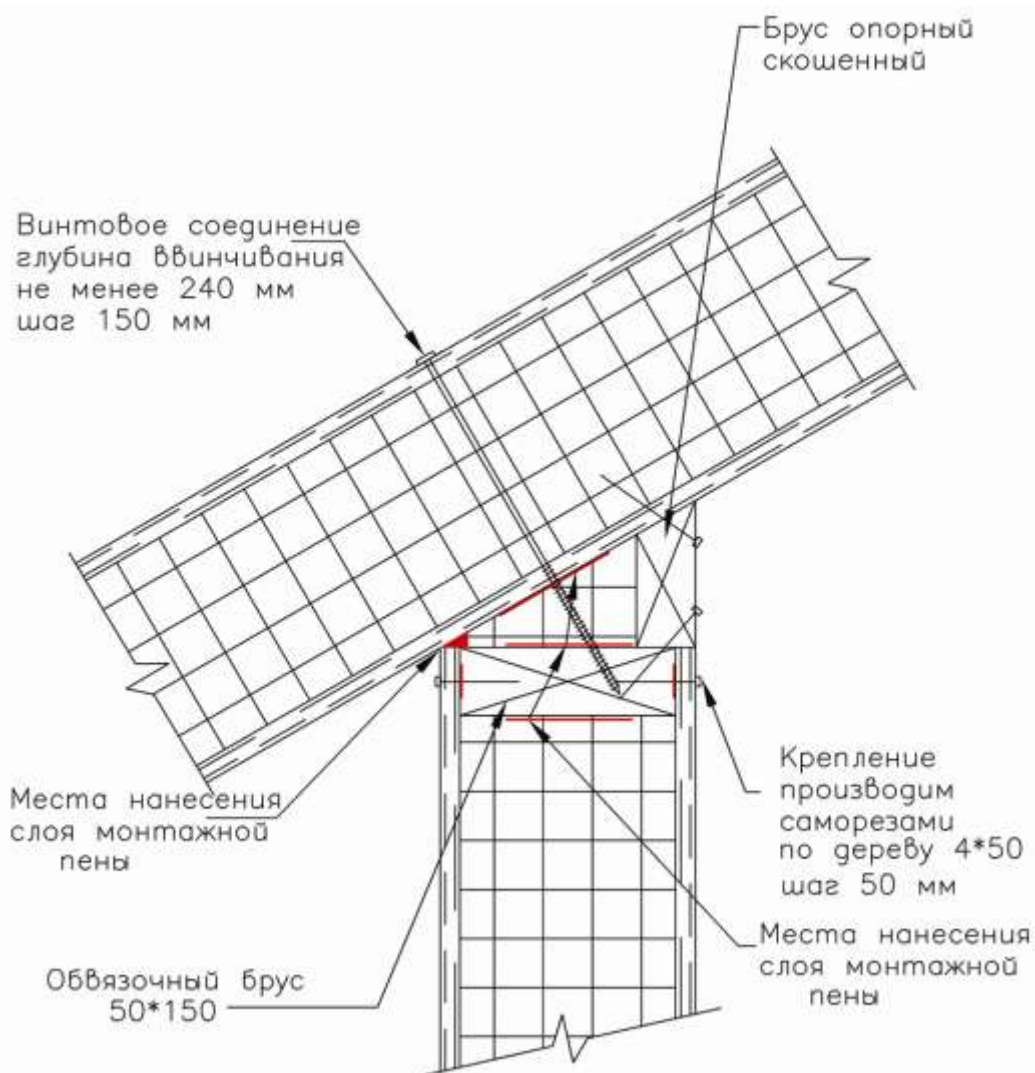


Рис.9.27 Соединение стеновой панели с кровельной. Вариант №2



9.8 ПРОЕМЫ В СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ

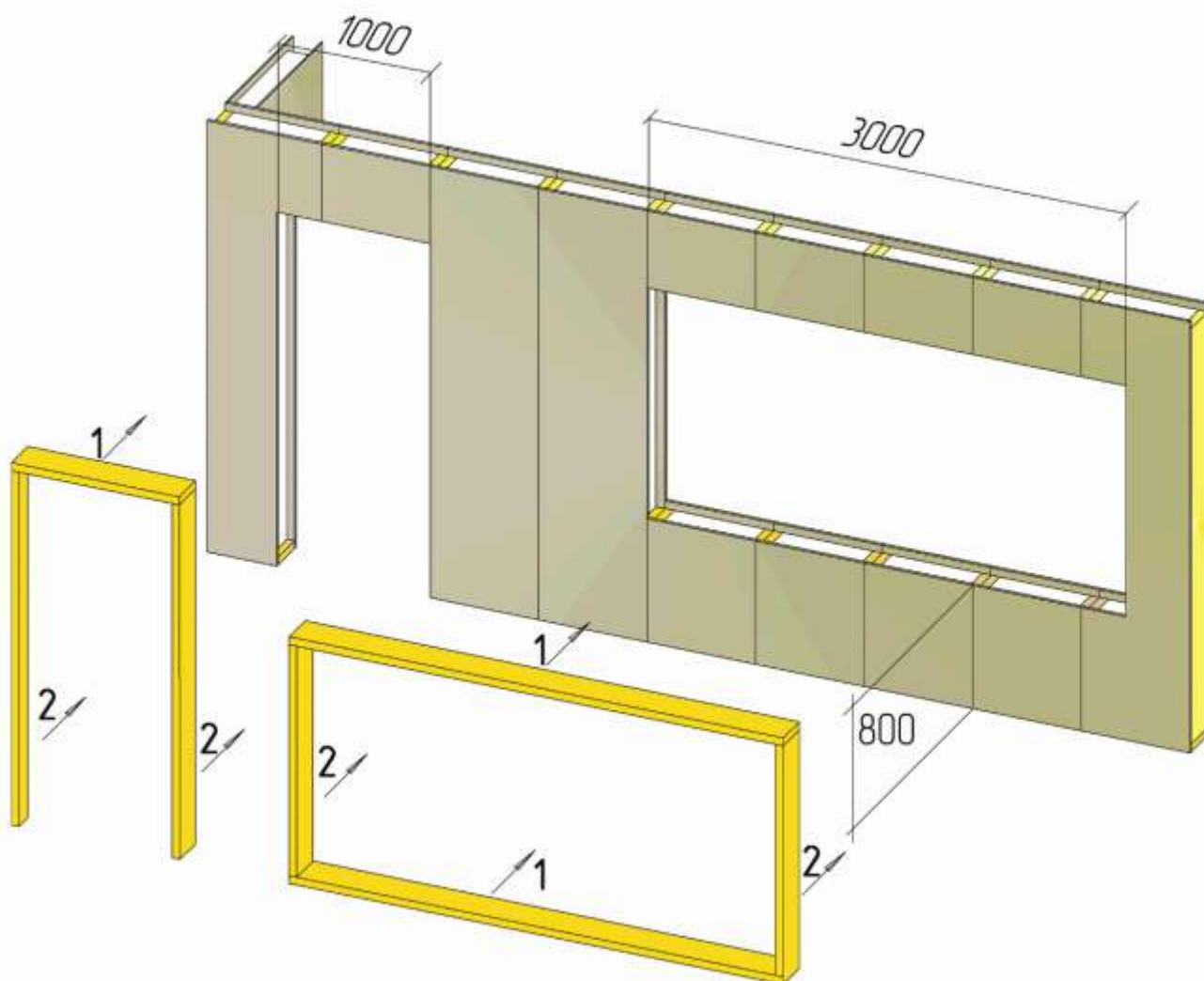


Рис.9.28 Проемы в стеновой панели

В смонтированной стене ручным инструментом (циркулярной пилой) делаются проемы согласно проекта. Пазы в пенополистироле под брус делаются при помощи «выжигателя». Обвязочный брус монтируется в очередности указанной цифрами. Предварительно на брус наносится слой монтажной пены по трем соединительным сторонам. Плита GB хорошо обрезается и фрезеруется, специального инструмента для раскроя плит не требуется. Так же панели под проемы можно сделать на производстве (согласно проекту). В этом случае отходы панелей будут оптимизированы до минимального количества.



10. ДОМА GREEN HOUSE®

10.1 ПОНЯТИЕ "ДОМ "GREEN HOUSE®"

Дома GREEN HOUSE® - это дома, созданные на основе плит GREEN BOARD®.

Дома GREEN HOUSE® могут строиться по различным типам домостроения: каркасному, монолитному, каркасно-панельному.

Каркас данных домов может быть разнообразным. Он может быть изготовлен из деревянного бруса, из стального профиля (по технологии ЛСТК).

В монолитном домостроении плиты GREEN BOARD® могут использоваться в качестве несъемной опалубки и утеплителя ограждающих конструкций.

Также дома GREEN HOUSE® могут быть созданы на основе SIP-технологии. При этом плиты GREEN BOARD® используются в SIP-панелях в качестве утеплителя и обшивки плит.

В домах GREEN HOUSE® плиты GREEN BOARD® используются в качестве:

- утеплителя,
- обшивки стен и потолка,
- материала перегородок,
- чернового пола,
- звукоизоляции межэтажных перекрытий,
- подшивки кровли под черепицу.

Применение плит GREEN BOARD® в данных элементах дома позволяет дому GREEN HOUSE® быть долговечным, иметь высокий уровень противопожарной безопасности, не иметь выбросов вредных веществ во внутреннюю атмосферу дома из его конструкций. В случае использования "дышащих" материалов во внутренней отделке стен и перегородок дом обладает свойством гидрорегуляции своей внутренней атмосферы.



10.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

10.2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Каркас дома GREEN HOUSE® может быть изготовлен из деревянного бруса или по технологии ЛСТК.

ООО "Строительные Инновации" рекомендуют использовать для силового каркаса деревянный брус.

Данный выбор определяется тем, что технология строительства дома GREEN HOUSE® должна предусматривать сооружение от крыши до настила полов и утепления и обшивки стен.

2. Силовые балки перекрытия дома GREEN HOUSE® могут быть изготовлены из деревянного бруса или по технологии ЛСТК.

ООО "Строительные Инновации" рекомендуют использовать в качестве силовых балок профиль ЛСТК. Данный выбор определяется тем, что металлопрофиль по сравнению с деревянными балками может выдержать большую нагрузку, обладая при этом меньшим весом.

3. Шаг силовых стоек каркаса должен составлять 600 мм по центру бруса при вертикальной обшивке и 600 мм по краю бруса при горизонтальной обшивке каркаса. На каждой из сторон возможно наличие одной доборной силовой стойки с шагом меньшим, чем 600 мм.

4. Соединение вертикальных силовых стоек с горизонтальной деревянной опорой осуществляется плоскими гвоздями, имеющими угловую форму. Никаких приточек в вертикальных силовых стойках и горизонтальных деревянных опорах не делается.

5. Существуют несколько способов расположения утеплителя по отношению к силовому каркасу. Они описаны в «Альбоме технических решений».

6. Внутри силового каркаса, в домах GREEN HOUSE®, устанавливаются плиты тепловой изоляции марок: GB-1L или GB-1SL.

Возможно усиление тепловой изоляции путём дополнительной обшивки теплоизолятором силового каркаса.

7. Силовой каркас, с наружной стороны стены, обшивается плитами GB-3Н. С внутренней стороны, в зависимости от применённой схемы утепления – плитами GB-3 или GB-2.

8. Плиты на черновой пол комнат с влажной атмосферой (кухни, санузлы) применять с индексом "R". При этом:

- при монтаже плитки на пол, между плитой и плиткой устанавливать гидроизоляционный листовый слой.

- при монтаже плитки на стены использовать систему внутренних вентилируемых фасадов.

9. При монтаже перекрытия без наличия крыши (в момент монтажа) применяются:

- для укладки в качестве чернового пола: плиты с индексом "R" (плиты с защитой от атмосферных осадков при горизонтальной установке GB-3R). При этом подшивка потолка и устройство межэтажной теплоизоляции возможно только после возведения кровли,



10. ДОМА GREEN HOUSE®

- для обшивки стен: плиты с индексом "Н" (плиты с защитой от атмосферных осадков при вертикальной установке GB-3Н). При этом монтаж утеплителя в стену и подшивка внутренней ограждающей конструкции возможна только после возведения кровли.



10.2.2 РАЗРЕЗ КАРКАСНОГО ДОМА «GREEN HOUSE»

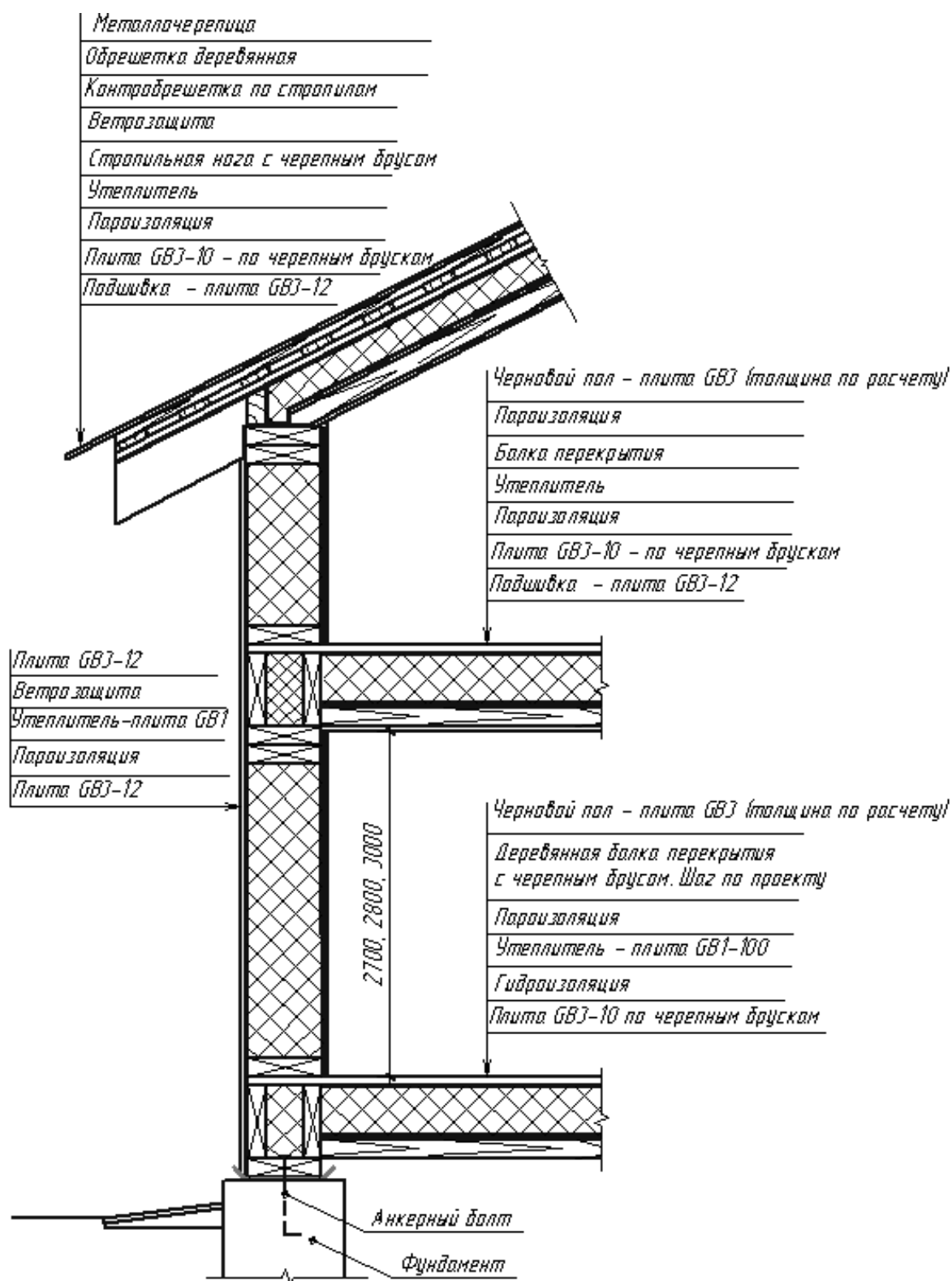


Рис.10.1 Разрез каркасного дома «GREEN HOUSE®»



10.2.3 ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ КАРКАСНОГО ДОМА «GREEN HOUSE»

10.2.3.1 ОПИРАНИЕ БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ НА ФУНДАМЕНТ

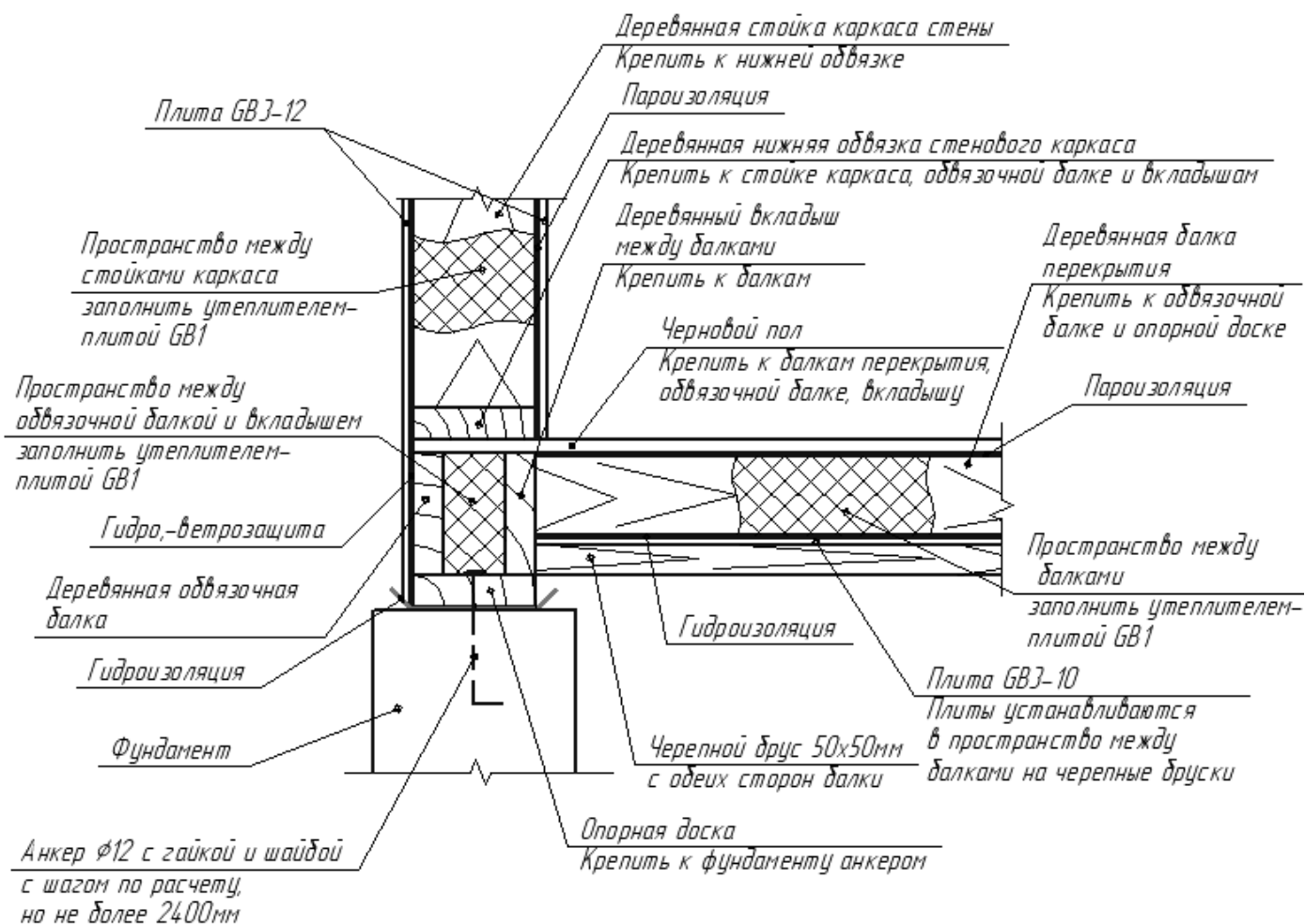


Рис. 10.2 ОпираНИЕ балок перекрытия на опорную доску, уложенную на фундамент по наружным стенам



10.2.3.2 ОПИРАНИЕ БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ НА КАРКАС НАРУЖНОЙ СТЕНЫ

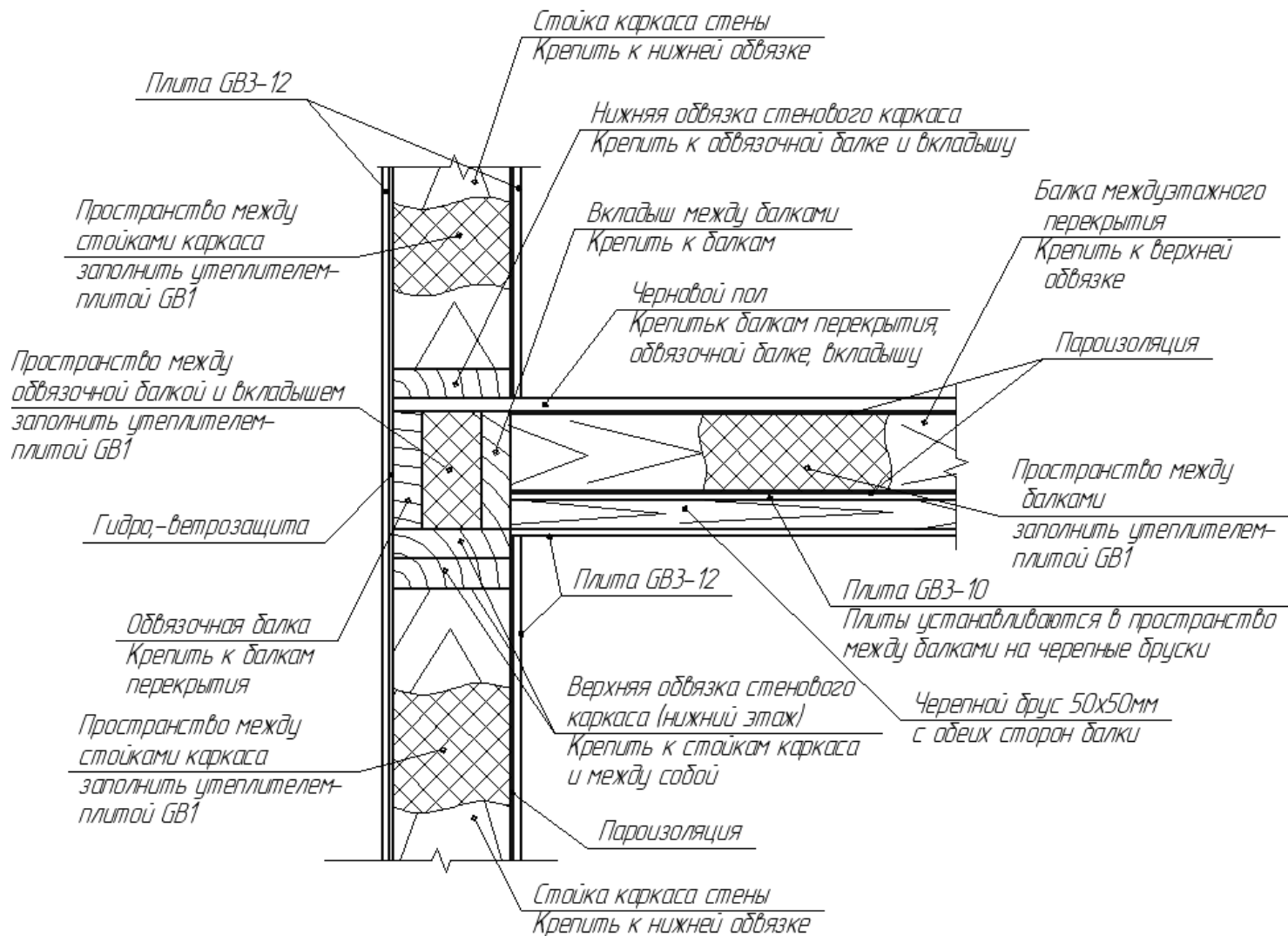


Рис. 10.3 Опирание балок перекрытия на каркас наружной стены



10.2.3.3 УГЛОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЕРХНИХ ОБВЯЗОК

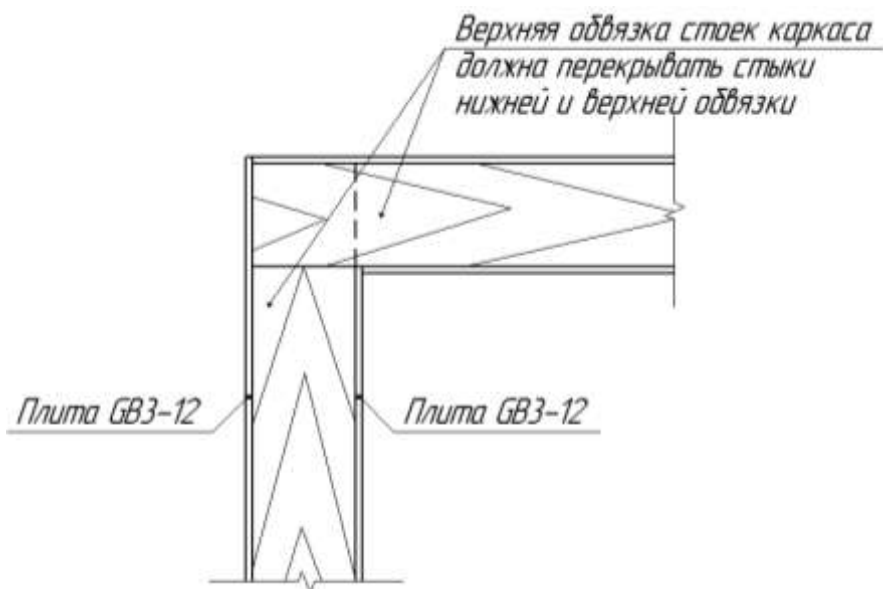


Рис. 10.4 Угловое соединение верхних обвязок



10.2.3.4 ОПИРАНИЕ БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ НА ФУНДАМЕНТ

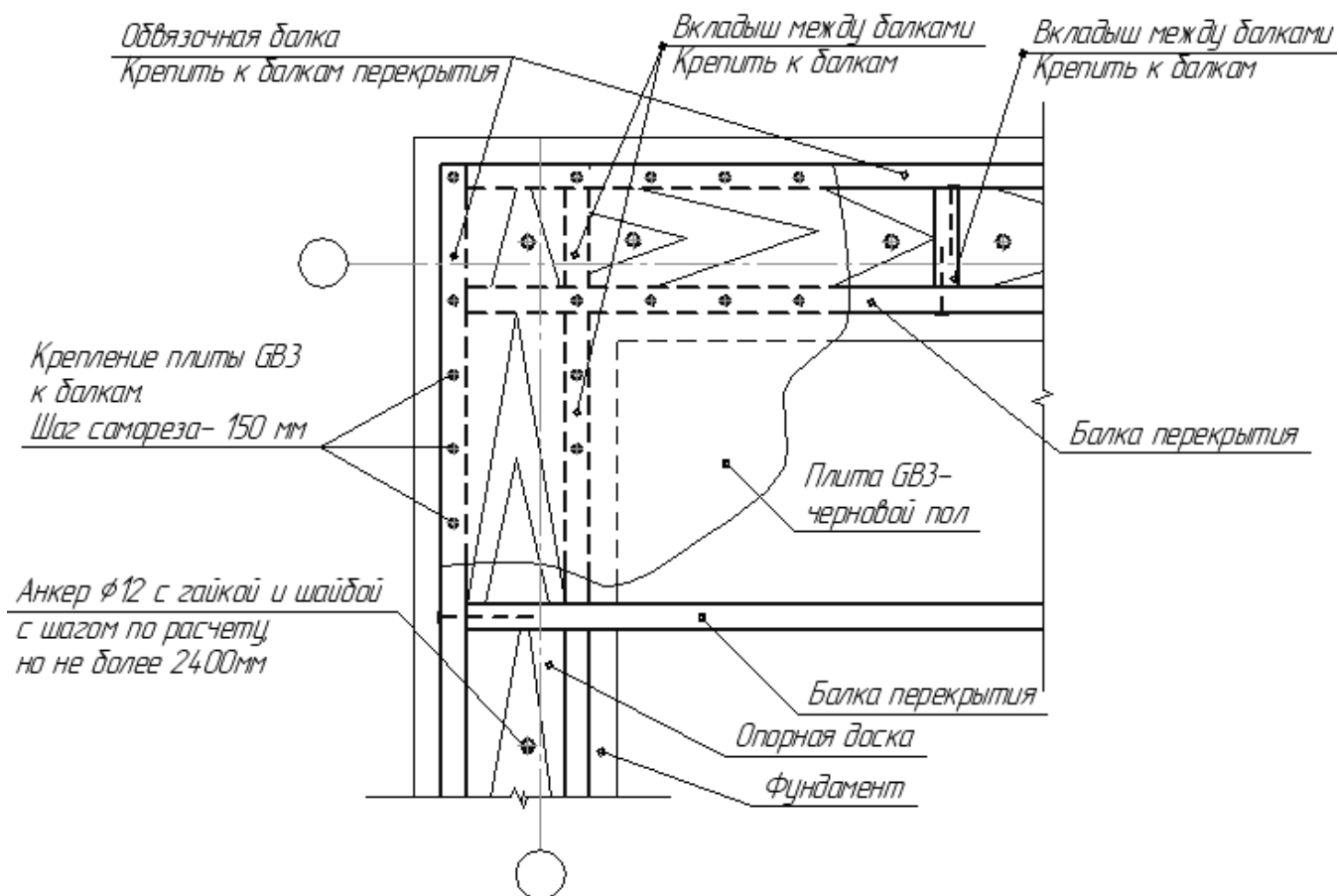


Рис.10.5 Опирание балок перекрытия на опорную доску, уложенную на фундамент в местах пересечения стен



10.2.3.5 ОПИРАНИЕ БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ НА ВНУТРЕННИЙ КАРКАС СТЕНЫ

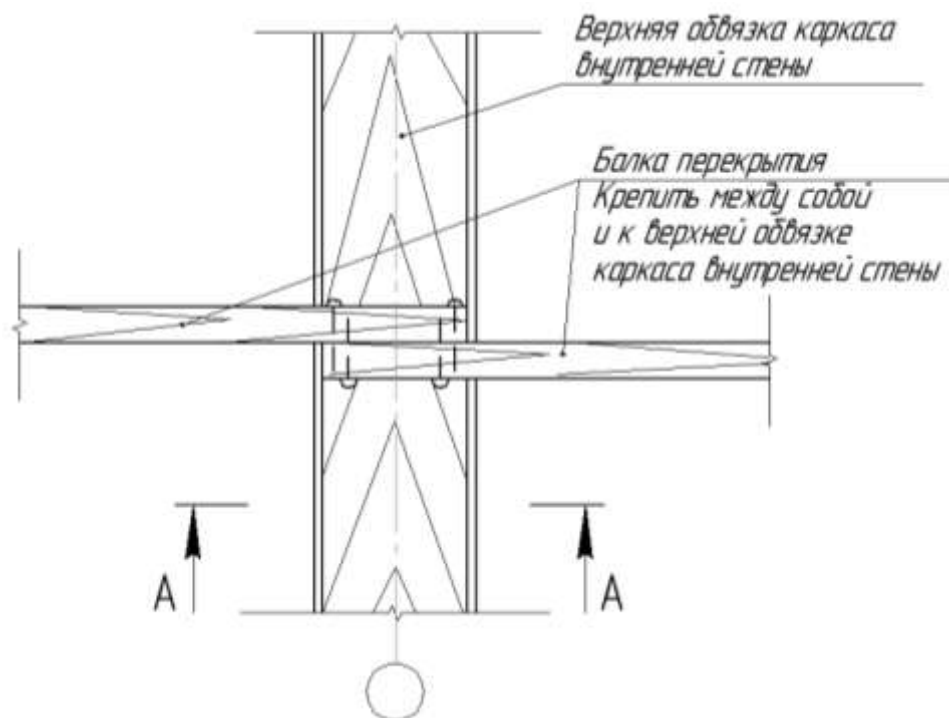


Рис.10.6 Опирание балок перекрытия на внутренний каркас стены

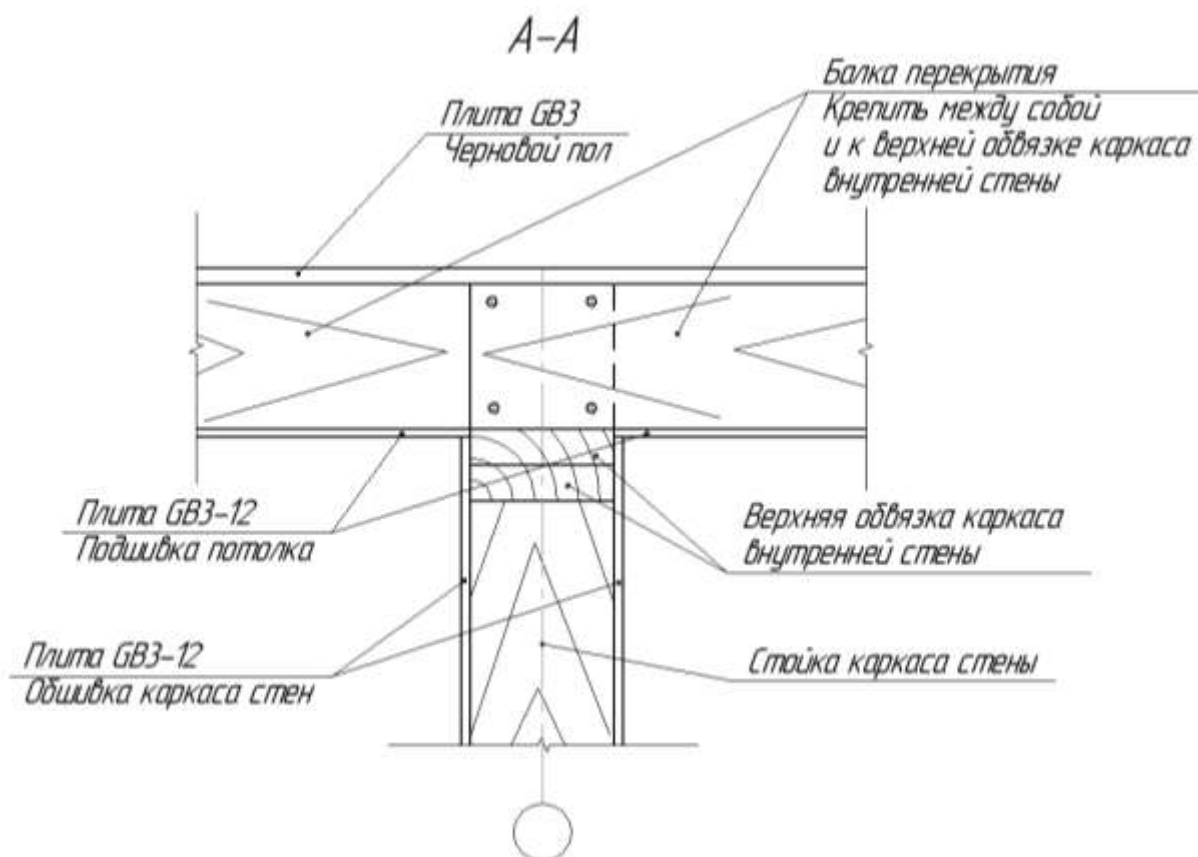


Рис.10.7 Разрез А-А



10.2.3.6 УСТРОЙСТВО КАРНИЗА

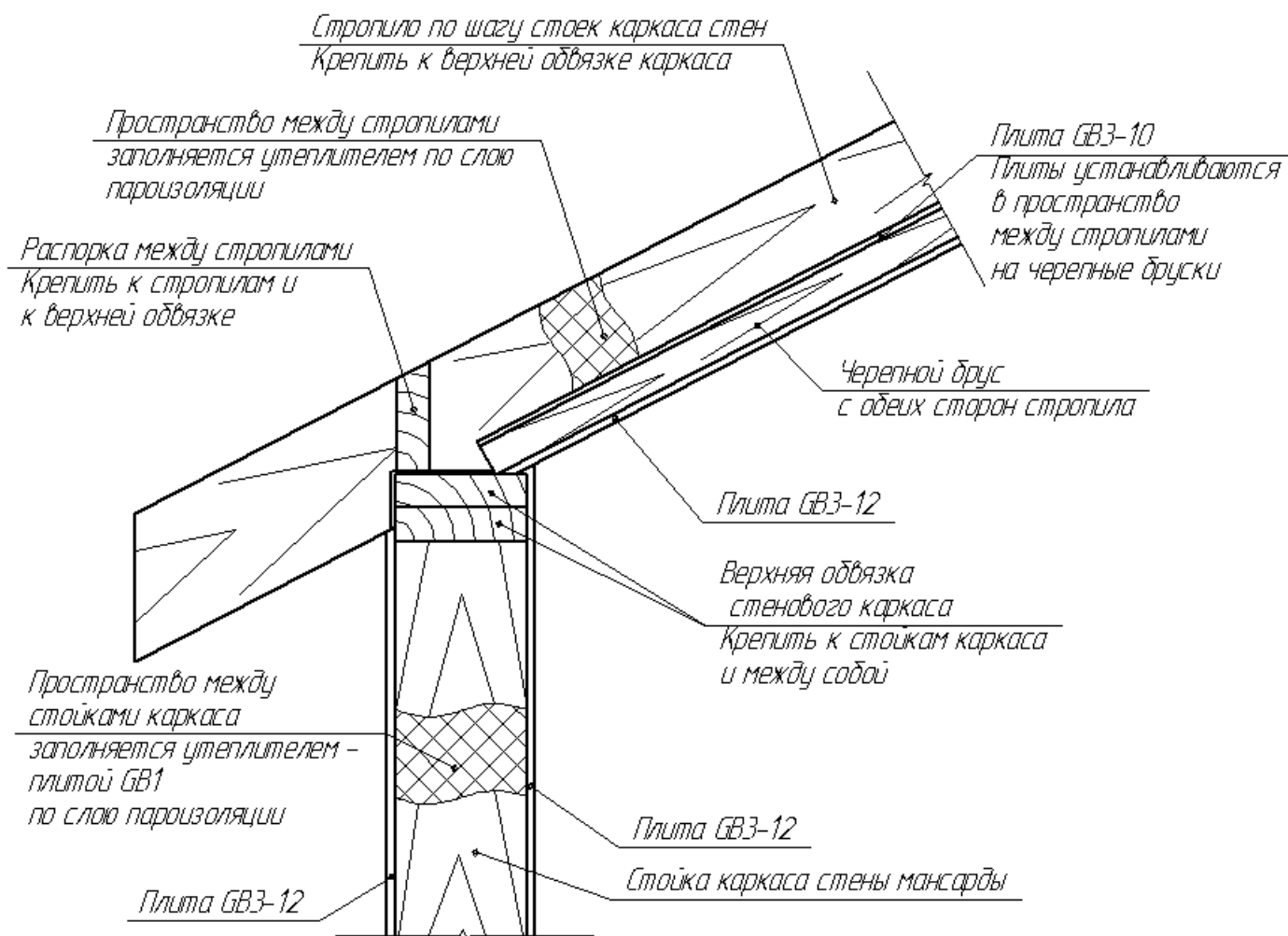


Рис.10.8 Устройство карниза



10.2.3.7 КРЕПЛЕНИЕ ЧЕРНОВОГО ПОЛА К БАЛКАМ ПЕРЕКРЫТИЯ

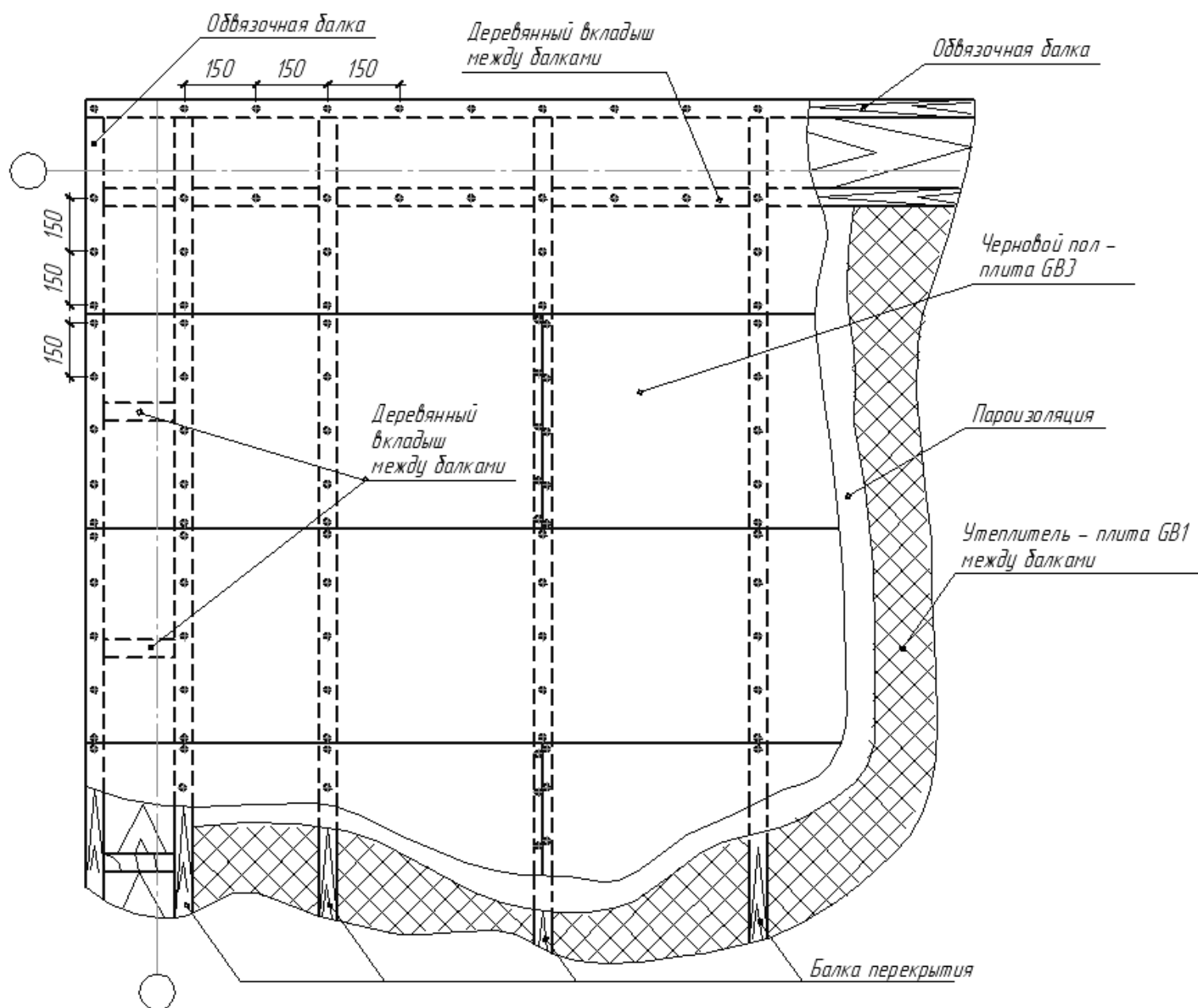


Рис.10.9 Крепление чернового пола - плит ГВЗ - к балкам перекрытия



10.2.3.8 ОСНОВАНИЕ ПОД ПЕРЕГОРОДКУ

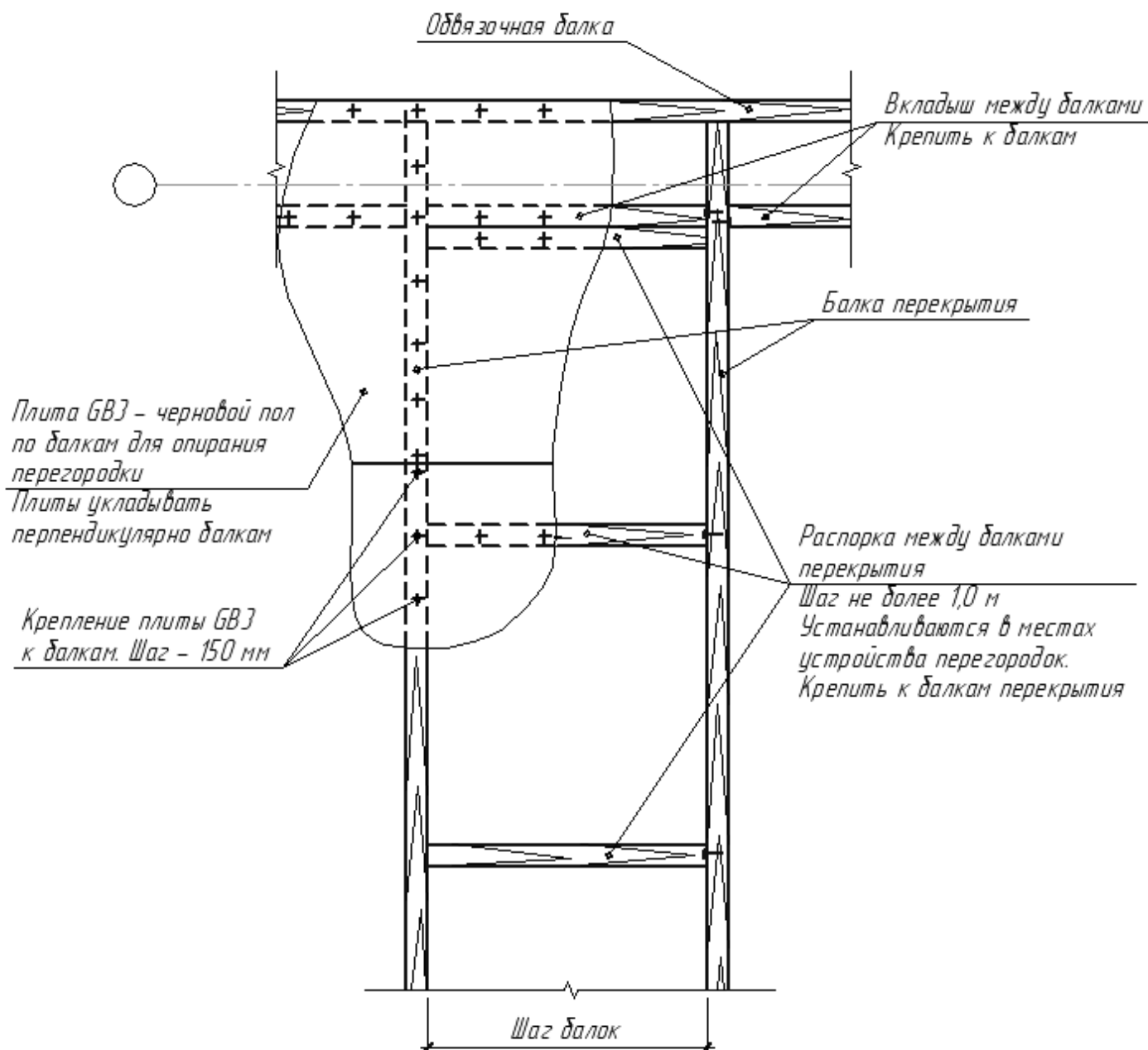


Рис.10.10 Основание под перегородку



10.3 КОНСТРУКЦИЯ ДОМА GREEN HOUSE® ДЛЯ Г. ЯКУТСК

10.3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В наружных стенах дома, отделяющих внутренние помещения от наружного воздуха, а также в конструкциях, разделяющих отапливаемые и неотапливаемые помещения, должна быть предусмотрена достаточная теплоизоляция, обеспечивающая в зимний период температуру воздуха в помещениях, соответствующую требованиям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Минимальная толщина утепляющего слоя в ограждающих конструкциях дома GREEN HOUSE® для г. Якутск составляет 300 мм.

Данная величина определена расчетом в соответствии с требованиями нормативных документов, исходя из требуемого расчетного сопротивления теплопередаче по условиям энергосбережения в зависимости от расчетных характеристик отопительного периода (средней температуры и продолжительности) для района строительства г. Якутск, принимаемых по СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

В каркасных наружных стенах в пространстве между стойками, обвязками и обшивками каркаса для теплозащиты рекомендуется использовать утепляющий плитный материал GREEN BOARD® марки GB1-SL с расчетной теплопроводностью 0,06 Вт/(м*°С).



10.3.2 КОНСТРУКЦИЯ СТЕНЫ

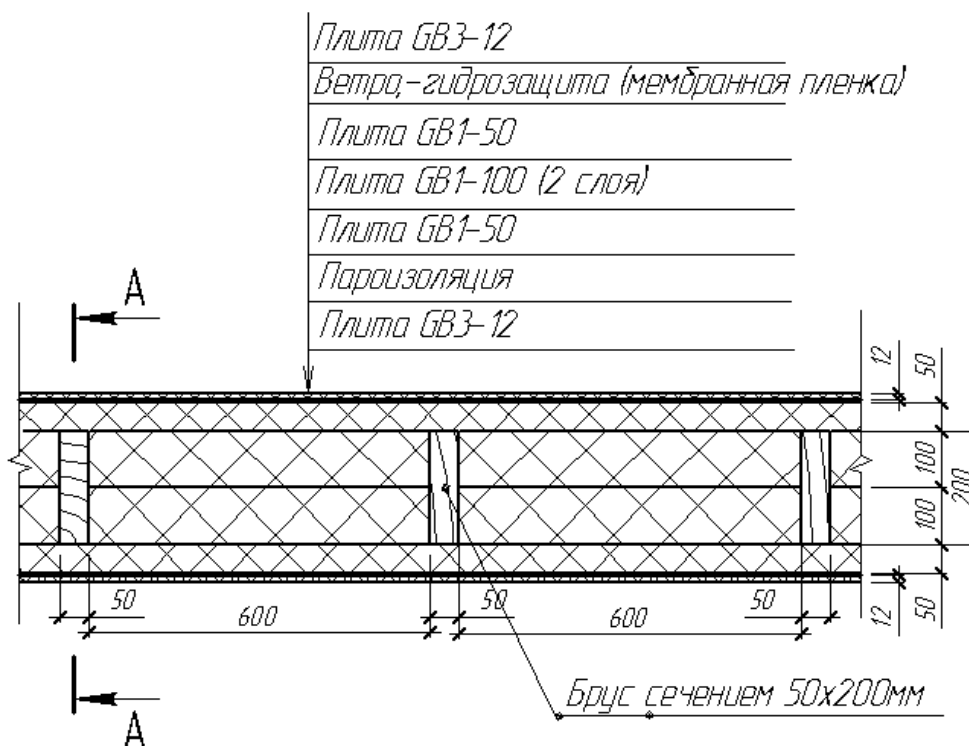


Рис. 10.11 Конструкция стены в продольном разрезе

В качестве каркаса стены рекомендуется использовать деревянный брус сечением 200x50мм. Заполнение каркаса - утеплитель - 2 слоя плиты GB1-SL-100. По наружной и внутренней стенам монтируется обрешетка из деревянного бруса 50x50мм. По обрешетке укладываются дополнительные слои утеплителя - плиты GB1-SL-50.

Необходимо предусмотреть слой пароизоляции по внутренней стене дома и слой ветро,- гидрозащиты по наружной стороне. В качестве обшивки каркаса используется плита GB3-12.

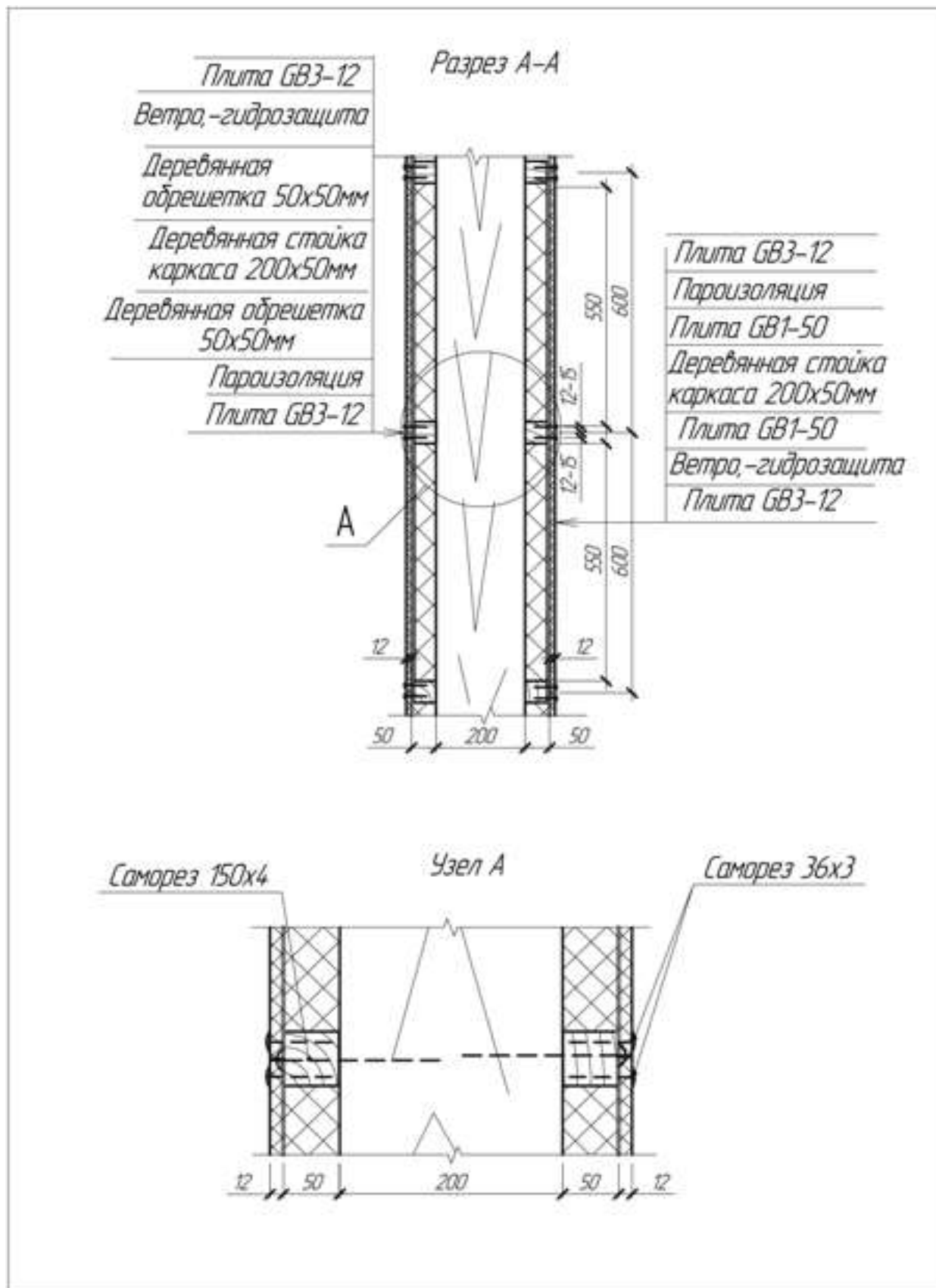


Рис. 10.12 Конструкция стены в поперечном разрезе



10.3.3 МОНТАЖ И КРЕПЛЕНИЕ ОБШИВКИ - ПЛИТ GB3-12

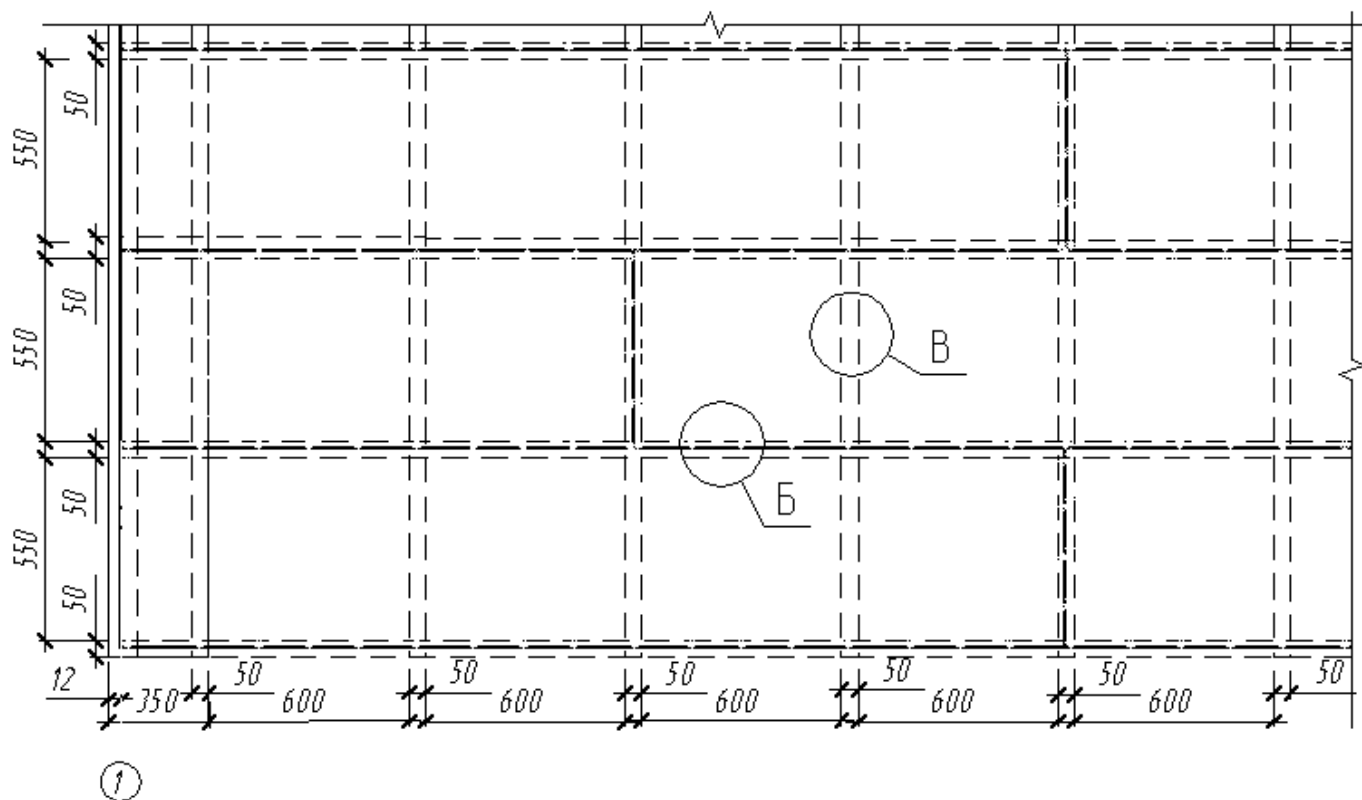


Рис. 10.13 Монтаж плит обшивки (GB3-12)

Монтаж плит обшивки необходимо вести в горизонтальном направлении перпендикулярно стойкам каркаса.

Крепление плит обшивки осуществляется к стойкам каркаса и к обрешетке, как показано на рисунке 10.4.

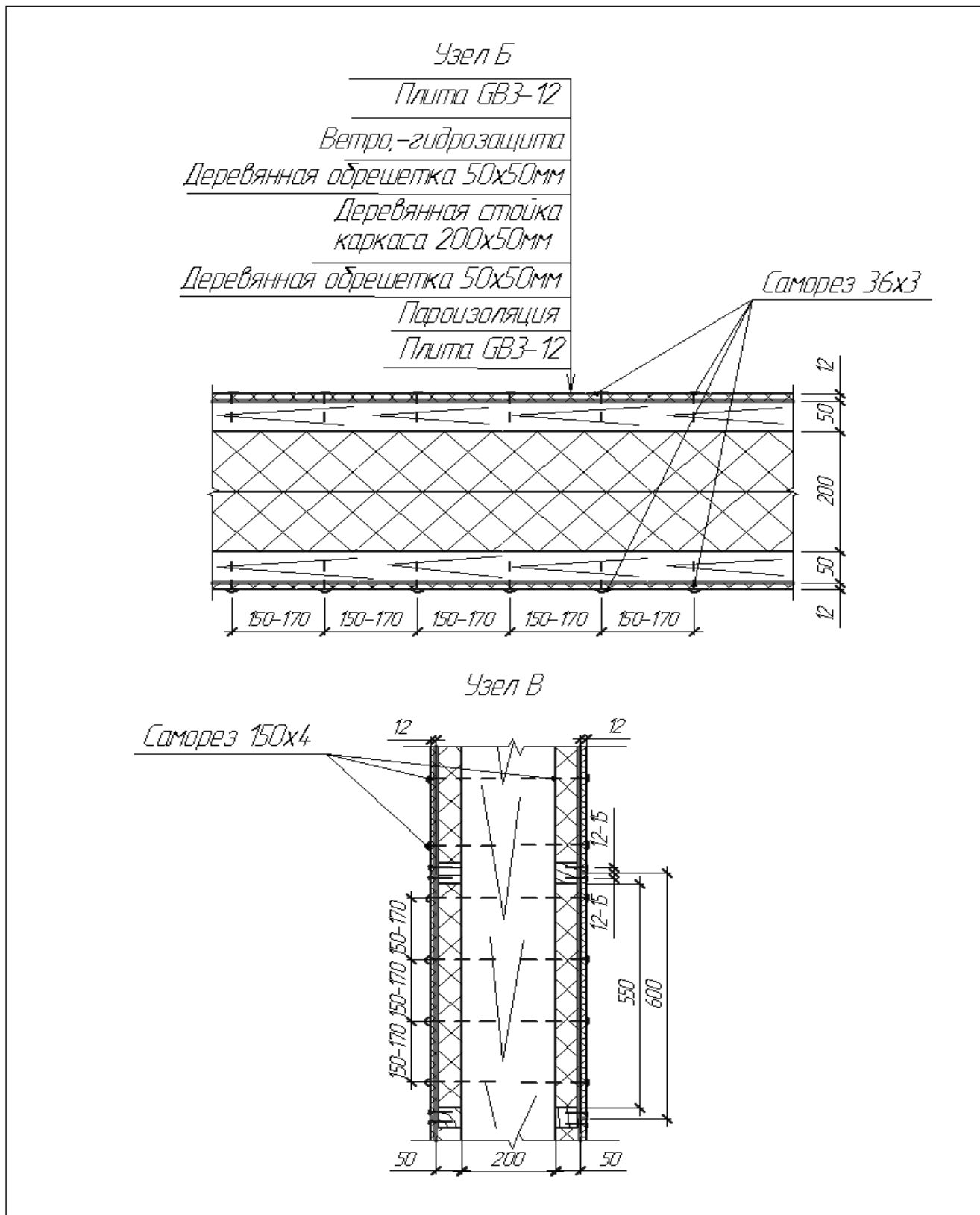


Рис. 11.14 Крепление плит обшивки (GB3-12)



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Раздел содержит материалы по способам и методам обработки и крепления системы плит Green Board®.

В зависимости от плотности и толщины плиты Green Board® имеют различное назначение, особенности применения и обработки. Тем не менее, общая основа материала плит – древесная длиноволокнистая шерсть, связанная портландцементом - позволяет применять единый набор оборудования, инструментов и рабочих приёмов при обработке, креплении и монтаже изделий.

Не рекомендуется производить любые операции с плитами Green Board®, находящимися во влажном состоянии!



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.2 РЕЗКА



максимальным вылетом при диаметре 190...220 мм. Рекомендуемая скорость вращения от 3400 до 4000 об/мин.

Рис.11.1 Ручная дисковая пила

толщина диска не менее 60 мм. Рекомендуемая скорость



Рис.11.2 Переносной деревообрабатывающий станок

Плиты подвергаются резке на предприятии-изготовителе в соответствии с рядом стандартных размеров, предусмотренных техническими условиями, либо в соответствии с требованиями заказчика.

При необходимости самостоятельной резки плит можно использовать стандартное деревообрабатывающее оборудование, оснащенное дисками с твердосплавными зубьями (напайками). В качестве ручного инструмента рекомендовано применение пил с

Наилучшее качество реза обеспечивается при применении пыльных дисков с большим количеством зубьев, в частности при диаметре 190 мм рекомендуются диски с 42...44 зубьями. При перегреве диска (из-за возможного защемления толстой плиты при резке с перекосом) диск необходимо остудить во избежание снижения ресурса. Возможные прижоги на торцах плит высокой плотности после резки не оказывают влияния на свойства материала. При массовой резке плит в размер на строительной площадке рекомендовано применение переносных деревообрабатывающих станков, оснащенных циркулярной пилой и столом достаточного размера с переставными упорами.

При диаметре диска 380...400 мм обеспечивается чистый и ровный рез при толщине плиты до 115...120 мм. При большей толщине проводят повторный рез, перевернув плиту на противоположную пласт.

При резке образуется значительное количество пылевидных отходов, причем цементная составляющая нуждается в интенсивной аспирации, тогда как древесные опилки большей частью скапливаются возле рабочего места. Обязательно применение защитных очков.



11.3 СВЕРЛЕНИЕ



Рис.11.3 Сверло для сверления металла

При сверлении плит любой марки применяют стандартные спиральные сверла для сверления металла. Рекомендуются высокие скорости сверления при минимальном нажиме (подаче). Сверлить необходимо с лицевой стороны плиты, поскольку дефектов при выходе сверла на противоположную поверхность избежать не удастся. Тем не менее, волокнистая структура плит минимизирует образование сколов и выкрашивание материала в зоне отверстия.



Рис.11.4 Сверло по дереву с центральным остриём

При сверлении плит GB2 (средней плотности) и GB3 (высокой плотности) возможно также применение спиральных сверл по дереву с центральным остриём.

При необходимости просверливания отверстий большого диаметра рекомендуется использование кольцевых (чашечных) пил необходимого диаметра (иначе - коронки), при большой толщине плиты - отверстие дорабатывают электролобзиком. Как правило, при производстве отверстий небольшого диаметра (до 4 мм), предназначенных для последующего завинчивания саморезов, зенкование не требуется.



11.4 ФРЕЗЕРОВАНИЕ



Рис.11.5. Фрезерный станок

Необходимость фрезерования возникает, как правило, применительно к граням плит: при подготовке соединений "в четверть" и других видов соединений типа "шип - паз". Материал плит Green Board® фрезеруется во всём диапазоне плотностей вплоть до минимальных. Исключение составляет плита GB3-10 (высокой плотности) ввиду невозможности проведения операции фрезерования из-за низкой толщины (10 мм).

При использовании промышленного оборудования рекомендованная скорость фрезы составляет от 4 до 11 тыс. об/мин., при использовании ручного фрезера для плит GB2 (средней плотности) и GB3 (высокой плотности) рекомендованы максимальные скорости. При фрезеровании плит высокой плотности необходим контроль температуры фрезы во избежание её повреждения.



Рис.11.6 Образец фрезерованной плиты GB1 для соединения способом «в четверть»



Рис.11.7 Образец фрезерованной плиты GB3 для соединения способом «в четверть»



11.5 ШЛИФОВАНИЕ

Шлифование плит Green Board® производится на предприятии-изготовителе с целью обеспечения жестких размерных допусков. Плиты GB1 (низкой плотности), не предназначенные для работы в качестве стеновых ограждающих конструкций, могут выпускаться после шлифования в расчете на нанесение необходимого покрытия при производстве строительных работ (нанесение пропитки, грунта, штукатурки и пр.).



Рис.11.8 Ручная плоско-шлифовальная машина

При самостоятельном шлифовании поверхности плит рекомендуется применять плоскошлифовальные машины с кольцевой абразивной лентой зернистостью 60...80 единиц и 100...120 единиц.

Необходимо помнить, что снятие декоративно-защитного состава может применяться только как временная мера (например, при подгонке или выравнивании панелей) либо как подготовка под альтернативное покрытие. В любом случае, поверхность плит, выходящая на улицу или находящаяся во влажном помещении, подлежит защите от атмосферных и влажностных воздействий.

После снятия слоя древесно-цементной композиции необходимой толщины на поверхность последовательно наносятся шпатлёвочный и, следом, защитный состав, обеспечивающие вместе как декоративные свойства поверхности, так и защиту плиты от намокания. Защитный состав может быть как прозрачным, открывающим структуру плиты, так и в виде непрозрачной краски.



11.6 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ

Плиты Green Board® можно крепить к несущим конструкциям с помощью шурупов-саморезов и винтовых гвоздей. Все виды соединительных элементов должны иметь антикоррозийное покрытие.

11.6.1 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ С ПОМОЩЬЮ САМОРЕЗОВ

При множественных испытаниях не выявлено различий в соединениях плит, выполненных с применением одно- либо двухзаходной резьбы на саморезах. Волокнистая структура плит высокой плотности хорошо сопротивляется расклинивающему воздействию потайных головок саморезов. Плиты можно крепить к деревянному каркасу как обычными саморезами (номер 1, 2 на рис.11.8), предназначенными для дерева, так и саморезами с уменьшенной потайной головкой (номер 3, 4 на рис.11.8) с насечками, предназначенными для раззенковки отверстия.

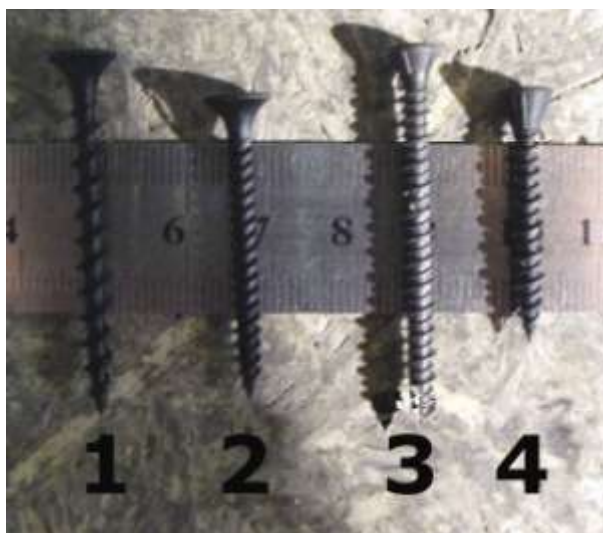


Рис.11.8 Виды применяемых саморезов.

Предпочтение следует отдавать саморезам с мелким шагом по сравнению с крупным. В частности, практически одинаковыми свойствами при монтаже обладают саморезы номер 2, 3 и 4 (рис.11.8).

Практически не оказало положительного воздействия на прочность соединения предварительное сверление отверстий. Некоторое преимущество сверление имеет при завинчивании самореза на неполную глубину плиты GB3.

Оптимальный диаметр саморезов - от 3,9 до 4,2 мм.

Определяющими факторами, обеспечивающими качество крепления плит к каркасу, являются:

- завинчивание самореза в брус на глубину не менее 2/3 длины самореза;
- приложение необходимого усилия вдоль оси самореза во избежание разрыхления внешней поверхности плиты в зоне отверстия. Прежде всего, это относится к завинчиванию без предварительного сверления отверстий;
- качество (острота и твердость) режущих кромок и острия самореза;



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

- точное приложение давления вдоль оси и вращающего момента при докручивании самореза, рекомендуется при этом использовать минимальную скорость.

Настоятельно рекомендуется использовать аккумуляторные шуруповерты с регулировкой оборотов от нуля и настройкой отсекающего вращающего момента.

Рекомендуется предварительно крепить плиту саморезами по периметру с величиной момента, обеспечивающей некоторое заглубление саморезов в брус, затем докручивать каждый саморез отдельно на малых оборотах.

На рисунке 11.10 приведены примеры крепления плиты GB-3 (высокой плотности) с использованием саморезов.



Рис.11.9 Пример крепления плиты GB-3 с использованием саморезов

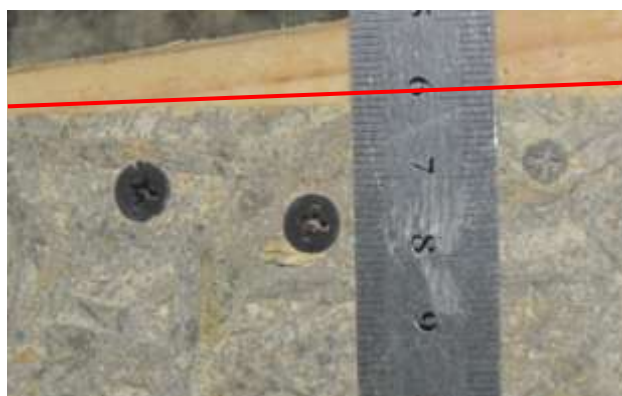


Рис.11.10 Пример крепления плиты GB-3 близко к кромке



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

Рекомендованное расстояние саморезов от кромки плиты - не менее 15 мм. При необходимости возможно применение саморезов №3 (4) на расстоянии до 10 мм (рис.11.11).

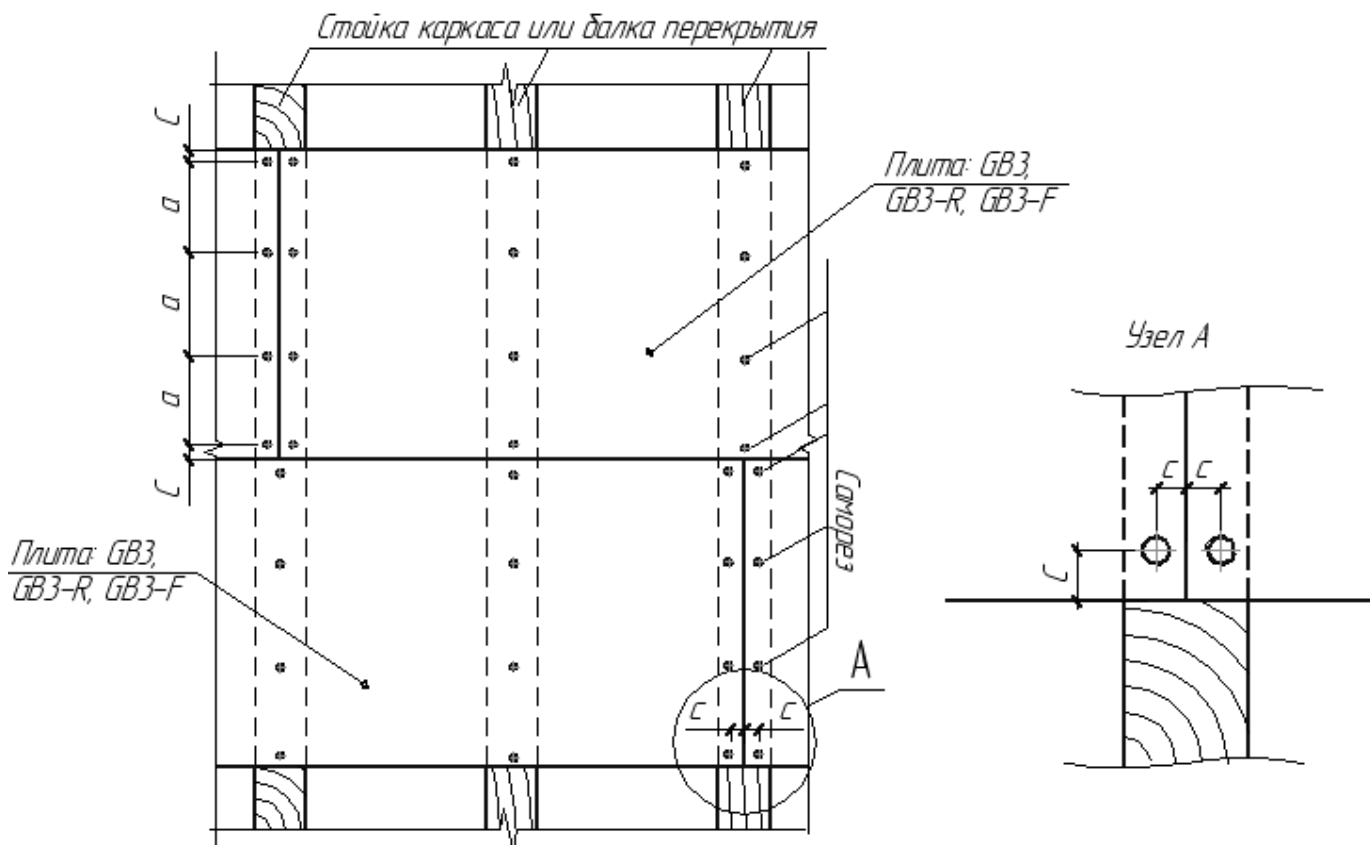


Рис.11.12 Крепление плит GB3 к каркасу перпендикулярно относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Таблица 11.1
Расстояние между саморезами при перпендикулярном расположении плит GB3 относительно стоек каркаса или балок перекрытия

Толщина плиты, мм	а - расстояние между саморезами, мм	С* - расстояние от самореза до кромки плиты, мм
10 - 11	200	>15 < 50
12 - 14	200	н.м. н.б.
более 14	200	н.м. н.б.

* При необходимости возможно расстояние 10 мм при применении саморезов 3, 4 (рис.9.11).



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

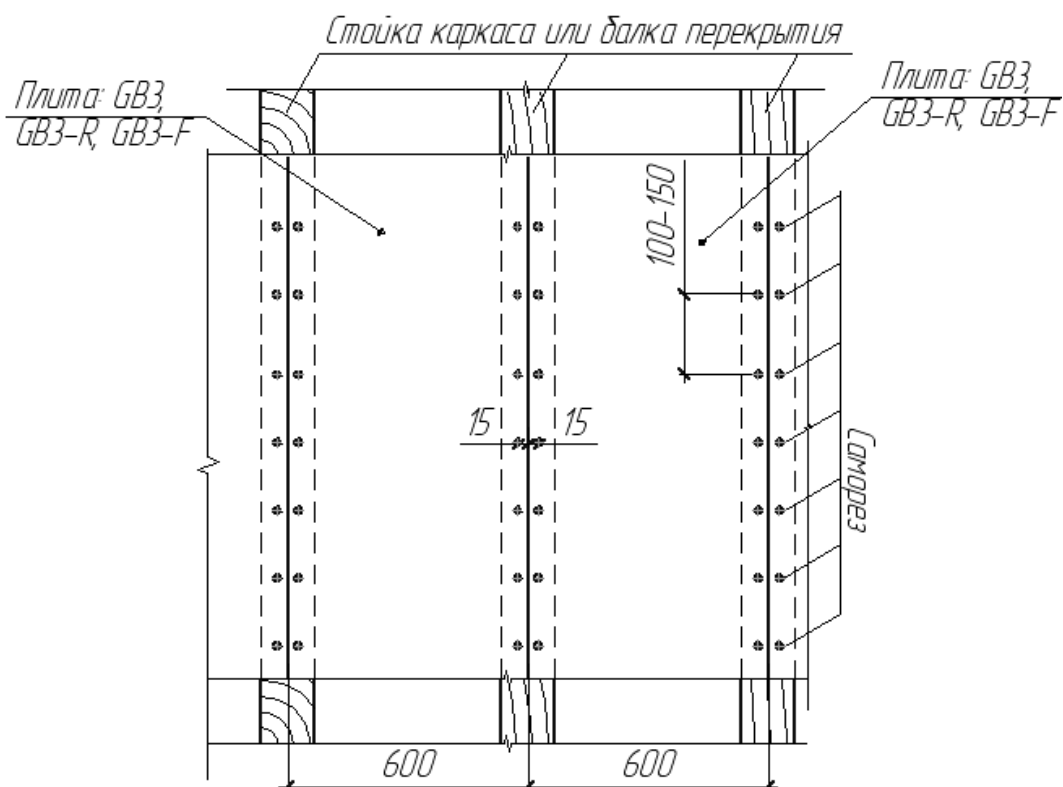


Рис.11.11 Крепление плит GB3 к каркасу параллельно относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Таблица 11.2
Расстояние между саморезами при параллельном расположении плит GB3 относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Толщина плиты, мм	а – расстояние между саморезами, мм		С* - расстояние от самореза до кромки плиты, мм
	для стоек каркаса	для балок перекрытия	
10 – 11	150	100	>15 < 50 н.м. н.б.
12 – 14	150	100	
более 14	150	100	

* При необходимости возможно расстояние 10 мм при применении саморезов 3, 4 (рис.11.11).

Рекомендуется не производить монтаж плит чернового пола параллельно балок перекрытия.



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

Одним из особенностей изделий, которые содержат в себе деревянную массу, является их линейное растяжение и усадка при изменении влажности воздуха. Плиты Green Board® характеризуются деформациями менее 0,15 %.

При монтаже вертикальных конструкций (стен) между плитами необходимо оставить компенсационный шов 3 мм (для ширины 600 мм) и 3 мм (для длины 3000). У несущих горизонтальных конструкций, например, полы, при укладке плит должен быть предусмотрен шов 3 мм; швы для компенсации расширения/сжатия основы создаются по периметру помещения шириной 15-20 мм.

Размерные изменения не влияют ни на качество, ни на срок службы плит.

Рекомендации по расширительным швам даны согласно отгрузочной влажности плиты 12%.

Шов необходимо заполнить водно-дисперсионным герметиком на основе акриловой дисперсии, имеющий отличную водостойкость и высокие физико-механические свойства (эластичность не менее 25%).

Герметик должен прилегать к обеим торцевым граням соседних плит. Возможно совместно с герметиком применение пенополиэтиленовых шнуров для заполнения швов («Вилатерм или аналоги»).

По желанию потребителя возможно закрывать швы декоративными накладками, планками и т.д. В этом случае при необходимости ширина швов может быть увеличена.



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.2 ДРУГИЕ ВИДЫ КРЕПЛЕНИЯ ПЛИТ

Возможно применение клеевых соединений совместно с саморезами либо отдельно. Рекомендуются однокомпонентные клеи на основе полиуретана со степенью влагостойкости, соответствующей условиям эксплуатации конструкции. Это могут быть клеи типа Клейберит либо аналогичные.

Также для крепления плит возможно использование винтовых гвоздей, предназначенных для забивания пневмопистолетом. Размер гвоздей выбирается из условия, чтобы длина защемленной части была не менее двойной толщины плиты и не менее 10 диаметров гвоздя (см. табл.11.2)

Прочность соединения на винтовых гвоздях возрастает в 4 раза по сравнению с обычным строительным гвоздем, так как благодаря ввинчиванию происходит дополнительное сцепление винтового гвоздя с материалом плиты.

Таблица 11.2

Минимальный размер гвоздей в зависимости от толщины плит

Диаметр, мм	Толщина плит, мм					
	10	11-12	13-16	17-25	26-35	36-50
2,5	35	40	50	-	-	-
3	40	45	50	-	-	-
3,5	45	50	55	75	-	-
4	-	-	60	75	85	-
4,5	-	-	65	75	85	-
5	-	-	70	75	100	110
5,5	-	-	-	80	100	110
6	-	-	-	85	100	110

При применении пневматического инструмента для забивания винтовых гвоздей следует прилагать минимальное давление во избежание разрушения плиты.



11.6.3 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ К СТАЛЬНОМУ ПРОФИЛЮ



Для крепления плит к тонкостенным стальным гнутым профилям рекомендуется использовать самонарезные шурупы диаметром 4,2 мм и длиной, на 10 мм превышающей толщину плиты.

Рис.11.13 Крепление плит Green Board® к стальному термопрофилю



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.4 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ GB1 (НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ)



Рис. 11.14 Стеновая конструкция с применением дюбель-гвоздя

Крепление плит Green Board® GB1 (низкой плотности) к несущим конструкциям производится специальными дюбель-гвоздями, предназначенными для сквозного монтажа в сплошной кирпичной кладке, бетоне, натуральном камне.

Дюбель-гвоздь – это длинный пластмассовый дюбель со вставным гвоздеобразным шурупом и уникальной конструкцией шляпки. При монтаже их забивают как гвозди в предварительно просверленное отверстие, диаметр которого равен наружному диаметру пластмассового дюбеля.

В результате происходит распор в концевой части дюбеля. Поперечные зубцы на конце дюбеля прочно закрепляют его в бетоне. Рекомендуется использовать обрезиненные молотки.

Дюбель такой конструкции обеспечивает отличную теплоизоляцию, так как не является проводником тепла, и также отличается великолепными антикоррозийными качествами.

Дюбель-гвозди производятся не только с пластмассовым дюбелем, но и с металлическим. Такие гвозди являются, безусловно, более надежной и более огнестойкой крепежной системой.

При креплении слоёв GB1 между собой рекомендуется использовать цементное молочко или монтажную пену.

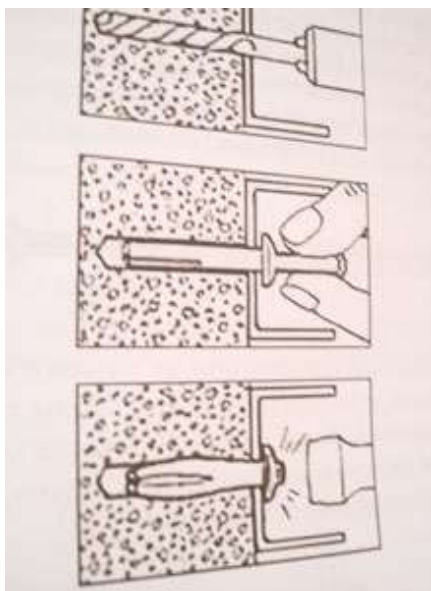


Рис.11.15 Монтаж дюбель-гвоздя



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.5 КРЕПЛЕНИЕ К ПЛИТАМ GREEN BOARD®

Для крепления навесных элементов к плитам GB3 (высокой плотности) толщиной 10...12 мм рекомендуется использовать дюбели типа "бабочка", предназначенных для гипсокартонных листов, и саморезы диаметром 4 мм. Отверстие под дюбель 10 мм.



Рис.11.16 Дюбель – «бабочка»

Использование специального дюбеля для газобетона повышает значение усилия до 1400 Н.

Использование саморезов с плитам GB2-50 (средней плотности), плотностью 750 кг/м³ позволяет получить перпендикулярное усилие вырыва 700...800 Н (70...80 кг).

Использование специального дюбеля для газобетона



Рис.11.17 Дюбель для газобетона



11.6 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ

Плиты Green Board® можно крепить к несущим конструкциям с помощью шурупов-саморезов и винтовых гвоздей. Все виды соединительных элементов должны иметь антикоррозийное покрытие.

11.6.1 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ С ПОМОЩЬЮ САМОРЕЗОВ

При множественных испытаниях не выявлено различий в соединениях плит, выполненных с применением одно- либо двухзаходной резьбы на саморезах. Волокнистая структура плит высокой плотности хорошо сопротивляется расклинивающему воздействию потайных головок саморезов. Плиты можно крепить к деревянному каркасу как обычными саморезами (номер 1, 2 на рис.11.8), предназначенными для дерева, так и саморезами с уменьшенной потайной головкой (номер 3, 4 на рис.11.8) с насечками, предназначенными для раззенковки отверстия.



Рис.11.8 Виды применяемых саморезов.

Предпочтение следует отдавать саморезам с мелким шагом по сравнению с крупным. В частности, практически одинаковыми свойствами при монтаже обладают саморезы номер 2, 3 и 4 (рис.11.8).

Практически не оказало положительного воздействия на прочность соединения предварительное сверление отверстий. Некоторое преимущество сверление имеет при завинчивании самореза на неполную глубину плиты GB3.

Оптимальный диаметр саморезов - от 3,9 до 4,2 мм.

Определяющими факторами, обеспечивающими качество крепления плит к каркасу, являются:

- завинчивание самореза в брус на глубину не менее 2/3 длины самореза;
- приложение необходимого усилия вдоль оси самореза во избежание разрыхления внешней поверхности плиты в зоне отверстия. Прежде всего, это относится к завинчиванию без предварительного сверления отверстий;
- качество (острота и твердость) режущих кромок и острия самореза;



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

- точное приложение давления вдоль оси и вращающего момента при докручивании самореза, рекомендуется при этом использовать минимальную скорость.

Настоятельно рекомендуется использовать аккумуляторные шуруповерты с регулировкой оборотов от нуля и настройкой отсекающего вращающего момента.

Рекомендуется предварительно крепить плиту саморезами по периметру с величиной момента, обеспечивающей некоторое заглубление саморезов в брус, затем докручивать каждый саморез отдельно на малых оборотах.

На рисунке 11.10 приведены примеры крепления плиты GB-3 (высокой плотности) с использованием саморезов.



Рис.11.9 Пример крепления плиты GB-3 с использованием саморезов

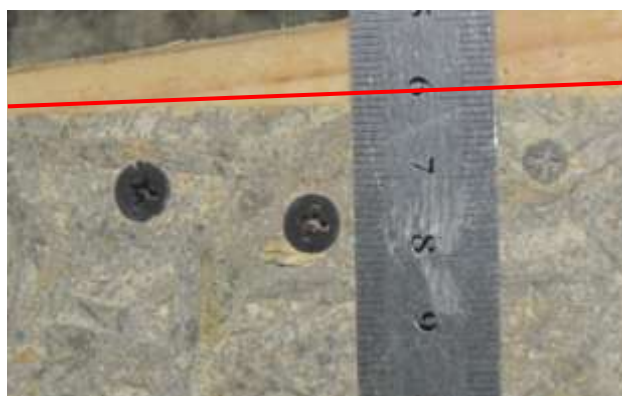


Рис.11.10 Пример крепления плиты GB-3 близко к кромке



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

Рекомендованное расстояние саморезов от кромки плиты - не менее 15 мм. При необходимости возможно применение саморезов №3 (4) на расстоянии до 10 мм (рис.11.11).

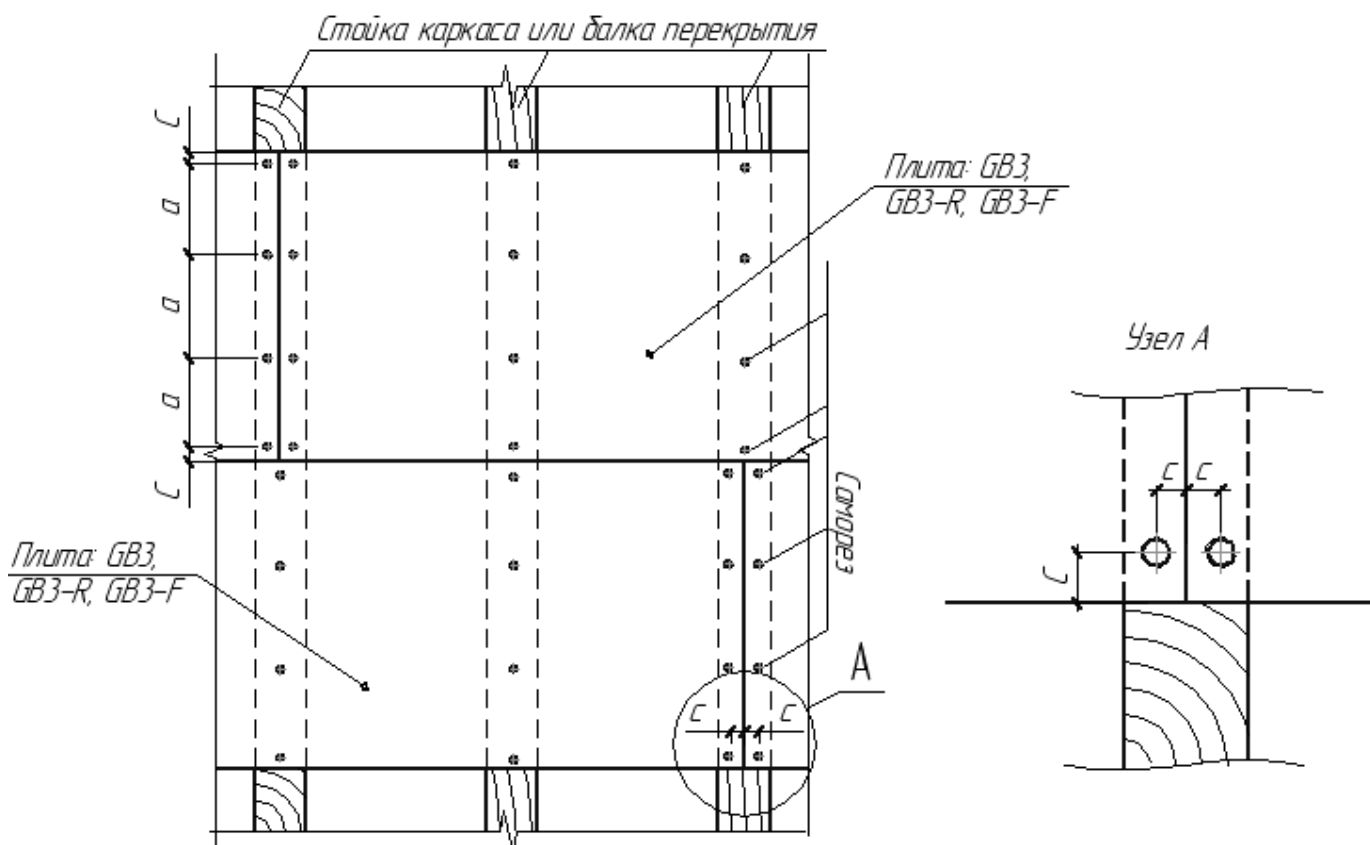


Рис.11.12 Крепление плит GB3 к каркасу перпендикулярно относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Таблица 11.1
Расстояние между саморезами при перпендикулярном расположении плит GB3 относительно стоек каркаса или балок перекрытия

Толщина плиты, мм	а - расстояние между саморезами, мм	С* - расстояние от самореза до кромки плиты, мм
10 - 11	200	>15 < 50
12 - 14	200	н.м. н.б.
более 14	200	н.м. н.б.

* При необходимости возможно расстояние 10 мм при применении саморезов 3, 4 (рис.9.11).



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

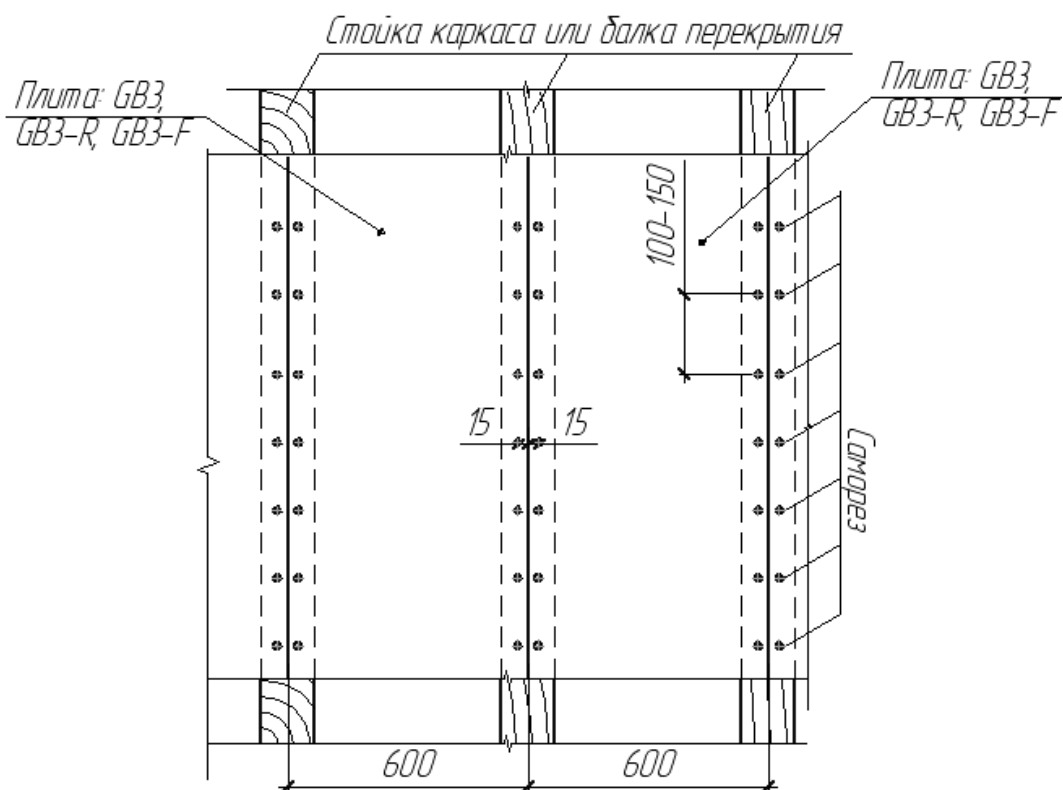


Рис.11.11 Крепление плит GB3 к каркасу параллельно относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Таблица 11.2
Расстояние между саморезами при параллельном расположении плит GB3 относительно или стоек каркаса или балок перекрытия

Толщина плиты, мм	а – расстояние между саморезами, мм		С* - расстояние от самореза до кромки плиты, мм
	для стоек каркаса	для балок перекрытия	
10 – 11	150	100	>15 < 50 н.м. н.б.
12 – 14	150	100	
более 14	150	100	

* При необходимости возможно расстояние 10 мм при применении саморезов 3, 4 (рис.11.11).

Рекомендуется не производить монтаж плит чернового пола параллельно балок перекрытия.



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

Одним из особенностей изделий, которые содержат в себе деревянную массу, является их линейное растяжение и усадка при изменении влажности воздуха. Плиты Green Board® характеризуются деформациями менее 0,15 %.

При монтаже вертикальных конструкций (стен) между плитами необходимо оставить компенсационный шов 3 мм (для ширины 600 мм) и 3 мм (для длины 3000). У несущих горизонтальных конструкций, например, полы, при укладке плит должен быть предусмотрен шов 3 мм; швы для компенсации расширения/сжатия основы создаются по периметру помещения шириной 15-20 мм.

Размерные изменения не влияют ни на качество, ни на срок службы плит.

Рекомендации по расширительным швам даны согласно отгрузочной влажности плиты 12%.

Шов необходимо заполнить водно-дисперсионным герметиком на основе акриловой дисперсии, имеющий отличную водостойкость и высокие физико-механические свойства (эластичность не менее 25%).

Герметик должен прилегать к обеим торцевым граням соседних плит. Возможно совместно с герметиком применение пенополиэтиленовых шнуров для заполнения швов («Вилатерм или аналоги»).

По желанию потребителя возможно закрывать швы декоративными накладками, планками и т.д. В этом случае при необходимости ширина швов может быть увеличена.



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.2 ДРУГИЕ ВИДЫ КРЕПЛЕНИЯ ПЛИТ

Возможно применение клеевых соединений совместно с саморезами либо отдельно. Рекомендуются однокомпонентные клеи на основе полиуретана со степенью влагостойкости, соответствующей условиям эксплуатации конструкции. Это могут быть клеи типа Клейберит либо аналогичные.

Также для крепления плит возможно использование винтовых гвоздей, предназначенных для забивания пневмопистолетом. Размер гвоздей выбирается из условия, чтобы длина защемленной части была не менее двойной толщины плиты и не менее 10 диаметров гвоздя (см. табл.11.2)

Прочность соединения на винтовых гвоздях возрастает в 4 раза по сравнению с обычным строительным гвоздем, так как благодаря ввинчиванию происходит дополнительное сцепление винтового гвоздя с материалом плиты.

Таблица 11.2

Минимальный размер гвоздей в зависимости от толщины плит

Диаметр, мм	Толщина плит, мм					
	10	11-12	13-16	17-25	26-35	36-50
2,5	35	40	50	-	-	-
3	40	45	50	-	-	-
3,5	45	50	55	75	-	-
4	-	-	60	75	85	-
4,5	-	-	65	75	85	-
5	-	-	70	75	100	110
5,5	-	-	-	80	100	110
6	-	-	-	85	100	110

При применении пневматического инструмента для забивания винтовых гвоздей следует прилагать минимальное давление во избежание разрушения плиты.



11.6.3 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ К СТАЛЬНОМУ ПРОФИЛЮ



Для крепления плит к тонкостенным стальным гнутым профилям рекомендуется использовать самонарезные шурупы диаметром 4,2 мм и длиной, на 10 мм превышающей толщину плиты.

Рис.11.13 Крепление плит Green Board® к стальному термопрофилю



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.4 КРЕПЛЕНИЕ ПЛИТ GB1 (НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ)



Рис. 11.14 Стеновая конструкция с применением дюбель-гвоздя

Крепление плит Green Board® GB1 (низкой плотности) к несущим конструкциям производится специальными дюбель-гвоздями, предназначенными для сквозного монтажа в сплошной кирпичной кладке, бетоне, натуральном камне.

Дюбель-гвоздь – это длинный пластмассовый дюбель со вставным гвоздеобразным шурупом и уникальной конструкцией шляпки. При монтаже их забивают как гвозди в предварительно просверленное отверстие, диаметр которого равен наружному диаметру пластмассового дюбеля.

В результате происходит распор в концевой части дюбеля. Поперечные зубцы на конце дюбеля прочно закрепляют его в бетоне. Рекомендуется использовать обрезиненные молотки.

Дюбель такой конструкции обеспечивает отличную теплоизоляцию, так как не является проводником тепла, и также отличается великолепными антикоррозийными качествами.

Дюбель-гвозди производятся не только с пластмассовым дюбелем, но и с металлическим. Такие гвозди являются, безусловно, более надежной и более огнестойкой крепежной системой.

При креплении слоёв GB1 между собой рекомендуется использовать цементное молочко или монтажную пену.

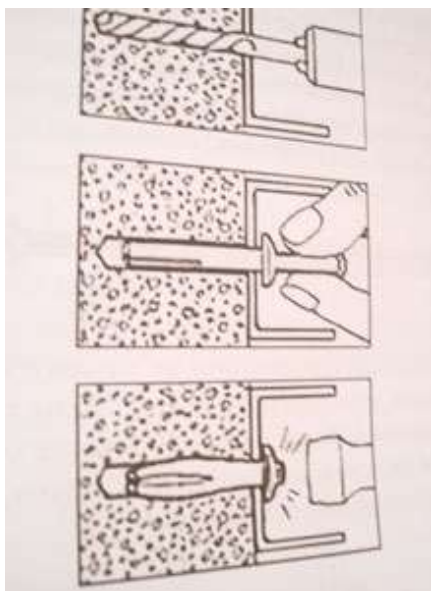


Рис.11.15 Монтаж дюбель-гвоздя



11. ОБРАБОТКА И КРЕПЛЕНИЕ

11.6.5 КРЕПЛЕНИЕ К ПЛИТАМ GREEN BOARD®

Для крепления навесных элементов к плитам GB3 (высокой плотности) толщиной 10...12 мм рекомендуется использовать дюбели типа "бабочка", предназначенных для гипсокартонных листов, и саморезы диаметром 4 мм. Отверстие под дюбель 10 мм.



Рис.11.16 Дюбель – «бабочка»

Использование специального дюбеля для газобетона повышает значение усилия до 1400 Н.

Использование саморезов с плитами GB2-50 (средней плотности), плотностью 750 кг/м³ позволяет получить перпендикулярное усилие вырыва 700...800 Н (70...80 кг).

Использование специального дюбеля для газобетона



Рис.11.17 Дюбель для газобетона



12. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 УПАКОВКА

Плиты Green Board® обладают свойством активной регуляции влажности внутренней атмосферы помещения. Одновременно с этим, материал, даже обладая высокой плотностью, имеет значительное количество пор. Наличие указанных свойств материала определяет жесткие требования к его упаковке.

В заводских условиях готовая продукция хранится на деревянных поддонах в пачках, проложенных между собой прокладками. В качестве прокладок используется брусок шириной не менее 80мм, толщиной не менее 60мм и длиной не менее ширины складированной плиты. Шаг установки прокладок не должен превышать 600мм. Прокладки устанавливаются параллельно короткой стороне плиты.

На торцы плит наносится покрывной защитный слой от атмосферной влажности. Покрытие торцов многократно замедляет процесс повышения влажности плит при повышенной влажности атмосферного воздуха. Без покрытия данный процесс может проходить при влажности окружающего воздуха, превышающей 75%. При наличии покрытия торцов в пачках данный процесс практически не протекает.

Покраска торцов не защищает плиту от насыщения водой, находящейся в жидком состоянии (от атмосферных осадков). Для этого должны использоваться плиты с покрытием марки GB-3R.

При упаковке пачки плит укладываются на транспортные поддоны при помощи автопогрузчика. Для надежности плиты в пачке фиксируются крепежной полиэфировой лентой (ПЭТ-лентой) в поперечном направлении не менее чем в трех местах через защитный уголок.

Упаковка предусматривает покрытие верха штабеля полиэтиленовой пленкой, а также защиту углов штабеля от механических повреждений картонным уголком.

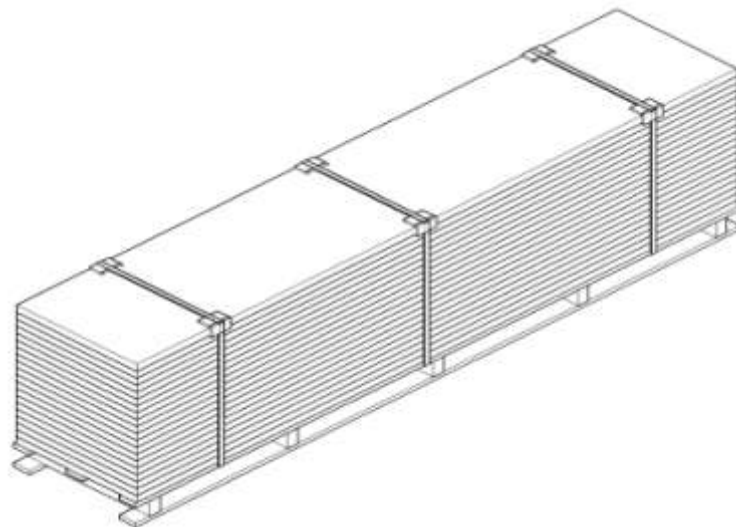


Рис.12.1 Упакованная пачка плит Green Board® на поддоне



12.2 ХРАНЕНИЕ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Влажность плит в состоянии поставки с завода ниже или равна 9%, т.е. является равновесной для материала. Требования к хранению плит GB-3 различаются в зависимости от технологии их дальнейшего использования.

При использовании плит GB-3 в качестве ограждающей конструкции с установкой их без зазоров между плитами (вплотную) очень важно смонтировать плиту с минимальной влажностью (влажностью изготовителя), т.е. до момента монтажа плиты не допустить попадания на неё воды и не позволить плите набрать влажность из окружающего воздуха (если его влажность превышает 75%). Поэтому складировать и хранить плиты необходимо в сухом, вентилируемом, закрытом помещении.

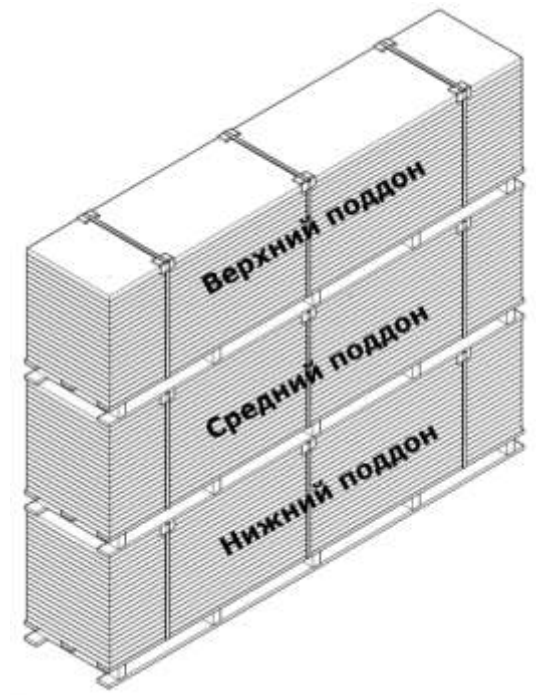
При использовании плит GB-3 в качестве ограждающей конструкции с установкой их с зазорами между плитами допускается хранение материала под навесом.

В случае если произошло намокание плит, то перед монтажом, для полного восстановления механической прочности и геометрических размеров плит, их необходимо высушить. В этом случае производитель не гарантирует сохранение равенства зазоров между плитами в процессе их эксплуатации.

При установке плит с зазорами их монтаж можно производить с влажностью, превышающей равновесную для материала.

Хранить плиты марок GB1 и GB2 возможно как в помещении, так и на открытом пространстве. В последнем случае плиты необходимо складировать на высоком основании и обеспечить их защиту от атмосферной влаги водонепроницаемыми тентами или навесами.

При хранении допускается складировать поддоны в штабеля по следующей схеме:





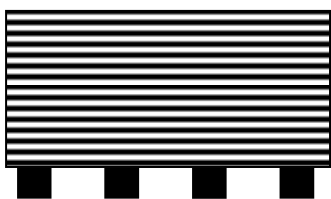
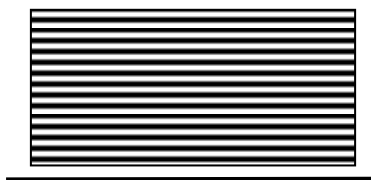
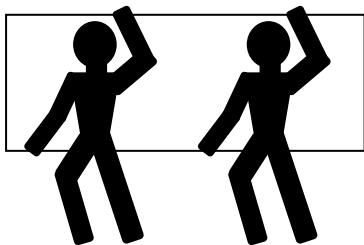
12. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

ВЕРХНИЙ ПОДДОН	GB3	GB2	GB2	GB1	GB1			
СРЕДНИЙ ПОДДОН	GB3	GB3	GB2	GB2	GB1	GB2	GB1	GB1
НИЖНИЙ ПОДДОН	GB3	GB3	GB3	GB3	GB3	GB2	GB2	GB1

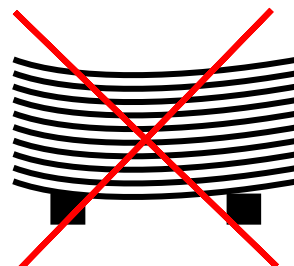
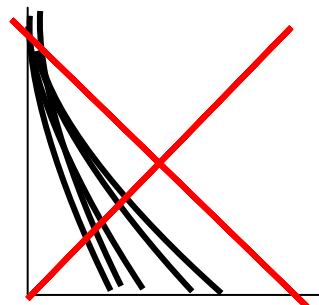
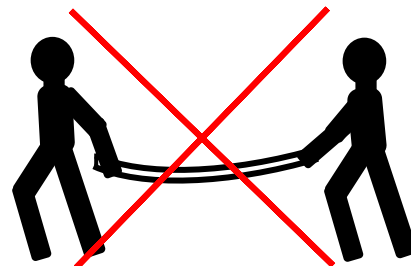
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

1. Использовать цепи, стальные тросы при погрузке (разгрузке), перемещении плит Green Board® с помощью крана, во избежание повреждения краев.
2. Хранить плиты Green Board® без навеса.
3. Размещать плиты Green Board® на неплоских и не горизонтальных поверхностях.
4. Хранить плиты Green Board®, прислонив к вертикальным поверхностям.
5. Использовать плиты Green Board® для хранения тяжелых и остроугольных предметов.
6. Переносить плиты Green Board® параллельно полу.

ПРАВИЛЬНО



НЕПРАВИЛЬНО





12. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Доставка готовой продукции может осуществляться всеми видами автотранспорта, в соответствии с габаритами груза, позволяющими осуществлять **боковую погрузку и выгрузку** продукции с помощью автопогрузчика. При использовании крана, применение текстильных строп обязательно.

При строповке, во избежание повреждения верхних плит, под стропы проложить деревянные бруски.

В кузове автотранспорта пачки плит на поддонах размещают и закрепляют таким образом, чтобы исключить их свободное перемещение и соприкосновение с посторонними предметами при движении. При транспортировке плиты должны быть защищены от атмосферных осадков.

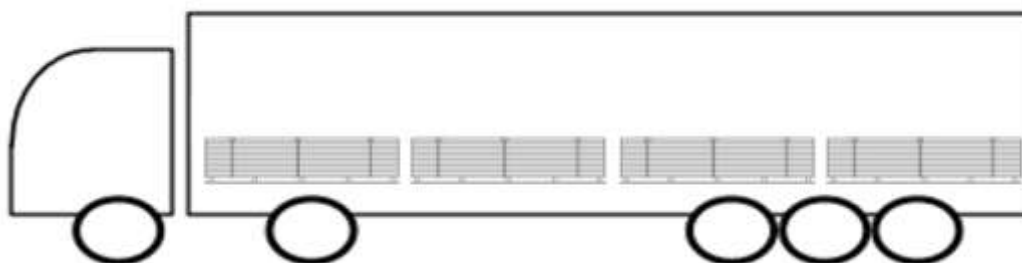


Рис. 12.2 Схема расположения поддонов в автотранспорте

Так же доставка плит может осуществляться железнодорожным транспортом - полувагоном. Погрузка (выгрузка) полувагонов осуществляется при помощи крана и с обязательным применением текстильных строп.



Рис. 12.3 Полувагон

В зависимости от Вашего заказа специалисты нашей компании произведут расчет оптимальной загрузки транспорта плитами Green Board®.



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ №1. «ИСТОРИЯ И СОСТАВ ПЛИТ»

Основа системы плит Green Board® цементный фибролит. Слово фибролит переводится как «фибро» – волокно, «лит» – камень.

Цементный фибролит – это универсальный многофункциональный строительный материал, изготовленный из древесной шерсти и цемента, история которого началась около 100 лет назад в Европе.

Прототип древесно-цементных плит был изготовлен австрийским плотником Шмидтом из смеси древесной стружки и гипса в 1900 году. В 1910 году плиты под названием Гераклит начали изготавливаться в Австрии по патенту №37223 выданному г-ну Роберту Шереру в Вене в 1908 году. В 1920 году Йозеф Оберлейтнер впервые при изготовлении плит применил портландцемент и получил превосходные результаты. С этого момента фибролит начал стремительно завоевывать свои позиции в Европе как многофункциональный строительный плитный материал.

Фибролит не «обошел» своим вниманием и Россию. Первое предприятие по производству фибролитовых плит (на магнезиальном вяжущем) в СССР было пущено в эксплуатацию в 1929 г., а в 1938 г. на Таллинском заводе теплоизоляционных плит было организовано производство фибролитовых плит на портландцементе. В 1960–1980 гг. в СССР работали 42 предприятия по производству фибролита. По данным ЦСУ СССР, в 1975 г. в общем производстве теплоизоляционных материалов более 9 % приходилось на производство цементного фибролита. В общей сложности в том году было выпущено около 3 млн. м³ фибролитовых плит. Однако в 80-е годы, в то время как во всем мире технологии производства и области применения фибролита развивались и совершенствовались, а объемы потребления неуклонно росли, в России его производство было свернуто, и этот универсальный материал в нашей стране был забыт. В настоящее время в мире (Бразилия, Китай, Южная Корея) и Европе существует многолетняя практика применения материала. В Японии применяется фибролит средней и высокой плотности.

В готовом виде плиты Green Board® состоят из: 65% древесной шерсти, 29% портландцемента, около 1% минерализатора – силиката натрия низкой концентрации, 5% воды. Эта пропорция – золотая середина для дерево-цементной плиты, когда сохранены все положительные свойства дерева, и при этом они защищены свойствами цемента (камня).

Древесная шерсть (в некоторых источниках – древесные пряди) – это лентовидное волокно толщиной 0,2 – 0,5 мм, шириной 1 – 8 мм и длиной до 25 см, изготовленное из древесины на специализированном оборудовании. В составе фибролита древесная шерсть выполняет роль первого из основных компонентов. Благодаря высокому содержанию древесины, плиты обладают ценными качествами древесины, как натурального экологически чистого материала, её прочностью и отличной теплоизоляцией.



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Вторым основным компонентом для изготовления плит является портландцемент марки 500. Портландцемент водостоек (то есть в воде он приобретает большую стойкость, чем на воздухе) и морозоустойчив. Содержание цемента обеспечивает готовым плитам прочность и долговечность использования.

Портландцемент может применяться различных цветов, что позволяет получать плиты с широкой цветовой гаммой: белые и цветные, которые используются для декоративной внешней и внутренней отделки.

Для минерализации древесной шерсти используется раствор жидкого стекла низкой концентрации. Жидкое стекло известно всем с детства – это канцелярский клей.

Необходимость его использования при изготовлении фибролита обусловлено тем, что при смешивании с цементом древесина может выделять водорастворимые сахара, препятствующие твердению цемента. При обработке древесной шерсти раствором жидкого стекла на ее поверхности образуется тончайшая водонепроницаемая пленка, которая препятствует взаимодействию сахаров древесины и цемента, при этом сокращая время «схватывания» цемента и улучшая «сцепление» древесины и цемента.

Применяемые при изготовлении плит Green Board® компоненты обеспечивают уникальное сочетание свойств этого материала. Сейчас фибролит получает в России вторую жизнь, уже представляя строительный материал качественно нового уровня.



Рис. Состав плит Green Board®



ПРИЛОЖЕНИЕ №2. «СВОЙСТВА ПЛИТ»

Благодаря высокому содержанию древесины экологичность плит Green Board сопоставима с массивом дерева.

Содержание цемента обеспечивает готовым плитам прочность и долговечность использования, а также позиционирует плиты как прекрасный конструкционный материал.

Опираясь на сочетание двух основных компонентов: древесины и цемента, плиты GB сохранили и преумножили уникальные свойства этих материалов, испокон веков применяемых человеком для строительства жилища.

Синтез древесины и цемента обеспечивают плитам следующие свойства:

- Экологичность и биопозитивность
- Долговечность и прочность
- Огнестойкость
- Энергоэффективность
- Акустический комфорт (звукоизоляция и звукопоглощение)
- Термо- и гидрорегуляция микроклимата помещений
- Трещиностойкость, морозостойкость, структурная прочность
- Высокая биологическая стойкость
- Технологичность и конструктивность

При этом плиты удобны и легки в обработке и монтаже, прекрасно удерживают крепежные элементы, что позволяет реализовать различные проектные и дизайнерские решения при ремонте и строительстве.

Рассмотрим более подробно эти свойства:

■ **Высокая экологичность и биопозитивность**

Благодаря высокому содержанию древесины плитам Green Board® в полной мере присущи ее ценные качества, как натурального природного материала. Экологичность и биопозитивность означает не просто экологическую нейтральность, «не вредность», а полезность данного материала для человека, причем на протяжении всего жизненного цикла. Наш материал «дышит», благодаря этому свойству он обеспечивает человеку наиболее комфортные условия жизни.

Немецкий философ Эммануил Кант утверждал, что люди испокон веков мечтали о 2-х вещах: долго жить и при этом быть здоровыми.

Конечно, сейчас проблеме экологичности уделяется достаточно большое внимание, но не все материалы могут этим «похвастаться». Первыми с этой проблемой столкнулись Европейские страны. Во время мирового энергетического кризиса 74-75 годов прошлого века стало понятно, что при нынешних темпах расходования источников энергии (нефти, угля, газа), они могут закончиться в ближайшие 50 лет. Тогда в начале 80-х годов участники Международной энергетической конференции ООН заявили о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения энергоэффективности. Была поставлена задача по созданию



энергоэффективных домов. Появилось великое множество теплоизоляционных материалов, но такой аспект, как экология - упустили. В результате передовые в этом отношении страны очень быстро столкнулись с проблемой ухудшения здоровья не только у работоспособного населения, но что самое страшное у детей. Для всех веществ были установлены предельно допустимые уровни концентрации – ПДК, но в таких странах как США, Канада, Бельгия и др. нормируется линейный (то есть накапливаемый при длительном воздействии) уровень ПДК, а в России и странах бывшего соцлагеря – пороговый (разовый) уровень ПДК. Понятно, что соблюдение линейного ПДК – это более жесткий уровень контроля. В Российских же нормативных документах до последнего времени поддерживался принцип, что до определенного порога (максимума ПДК) независимо от времени воздействия вещество безвредно. Сейчас мы знаем, что это не так и в России экологическая служба уже проводит мероприятия по переходу контроля ПДК вредных и опасных веществ с порогового на линейный.

Наша компания гарантирует, что плиты Green Board® не содержат никаких вредных, опасных или канцерогенных веществ, поэтому являются абсолютно безвредными для человека.

Применение плит Green Board® обеспечивает санитарно-гигиеническую безопасность и экологический комфорт среды проживания. В настоящее время данный материал является лучшим по формированию благоприятного микроклимата, значительно превосходя по этому параметру дерево.

Долговечность и прочность

Срок службы плит Green Board® практически неограничен, т.к. они не подвержены биологическому и химическому разрушению. Это подтверждается практикой: в ходе реставрации зданий, построенных в Европе в начале 30 годов прошлого столетия, выяснилось, что использованные при строительстве плиты, изготовленные из минерализованной стружки в связке с портландцементом, остались в отличном состоянии. Результаты испытаний, проведенных Университетом г. Падуя (Италия), подтвердили отличную способность материала сохранять ячеистую структуру древесных волокон, а также то, что силикаты, содержащиеся в портландцементе, и минерализующие добавки, полностью защищают древесное волокно от любых биологических, химических и атмосферных воздействий. Более того, прочностные характеристики плит с течением времени повышаются благодаря процессу карбонизации, увеличивающему прочность материала.

Огнестойкость

Плиты Green Board® марок GB1 и GB2 в соответствии со СНиП 21-01-97 относятся к группе слабогорючих материалов (Г1), это означает, что плиты не поддерживают горение. При воздействии пламени они не дают открытого огня, а тлеют или обугливаются. После устранения источника пламени тление прекращается.

Плиты Green Board® марки GB3 по ГОСТ 12.1.044-89 классифицируются как трудносгораемый материал, то есть способные гореть при воздействии огня,



но не способные гореть после его удаления. В соответствии с нормативными документами, плиты имеют следующую классификацию:

- не распространяющие пламя (РП1)
 - трудновоспламеняемые (В1)
 - с малой дымообразующей способностью (Д1)
 - класс опасности по токсичности продуктов горения малоопасные (Т1)
- Конструкция стеновой панели с применением плит Green Board® имеет:
- предел огнестойкости REI 60 (80 по факту испытания)
 - класс пожарной опасности К1-(30).

Общеизвестно, что есть еще один очень важный показатель: токсичность при горении. Имеются такие материалы, которые имеют отличные характеристики по пожарной безопасности (слабогорючие, трудновоспламеняемые и так далее), но при воздействии открытого огня они спекаются, оплавляются и выделяют при этом целый ряд вредных для здоровья человека газов. Таковы пластики, фанера и OSB, которые при пожаре выделяют фенол, стирол и т.п.

Буквально 10 лет назад при появлении нового материала для отделки помещений: ПВХ – панелей, многие начали отделывать ими офисы и квартиры. Но очень скоро появились первые печальные результаты: при пожаре люди в помещениях, отделанных такими панелями, погибали вовсе не от открытого пламени, а, задыхаясь ядовитым дымом, который выделялся при горении.

Энергоэффективность и теплоизоляция

Плиты Green Board® обладают высокими теплоизоляционными свойствами, которые сохраняются в течение всего срока службы. Ни влага, ни пары, ни резкая разница температур не влияют на потерю теплоизоляционных свойств материала в течение всего срока эксплуатации. Система плит Green Board® экономит тепловую энергию в Вашем доме, отвечая всем современным требованиям энергоэффективности. Используя плиты GB вы не только получаете энергоэффективный дом, но и дом, который аккумулирует тепло и отдает его, когда это необходимо.

Акустический комфорт

Характеристики плит Green Board®, такие как масса, ячеистая структура, делают этот продукт превосходным материалом как для регулирования уровня шума (звукопоглощение), так и для снижения акустической пропускной способности (звукоизоляция). Звук как - будто запутывается в волокнах, не выходя за пределы материала.

Применение системы плит Green Board® позволяет создать оптимальный акустический комфорт.

Не многие знают, что одни из самых качественных акустических систем (в просторечии звуковые колонки) изготавливаются из фибролита, родоначальника плит Green Board®.

Термо- и гидрорегуляция микроклимата помещений



Хорошее самочувствие человека зависит от микроклимата помещения, который характеризуется температурой и влажностью. Эти показатели напрямую зависят от теплоизоляционных и гидроизоляционных характеристик ограждающих конструкций – стен.

Плиты Green Board® обладают высокими показателями сопротивления теплопередаче и тепловой инерции, при этом они способны аккумулировать в 20 раз больше тепла, чем обычные изоляционные материалы.

Материал плит легко поглощает или отдаёт излишки влаги. Регулирование обеспечивается как при суточных, так и при сезонных колебаниях влажности. Причем скорость поглощения/выделения влаги у плит GB1 на 50% выше, чем у древесины, при этом деформации плит не возникает, а поверхность остается сухой, за счет капиллярного эффекта. Это позволяет использовать плиты для отделки помещений с повышенной влажностью (например, бассейнов), а также хранить панели на открытом воздухе под навесом.

Трещиностойкость, морозостойкость, структурная прочность

Благодаря достаточно длинным волокнам древесины, образующих в объеме материала разветвленную, но плотно сцепленную структуру плиты Green Board® имеют высочайшую трещиностойкость, что полностью исключает внезапное его разрушение. Например, в Японии аналог плит Green Board® марки GB3 используют для строительства домов в сейсмоопасных зонах.

Плиты маловосприимчивы к морозу. Портландцемент, входящий в состав материала, делает панели устойчивыми к влаге, а его плотное сцепление с древесными волокнами защищает панели от мороза. Поэтому ни в условиях влажности, ни при перепаде температур, ни при заморозках и морозах не происходит разрушение материала.

Плиты успешно прошли испытания на морозостойкость, которые проводятся следующим образом: панели погружаются в воду температурой 35⁰С на 8 часов, после чего их на 8 часов помещают в камеру с температурой -10⁰С. Этот процесс повторялся 20 раз. После завершения испытаний никаких повреждений на панелях обнаружено не было. Напротив, панели после испытаний были даже в лучшем состоянии, чем до них, из-за положительного воздействия воды на гидравлические связующие свойства портландцемента. Испытания проводились Университетом Padua (г. Падуя, Италия).

Высокая биологическая стойкость

Плиты не подвержены воздействию болезнетворных бактерий, плесневелых грибков, насекомых, грызунов.

Технологичность и конструктивность





Готовые плиты просты и легки в обработке, монтаже, надёжно удерживают крепёжные элементы, ремонтпригодны, для плит приемлемы все виды традиционной и современной отделки. Способность плит выдерживать значительные нагрузки позволяет использовать их в качестве конструкционных материалов.



ПРИЛОЖЕНИЕ №3. «МАРКИ ПЛИТ GREEN BOARD®»

Разработанная нашей компанией номенклатура плит Green Board® включает несколько марок:

Описание марок плит Green Board®

Наименование	Описание	Размеры; мм			Плотность, кг/м ³
		Толщина; мм	Ширина, макс. мм	Длина, макс.; мм	
Плита GB1 	Плита низкой плотности. Основное применение - тепло-, звуко- изоляция, термо-, гидрорегуляция микроклимата помещения. Применяется в качестве утеплителя и звукоизоляции стен и перегородок, как отдельно, так и в составе композитного материала. Обладает способностью к штроблению полостей для проводки инженерных сетей.	15-100	600	3000	360-570
Плита GB2 	Плита средней плотности. Основное применение - ограждающая конструкция в совокупности с бетонным ядром или каркасом. Обладает высокой способностью удерживания шурупов и других крепежных элементов. Применяется как основа для несъемной опалубки, объемно-пространственных конструкций.	15-50	600	3000	600-800
Плита GB3 	Плита высокой плотности. Основная функция конструкционная, ограждающая, облицовочная, отделочная. Применяется в различных конструкциях, начиная от подвальных помещений до подкровельных материалов. Плиты GB3 являются новым типом инженерных плитных строительных материалов, обладающих структурной прочностью.	10-30	600	3000	850-1100
Плита GB4 	Многослойная плита, состоящая из слоев низкой, средней и высокой плотности, чередование и толщина которых подбирается в зависимости от цели применения. Основная функция создание требуемого комплекса теплоизоляционных, звукоизоляционных и прочностных свойств.		600	3000	





ПРИЛОЖЕНИЕ №4. «ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛИТ GREEN BOARD®»

Технические характеристики плит Green Board®

Наименование показателя	Значение для плит марок			Метод испытания
	GB1	GB2	GB3	
Плотность, кг/м ³ ±10%	360*-570	600-800	850-1100	ТУ 5537-001-97462894-2008
Влажность, %, не более	17	15	12	То же
Разбухание по толщине за 24 ч., %, не более	6	5	4	То же
Водопоглощение за 24 ч., %, не более	45	40	26	- « -
Прочность при изгибе, МПа, не менее	0,4-0,8	3	12	- « -
Прочность при растяжении, перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее	0,1	0,2	0,35	- « -
Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее	300	1000	3500	По ГОСТ 10635-88
Твердость, МПа	12	26	40	По ГОСТ 11843-76
Ударная вязкость, кДж/м ² , не менее	3	5	1,7	По ГОСТ 11842-76
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов: из пласти, Н/мм	8-10	20-22	77	По ГОСТ 10637-78
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°С)	2,0	2,4	2,9	методика НИИСФ
Теплопроводность в сухом состоянии, Вт/(м·°С)	0,063	0,13	0,17	методика НИИСФ
Расчетный коэфф. паропроницания, мг/(м·ч·Па)	0,13	0,06	0,03	методика НИИСФ

Плиты Green Board® характеризуются следующими показателями пожарной опасности:

Таблица 3.3

Показатели пожарной опасности плит Green Board®

ПОКАЗАТЕЛЬ	ГРУППА	МЕТОД ИСПЫТАНИЯ
ГРУППА ГОРЮЧЕСТИ	Г1	ГОСТ 30244-94 СЛАБОГОРЮЧИЕ ПО СНИП 21-01-97*
ГРУППА ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ	В1	ГОСТ 30402-96 ТРУДНОВОСПЛАМЕНЯЕМЫЕ ПО СНИП 21-01-97*
ГРУППА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ	РП1	ГОСТ 30444-97 НЕРАСПРОСТРАНЯЮЩИЕ ПО СНИП 21-01-97*
ДЫМООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ	МАЛАЯ Д1	ГОСТ 12.1.044-89 СНИП 21-01-97*
КЛАСС ОПАСНОСТИ ПО ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ	МАЛООПАСНЫЕ Т1	ГОСТ 12.1.044-89 СНИП 21-01-97*





ПРИЛОЖЕНИЕ №5. «ПЯТЬ КРИТЕРИЕВ КОМФОРТНОГО ЖИЛЬЯ»

Сегодня малоэтажному строительству отводится очень важная и ответственная роль, об этом много содержательного говорится на конгрессах, съездах, правительственных кругах разного уровня в плоть до президента.

Малоэтажка должна стать одним из локомотивов, который «вытянет» строительную индустрию из кризиса.

Комфортное жилье – это базовая потребность человека, и от того, как она будет удовлетворена, какими технологиями и материалами, зависит от девелоперов, застройщиков, строителей, поставщиков материалов и технологий. На всех участниках рынка малоэтажного домостроения лежит огромная социальная ответственность перед потребителями.

Комфортное жилье – это экологически безопасное жилье. Под экологической безопасностью понимается дом, конструкция и материалы которого отвечают пяти критериям:

Химическая безопасность – отсутствие выделения вредных веществ материалами, из которых построен дом;

Физическая безопасность – теплоизоляция, шумоизоляция, отсутствие электрических полей и т.п.;

Биологическая безопасность – гарантированное отсутствие в доме плесневых грибов, болезнетворных бактерий, насекомых, грызунов и т.п.;

Пожарная безопасность – все наружные конструкции имеют предел огнестойкости более 45 минут, а показатель пожароопасности всех конструкций и материалов – не ниже К1. Группа горючести всех конструкций в доме должна быть не ниже Г2, несущих конструкций – Г1.

Механическая безопасность – отсутствие деформаций. Конструкция дома должна выдерживать максимальные снеговые и ветровые нагрузки, характерные для региона.

Необходимо пояснить, что каждый материал, применяемый в доме, должен соответствовать всем вышеуказанным требованиям одновременно. Только в этом случае жильцам дома может быть гарантировано безопасное проживание, как в обычных условиях эксплуатации помещений, так и в экстремальных ситуациях.

Основное преимущество плит Green Board® связано с возможностью использования данного материала при возведении любых конструкций дома, практически во всех типах домостроения и отделки.

Дом, целиком построенный с использованием плит Green Board®, полностью удовлетворяет принципам комфортного жилья.



ПРИЛОЖЕНИЕ №6. «СЕРТИФИКАТЫ»

Уникальные свойства плит Green Board® подтверждены сертификатами, выданными на основе исследований и испытаний российских институтов:

- Сертификат пожарной безопасности;
- Сертификат пожарной безопасности на конструкцию стены;
- Сертификат соответствия в системе ГОСТ Р;
- Сертификат соответствия в системе РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ;
- Сертификат соответствия в системе ВИБРОАКУСТИКА;
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию и ТУ;
- Санитарно-эпидемиологическое заключение министерства здравоохранения Украины



ПРИЛОЖЕНИЕ №7. РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ МАТЕРИАЛАМИ ТМ «БОЛАРС»

ООО «Эй-Джи строймаркет»

140207 РФ Московская область, Воскресенский район, дер. Ратмирово, ул. Некрасова, дом 1
Телефон/факс: (49644) 963-08,09,10
Р/с 40702810900900141619 в Воскресенском ф-ле «Возрождение» (ОАО) г. Москва,
Кор/сч 30101810900000000181, БИК 044525181, ИНН 5005033619, КПП 500501001

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Строительные инновации»
Тарба Д.Э.
«___» _____ 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Эй-Джи строймаркет»
Афанасьев Г.П.
«___» _____ 2011 г.

Регламент проведения отделочных работ по основанию плит "Green Board" (марки GB 2) материалами ТМ "БОЛАРС".

1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Основные материалы:

Грунт "Укрепляющий"

Герметик "Waterflex"

Клей "Armibond" (или "Теплоkontakt")

Грунт "Acryl-primer quartz"

Акриловая декоративная штукатурка "Mineral"

Цементно-песчаная штукатурка "Декоративная"

Акриловая краска "Элит-Декор"

Дополнительные материалы:

Фасадная стеклосетка, имеющая Техническое свидетельство, с ячейкой 4x4 или 5x5 мм, например, ООО «БауТекс», "TG-Textilglas" Gmb, ОАО

"Тверьстеклопластик", A/S Valmieras, "Saint-Gobain Vertex a.s", "Kelteks d.o.o", ОАО "СТЕКЛОНИТ".

Угол с ПВХ сеткой указанных производителей.

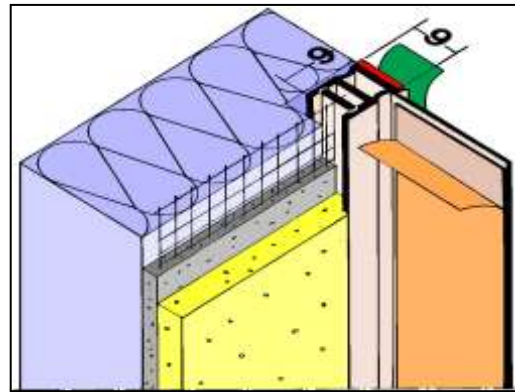
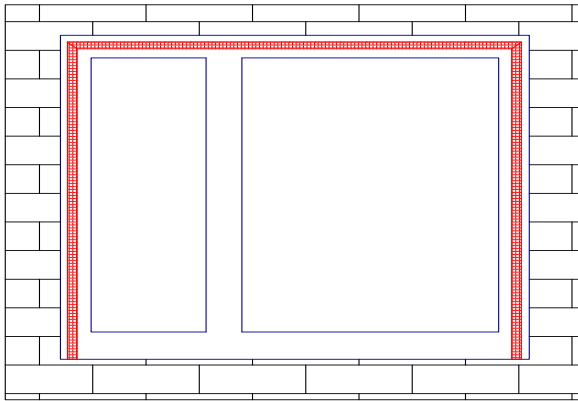
Оконный профиль ПВХ



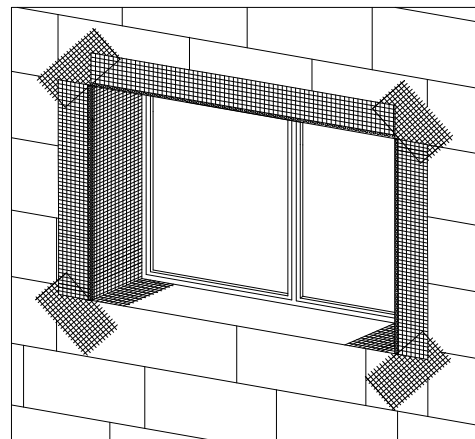
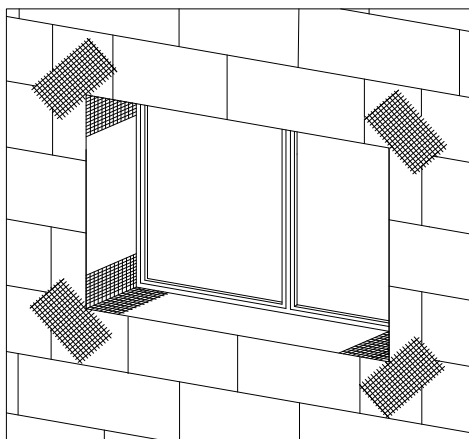
2. ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ.

В начале работы необходимо обеспылить и обработать межпанельные швы герметиком "Waterflex". После высыхания герметика по истечению 24 часов поверхность обрабатывается грунтом "Укрепляющий", который, удаляет накопившуюся пыль с поверхности плит и укрепляет основание перед нанесением последующих отделочных слоёв. Через 2 часа после высыхания грунтовки поверхность подготавливается для выполнения последующих работ перед нанесением армирующего слоя:

- 1) Оконный профиль приклеивается по периметру окна.



- 2) Все внешние углы здания, а также ребра дверных и оконных откосов, усиливаются уголками. Если углы прямые - используются пластиковые уголки со стеклосеткой. Если углы острые или тупые - используются уголки из панцирной сетки. Все дополнительные угловые элементы устанавливаются (монтируются) при помощи армирующего раствора "Armibond" (или "Теплоkontakt").



! Угловые элементы (ПВХ) профили, при стыковке устанавливаются с зазором 2мм, при встречном перехлесте сеток минимум на 100мм.



3) Углы оконных и дверных проемов дополнительно армируются полосами сетки размером 200х300мм, которые устанавливаются на армирующий раствор по диагонали – на углу проема. Дополнительным куском стеклосетки усиливаются также внутренние углы оконных и дверных проёмов (со стороны откоса).

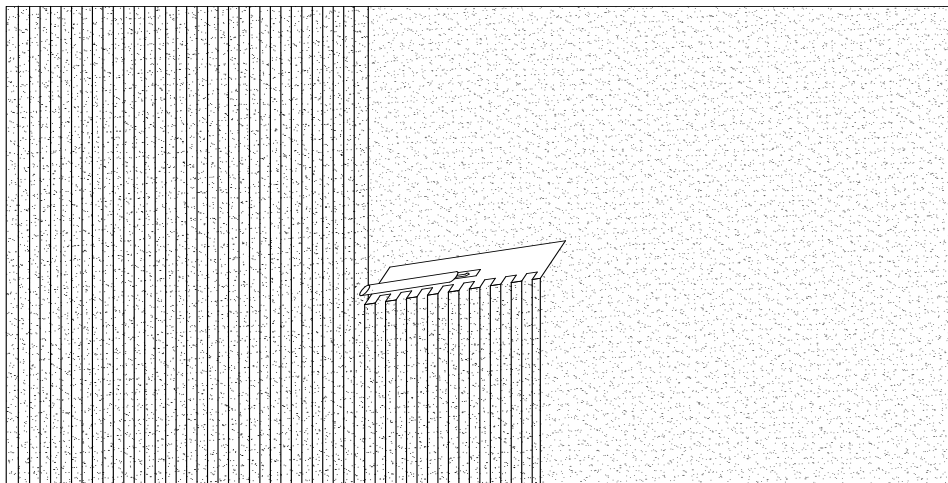
3. НАНЕСЕНИЕ АРМИРУЮЩЕГО СЛОЯ.

Производство работ по армированию всей поверхности фасада (основной) поверхности производится после установки всех усиливающих элементов на углах здания, оконных и дверных откосах.

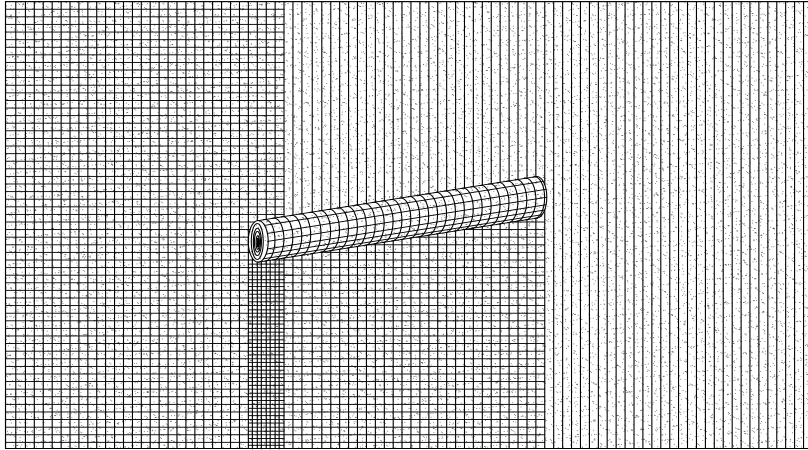
Армирующий слой состоит из армирующего раствора "Armibond" (или "Теплоконтакт") и утопленной в него армирующей щелочестойкой стеклотканевой сетки.

Армирующий раствор наносится стальной теркой (полутерком) слоем толщиной 1мм на поверхность плит для лучшего сцепления армировочного раствора с основанием плит.

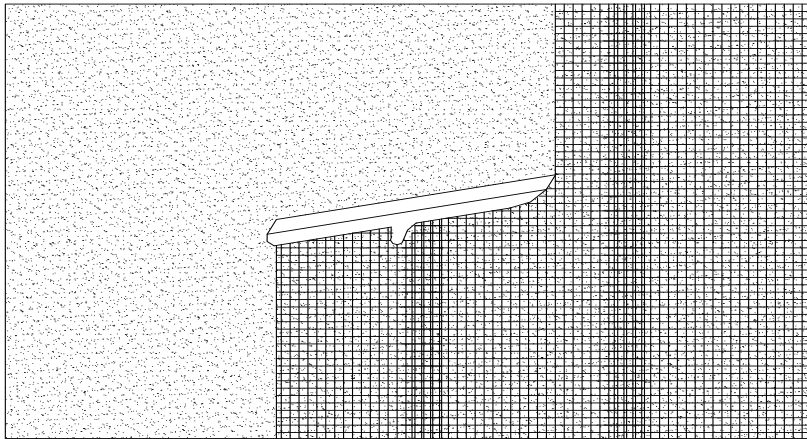
Далее с помощью гладкой стороны терки наносится армирующий раствор



толщиной 10 мм, излишки которого снимают зубчатой стороной терки (размер «зуба» 8х8 мм). Терку при этом виде работ надо держать под углом 60⁰. Сразу после нанесения раствора на него укладывается и затем втапливается армировочная стеклотканевая сетка, после этого армирующий раствор ровно заглаживается широким шпателем. Сетка должна находиться в середине слоя, но ни в коем случае не должна проступать на поверхность. Средняя толщина армировочного слоя должна составлять 3,5-4,5 мм и не должна превышать 5 мм. Высыхание армировочного слоя не менее 3 дней (в зависимости от температуры окружающего воздуха).



! Нахлесты сетки при армировании должны быть не менее 100мм



4. НАНЕСЕНИЕ ДЕКОРАТИВНОГО ФИНИШНОГО СЛОЯ.

Для выполнения финишного декоративного отделочного слоя могут быть рассмотрены три варианта нанесения материалов:

А) Грунт "Acryl-primer quartz";

Штукатурка акриловая "Mineral" (для создания покрытий Bark, Odysseus, Maldivas, Maldivas K) или "Crystal".

Б) Грунт "Укрепляющий";

Краска "Water-proof" или "Текстурная" фр. 0,5 мм.

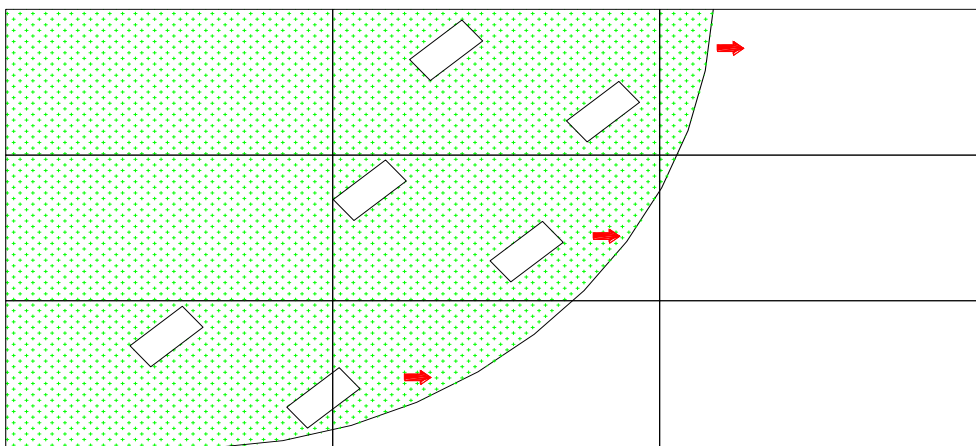
Грунты наносятся на основание с помощью ворсового валика. Финишная штукатурка "Декоративная" и "Bark" наносятся на основание металлическим полутерком (из нержавеющей стали) снизу вверх толщиной в одно зерно и затирается пластиковой кельмой. Направления движения кельмы выбираются в зависимости от заданного рисунка.



Штукатурки "Maldivas", "Maldivas K", "Crystal наносится на основание и затирается в одном направлении металлическим полутерком (из нержавеющей стали) снизу вверх толщиной в одно зерно. Штукатурка "Odysseus" наносится на основание металлическим полутерком (из нержавеющей стали) или валиком в зависимости от желаемой фактуры.

Нанесение декоративных штукатурок производится согласно "Инструкции по нанесению декоративных покрытий ТМ БОЛАРС".

! Все рабочие, которые затирают финишное покрытие должны производить затирающие движения в одном направлении. Работы на одной поверхности следует выполнять непрерывно "от угла до угла", придерживаясь правила "мокрое по мокрому".



Распределение людей на лесах.

Нанесение финишного материала начинается слева направо веерным способом.

Рабочие распределяются по два человека на этаж. Первый наносит материал, а второй затирает.

! Необходимо следить за тем, чтобы не было переходов (стыков) между лесами.

Акриловые краски "Элит-Декор", "Текстурная", "Water-proof" наносятся валиком или краскопультом. Нанесение краски производится методом "крест на крест". При нанесении краски на одной поверхности необходимо соблюдать правила нанесения, указанные для декоративных штукатурок.



5. РАСХОД ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

- 1) Клей "Armibond" (или "Теплоконтакт") - 4-5 кг/м².
- 2) Грунт "Укрепляющий" - 0,2 кг/м² (вариант А и В); 0,1 кг/м² (варианта Б).
- 3) Краска "Элит-Декор" - 0,3 кг/м² (вариант А).
- 4) Грунт "Acryl-primer quartz" - 0,25 кг/м² (вариант Б).
- 5) Штукатурка "Mineral" - 1-4,5 кг/м² (вариант Б) в зависимости от выбранного покрытия.
- 6) Краска "Water-proof" - 0,6-0,8 кг/м²
- 7) Краска "Текстурная" фр. 0,5мм - 0,8-1,0 кг/м².



ПРИЛОЖЕНИЕ №8. РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ МАТЕРИАЛАМИ ЗАО «ЛАЭС»



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
юридический адрес: РОССИЯ, 443020, г. Самара, ул. Салтыва, д. 46
почтовый адрес: РОССИЯ, 443010 г. Самара, ул. Шостаквича, 7, офис 22
т.с./факс (846) 333-04-00 (E-mail: laes@samara.ru)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор по производству
ЗАО «ЛАЭС»

С.А. Кошов

2011 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОТДЕЛКЕ ПОВЕРХНОСТИ ИЗ ПЛИТ GB2
«GREEN BOARD»® ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫМИ
АКРИЛОВЫМИ КРАСКАМИ «ЛАЭС»

СОГЛАСОВАНО:


директор Александр А. Кузнецов

РАЗРАБОТАНО:

Рук. группы технической документации

А.Л. Панквина

Ведущий инженер

Н.Н. Крайнов

САМАРА, 2011 г.



Для наружной обшивки в каркасном и каркасно-панельном домостроении применяют древесно-цементные плиты, изготовленные из древесной шерсти и цемента (60% + 40% соответственно) «Green Board»® марки «GB2».

1 Требования к поверхности из плит GB2

1.1 Поверхность из плит должна быть:

- сухой, очищенной от грязи и пыли, все виды загрязнений должны быть удалены;
- горизонтальные и вертикальные швы между плитами должны быть равномерны по ширине, однотипны, строго вертикальны и горизонтальны;
- крепление плит к основанию должно быть жестким и прочным, без зыбкости;
- крепёжные элементы должны быть покрыты антикоррозионными составами или изготовлены из стали стойкой к коррозии;
- шляпки крепёжных элементов должны быть установлены заподлицо с отделяваемой поверхностью либо утоплены не более чем на 0,5 мм.

2 Внимание! Не работать по влажной, по горячей или замороженной поверхности.

3 По рекомендациям ООО «Строительные Инновации» монтаж обшивки наружных стен следует выполнять без зазоров (впритык) между смежными плитами.

4 Варианты отделки поверхности водно-дисперсионными акриловыми красками «ЛАЭС»

4.1 Вариант 1

4.1.1 Последовательность отделки:

4.1.1.1 Проклеить швы между плитами Green Board лентами стеклосетки для фасадных работ шириной не менее 100 мм по клеевому составу «Экстра Флекс».

4.1.1.2 Зашпатлевать всю поверхность плит GB2 «Шпатлёвкой тонкой».

4.1.1.3 При необходимости отшлифовать поверхность наждачной шкуркой № 16+№ 20.

4.1.1.4 Нанести водно-дисперсионную акриловую краску «ЛАЭС» марки «Шагрень» или «Изморозь».

4.1.1.5 Подготовка шпатлёвочного состава к работе:

«Шпатлёвка тонкая» + портландцемент в соотношении 1:1 по объёму.

Марки портландцемента:

по ГОСТ 10178-85 – ПЦ 400-Д0-Н, ПЦ 400-Д5-Н, ПЦ 400-Д20-Н;

ГОСТ 31108-2009 - ЦЕМ I 22,5Н, ЦЕМ I 32,5Н, ЦЕМ II/A-III; -II; -3; -Г; - МК;

ЦЕМ II/B-III.

Подготовка шпатлёвочного состава в соответствии с регламентом работ.



4.2 Вариант 2 (усиленный)

4.2.1 Последовательность отделки:

4.2.1.1 Покрыть всю поверхность из плит GB2 стеклосеткой для фасадных работ по клеевому составу «Экстра Средний» или «Экстра Флекс».

4.2.1.2 Зашпатлевать всю поверхность «Шпатлёвкой под окраску».

4.2.1.3 При необходимости отшлифовать поверхность наждачной шкуркой № 16+№ 20.

4.2.1.4 Нанести водно-дисперсионную акриловую краску «ЛАЭС» марки «Шагрень» или «Изморозь».

4.2.1.5 Подготовка клеевого состава к работе:

Клеевой состав «Экстра Средний» или «Экстра Флекс» + портландцемент в соотношении 1:1 по объёму.

Марки портландцемента:

по ГОСТ 10178-85 - ПЦ 400-Д0-Н, ПЦ 400-Д5-Н, ПЦ 400-Д20-Н;

по ГОСТ 31108-2009 - ЦЕМ I 22,5Н, ЦЕМ I 32,5Н, ЦЕМ II/A-Ш; -П; -З; -Г; -МК; ЦЕМ II/B-Ш.

Подготовка клеевого состава в соответствии с регламентом работ.

4.1.2.6 Подготовка шпатлёвочного состава к работе:

«Шпатлёвка под окраску» + портландцемент в соотношении 1:1 по объёму.

Марки портландцемента:

по ГОСТ 10178-85 – ПЦ 400-Д0-Н, ПЦ 400-Д5-Н, ПЦ 400-Д20-Н;

ГОСТ 31108-2009 - ЦЕМ I 22,5Н, ЦЕМ I 32,5Н, ЦЕМ II/A-Ш; -П; -З; -Г; - МК; ЦЕМ II/B-Ш.

Подготовка шпатлёвочного состава в соответствии с регламентом работ.

5 Шпатлевание, армирование поверхности стеклосеткой и нанесение краски должны выполняться в соответствии с «Регламенентами работ по материалам «ЛАЭС»», соблюдая технологические перерывы между операциями 24 часа.

6 Нормы расходов на все применяемые материалы принимаются в соответствии с прайс-листом «ЛАЭС».



Регламент работ по водно-дисперсионной акриловой краске

ТУ 2316-005-11018049-2008

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 63.СЦ.06.231.П.003888.04.08
от 16.04.2008 выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека по Самарской области

Сертификат соответствия № РОСС RU. СЛ41. Н00185 от 17.06.2008
Система сертификации ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ России

Сертификат соответствия № РСС RU. СЛ41. Н00184 от 17.06.2008
Система добровольной сертификации в строительстве
в Российской Федерации «РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

Характеристика материала:

Водно-дисперсионная акриловая краска «ЛАЭС» представляет собой суспензию пигментов и наполнителей в водной акриловой дисперсии с добавлением различных вспомогательных веществ изготавливается в заводских условиях (далее краска «ЛАЭС») и имеет 250 стандартных и более 800 дополнительных цветов.

Краска «ЛАЭС» не образует токсичных соединений в воздухе, воде и почве.

Область применения:

Краска «ЛАЭС» выпускается следующих марок:

ВД-АК-18 – «Шагрень»; ВД-АК-19 – «Изморозь».

Краска «ЛАЭС» применяется для наружной окраски стен жилых, общественных и производственных зданий (по кирпичным, бетонным, оштукатуренным основаниям, по фанере, ГКЛ, ЦСП, асбестоцементным листам, а также по поверхностям, армированным стеклотекстурой на адгезионных составах или обработанным шпатлевкой под окраску «ЛАЭС»).



Не рекомендуется без специальной подготовки поверхности наносить краску «ЛАЭС» на известковые и гипсовые побелки, штукатурки и стеновые материалы.

Перед нанесением краски «ЛАЭС», необходимо проверить старые отделочные покрытия на совместимость с краской «ЛАЭС».

Не рекомендуется применять на глянцевых поверхностях.

В зависимости от первоначального цвета поверхности можно нанести один, два или три слоя.

Основные характеристики:

Внешний вид	- жидкость, готовая к применению
Расход: «Шагрень» «Изморозь»	В зависимости от поверхности около 0,30 кг на 1м ² около 0,39 кг на 1м ²
Упаковка	- герметичное пластмассовое ведро, вес 5; 10; 20кг (нетто)
Срок хранения	- 1 год в заводской упаковке при температуре от плюс 5°С до плюс 28°С. Беречь от замерзания. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей. Складевать вдали от отопительных приборов
Период формирования покрытия	- 24 часа при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (65±5)% При температуре ниже плюс 18°С и относительной влажности воздуха выше 70% период формирования покрытия увеличивается

Инструменты:

Для нанесения краски «ЛАЭС» применяются инструменты:

валик меховой (длина ворса 10 мм), валик поролоновый, ванночка малярная пластмассовая со скошенным рельефным дном, пневматический распылитель, пластмассовый ковшик, кисть-макловица.

Подготовка материала к работе:

1. Открыть ведро.
 2. Содержимое ведра хорошо перемешать деревянной мешалкой, вручную. Допускается применять миксер – малооборотная дрель с насадкой для водно-дисперсионных красок. Перемешивание миксером не более 20сек.
 3. Любые добавки к материалу запрещены.
- Допускается добавление чистой водопроводной воды до нужной консистенции, но не более 20%.



Нанесение:

1. Краски могут наноситься:

• вручную:

- ВД-АК-18 «Шагрень» - наносится валиком (используется любой валик для отделочных работ, в зависимости от валика меняется рисунок фактуры);

- ВД-АК-19 «Изморозь» - с добавлением кварцевого наполнителя, наносится поролоновым валиком (валик ВП для отделочных работ);

• пневматическим распылителем.

Последующий слой наносится после высыхания предыдущего.

2. Краску ВД-АК-18 и ВД-АК-19 налить пластмассовым ковшиком в малярную ванночку.

3. На основную плоскость наносить валиком, примыкания к смежным поверхностям и края отводить кистью.

4. Краску «ЛАЭС» наносить, последовательно закрывая всю поверхность, без пропусков.

Внимание! Каждый раз, перед тем как наполнить малярную ванночку, краску в ведре перемешать.

5. Готовая поверхность должна быть матовой:

- ВД-АК-18 «Шагрень» - однородная матовая поверхность гладкая на ощупь;

- ВД-АК-19 «Изморозь» - неоднородная матовая поверхность с редкими шероховатыми включениями.

6. Сразу после окончания работы и в перерывах вымыть инструмент водой.

Транспортирование, хранение и утилизация:

1 Ведра с красками «ЛАЭС» транспортировать любыми видами транспорта в крытых транспортных средствах (обеспечивающих в любое время года температуру краски не ниже плюс 5°C) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

2 Ведра с красками «ЛАЭС» хранить в закрытых помещениях при температуре воздуха не ниже плюс 5°C и не выше плюс 28°C, вдали от отопительных приборов. Не допускать замораживания при хранении и транспортировании. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.

3 При хранении, транспортировании, погрузке и выгрузке должны соблюдаться меры, обеспечивающие сохранность упаковки.

4 Утилизация красок:

- При проливе материал засыпать песком и утилизировать как бытовые отходы.



- Засохшие и осыпавшиеся остатки материала утилизировать как бытовые отходы.
- На вторичную переработку сдавать только пустую тару.

Общие рекомендации по применению красок «ЛАЭС»:

1. Работы выполняются при температуре обрабатываемой поверхности и окружающего воздуха не ниже плюс 5°C и не выше плюс 28°C.
2. При работах на фасаде в холодное время года:
 - Поверхность фасада закрывать полиэтиленовой пленкой с установкой отопительных приборов с расчетом, чтобы круглые сутки поддерживать температуру под пленкой не ниже плюс 5°C в процессе работы и до окончания процесса полимеризации краски.
 - Запрещается работать во время дождя и сильного тумана и не рекомендуется работать при прямом воздействии солнечных лучей на обрабатываемую поверхность. Необходимо защищать нанесенный материал в течение 24 часов от попадания капельной влаги.
3. Не наносить краски на горячую или замороженную поверхности.
4. Обрабатываемая поверхность к началу работ должна быть чистой и сухой. Не должно быть масляных, жировых и известковых загрязнений. При наличии на поверхности указанных загрязнений – удалить промывкой специальным раствором и механическим способом.

Не допускать до работы с механизмами лиц, не прошедших соответствующего инструктажа.

6. Краски при попадании на кожу могут вызывать легкое раздражение. Работать в перчатках и защитных очках. В случае попадания краски в глаза и на кожу необходимо смыть ее большим количеством воды.

ЗАО «ЛАЭС» не несет ответственности за перерасход материалов и другие дефекты, возникающие из-за несоблюдения технологии.

При возникновении нестандартных ситуаций необходимо проконсультироваться с техническими специалистами ЗАО «ЛАЭС».



Регламент работ по фактурным покрытиям

ТУ 5772-001-11018049-99

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 63.СЦ.06.577.П.003887.04.08
от 16.04.2008 выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека по Самарской области

Сертификат соответствия № РОСС RU. СЛ41. Н00238 от 21.07.2010
Система сертификации ГОСТ Р

Сертификат соответствия № РСС RU. СЛ41. Н00278 от 21.07.2010
Система добровольной сертификации в строительстве
в Российской Федерации «РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

Характеристика материала:

Высококачественные фактурные составы «ЛАЭС» на основе 100% акриловых сополимеров с добавлением природных кварцевых наполнителей изготавливаются в заводских условиях и имеют 250 стандартных и более 800 дополнительных цветов.

В зависимости от фактуры получаемого покрытия составы «ЛАЭС» выпускаются следующих марок: «Классик», «Классик Велюр», «Классик Корд», «Сахара», «Сахара Коралл», «Файн», «Суперфайн», «Бриз».

Фактурное покрытие «Аврора» - материал с цветным кварцевым наполнителем одной фракции выпускается 11 стандартных цветов в зависимости от цвета и вариантности введенного наполнителя.

Для предотвращения появления трещин на фасаде выпускаются специальные эластичные и гибкие фактурные покрытия, с добавлением структурных полимерных волокон, марок: «Файн Флекс», «Сахара Флекс».

Для декоративной отделки цоколя выпускаются специальные цокольные фактурные покрытия марок: «Классик цокольный», «Классик Корд цокольный», «Файн цокольный», «Сахара цокольная», «Сахара Коралл цокольная», обладающие повышенной механической и климатической стойкостью.



Для внутренней отделки выпускаются интерьерные фактурные покрытия марок: «Классик», «Классик Велюр», «Файн», «Суперфайн», «Бриз».

Составы не образуют токсичных соединений в воздухе, воде и почве.

Покрытие требует минимальных затрат по уходу: при запылении хорошо моется щетками мыльной водой или синтетическими моющими средствами.

Область применения:

Применяются как декоративные покрытия, позволяющие выполнять высококачественную и долговечную отделку фасадов и интерьеров при новом строительстве, ремонте и реконструкции старых зданий, а так же в качестве финишного слоя в системах наружной теплоизоляции.

«Суперфайн» и «Бриз» также могут применяться при изготовлении архитектурных элементов из пенополистирола для декоративной отделки после армирования их стеклосеткой.

Фактурные покрытия наносятся на оштукатуренные (цементным раствором) и бетонные поверхности, кирпичную кладку, ДСП, ДВП, ГКЛ, ЦСП, OSB, асбестоцементные листы, подготовленную фанеру и на многие другие поверхности.

Фактурные покрытия не рекомендуется без специальной подготовки наносить на известковые и гипсовые штукатурки и стеновые материалы.

Фактурные покрытия не рекомендуется наносить на известковые и гипсовые побелки и применять на глянцевых поверхностях.

Перед нанесением фактурных покрытий «ЛАЭС», необходимо проверить старые отделочные покрытия на совместимость с полимерминеральными отделочными материалами «ЛАЭС».

Расход материала

Фактура	Расход* в кг на 1 м ² ровной поверхности
Классик.....	2,40 – при наружной и внутренней отделке
Классик Велюр.....	2,20 – при наружной и внутренней отделке
Классик Корд.....	3,10
Сахара.....	2,70
Сахара Коралл.....	2,85
Файн.....	2,35 – при наружной и внутренней отделке



Суперфайн.....	2,50 – нанесение в 2 слоя при наружной отделке; 1,60 – нанесение в 1 слой при внутренней отделке.
Бриз.....	1,40 – нанесение в 1 слой при внутренней и наружной отделке (рекомендуется нанесение в 2 слоя)
Аврора.....	2,50
Файн Флекс.....	2,35
Сахара Флекс.....	2,70
Классик цокольный.....	2,40
Классик Корд цокольный.....	3,10
Файн цокольный.....	2,35
Сахара цокольная.....	2,70
Сахара Коралл цокольная.....	2,85

* - при нанесении фактурных покрытий пылением расход увеличивается на 30%.

Сведения по расходу имеют справочный характер и зависят от качества подготовки поверхности и квалификации специалиста

Основные характеристики:

Внешний вид	- густая масса, после перемешивания готовая к применению
Толщина слоя	до 2 мм
Прочность сцепления с отделяемой поверхностью (адгезия)	- 1,5 МПа
Упаковка	- герметичное пластмассовое ведро объемом 20 л, вес 26 кг (нетто)
Срок хранения	- 1 год в заводской упаковке при температуре от плюс 5°C до плюс 28°C Беречь от замерзания. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей. Складевать вдали от отопительных приборов
Период формирования покрытия	- 24 часа при температуре (20±2)°C и относительной влажности воздуха (65±5)% При температуре ниже плюс 18°C и относительной влажности воздуха выше 70% период формирования покрытия увеличивается

Инструменты:

Для перемешивания (взбивания) - миксер мощностью 600-800 Вт (длина насадки не менее 0,7 м, диаметр 0,15 м).

Для нанесения - мастерок из нержавеющей стали, гладилка из нержавеющей стали с ровным краем, распылитель пневматический (отверстие насадки 4-8 мм, рабочее давление 2-2,5 атм.).



Для затирания - пластмассовая терка.

Для мытья инструмента - кисть-макловица, чистая мягкая ткань.

Подготовка материала к работе:

1. Открыть ведро.
2. Перемешать содержимое ведра до однородной массы и взбить (не менее 5 мин).

В процессе перемешивания возможно добавление чистой водопроводной воды (но не более 200 мл на ведро) в зависимости от погодных условий (в сухую, ветреную и жаркую погоду), пористости и качества обрабатываемой поверхности. Воду нужно добавлять в равном количестве в ведра, необходимые для обработки всей плоскости, иначе может возникнуть разнооттеночность отдельных участков.

3. После перемешивания состав пригоден к использованию в течение 2-х часов.

По прошествии этого времени перемешивание повторить без добавления воды.

Нанесение:

1. Фактурные покрытия могут наноситься вручную или механически (напыляться).
2. Фактурные покрытия наносить последовательно, закрывая всю поверхность, без пропусков.
3. Площадь обработки за один технологический прием (работа без перерыва) ограничивать углами, по местам перехода цвета, конструктивными или архитектурными элементами. Покрытие наносить (дотягивать) до всех стыков, углов и ограничителей. Не допускать попадания покрытия на уже высохший слой, в этих местах может измениться оттенок и фактура отделочного покрытия.
4. При нанесении фактурных покрытий вручную - выравнивать слой до заданной толщины (толщина слоя колеблется в зависимости от марки покрытия) и пока материал еще сырой выводить рисунок фактуры - затирать. Каждый последующий мазок нанесенного покрытия должен перекрывать предыдущий ещё сырой, не допуская неравномерного «подветривания».

Нанесенное покрытие считается готовым к затирке, если в процессе затирки не тянется за пластмассовой теркой. У фактур марок «Классик Велюр», «Классик» и «Классик Корд» вычерчиваемые бороздки не заплывают, а остальные фактуры образуют равномерную четко выраженную «шубку». Окончательный рисунок достигается однородными движениями при затирке по всей поверхности.



«Классик Велюр», «Классик» и «Классик Корд», «Файн Флекс» и «Сахара Флекс» наносятся только вручную.

Составы других марок могут ещё наноситься методом напыления.

5. При нанесении покрытия напылением - поверхность не затирается.

6. Работать чистым сухим инструментом, при перерывах в работе обязательно мыть и протирать инструмент сухой тканью.

Внимание! При использовании на одном объекте материала разных партий, необходимо использовать одну партию в полном объеме и только затем брать в работу новую партию материала.

Не допускается на одной “захватке” использовать материал разных партий. В исключительных случаях: 3 ведра предыдущей партии материала смешать с 2 ведрами материала новой партии.

При дополнительном заказе фактурного покрытия на объект в количестве 1-2 ведер, необходимо 2-4 ведра используемой партии перемешать с вновь полученным материалом.

Транспортирование, хранение и утилизация:

1 Ведра с составами «ЛАЭС» транспортировать любыми видами транспорта в крытых транспортных средствах (обеспечивающих в любое время года температуру составов не ниже плюс 5°C) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

2 Ведра с составами «ЛАЭС» хранить в закрытых помещениях при температуре воздуха не ниже плюс 5°C и не выше плюс 28°C, вдали от отопительных приборов. Не допускать замораживания при хранении и транспортировании. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.

3 При хранении, транспортировании, погрузке и выгрузке должны соблюдаться меры, обеспечивающие сохранность упаковки.

4 Утилизация составов:

- При проливе материал засыпать песком и утилизировать как бытовые отходы.
- Засохшие и осыпавшиеся остатки материала утилизировать как бытовые отходы.
- На вторичную переработку сдавать только пустую тару.



Общие рекомендации по применению составов «ЛАЭС»:

1. Работы выполняются при температуре обрабатываемой поверхности и окружающего воздуха не ниже плюс 5°С и не выше плюс 28°С.
2. При работах на фасаде в холодное время года:
 - Поверхность фасада закрывать полиэтиленовой пленкой с установкой отопительных приборов с расчетом, чтобы круглые сутки поддерживать температуру под пленкой не ниже плюс 5°С в процессе работы и до завершения процесса полимеризации состава.
 - Запрещается работать во время дождя и сильного тумана и не рекомендуется работать при прямом воздействии солнечных лучей на обрабатываемую поверхность. Необходимо защищать нанесенный материал в течение 24 часов от попадания капельной влаги.
3. Не наносить состав на горячую или замороженную поверхности.
4. При работе внутри помещения необходимо обеспечивать постоянное проветривание.
5. Обрабатываемая поверхность к началу работ должна быть чистой и сухой. Не должно быть масляных, жировых и известковых загрязнений. При наличии на поверхности указанных загрязнений – удалить промывкой специальным раствором и механическим способом.
6. Работы с составами «ЛАЭС» должны выполняться строительными организациями, работники которых прошли специальное обучение.

Не допускать до работы с механизмами лиц, не прошедших соответствующего инструктажа.

7. Составы при попадании на кожу могут вызывать легкое раздражение. Работать в перчатках и защитных очках. В случае попадания состава в глаза и на кожу необходимо смыть его большим количеством воды.

ЗАО «ЛАЭС» не несет ответственности за перерасход материалов и другие дефекты, возникающие из-за несоблюдения технологии.

При возникновении нестандартных ситуаций необходимо проконсультироваться с техническими специалистами ЗАО «ЛАЭС».



Регламент работ по адгезионному (клеевому) составу «Экстра»

ТУ 5772-001-11018049-99

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 63.СЦ.06.577.П.003887.04.08 от 16.04.2008 выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области

Сертификат соответствия № РОСС RU. СЛ41. Н00238 от 21.07.2010
Система сертификации ГОСТ Р

Сертификат соответствия № РСС RU. СЛ41. Н00278 от 21.07.2010
Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации «РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

Характеристика материала:

Полимерминеральный клеевой состав «ЛАЭС» многоцелевого назначения изготавливается на основе 100% акриловых сополимеров с добавлением природных кварцевых наполнителей в заводских условиях.

Клеевой состав «Экстра» в зависимости от области применения и фракции кварцевого наполнителя подразделяется на:

- «Экстра» - максимальная фракция наполнителя – 1,0 мм;
- «Экстра Средний» - максимальная фракция наполнителя – 0,3 мм;
- «Экстра Гладкий» - максимальная фракция наполнителя – 0,1 мм;
- «Экстра Флекс» - специальный эластичный и гибкий клеевой состав, максимальная фракция наполнителя – 1,0 мм.

Клеевой состав не образует токсичных соединений в воздухе, воде и почве.



Область применения:

Клеевой состав применяется:

- «Экстра»:

- для приклеивания утеплителя из пенополистирольных и минераловатных плит к бетонным (в том числе из легкого бетона - керамзитобетон, пенобетон, газобетон и т.п.) и кирпичным (оштукатуренным и неоштукатуренным) основаниям и формирования базового слоя (приклеивание армирующей стеклосетки к утеплителю) в системах теплоизоляции «ЛАЭС-М» и «ЛАЭС-П»;
- для приклеивания плит из экструдированного пенополистирола и формирования базового слоя при утеплении цоколя в системах теплоизоляции «ЛАЭС-М» и «ЛАЭС-П»;
- для приклеивания утеплителя к влагостойкой фасадной облицовке (OSB, ЦСП, ДВП, ДСП, асбестоцементные листы), влагостойкой фанере и невлагостойкой фасадной облицовке, фанере, предварительно обработав невлагостойкую поверхность гидрофобизирующей грунтовкой «КНАУФ-Тифенгрунд»;
- для приклеивания стеклосетки к бетонным (в том числе из легкого бетона - керамзитобетон, пенобетон, газобетон и т.п.) и кирпичным (оштукатуренным и неоштукатуренным) основаниям, к OSB, ДВП, ДСП, асбестоцементным листам, влагостойкой фанере и невлагостойкой фасадной облицовке, фанере при подготовке поверхности под отделку фактурными покрытиями «ЛАЭС»;
- для приклеивания стеклосетки к стекломагнезитовым листам при подготовке поверхности под отделку фактурными покрытиями «ЛАЭС»;
- для приклеивания архитектурных элементов из пенополистирола и их армирования с использованием стеклосетки;
- для приклеивания стеклосетки при подготовке поверхности стен, возведённых по несъемной опалубке и из полистиролбетонных блоков, под отделку фактурными покрытиями «ЛАЭС»;
- в комплексе реставрационных работ.

- «Экстра Средний»:

- для приклеивания архитектурных элементов из пенополистирола и их армирования с использованием стеклосетки;
- для приклеивания стеклосетки к стекломагнезитовым листам при подготовке поверхности под отделку фактурными покрытиями «ЛАЭС»;
- для приклеивания стеклосетки при изготовлении лёгких панелей из экструдированного пенополистирола.



- «Экстра Гладкий»:

- для армирования архитектурных элементов с использованием стеклосетки;
- для приклеивания стеклосетки при изготовлении лёгких панелей из экструдированного пенополистирола.

- «Экстра Флекс»:

- для приклеивания утеплителя из пенополистирольных и минераловатных плит к бетонным (в том числе из легкого бетона - керамзитобетон, пенобетон, газобетон и т.п.) и кирпичным (оштукатуренным и неоштукатуренным) основаниям и формирования базового слоя (приклеивание армирующей стеклосетки к утеплителю) в системах теплоизоляции на эластичных и гибких полимерминеральных материалах «ЛАЭС»;
- для предотвращения появления трещин на фасаде при приклеивании утеплителя к обшивке каркасно-щитовых малоэтажных зданий из OSB, ДВП, ДСП, асбестоцементных листов, влагостойкой фанеры; при армировании приклеенного утеплителя стеклосеткой; при приклеивании стеклосетки к обшивке каркасно-щитовых малоэтажных зданий из OSB, ДВП, ДСП, асбестоцементных листов, влагостойкой фанеры при подготовке поверхности под отделку фактурными покрытиями «ЛАЭС».

Основные характеристики:

Внешний вид	- густая вязкая масса
Толщина слоя	- от 2 до 2,2 мм (для монтажа базового слоя) - до 10 мм (для приклеивания утеплителя)
Морозостойкость, циклы	- F 200
Прочность сцепления с отделяемой поверхностью (адгезия)	- 1,5 МПа
Расход кг/м ² (без учета цемента)	<ul style="list-style-type: none">● «Экстра»:<ul style="list-style-type: none">- для теплоизоляции - от 2,5 кг для приклеивания теплоизоляционной плиты и от 1,5 кг для армирования теплоизоляционной плиты стеклосеткой;- для архитектурных элементов – от 2,5 кг для приклеивания и от 1,5 для армирования стеклосеткой на 2 мм толщины;- для деревосодержащих плитных оснований (OSB, ЦСП и т.п.) и других листовых материалов – от 2,5 кг для приклеивания утеплителя и от 1,5 кг для армирования утеплителя стеклосеткой.● «Экстра Средний»:<ul style="list-style-type: none">- для архитектурных элементов – от 2,5 кг для приклеивания и от 1,5 для армирования стеклосеткой на 2 мм толщины;- для лёгких панелей из экструдированного пенополистирола – от 1,3 кг на 1 мм толщины армирующего слоя.



	<ul style="list-style-type: none">● «Экстра Гладкий»: - для архитектурных элементов – от 1,3 кг для армирования на 1 мм толщины армирующего слоя (расход зависит от сложности архитектурного элемента); - для лёгких панелей из экструдированного пенополистирола – от 1,3 кг на 1 мм толщины армирующего слоя.● «Экстра Флекс»: - для приклеивания теплоизоляционной плиты – от 1,5 кг; - для армирования теплоизоляционной плиты стеклосеткой (толщина слоя до 1,5 мм) – от 1,5 кг
Упаковка	- герметичное пластмассовое ведро объемом 20 л, вес 27 кг (нетто)
Срок хранения - 1 год в заводской упаковке при температуре от плюс 5°C до плюс 28°C. Беречь от замораживания. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей. Складевать вдали от отопительных приборов	
Период окончательного набора прочности - 24 часа при температуре (20±2)°C и относительной влажности воздуха (65±5)% При температуре ниже плюс 18°C и относительной влажности воздуха выше 70% период окончательного набора прочности увеличивается	

Инструменты:

Миксер мощностью 600–800 Вт (длина насадки не менее 0,7 м, диаметр 0,15 м), мастерок из нержавеющей стали, шпатель из нержавеющей стали, гладилка из нержавеющей стали с ровным краем, гладилка из нержавеющей стали с зубчатым краем, терка для шлифования пенополистирола, кисть-макловица.

Подготовка материала к работе:

1. Открыть ведро.
2. Содержимое ведра хорошо перемешать миксером до однородности не менее 5 мин.
3. Разлить содержимое на два ведра поровну.
4. Приготовить отдельно для каждого ведра портландцемент (соотношение по объему – клеевой состав : цемент = 1 : 1).

Применять портландцемент марок:

по ГОСТ 10178-85 - ПЦ 400-Д0-Н, ПЦ 400-Д5-Н, ПЦ 400-Д20-Н;

по ГОСТ 31108-2009 - ЦЕМ I 22,5Н, ЦЕМ I 32,5Н, ЦЕМ II/A-III; -П; -З; -Г; -МК;

ЦЕМ II/B-III.

Для подготовки клеевых составов «Экстра Средний» и «Экстра Гладкий» может применяться белый цемент 1-го сорта по ГОСТ 965-89 марок ПЦБ 1-500-Д0, ПЦБ 1-500-Д20.

5. Важно соблюдать рекомендации по смешиванию компонентов.



Добавлять цемент небольшими порциями и размешивать каждый раз до получения однородной массы. Возможно добавление чистой водопроводной воды для регулирования вязкости и консистенции (после того, как введена вся порция цемента), но не более 200 мл на ведро готового клеевого состава.

6. Полученную массу выдержать 15 минут до «созревания» и тщательно перемешать еще раз.

7. Готовый клеевой состав необходимо использовать в течение 2-х часов.

Нанесение:

1. Приклеивание теплоизоляционных плит

- Нанесение клеевого состава гладилкой с ровным краем возможно двумя способами:

1-ый способ – нанести на поверхность плиты по периметру полосу толщиной около 10 мм и шириной 50 мм, отступив от края на 20 мм, и маячки – «куличики» размером около 100 мм в диаметре и высотой не менее 10 мм (6-8 шт. на плиту размером 1м x 1м).

2-ой способ - нанести полосу толщиной около 10 мм и шириной 50 мм по периметру плиты, отступив от края на 20 мм, и посередине – 6-8 полос шириной 50-80 мм, толщиной около 10 мм и длиной 250 мм.

2. Приклеивание архитектурных элементов

Клеевой состав наносится гладилкой из нержавеющей стали с зубчатым краем с размером зуба 10x10 мм. Нанесение сплошное. Клеевой состав не должен доходить до краев элемента примерно на 20 мм.

Элемент устанавливается на место по размеченным на стене границам, притирается с легким надавливанием и фиксируется в течение нескольких секунд.

На время схватывания клеевого состава обязательно зафиксировать элемент в проектном положении. С этой целью используются подпорки, или гвозди и шпильки.

3. Приклеивание стеклосетки.

Клеевой состав наносить на поверхность сплошным равномерным слоем толщиной не менее 2 мм гладилкой с ровным краем. Наложить заранее подготовленное полотно стеклосетки и утопить её в слой клеевого состава, одновременно разравнивая клеевой состав и разглаживая стеклосетку сверху вниз и от середины к краям.

Сетка должна располагаться в середине слоя клеевого состава и не выходить на поверхность. Последующие полотна стеклосетки наклеивать с нахлестом 50...100 мм.



4. Армирование архитектурных элементов.

Клеевой состав наносить на лицевую поверхность архитектурного элемента сплошным равномерным слоем толщиной не менее 2 мм гладилкой с ровным краем. Заранее подготовленное полотно стеклосетки наложить сверху и утопить её в слой клеевого состава. Разровнять клеевой состав и разгладить стеклосетку сверху вниз и от середины к краям элемента.

Не должно быть наплывов клеевого состава и пустых без клеевого состава участков стеклосетки. Сетка должна располагаться в середине слоя клеевого состава и не выходить на поверхность, допускается просвечивание рисунка стеклосетки (вафельная поверхность).

Сразу после окончания работы и в перерыве вымыть инструмент водой.

Не допускать попадания клеевого состава на поверхности, не предназначенные для обработки, в противном случае свежие остатки клеевого состава могут быть удалены при помощи воды, засохшие - только механически.

Нанесение клеевого состава «ЛАЭС» группы «Экстра» более подробно приводится в «Рекомендациях...» на конкретный вид применения.

Транспортирование, хранение и утилизация:

1 Ведро с составами «ЛАЭС» транспортировать любыми видами транспорта в крытых транспортных средствах (обеспечивающих в любое время года температуру составов не ниже плюс 5°C) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

2 Ведро с составами «ЛАЭС» хранить в закрытых помещениях при температуре воздуха не ниже плюс 5°C и не выше плюс 28°C, вдали от отопительных приборов. Не допускать замораживания при хранении и транспортировании. Не подвергать воздействию прямых солнечных лучей.

3 При хранении, транспортировании, погрузке и выгрузке должны соблюдаться меры, обеспечивающие сохранность упаковки.

4 Утилизация составов:

- При проливе материал засыпать песком и утилизировать как бытовые отходы.
- Засохшие и осыпавшиеся остатки материала утилизировать как бытовые отходы.
- На вторичную переработку сдавать только пустую тару.



Общие рекомендации по применению составов «ЛАЭС»:

1. Работы выполняются при температуре обрабатываемой поверхности и окружающего воздуха не ниже плюс 5°С и не выше плюс 28°С.
2. При работах на фасаде в холодное время года:
 - Поверхность фасада закрывать полиэтиленовой пленкой с установкой отопительных приборов с расчетом, чтобы круглые сутки поддерживать температуру под пленкой не ниже плюс 5°С в процессе работы и до завершения процесса полимеризации состава.
 - Запрещается работать во время дождя и сильного тумана и не рекомендуется работать при прямом воздействии солнечных лучей на обрабатываемую поверхность. Необходимо защищать нанесенный материал в течение 24 часов от попадания капельной влаги.
3. Не наносить состав на горячую или замороженную поверхности.
4. При работе внутри помещения необходимо обеспечивать постоянное проветривание.
5. Обрабатываемая поверхность к началу работ должна быть чистой и сухой. Не должно быть масляных, жировых и известковых загрязнений. При наличии на поверхности указанных загрязнений – удалить промывкой специальным раствором и механическим способом.
6. Работы с составами «ЛАЭС» должны выполняться строительными организациями, работники которых прошли специальное обучение.

Не допускать до работы с механизмами лиц, не прошедших соответствующего инструктажа.

7. Составы при попадании на кожу могут вызывать легкое раздражение. Работать в перчатках и защитных очках. В случае попадания состава в глаза и на кожу необходимо смыть его большим количеством воды.

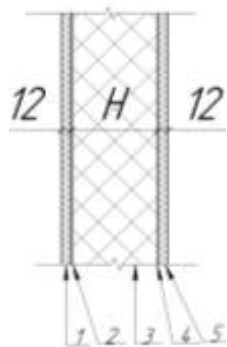
ЗАО «ЛАЭС» не несет ответственности за перерасход материалов и другие дефекты, возникающие из-за несоблюдения технологии.

При возникновении нестандартных ситуаций необходимо проконсультироваться с техническими специалистами ЗАО «ЛАЭС».



ПРИЛОЖЕНИЕ №9. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №1»

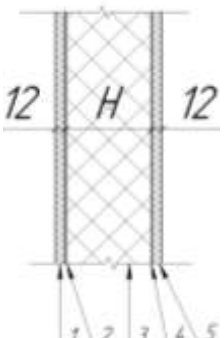
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	210
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	6173,2			3,56		3,64				
Астрахань	Исходные данные									150
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-23	20	167	-1,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3540,4			2,64		2,68				
Белгород	Исходные данные									170
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4182,9			2,86		3,00				
Брянск	Исходные данные									180
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4571,5			3,00		3,16				
Владимир	Исходные данные									180
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	5005,5			3,15		3,16				



1 – плита GB3-12
 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB3-12

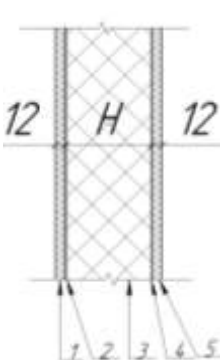


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
								GB1	GB2	GB3	
	Вологда	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3951,6			2,78			2,84			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Вологда	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	200
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5567,1			3,35			3,48			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Воронеж	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4527,6			2,98			3,00			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Иваново	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	190
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5234,1			3,23			3,32			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Калининград	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3647,7			2,68			2,84			

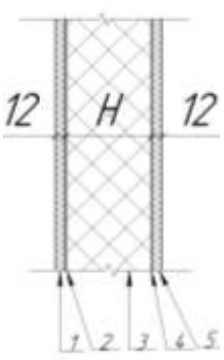


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
							GB1	GB2	GB3			
	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4809			3,08			3,16				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Петро-за-водск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	200	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5544			3,34			3,48				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	200	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5867,4			3,45			3,48				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Сыктыв-кар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	210	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		6321			3,61			3,64				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	190	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5305,8			3,26			3,32				



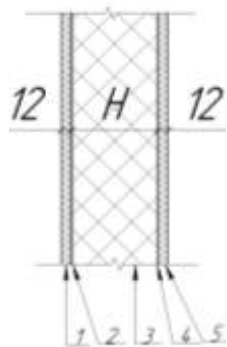
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17	130	
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		2682			2,34			2,37				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Исходные данные											
	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	110	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		1699,2			1,99			2,05				
<p>Курск</p>	Исходные данные											
	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	170	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4435,2			2,95			3,00				
<p>Липецк</p>	Исходные данные											
	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	180	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4726,8			3,05			3,16				
<p>Санкт-Петербург</p>	Исходные данные											
	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	180	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4796			3,08			3,16				



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

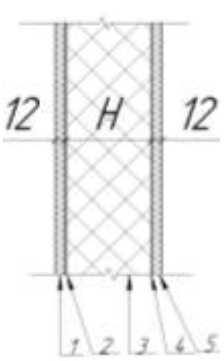
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	190
	Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5120,5			3,19			3,32				
Моск-ва	Исходные данные									180
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-28	20	214	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4943,4			3,13			3,16				
Мур-манск	Исходные данные									220
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-27	20	275	-3,2	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
6380			3,63			3,80				
Ниж-ний Новгород	Исходные данные									190
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-31	20	215	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5181,5			3,21			3,32				
Вели-кий Новгород	Исходные данные									180
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-27	20	221	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4928,3			3,12			3,16				



1 – плита GB3-12
 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB3-12

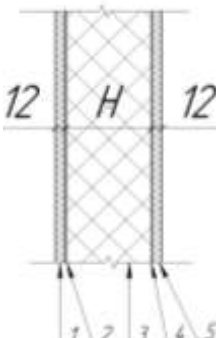


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1	GB2	GB3		
	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	180
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² ·°С/Вт			
		4653,5			3,03			3,16			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	190
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² ·°С/Вт			
		5071,5			3,18			3,32			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Пермь	-35	20	229	-5,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	210
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² ·°С/Вт			
		5931,1			3,48			3,64			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	180
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² ·°С/Вт			
		4579,2			3,00			3,16			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Ростов-на-Дону	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	150
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² ·°С/Вт			
		3522,6			2,63			2,68			

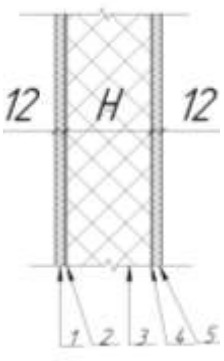


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	150
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3522,6			2,63			2,68			
 <p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Рязань	Исходные данные									180
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-27	20	208	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4888			3,11			3,16			
	Саратов	Исходные данные									180
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-27	20	196	-4,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4762,8			3,07			3,16			
	Самара	Исходные данные									190
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-30	20	203	-5,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5115,6			3,19			3,32			
	Смоленск	Исходные данные									180
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-26	20	215	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4816			3,09			3,16			



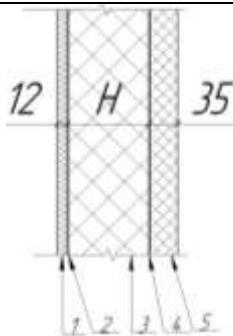
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Ставрополь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
			-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	150
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2				2,63			2,68				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB3-12</p>	Тамбов	Исходные данные									180	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4763,7				3,07			3,16					
	Тверь	Исходные данные									180	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5014				3,15			3,16					
	Тула	Исходные данные									180	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4761				3,07			3,16					
	Ярославль	Исходные данные									190	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5304				3,26			3,32					



ПРИЛОЖЕНИЕ №10. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №2»

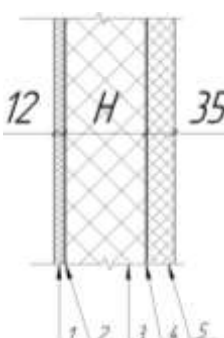
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	200
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
Астрахань	Исходные данные									140
	-23	20	167	-1,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
Белгород	Исходные данные									150
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
Брянск	Исходные данные									160
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
Владимир	Исходные данные									170
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			



1 – плита GB3-12
 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB2-35



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
			GB1	GB2	GB3	Расчетные данные							
	GB1		GB2	GB3	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт	Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
 <p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
		Исходные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		3951,6				2,78			2,88				
		Расчетные данные											
	Вологда	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Исходные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5567,1				3,35			3,36				
		Расчетные данные											
	Воронеж	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	160		
		Исходные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4527,6				2,98			3,04				
		Расчетные данные											
Иваново	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180			
	Исходные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	5234,1				3,23			3,36					
	Расчетные данные												
Калининград	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	140			
	Исходные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3647,7				2,68			2,72					
	Расчетные данные												

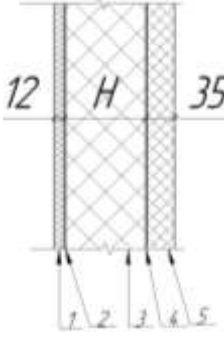


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

		Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		GB1	GB2	GB3									
	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4809				3,08			3,20				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехничес- кому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Петро- за- водск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5544				3,34			3,36				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехничес- кому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	190		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5867,4				3,45			3,52				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехничес- кому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Сык- тив- кар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	200		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		6321				3,61			3,68				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехничес- кому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Кост- рома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5305,8				3,26			3,36				



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17	120
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		2682			2,34			2,41			
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехниче- скому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35	Исходные данные										100
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		1699,2			1,99			2,09			
Курск	Исходные данные										160
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4435,2			2,95			3,04			
Липецк	Исходные данные										170
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4726,8			3,05			3,20			
Санкт-Петербург	Исходные данные										170
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4796			3,08			3,20			

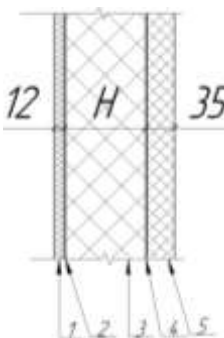


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1	GB2	GB3		
	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5120,5			3,19			3,20			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Моск-ва	-28	20	214	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4943,4			3,13			3,20			
	Мур-манск	-27	20	275	-3,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	200
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		6380			3,63			3,68			
	Ниж-ний Новго-род	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	180
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5181,5			3,21			3,36			
	Вели-кий Новго-род	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4928,3			3,12			3,20			

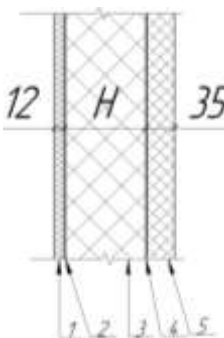


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4653,5			3,03			3,04			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5071,5			3,18			3,20			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Пермь	-35	20	229	-5,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	190
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5931,1			3,48			3,52			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4579,2			3,00			3,04			
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Ростов-на-Дону	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3522,6			2,63			2,72			

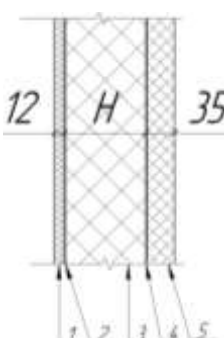


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
			GB1	GB2	GB3	Расчетные данные					
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	140
		Исходные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3522,6			2,63			2,72			
1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35	Рязань	-27	20	208	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Исходные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4888			3,11			3,20			
1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35	Саратов	-27	20	196	-4,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Исходные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4762,8			3,07			3,20			
1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35	Самара	-30	20	203	-5,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Исходные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5115,6			3,19			3,20			
1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35	Смоленск	-26	20	215	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Исходные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4816			3,09			3,20			



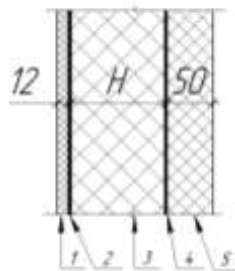
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Ставрополь	-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	140
 <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2			2,63			2,72				
	Исходные данные										170
	Тамбов	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4763,7			3,07			3,20				
	Исходные данные										170
	Тверь	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5014			3,15			3,20					
Исходные данные										170	
Тула	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4761			3,07			3,20					
Исходные данные										180	
Ярославль	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5304			3,26			3,36					



ПРИЛОЖЕНИЕ №11. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №3»

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	190	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
Архангельск	6173,2			3,56		3,64				190	
	Исходные данные										130
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-23	20	167	-1,2	60	Б	0,063	0,13	0,17			
Астрахань	Расчетные данные									130	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3540,4			2,64		2,69					
Белгород	Исходные данные									150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Белгород	Расчетные данные									150	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4182,9			2,86		3,00					
Брянск	Исходные данные									150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Брянск	Расчетные данные									150	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4571,5			3,00		3,00					
Владимир	Исходные данные									160	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Владимир	Расчетные данные									160	
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	5005,5			3,15		3,16					

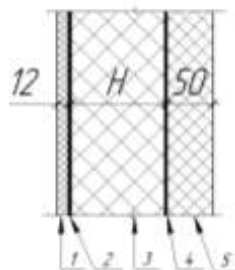


- 1 – плита GB3-12
- 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
- λ - 0,17 Вт/м*°С
- 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
- 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
- λ - 0,17 Вт/м*°С
- 5 – плита GB2-50



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	140
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3951,6				2,78			2,85				
	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Вологда	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	180
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5567,1				3,35			3,48				
	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Воронеж	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	150
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4527,6				2,98			3,00				
	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Иваново	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5234,1				3,23			3,32				
	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Калининград	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	130
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3647,7				2,68			2,69				



1 – плита GB3-12
 2 – гидро,-
 ветрозащита
 Тайвек; h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель -
 плита GB1-SL
 (толщина
 согласно
 теплотехничес-
 кому расчету)
 4 – пароизоляция
 пергамин;
 h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB2-50

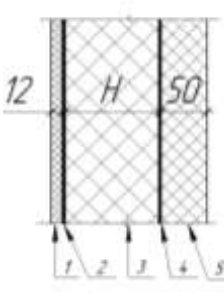


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
								GB1	GB2	GB3			
	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	160		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4809				3,08			3,16				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5544				3,34			3,48				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5867,4				3,45			3,48				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	190		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		6321				3,61			3,64				
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5305,8				3,26			3,32				



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17	110	
 <p style="font-size: small;">1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		2682			2,34			2,37				
	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	90	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		1699,2			1,99			2,05				
	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4435,2			2,95			3,00				
	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4726,8			3,05			3,16				
	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4796			3,08			3,16				

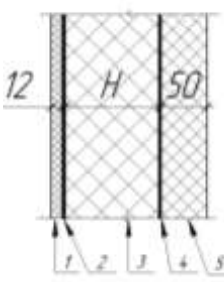


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5120,5			3,19			3,32			
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50	Моск-ва	Исходные данные									160
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-28	20	214	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4943,4			3,13			3,16			
Мур-манск	Исходные данные									190	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-27	20	275	-3,2	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		6380			3,63			3,64			
Ниж-ний Новго-род	Исходные данные									170	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5181,5			3,21			3,32			
Вели-кий Новго-род	Исходные данные									160	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4928,3			3,12			3,16			

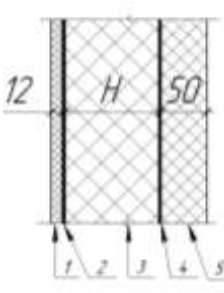


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		GB1	GB2	GB3									
	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	160		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4653,5			3,03			3,16					
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50	Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5071,5			3,18			3,32					
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50	Пермь	-35	20	229	-5,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5931,1			3,48			3,48					
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50	Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4579,2			3,00			3,00					
1 – плита GB3-12 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50	Ростов-на-Дону	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	130		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		3522,6			2,63			2,69					

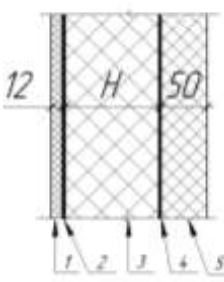


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	130	
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3522,6			2,63			2,69						
<p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому у расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Рязань	Исходные данные									160	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-27	20	208	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4888			3,11			3,16						
<p>Саратов</p>	Саратов	Исходные данные									160	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-27	20	196	-4,3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4762,8			3,07			3,16						
<p>Самара</p>	Самара	Исходные данные									170	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-30	20	203	-5,2	60	Б	0,063	0,13	0,17		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5115,6			3,19			3,32						
<p>Смоленск</p>	Смоленск	Исходные данные									160	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-26	20	215	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4816			3,09			3,16						



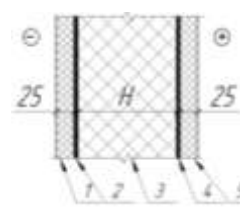
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Ставрополь	-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	130
 <p>1 – плита GB3-12 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-50</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2			2,63			2,69				
	Исходные данные										
	Тамбов	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4763,7			3,07			3,16					
Исходные данные											
	Тверь	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	160
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5014			3,15			3,16					
Исходные данные											
	Тула	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4761			3,07			3,32					
Исходные данные											
	Ярославль	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17	170
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5304			3,26			3,32					



ПРИЛОЖЕНИЕ №12. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №4»

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	170
	Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			6173,2			3,60				
Астрахань	Исходные данные									120
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-23	20	167	-1,2	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	120	
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			3540,4			2,75				
Белгород	Исходные данные									130
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-23	20	191	-1,9	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	130	
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			4182,9			2,92				
Брянск	Исходные данные									140
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-26	20	205	-2,3	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	140	
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			4571,5			3,09				
Владимир	Исходные данные									150
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
-28	20	213	-3,5	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	150	
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			5005,5			3,26				

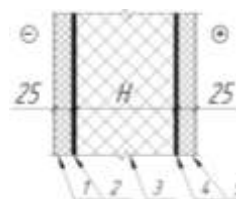


- 1 – плита GB600-25
- 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С
- 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
- 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С
- 5 – плита GB2-25



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

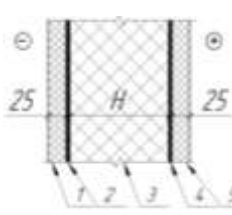
	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	130
		Расчетные данные									
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3951,6				2,78			2,92				
	Вологда	Исходные данные									160
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5567,1				3,35			3,43				
	Воронеж	Исходные данные									140
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4527,6				2,98			3,09				
	Иваново	Исходные данные									150
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5234,1				3,23			3,26				
	Калининград	Исходные данные									120
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3647,7				2,68			2,75				



- 1 – плита GB600-25
- 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
- λ - 0,17 Вт/м*°С
- 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
- 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
- λ - 0,17 Вт/м*°С
- 5 – плита GB2-25

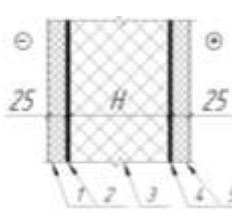


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4809				3,08			3,09				
		<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,059		0,09	0,09
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5544				3,34			3,43						
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Киров			-33	20	231	-5,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5867,4				3,45			3,60				
		<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
6321				3,61			3,77						
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Кострома			-31	20	222	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5305,8				3,26			3,26				

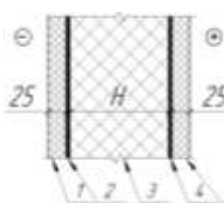


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,059	0,09	0,09	100		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		2682			2,34			2,41					
	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	80		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		1699,2			1,99			2,07					
	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4435,2			2,95			3,09					
	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4726,8			3,05			3,09					
	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4796			3,08			3,09					

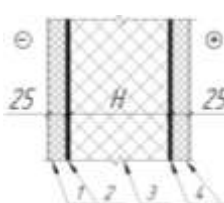


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1L	GB-600	GB2								
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	150	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5120,5			3,19			3,26				
	Моск-ва	Исходные данные									150	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1L	GB-600	GB2								
		-28	20	214	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09		
		Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4943,4			3,13			3,26						
	Мур-манск	Исходные данные									180	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1L	GB-600	GB2								
		-27	20	275	-3,2	60	Б	0,059	0,09	0,09		
		Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
6380			3,63			3,77						
	Ниж-ний Новго-род	Исходные данные									150	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1L	GB-600	GB2								
		-31	20	215	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09		
		Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5181,5			3,21			3,26						
	Вели-кий Новго-род	Исходные данные									150	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1L	GB-600	GB2								
		-27	20	221	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09		
		Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4928,3			3,12			3,26						

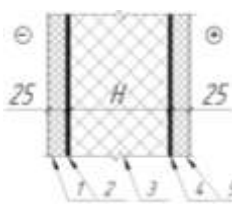


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4653,5			3,03			3,09				
	Исходные данные										
	Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5071,5			3,18			3,26					
Исходные данные											
	Пермь	-35	20	229	-5,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5931,1			3,48			3,60					
Исходные данные											
	Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4579,2			3,00			3,09					
Исходные данные											
	Ростов-на-Дону	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	120
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3522,6			2,63			2,75					

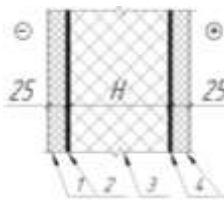


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	120
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3522,6			2,63			2,75				
	Рязань	Исходные данные									150
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-27	20	208	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4888			3,11			3,26				
	Саратов	Исходные данные									140
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-27	20	196	-4,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4762,8			3,07			3,09					
Самара	Исходные данные									150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-30	20	203	-5,2	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5115,6			3,19			3,26					
Смоленск	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-26	20	215	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4816			3,09			3,09					

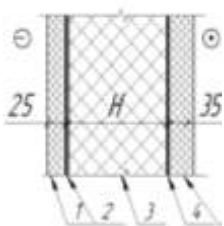


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Ставрополь	-19	20	168	0,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	120
 <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2			2,63			2,75				
	Тамбов	Исходные данные									140
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-28	20	201	-3,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	
		Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4763,7			3,07			3,09				
	Тверь	Исходные данные									150
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-29	20	218	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5014			3,15			3,26					
Тула	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-27	20	207	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4761			3,07			3,09					
Ярославль	Исходные данные									150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-31	20	221	-4	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5304			3,26			3,26					

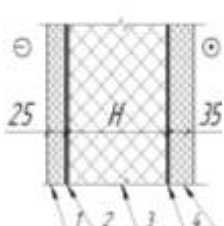


ПРИЛОЖЕНИЕ №13. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №5»

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	GB1L	GB-600	GB2								
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	6173,2			3,56			3,60				
Астрахань	Исходные данные									110	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	GB1L	GB-600	GB2								
	-23	20	167	-1,2	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3540,4			2,64			2,75					
Белгород	Исходные данные									120	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	GB1L	GB-600	GB2								
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4182,9			2,86			2,92					
Брянск	Исходные данные									130	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	GB1L	GB-600	GB2								
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4571,5			3,00			3,09					
Владимир	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	GB1L	GB-600	GB2								
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5005,5			3,15			3,26					

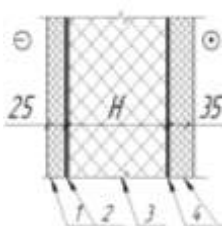


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	120
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3951,6			2,78			2,92				
	Исходные данные										150
	Вологда	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	5567,1			3,35			3,43				
	Исходные данные										130
	Воронеж	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4527,6			2,98			3,09					
Исходные данные										150	
Иваново	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5234,1			3,23			3,26					
Исходные данные										110	
Калининград	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,059	0,09	0,09		
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3647,7			2,68			2,75					

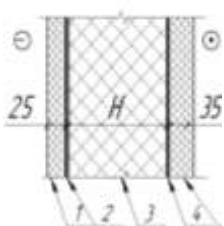


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1L	GB-600	GB2		
	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4809			3,08			3,09			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5544			3,34			3,43			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5867,4			3,45			3,60			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		6321			3,61			3,77			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5305,8			3,26			3,26			

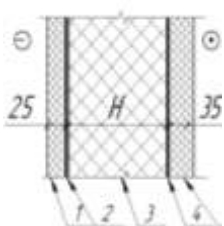


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
							GB1L	GB-600	GB2			
	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,059	0,09	0,09	90	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		2682			2,34			2,41				
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	70	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		1699,2			1,99			2,07				
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	130	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4435,2			2,95			3,09				
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	140	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4726,8			3,05			3,09				
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	140	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4796			3,08			3,09				

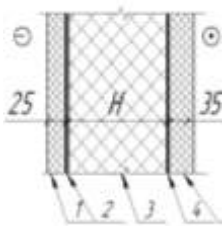


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1L	GB-600	GB2		
	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5120,5			3,19			3,26			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Моск-ва	-28	20	214	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4943,4			3,13			3,26			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Мур-манск	-27	20	275	-3,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		6380			3,63			3,77			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Ниж-ний Новго-род	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5181,5			3,21			3,26			
<p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Вели-кий Новго-род	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4928,3			3,12			3,26			

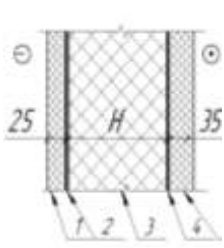


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1L	GB-600	GB2		
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	130
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4653,5			3,03			3,09			
	Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5071,5			3,18			3,26			
	Пермь	-35	20	229	-5,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	160
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5931,1			3,48			3,60			
	Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	130
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4579,2			3,00			3,09			
	Ростов-на-Дону	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	110
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		3522,6			2,63			2,75			

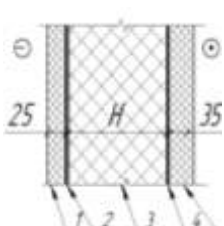


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Таганрог	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	110		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3522,6			2,63			2,75					
	Исходные данные											140
	Рязань	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-27	20	208	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09			
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4888			3,11			3,26					
	Исходные данные											140
	Саратов	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-27	20	196	-4,3	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4762,8			3,07			3,09						
Исходные данные											140	
Самара	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-30	20	203	-5,2	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5115,6			3,19			3,26						
Исходные данные											140	
Смоленск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-26	20	215	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4816			3,09			3,09						



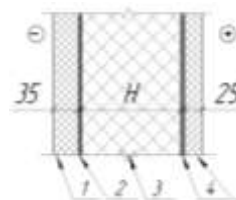
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Ставрополь	-19	20	168	0,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	110	
 <p>1 – плита GB600-25 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3511,2			2,63			2,75					
		Тамбов	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Исходные данные											
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		Тверь	-29	20	218	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		Тула	-27	20	207	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
Исходные данные												
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Ярославль	-31	20	221	-4	60	Б	0,059	0,09	0,09	150	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		5304			3,26			3,26				



ПРИЛОЖЕНИЕ №14. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №6»

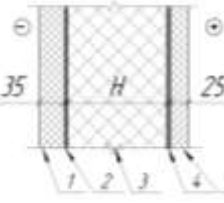
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	GB1L	GB-600	GB2							
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
	6173,2			3,56			3,60			
Астрахань	Исходные данные									110
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	GB1L	GB-600	GB2							
	-23	20	167	-1,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3540,4			2,64			2,75				
Белгород	Исходные данные									120
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	GB1L	GB-600	GB2							
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4182,9			2,86			2,92				
Брянск	Исходные данные									130
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	GB1L	GB-600	GB2							
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4571,5			3,00			3,09				
Владимир	Исходные данные									140
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	GB1L	GB-600	GB2							
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5005,5			3,15			3,26				



1 – плита GB600-35
 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек;
 h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
 4 – пароизоляция пергамин;
 h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB2-25

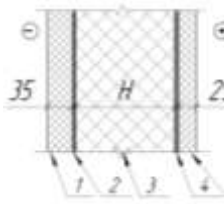


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	120		
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
	3951,6			2,78			2,92						
	Вологда	Исходные данные											150
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		-32	20	231	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09			
		Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
	5567,1			3,35			3,43						
	Воронеж	Исходные данные											130
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		-26	20	196	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09			
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
4527,6			2,98			3,09							
Иваново	Исходные данные											150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09				
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
5234,1			3,23			3,26							
Калининград	Исходные данные											110	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,059	0,09	0,09				
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
3647,7			2,68			2,75							

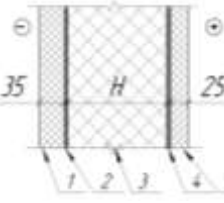


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4809				3,08			3,09				
	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	160		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5544				3,34			3,43				
	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	160		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5867,4				3,45			3,60				
	Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	170		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		6321				3,61			3,77				
	Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	150		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5305,8				3,26			3,26				

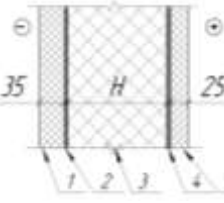


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,059	0,09	0,09	90		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		2682			2,34			2,41					
	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	70		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		1699,2			1,99			2,07					
	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	130		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4435,2			2,95			3,09					
	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4726,8			3,05			3,09					
	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4796			3,08			3,09					

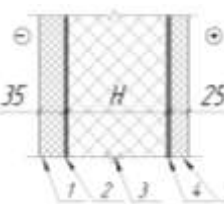


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
							GB1L	GB-600	GB2		
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5120,5			3,19			3,26			
	Моск-ва	-28	20	214	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4943,4			3,13			3,26			
	Мур-манск	-27	20	275	-3,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	170
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		6380			3,63			3,77			
	Ниж-ний Новго-род	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		5181,5			3,21			3,26			
	Вели-кий Новго-род	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
		Расчетные данные									
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
		4928,3			3,12			3,26			

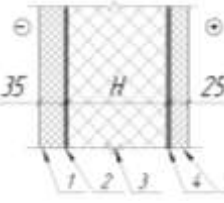


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	130
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4653,5			3,03			3,09				
	Исходные данные										140
	Исходные данные										
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	5071,5			3,18			3,26				
Исходные данные										160	
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-35	20	229	-5,9	60	Б	0,059	0,09	0,09			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5931,1			3,48			3,60					
Исходные данные										130	
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-26	20	212	-1,6	60	Б	0,059	0,09	0,09			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4579,2			3,00			3,09					
Исходные данные										110	
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-22	20	171	-0,6	60	Б	0,059	0,09	0,09			
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3522,6			2,63			2,75					

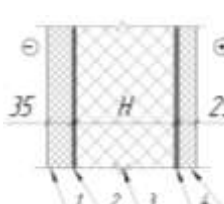


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	110
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	3522,6			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
	Рязань	-27	20	208	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4888			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26	
	Саратов	-27	20	196	-4,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4762,8			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,09	
	Самара	-30	20	203	-5,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	5115,6			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26	
	Смоленск	-26	20	215	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4816			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,09	



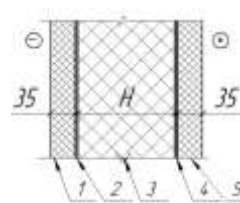
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Ставрополь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
											110	
 <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-25</p>		-19	20	168	0,9	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2				2,63			2,75				
	Исходные данные											140
	Тамбов	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-28	20	201	-3,7	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	4763,7				3,07			3,09				
	Исходные данные											140
	Тверь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-29	20	218	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5014				3,15			3,26					
Исходные данные											140	
Тула	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-27	20	207	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09			
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4761				3,07			3,09					
Исходные данные											150	
Ярославль	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-31	20	221	-4	60	Б	0,059	0,09	0,09			
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5304				3,26			3,26					



ПРИЛОЖЕНИЕ №15. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ СТЕНЫ №7»

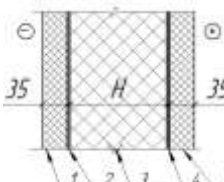
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	160
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
6173,2			3,56		3,60				Астрахань	
Исходные данные										
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-23	20	167	-1,2	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	100	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3540,4			2,64		2,75				Белгород	
Исходные данные										
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-23	20	191	-1,9	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	120	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4182,9			2,86		2,92				Брянск	
Исходные данные										
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-26	20	205	-2,3	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	130	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4571,5			3,00		3,09				Владимир	
Исходные данные										
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-28	20	213	-3,5	60	Б	GB1L	GB-600	GB2	140	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт		Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5005,5			3,15		3,26					



1 – плита GB600-35
 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету)
 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм
 λ - 0,17 Вт/м*°С
 5 – плита GB2-35

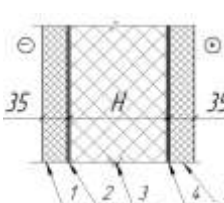


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Волгоград	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>			-25	20	178	-2,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	110	
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
			3951,6			2,78			2,92				
	Вологда	Исходные данные											
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		-32	20	231	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	150		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
			5567,1			3,35			3,43				
Воронеж	Исходные данные												
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	130			
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4527,6			2,98			3,09					
Иваново	Исходные данные												
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	140			
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		5234,1			3,23			3,26					
Калининград	Исходные данные												
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	110			
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		3647,7			2,68			2,75					

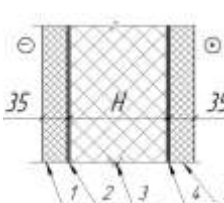


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	130		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4809			3,08			3,09					
	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	150		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5544			3,34			3,43					
	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	150		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5867,4			3,45			3,60					
	Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	160		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		6321			3,61			3,77					
	Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	140		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5305,8			3,26			3,26					

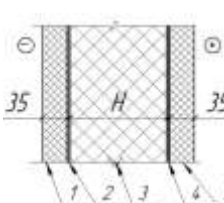


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Краснодар	-19	20	149	+2	60	Б	0,059	0,09	0,09	90	
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	2682			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{o.} ; м ² .°С/Вт				
	2682			2,34			2,41					
	Сочи	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	70	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	1699,2			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{o.} ; м ² .°С/Вт					
	1699,2			1,99			2,07					
	Курск	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	120	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4435,2			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{o.} ; м ² .°С/Вт					
	4435,2			2,95			3,09					
	Липецк	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	130	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4726,8			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{o.} ; м ² .°С/Вт					
	4726,8			3,05			3,09					
	Санкт-Петербург	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,059	0,09	0,09	130	
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	4796			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тp.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{o.} ; м ² .°С/Вт					
	4796			3,08			3,09					

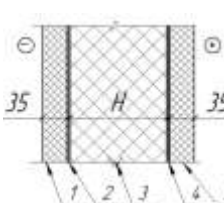


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Са-ранск	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26			
	5120,5			3,19			3,26				
	Моск-ва	-28	20	214	-3,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	130
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26				
	4943,4			3,13			3,26				
	Мур-манск	-27	20	275	-3,2	60	Б	0,059	0,09	0,09	160
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,77				
	6380			3,63			3,77				
	Ниж-ний Новгород	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,059	0,09	0,09	140
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26				
	5181,5			3,21			3,26				
	Вели-кий Новгород	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,059	0,09	0,09	130
Исходные данные											
Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.	Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			3,26				
	4928,3			3,12			3,26				

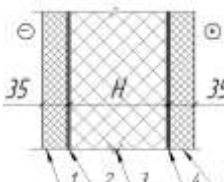


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
							GB1L	GB-600	GB2				
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	Орел	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,059	0,09	0,09	130		
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4653,5				3,03			3,09				
			Пенза	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,059		0,09	0,09
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5071,5				3,18			3,26						
	Пермь			-35	20	229	-5,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	150
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5931,1				3,48			3,60				
			Псков	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4579,2				3,00			3,09						
	Ростов-на-Дону			-22	20	171	-0,6	60	Б	0,059	0,09	0,09	100
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		3522,6				2,63			2,75				

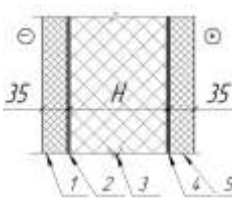


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее			
	Таганрог	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро,- ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>		-22	20	167	-0,4	60	Б	0,059	0,09	0,09	100			
	Расчетные данные													
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
			3522,6			2,63			2,75					
		Рязань	Исходные данные									130		
			Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
			-27	20	208	-3,5	60	Б	0,059	0,09	0,09			
			Расчетные данные											
			Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
			4888			3,11			3,26					
	Саратов	Исходные данные									130			
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
		-27	20	196	-4,3	60	Б	0,059	0,09	0,09				
		Расчетные данные												
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4762,8			3,07			3,09						
	Самара	Исходные данные									140			
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
		-30	20	203	-5,2	60	Б	0,059	0,09	0,09				
		Расчетные данные												
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		5115,6			3,19			3,26						
	Смоленск	Исходные данные									130			
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
		-26	20	215	-2,4	60	Б	0,059	0,09	0,09				
		Расчетные данные												
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
		4816			3,09			3,09						



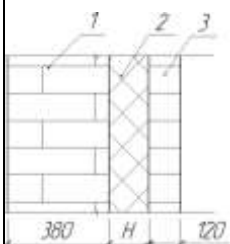
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Ставрополь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
 <p>1 – плита GB600-35 2 – гидро-, ветрозащита Тайвек; h - 0,2мм λ - 0,17 Вт/м*°С 3 – утеплитель - плита GB1-SL (толщина согласно теплотехническому расчету) 4 – пароизоляция пергамин; h - 0,4мм λ - 0,17 Вт/м*°С 5 – плита GB2-35</p>	-19	20	168	0,9	60	Б	0,059	0,09	0,09	100		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3511,2			2,63			2,75					
	Исходные данные											130
	Тамбов	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,059	0,09	0,09			
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4763,7			3,07			3,09					
Исходные данные											140	
Тверь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-29	20	218	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5014			3,15			3,26						
Исходные данные											130	
Тула	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-27	20	207	-3	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4761			3,07			3,09						
Исходные данные											140	
Ярославль	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
-31	20	221	-4	60	Б	0,059	0,09	0,09				
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5304			3,26			3,26						



ПРИЛОЖЕНИЕ №16. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ ДЛЯ УТЕПЛЕНИЯ СТЕНЫ ИЗ ГЛИНЯНОГО КИРПИЧА»

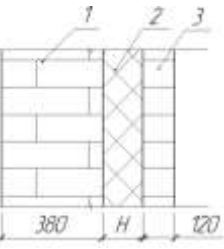
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
Архангельск	-31	20	253	-4,4	60	Б	GB1	GB2	GB3	180	
	Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			6173,2			3,56			3,63		
Астрахань	Исходные данные									120	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-23	20	167	-1,2	60	Б	GB1	GB2	GB3	120		
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			3540,4			2,64			2,68		
Белгород	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-23	20	191	-1,9	60	Б	GB1	GB2	GB3	140		
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			4182,9			2,86			3,00		
Брянск	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-26	20	205	-2,3	60	Б	GB1	GB2	GB3	140		
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			4571,5			3,00			3,00		
Владимир	Исходные данные									150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
-28	20	213	-3,5	60	Б	GB1	GB2	GB3	150		
Расчетные данные			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			5005,5			3,15			3,16		



Условная схема стены:
 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм;
 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету;
 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм

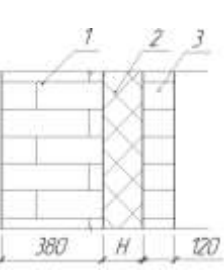


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>	Волгоград	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			130		
		-25	20	178	-2,2	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		3951,6			2,78			2,84					
	Вологда	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			170		
		-32	20	231	-4,1	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5567,1			3,35			3,48					
	Воронеж	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			140		
		-26	20	196	-3,1	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4527,6			2,98			3,00					
	Иваново	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			160		
		-30	20	219	-3,9	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5234,1			3,23			3,32					
	Калининград	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			120		
		-19	20	193	+1,1	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		3647,7			2,68			2,68					

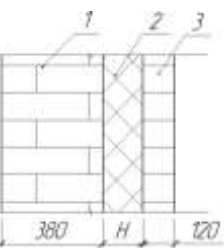


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Калуга	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>		-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
			4809		3,08			3,16					
	Петрозаводск	Исходные данные											170
		-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
				5544		3,34			3,48				
	Киров	Исходные данные											170
		-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17			
		Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
			5867,4		3,45			3,48					
Сыктывкар	Исходные данные											180	
	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17				
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
			6321		3,61			3,63					
Кострома	Исходные данные											160	
	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17				
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
			5305,8		3,26			3,32					

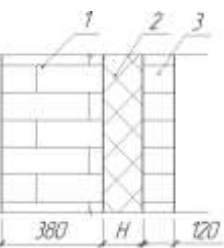


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Краснодар	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
											100	
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>	-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	2682			2,34			2,36					
	Исходные данные											80
	Сочи	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
												140
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	1699,2			1,99			2,05					
	Исходные данные											150
	Курск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
												150
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4435,2			2,95			3,00						
Исходные данные											150	
Липецк	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17			
											150	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4726,8			3,05			3,16						
Исходные данные											150	
Санкт-Петербург	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17			
											150	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4796			3,08			3,16						

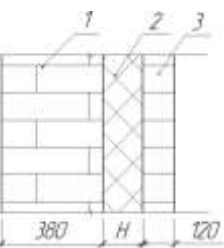


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Са-ранск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
											160	
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17			
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	5120,5			3,19			3,32					
	Исходные данные											150
	Моск-ва	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-28	20	214	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17		
												180
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4943,4			3,13			3,16					
	Исходные данные											160
	Мур-манск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-27	20	275	-3,2	60	Б	0,063	0,13	0,17		
												160
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
6380			3,63			3,63						
Исходные данные											160	
Ниж-ний Новго-род	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-31	20	215	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17			
											150	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5181,5			3,21			3,32						
Исходные данные											150	
Вели-кий Новго-род	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-27	20	221	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17			
											150	
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4928,3			3,12			3,16						

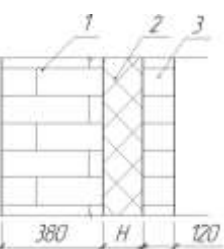


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Орел	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3								
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>		-26	20	205	-2,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4653,5			3,03			3,16					
	Пенза	Исходные данные										
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3								
		-29	20	207	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
		Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	5071,5			3,18			3,32					
	Пермь	Исходные данные										
Температура наружного воздуха; °С		Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
GB1		GB2	GB3									
-35		20	229	-5,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5931,1			3,48			3,48						
Псков	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	GB1	GB2	GB3									
	-26	20	212	-1,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	140		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4579,2			3,00			3,00						
Ростов-на-Дону	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	GB1	GB2	GB3									
	-22	20	171	-0,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	120		
	Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
3522,6			2,63			2,68						

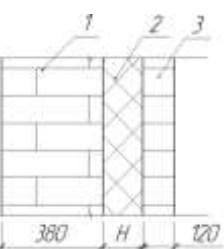


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3								
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плиты GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>	Таганрог	-22	20	167	-0,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	120	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		3522,6			2,63			2,68				
	Рязань	-27	20	208	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4888			3,11			3,16				
	Саратов	-27	20	196	-4,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4762,8			3,07			3,16				
	Самара	-30	20	203	-5,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		5115,6			3,19			3,32				
	Смоленск	-26	20	215	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
		Расчетные данные										
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
		4816			3,09			3,16				



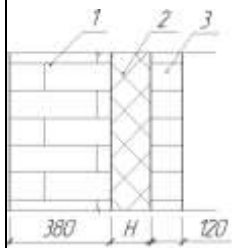
81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Ставрополь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из глиняного кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из глиняного кирпича толщиной 120 мм</p>	-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	120		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3511,2			2,63			2,69					
	Исходные данные											
Тамбов	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4763,7			3,07			3,16						
Исходные данные												
Тверь	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5014			3,15			3,16						
Исходные данные												
Тула	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4761			3,07			3,16						
Исходные данные												
Ярославль	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17	160		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5304			3,26			3,32						



ПРИЛОЖЕНИЕ №17. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ ДЛЯ УТЕПЛЕНИЯ СТЕНЫ ИЗ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА»

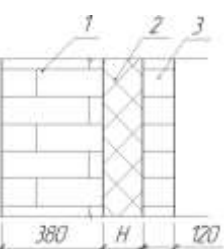
Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
Волгоград	-25	20	178	-2,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	120
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт			
3951,6			2,78			2,85				
Вологда	Исходные данные									160
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5567,1			3,35			3,48				
Воронеж	Исходные данные									130
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4527,6			2,98			3,00				
Иваново	Исходные данные									150
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5234,1			3,23			3,32				
Калининград	Исходные данные									110
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3647,7			2,68			2,69				



Условная схема стены:
 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм;
 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету;
 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм

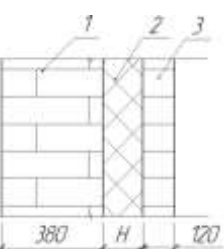


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Кoeffициент теплопроводности; Вт/м*°С				
	Калуга	-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	140	
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4809			3,08			3,16					
	Петрозаводск	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	5544			3,34			3,48					
	Киров	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5867,4			3,45			3,48						
Сыктывкар	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
6321			3,61			3,64						
Кострома	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5305,8			3,26			3,32						

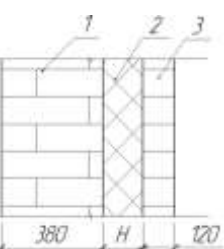


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
	Краснодар	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
		-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17	90
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
2682				2,34			2,37				
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>	Сочи	Исходные данные									70
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
1699,2				1,99			2,05				
Курск	Исходные данные									130	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4435,2				2,95			3,00				
Липецк	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4726,8				3,05			3,16				
Санкт-Петербург	Исходные данные									140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4796				3,08			3,16				

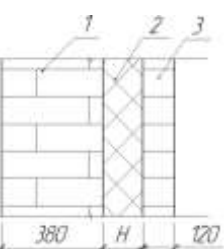


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>	Са-ранск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			150		
		-30	20	209	-4,5	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5120,5			3,19			3,32					
	Моск-ва	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			140		
		-28	20	214	-3,1	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4943,4			3,13			3,16					
	Мур-манск	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			170		
		-27	20	275	-3,2	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		6380			3,63			3,64					
	Ниж-ний Новго-род	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			150		
		-31	20	215	-4,1	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		5181,5			3,21			3,32					
	Вели-кий Новго-род	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			140		
		-27	20	221	-2,3	60	Б	GB1	GB2	GB3			
		Расчетные данные											
		Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
		4928,3			3,12			3,16					

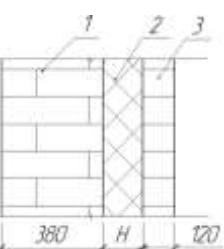


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Орел	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>	-26	20	205	-2,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	140			
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
	4653,5			3,03			3,16					150	
	Исходные данные												
	Пенза	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-29	20	207	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	160			
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
	5071,5			3,18			3,32						160
Исходные данные													
Пермь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
-35	20	229	-5,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	130				
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
5931,1			3,48			3,48					130		
Исходные данные													
Псков	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
-26	20	212	-1,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	110				
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
4579,2			3,00			3,00						110	
Исходные данные													
Ростов-на-Дону	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
-22	20	171	-0,6	60	Б	0,063	0,13	0,17	110				
Расчетные данные													
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт							
3522,6			2,63			2,69							

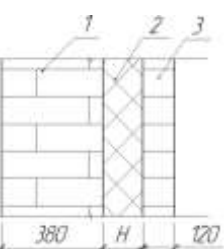


81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
	Таганрог	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>			-22	20	167	-0,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	110	
	Расчетные данные												
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	3522,6				2,63			2,69					
	Рязань	Исходные данные											140
		Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
		-27	20	208	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17			
		Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
	4888				3,11			3,16					
Саратов	Исходные данные											140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-27	20	196	-4,3	60	Б	0,063	0,13	0,17				
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4762,8				3,07			3,16						
Самара	Исходные данные											150	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-30	20	203	-5,2	60	Б	0,063	0,13	0,17				
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5115,6				3,19			3,32						
Смоленск	Исходные данные											140	
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С						
	-26	20	215	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17				
	Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4816				3,09			3,16						



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

	Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
	Ставрополь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
 <p>Условная схема стены: 1 – кладка из керамического кирпича толщиной 380 мм; 2 – утеплитель плита GB1, толщина Н по расчету; 3 – кладка из керамического кирпича толщиной 120 мм</p>			-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	110
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
	3511,2				2,63			2,69				
Тамбов	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17	140		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4763,7				3,07			3,16					
Тверь	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	140		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5014				3,15			3,16					
Тула	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17	140		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4761				3,07			3,16					
Ярославль	Исходные данные											
	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
	Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.				Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5304				3,26			3,32					



ПРИЛОЖЕНИЕ №18. «РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ ПОЛОВ ПО ГРУНТУ»

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н, мм; не менее	
Архангельск	Температура наружного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3							
	-31	20	253	-4,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	200	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
6173,2			3,56			3,57					
Астрахань	Температура наружного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3							
	-23	20	167	-1,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	150	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
3540,4			2,64			2,78					
Белгород	Температура наружного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3							
	-23	20	191	-1,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	160	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4182,9			2,86			2,94					
Брянск	Температура наружного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3							
	-26	20	205	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	170	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
4571,5			3,00			3,10					
Владимир	Температура наружного воздуха, °С	Температура внутреннего воздуха, °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С				
		GB1	GB2	GB3							
	-28	20	213	-3,5	60	Б	0,063	0,13	0,17	180	
Расчетные данные											
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт					
5005,5			3,15			3,26					



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее		
Волгоград	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
								GB1	GB2	GB3	150	
-25	20	178	-2,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	Расчетные данные			
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
3951,6			2,78			2,78						
Вологда	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-32	20	231	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	190		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5567,1			3,35			3,42						
Воронеж	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-26	20	196	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	170		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
4527,6			2,98			3,10						
Иваново	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-30	20	219	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
5234,1			3,23			3,26						
Калининград	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С					
	-19	20	193	+1,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	150		
Расчетные данные												
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт						
3647,7			2,68			2,78						



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утепли- теля; Н; мм; не менее		
Калуга	Темпера- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C					
								GB1	GB2	GB3	170	
-27	20	210	-2,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	Расчетные данные			
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro; м ² ·°C/Вт						
4809			3,08			3,10						
Петрозав- водск	Темпера- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C					
	-29	20	240	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	190		
							Расчетные данные					
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro; м ² ·°C/Вт						
5544			3,34			3,42						
Киров	Темпе- ратура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C					
	-33	20	231	-5,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	200		
							Расчетные данные					
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro; м ² ·°C/Вт						
5867,4			3,45			3,58						
Сыктывкар	Темпе- ратура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C					
	-36	20	245	-5,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	210		
							Расчетные данные					
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro; м ² ·°C/Вт						
6321			3,61			3,76						
Кострома	Темпе- ратура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C					
	-31	20	222	-3,9	60	Б	0,063	0,13	0,17	180		
							Расчетные данные					
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro; м ² ·°C/Вт						
5305,8			3,26			3,26						



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утепли- теля; Н; мм; не менее
Краснодар	Темпера- тура наружно го воздуха; °С	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °С	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °С	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
								GB1	GB2	GB3
	-19	20	149	+2	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°С/Вт			
	2682			2,34			2,47			
Сочи	Темпера- тура наружно го воздуха; °С	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °С	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °С	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			100
	-3	20	72	+6,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°С/Вт			
	1699,2			1,99			1,99			
Курск	Темпе- ратура наруж- ного воздух- а; °С	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °С	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °С	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			160
	-26	20	198	-2,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°С/Вт			
	4435,2			2,95			2,94			
Липецк	Темпе- ратура наруж- ного воздух- а; °С	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °С	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °С	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			170
	-27	20	202	-3,4	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°С/Вт			
	4726,8			3,05			3,10			
Санкт- Петербург	Темпе- ратура наруж- ного воздух- а; °С	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °С	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °С	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			170
	-26	20	220	-1,8	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные									
	Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°С/Вт			
	4796			3,08			3,10			



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее	
Саранск	Темпера- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
								GB1	GB2	GB3	180
	-30	20	209	-4,5	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.		Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	5120,5		3,19			3,26					
Москва	Исходные данные										180
	Темпе- ра- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
		-28	20	214	-3,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.		Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	4943,4		3,13			3,26					
Мур- манск	Исходные данные										210
	Темпе- ра- тура наруж- ного воздух- а; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
		-27	20	275	-3,2	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.		Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	6380		3,63			3,74					
Нижний Новго- род	Исходные данные										180
	Темпе- ра- тура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
		-31	20	215	-4,1	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.		Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	5181,5		3,21			3,26					
Великий Новго- род	Исходные данные										180
	Темпе- ра- тура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
		-27	20	221	-2,3	60	Б	0,063	0,13	0,17	
	Расчетные данные										
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.		Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	4928,3		3,12			3,26					



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
Орел	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-26	20	205	-2,7	60	Б	GB1	GB2	GB3	170
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4653,5			3,03			3,10				
Пенза	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-29	20	207	-4,5	60	Б	GB1	GB2	GB3	180
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5071,5			3,18			3,26				
Пермь	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-35	20	229	-5,9	60	Б	GB1	GB2	GB3	170
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
5931,1			3,48							
Псков	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-26	20	212	-1,6	60	Б	GB1	GB2	GB3	170
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
4579,2			3,00			3,10				
Ростов-на-Дону	Температура наружного воздуха; °С	Температура внутреннего воздуха; °С	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °С	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°С			
	-22	20	171	-0,6	60	Б	GB1	GB2	GB3	140
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °С*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² .°С/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _{о.} ; м ² .°С/Вт				
3522,6			2,63			2,62				



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утеплителя; Н; мм; не менее
Таганрог	Температура наружного воздуха; °C	Температура внутреннего воздуха; °C	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °C	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C			
	-22	20	167	-0,4	60	Б	GB1	GB2	GB3	140
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°C/Вт				
3522,6			2,63			2,62				
Исходные данные										
Рязань	Температура наружного воздуха; °C	Температура внутреннего воздуха; °C	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °C	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C			
	-27	20	208	-3,5	60	Б	GB1	GB2	GB3	180
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°C/Вт				
4888			3,11			3,26				
Исходные данные										
Саратов	Температура наружного воздуха; °C	Температура внутреннего воздуха; °C	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °C	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C			
	-27	20	196	-4,3	60	Б	GB1	GB2	GB3	170
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°C/Вт				
4762,8			3,07			3,10				
Исходные данные										
Самара	Температура наружного воздуха; °C	Температура внутреннего воздуха; °C	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °C	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C			
	-30	20	203	-5,2	60	Б	GB1	GB2	GB3	180
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°C/Вт				
5115,6			3,19			3,26				
Исходные данные										
Смоленск	Температура наружного воздуха; °C	Температура внутреннего воздуха; °C	Продолжительность отопительного периода; сут.	Средняя температура отопительного периода; °C	Влажность внутреннего воздуха; %	Условия эксплуатации в зонах влажности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C			
	-26	20	215	-2,4	60	Б	GB1	GB2	GB3	170
Расчетные данные										
Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр} ; м ² ·°C/Вт			Сопротивление теплопередаче; R _о ; м ² ·°C/Вт				
4816			3,09			3,10				



81. ПРИЛОЖЕНИЕ

Регион	Исходные данные									Толщина утепли- теля; Н; мм; не менее	
Став- рополь	Темпера- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
								GB1	GB2	GB3	140
	-19	20	168	0,9	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт		Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	3511,2			2,63		2,62					
Тамбов	Исходные данные									170	
	Темпе- ра- тура наружно го воздуха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
	-28	20	201	-3,7	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт		Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	4763,7			3,07		3,10					
Тверь	Исходные данные									180	
	Темпе- ра- тура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
	-29	20	218	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт		Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	5014			3,15		3,26					
Тула	Исходные данные									170	
	Темпе- ра- тура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
	-27	20	207	-3	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт		Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	4761			3,07		3,10					
Ярославль	Исходные данные									180	
	Темпе- ра- тура наруж- ного возду- ха; °C	Темпера- тура внутрен- него воздуха; °C	Продолжи- тельность отопитель- ного периода; сут.	Средняя температура отопитель- ного периода; °C	Влаж- ность внутрен- него воздуха; %	Условия эксплуа- тации в зонах влаж- ности	Коэффициент теплопроводности; Вт/м*°C				
	-31	20	221	-4	60	Б	0,063	0,13	0,17		
Расчетные данные											
	Градусо-сутки отопительного периода; °C*сут.			Требуемое сопротивление теплопередаче; R _{тр.} ; м ² ·°C/Вт		Сопротивление теплопередаче; Ro.; м ² ·°C/Вт					
	5304			3,26		3,26					



ПРИЛОЖЕНИЕ №19. «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ»

Антипирены – вещества, предохраняющие древесину и другие материалы органического происхождения от воспламенения и горения. Антипирены содержат замедлители горения (фосфаты аммония, бура, хлористый аммоний), сипергисты (вещества усиливающие действие основного замедлителя) и стабилизаторы, ограничивающие расход замедлителя.

Биопозитивность – экологически чистые материалы органично вписывающиеся в природную среду, не разрушая и не загрязняя ее. Биопозитивность – ключ к решению проблемы восстановления экологического равновесия на урбанизированных территориях.

Влагостойкость – способность строительных материалов долговременно сопротивляться разрушающему действию влаги при периодических увлажнениях и высыханиях материала.

Гидрофобность – способность материала не смачиваться водой.

Звукоизоляция – эффективная акустическая изоляция одного помещения от другого.

Звукопоглощение – преобразование звуковой энергии в тепловую (вследствие трения) при прохождении звука сквозь толщу материала. Определяется отношением неотраженной части энергии звука к общему количеству энергии звука, падающего на данную поверхность. При полном отражении звука ограждениями $a_w = 0$. При полном поглощении звука $a_w = 1$.

Карбонизация – повышение содержания углерода в материале, происходящее под действием тепла, света, ионизирующих излучений, ферментов, микроорганизмов. Карбонизация цементного камня приводит к увеличению его прочности и снижению проницаемости вследствие того, что вода, выделяющаяся при карбонизации, способствует гидратации, а CaCO_3 уплотняет цементный камень.

Огнестойкость – способность материала сопротивляться воздействию огня.

Паропроницаемость – способность материала пропускать водяные пары, содержащиеся в воздухе, под действием разности их парциальных давлений на противоположных поверхностях слоя материала.

Пол наливной – бесшовное монолитное покрытие, получаемое путем нанесения распылителем жидкой пасты на основание пола в один или два слоя общей толщиной 1,5 – 4 мм.

Пол плавающий – пол, отделенный от перекрытия и стен амортизирующими или изолирующими устройствами в целях повышения звукоизоляции смежных помещений. Стяжка не имеет жесткой связи с основанием.

Теплоаккумуляция – способность материала накапливать и отдавать тепло.

Теплопроводность – способность материала передавать через свою толщину тепловой поток, возникающий из-за разницы температур на противоположных поверхностях.

Трещиностойкость – способность материала сопротивляться развитию трещин (разрушению) под действием внутренних напряжений, возникающих от внешних нагрузок.

