

Л.Н. Петрянина О.Л. Викторова О.В. Карпова

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ.

СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ



Л.Н. Петрянина, О.В. Карпова, О.Л. Викторова

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ. СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ

Под редакцией проф. А.П. Михеева

**Рекомендовано Учебно-методическим объединением
вузов РФ по образованию в области строительства
в качестве учебного пособия для студентов,
обучающихся по направлению
270100 «Строительство»**



**Издательство Ассоциации строительных вузов
Москва, 2008**

УДК 69.022/.024(075.8)

ББК 38.44я73

О-39

Рецензент: *А.К. Соловьев*, заведующий кафедрой, кандидат технических наук, профессор (кафедра «Архитектура гражданских и промышленных зданий» Московского государственного строительного университета);
В.В. Викторов, кандидат технических наук, доцент, главный конструктор ООО «Гражданпроект» (г. Пенза)

Петрянина Л.Н., Карпова О.В., Викторова О.Л.

Ограждающие конструкции зданий. Стены и покрытия. Учебное пособие. Под ред. проф. А.П. Михеева. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 200 с.

ISBN 978-5-93093-623-0

Рассмотрены актуальные вопросы, возникающие при проектировании и строительстве ограждающих конструкций зданий. Представлен систематизированный материал по новым строительным материалам и конструктивным решениям ограждающих элементов зарубежного и отечественного производства, позволяющий более основательно оценивать предлагаемые материалы со всех точек зрения – от экономики их производства до предельной продолжительности эксплуатации.

Подготовлено на кафедре «Городское строительство и архитектура» и предназначено для студентов специальностей 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 270105 «Городское строительство и хозяйство», 270106 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

ISBN 978-5-93093-623-0

© Л.Н. Петрянина, О.В. Карпова,
О.Л. Викторова, 2008

© Издательство АСВ, 2008

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство», ориентированных на специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство», 270105 «Городское строительство и хозяйство», 270106 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» и изучающих курс «Архитектура».

Целью предлагаемого издания является формирование у студентов навыков анализа и практического использования современных конструктивных решений элементов стен и покрытий с учетом условий эксплуатации, в том числе и различных климатических условий строительства на территории России.

В пособии предложены варианты наружных стеновых, оконных и кровельных конструкций зарубежных и отечественных производителей.

Книга подготовлена доцентом Л.Н. Петряниной, доцентом кандидатом технических наук О.Л. Викторовой (*главы 1–6*) и доцентом кандидатом технических наук О.В. Карповой (*главы 7–9*). Введение и общая редакция выполнены профессором, кандидатом технических наук А.П. Михеевым.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральной целевой программой «Жилище», основными направлениями структурных изменений в архитектуре и градостроительстве в ближайшие годы являются постепенный переход преимущественно на малоэтажное строительство с сохранением многоэтажного жилищного строительства для зон крупных и крупнейших городов и сокращение объемов панельного строительства за счет расширения производства мерных строительных материалов.

Политика изменения структуры строительства по источникам инвестирования и ее ориентация на расширение жилищного сектора и объектов социальной сферы требуют структурной базы стройиндустрии и промышленности строительных материалов.

Строительной индустрии поставлена задача производства более эффективных строительных материалов, конструкций и изделий. Решение этой задачи связано с освоением и внедрением новых технологий их производства, отвечающих требованиям повышения производительности с одновременным снижением энергопотребления, повышения экологической безопасности, огнестойкости и эстетичности производимой продукции.

Сложившаяся в советский период система производства строительных материалов и конструкций была преимущественно ориентирована на массовое строительство по типовым проектам. Огромные масштабы всех видов строительства порождали дефицит строительных материалов. Предпочтение отдавалось крупноразмерным конструкциям, для которых были характерны простота форм, монтажа и др. В связи с новыми требованиями к архитектуре и строительству производство таких конструкций становится делом прошлым.

В настоящее время сняты многие ограничения архитектуры. Стали значительно больше уделять внимания индивидуальности и архитектурно-художественной значимости зданий и застройки. Решение этой задачи сразу потребовало создания строительных материалов с эстетическими качествами.

Принятие новых нормативных документов по энергосбережению в области строительства создали другую и более сложную проблему.

Отечественная стройиндустрия и строительные технологии оказались не подготовленными к решению этой проблемы. Производство теплоизоляционных материалов, их ассортимент и качество

удовлетворяли лишь в весьма незначительном объеме. В результате этого на отечественный строительный рынок буквально обрушился набор предложений зарубежных фирм. Используя широкую рекламу, они сумели найти сбыт своей продукции в нашем строительстве.

Отдавая должное многим положительным качествам импортной строительной продукции, нельзя не отметить и многих не соответствующих рекламе недостатков. К числу одних из основных недостатков следует отнести их неприспособленность к разнообразным климатическим условиям России. Почти двадцатилетний период эксплуатации зданий, в которых использованы зарубежные технологии и отделочные материалы, подтвердили это. Под влиянием эксплуатационных условий, особенно в ограждающих конструкциях, выявлены разрушения как отдельных наиболее уязвимых участков (стыки, швы и др.), так и конструкций в целом (стены, покрытие и др.).

Для многих импортных строительных изделий характерны недостаточная экологичность, огнестойкость, водостойкость и др.

В настоящее время постепенно налаживается отечественное производство необходимой строительной продукции. Строительные компании и фирмы, используя лучшие мировые и отечественные достижения, наладили производство строительных материалов и конструкций, в наибольшей степени отвечающих местным условиям. Однако вследствие недостаточной информированности об этой продукции затрудняется работа учебных заведений, занимающихся подготовкой кадров для строительства.

Настоящая книга ставит своей задачей дать системную информацию и анализ наиболее востребованных строительных материалов и конструкций для ограждающих элементов зданий – стен и покрытий. Книга знакомит с основными отечественными и зарубежными производителями и поставщиками строительной продукции. Она может быть полезна на всех стадиях подготовки бакалавров и специалистов по направлению «Строительство».

1. МНОГОСЛОЙНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Существует три основных системы расположения утеплителя ограждающей конструкции:

- утеплитель расположен с внутренней стороны ограждающей конструкции;
- утеплитель – внутри ограждающей конструкции;
- утеплитель – снаружи ограждающей конструкции.

1.1. Системы с утеплителем с внутренней стороны ограждающей конструкции

Расположение теплоизоляции на внутренней поверхности стены существующих зданий нередко является единственно возможным вариантом:

- во-первых, когда теплоизоляцию необходимо произвести не во всех, а лишь в некоторых помещениях здания;
- во-вторых, работы по устройству теплозащиты могут производиться в любое время года, не требуя при этом средств подмащивания;
- в-третьих, при таком варианте утепления не меняется облик здания, что важно для построек со сложными фасадами и зданий, представляющих художественную и историческую ценность.

Однако такое утепление стен имеет существенные недостатки:

- уменьшение площади помещений за счет увеличения толщины стены;
- массивная, хорошо аккумулирующая тепло, часть стены в результате оказывается в зоне низких температур, что резко снижает тепловую энергию ограждающей конструкции и ухудшает микроклимат в помещении.

Еще один недостаток связан с тем, что перегородки и перекрытия, жестко связанные с несущей стеной и обычно не имеющие отсекающих теплоизолирующих вкладышей, образуют по каркасу здания многочисленные тепловые мостики. Чтобы тепловые потери с единицы площади при утеплении изнутри были равны тепловым потерям при утеплении снаружи, толщина (утеплителя или стеновой панели) должна быть не менее 50 мм. При этом также теряется часть полезной площади помещений.

Таким образом, на утепление изнутри можно идти только тогда, когда это невозможно сделать снаружи или такой вариант экономически целесообразен.

1.2. Системы с утеплителем в качестве внутреннего слоя (слоистая кладка)

Возведение ограждающих элементов здания с расположением утеплителя внутри стены возможно с использованием лесоматериалов, штучных каменных материалов, различных панелей и монолитных конструкций. Ограждающими конструкциями рассматриваемого типа могут являться наружные стены каркасных деревянных домов, трехслойные железобетонные панели, слоистая и колодезная кладка.

Слоистая кладка – один из наиболее эффективных видов трехслойной конструкции (рис. 1.1). Толщина внутреннего слоя определяется прочностными требованиями; толщина теплоизоляционного слоя диктуется теплофизическими требованиями, а назначение наружного (лицевого) слоя – защитить утеплитель от внешних воздействий.

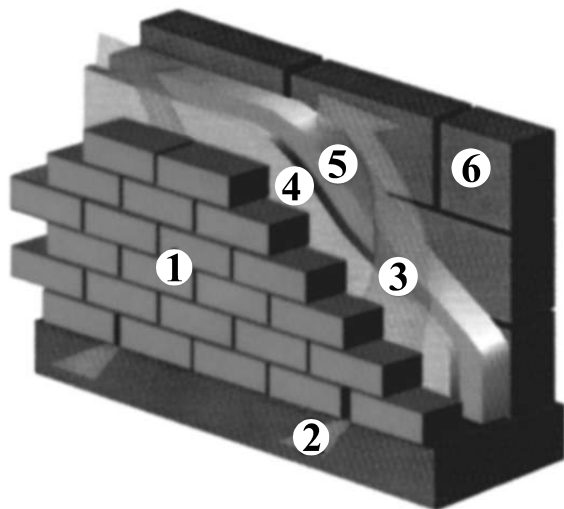


Рис. 1.1. Схема слоистой кладки с воздушным зазором:

1 – наружная кирпичная кладка; 2 – вентиляционные щели; 3 – вентиляционный зазор; 4 – ветрозащитная теплоизоляция; 5 – теплоизоляция; 6 – несущая стена

Внутренний слой может выполняться из кирпича или блоков (бетонных, керамзитовых, шлаковых, гипсобетонных, газосиликатных и т.д.). Для наружного слоя: отборные стандартные, керамические силикатные бетонные лицевые кирпичи; бетонные и керамзитобетонные блоки с последующим оштукатуриванием.

Особые требования устойчивости к деформациям и влажностойкости предъявляются к утеплителю, так как в данном случае ремонтно-восстановительные работы невозможны. Таким требованиям отвечают и чаще всего применяются минеральная вата, пенополистирол и стекловата.

Внутренний и наружный слои ограждающей трехслойной конструкции связываются между собой жесткими или гибкими связями. Жесткие связи являются «мостиками холода» и значительно снижают термическое сопротивление всей ограждающей конструкции. Самое большое снижение термического сопротивления дает применение жестких кирпичных связей. Использование гибких связей из нержавеющей стали значительно уменьшает теплопотери. Наиболее перспективными с точки зрения борьбы с «мостиками холода» являются стеклопластиковые связи, так как теплопотери в этом случае не превышают 2%. Кроме того, стеклопластик обладает высокой прочностью, химической и деформационной стойкостью.

При эксплуатации стен слоистой конструкции существует серьезная проблема – конденсация влаги внутри конструкции. Водяной пар, попадающий в толщу конструкции в результате диффузии, может привести к прогрессирующему отсыреванию утеплителя и постепенной потере им своих теплоизолирующих свойств. При этом утеплитель не высыхает даже в теплое время года, так как наружный слой является паробарьером. Во избежание этого рекомендуется устраивать пароизоляционный слой с внутренней стороны ограждающей конструкции или воздушный вентиляционный зазор снаружи.

При использовании пароизоляционного слоя с внутренней стороны теплоизоляционные плиты размещаются в один или несколько слоев внутри стены. Плиты фиксируются с помощью анкеров, закладываемых в швы кирпичной кладки несущей стены. Лицевой слой выкладывается из облицовочного кирпича или камня и связывается с несущей стеной (рис. 1.2, А, Б, В).

При использовании варианта с воздушным зазором (рис. 1.2, Г, Д) сначала возводится внутренний несущий слой из кирпича или блоков. Теплоизоляционные плиты насаживаются на проволочные анкеры, предварительно заложенные в кладку несущей стены, и прижимаются к ней пружинными шайбами.

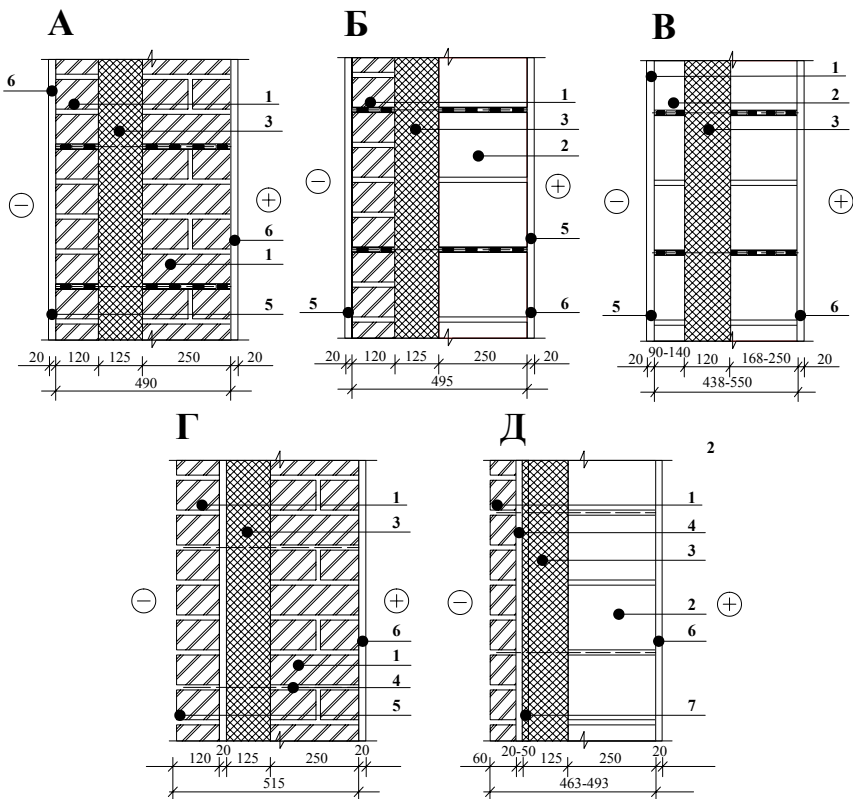


Рис. 1.2. Конструктивные схемы трехслойных стен (PAROC):

А – из кирпичей; Б – из кирпичей и блоков; В – из блоков; Г – из кирпичей с воздушным зазором; Д – из колотых кирпичей и блоков с воздушным зазором; 1 – кирпичная кладка; 2 – кладка из блоков; 3 – теплоизоляция; 4 – воздушный зазор; 5 – фасадная штукатурка; 6 – внутренняя отделка; 7 – ветрозащита

Чтобы связать между собой внутренний и наружные слои кирпичной кладки и одновременно удержать плиту утеплителя (для создания воздушного зазора), используют гибкие связи с фиксаторами. Роль фиксаторов играют специальные шайбы с антикоррозионным покрытием.

Вентиляционный воздушный зазор способствует высыханию утеплителя, гарантируя высокое качество теплоизоляции.

По сути своей конструкция трехслойной стены с воздушным зазором является вентилируемым фасадом с той лишь разницей, что

роль облицовки здесь выполняют не листовые или плитные материалы, а каменная наружная стенка.

Конструкции трехслойных стен с утеплителем в качестве внутреннего слоя применяются довольно часто. Это достаточно недорогой способ возведения ограждающей конструкции, имеющий ряд преимуществ – сравнительно небольшая толщина и соответственно вес; высокая тепловая эффективность; огнестойкость.

К недостаткам трехслойной стены можно отнести высокую трудоемкость их возведения.

1.3. Системы наружной теплоизоляции «мокрого» типа

Системы наружной теплоизоляции «мокрого» типа появились в России недавно (рис. 1.3).

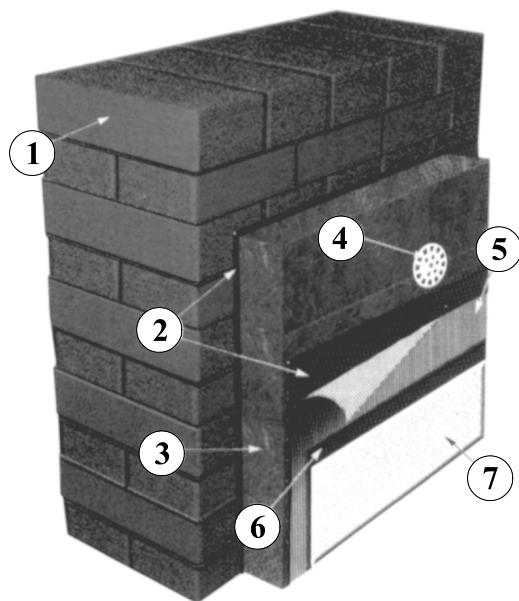


Рис. 1.3. Система наружного утепления «мокрого» типа:
1 – ограждающая конструкция (основа); 2 – клеевой состав для приклеивания утеплителя к основе и армирующей стеклосетки к утеплителю; 3 – плитный утеплитель; 4 – дюбели; 5 – армирующая стеклосетка; 6 – выравнивающий слой; 7 – декоративно-штукатурный слой

К преимуществу таких систем можно отнести:

- обеспечение требуемого сопротивления теплопередаче для всех типов ограждающих конструкций;
- возможность применения легких ограждающих конструкций без потери теплоустойчивости;
- снижение затрат на возведение фундаментов;
- увеличение полезной площади внутренних помещений здания;
- быстрое испарение влаги, сконденсировавшейся внутри наружной теплоизоляции, без переувлажнения конструкции;
- возможность аккумулировать тепло в ограждающей конструкции;
- отсутствие температурных деформаций несущей стены, так как все резкие колебания наружной температуры воспринимаются утеплителем;
- препятствие к разрушению бетона и к коррозии стальной арматуры при выполнении несущих стен из бетона;
- отсутствие высолов на фасадах;
- в панельном домостроении решается проблема защиты межпанельных швов;
- значительное повышение звукоизоляции наружных стен;
- возможность применения в новом строительстве и в реконструируемых зданиях.

Однако рассматриваемая система имеет некоторые ограничения: во-первых – это сезонность выполнения работ, так как данная технология предполагает наличие мокрых процессов, которые могут проводиться в теплую погоду (до +5 °С); во-вторых – выполнение части работ (приклейка утеплителя, дюбелирование и армирование) возможно в зимний период только с использованием тепловых завес, а окончательную отделку осуществлять в теплое время года.

В системе наружного утепления «мокрого» типа можно выделить три основных слоя:

- теплоизоляционный – это плиты из материала с низким коэффициентом теплопроводности (минвата, пенополистирол и т.п.);
- армированный, состоящий из специального минерального клеевого состава, с устойчивой к щелочи сеткой; этот слой необходим для обеспечения адгезии защитно-декоративного слоя к поверхности теплоизоляционной плиты;
- защитно-декоративный – грунтовка и декоративная штукатурка (минеральная или полимерная); возможна также окраска специальными «дышащими» красками и использование облицовочных материалов (например, клинкерная плитка – *рис. 1.4*).

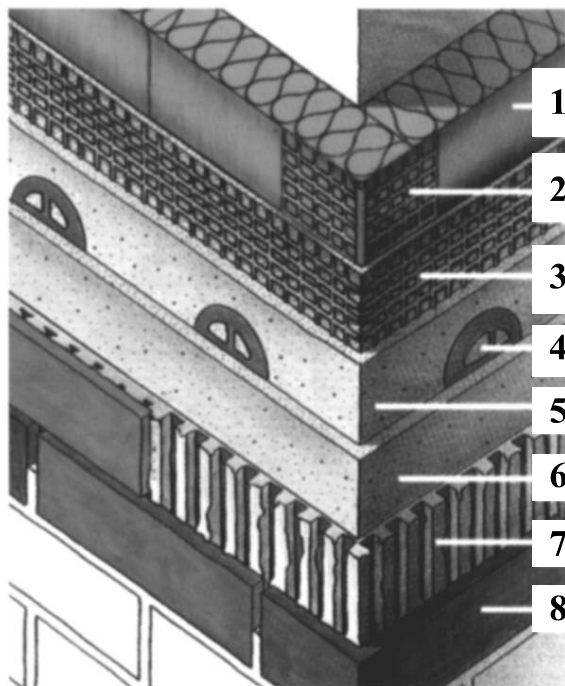


Рис. 1.4. Система наружного утепления «мокрого» типа с облицовкой плитой «под кирпич»:

1 – минераловатный утеплитель; 2 – угловой профиль; 3 – армирующая стеклосетка; 4 – дюбели; 5 – нижний армирующий слой; 6 – верхний армирующий слой; 7 – клеевой слой; 8 – клинкерная плитка

В системе теплоизоляции «мокрого» типа применяются также доборные элементы, обеспечивающие усиление углов здания, оконных и дверных откосов, примыкание к кровле, оконным и дверным блокам, цоколю, а также защиту конструктивных деформационных швов здания и др. Выбор материала доборных элементов зависит от его химической совместимости с другими материалами системы.

При проектировании рассматриваемой системы необходимо обеспечивать совместимость всех ее слоев по термическому расширению, водопоглощению, морозостойкости, паропроницаемости, а также обеспечивать надлежащее сцепление слоев друг с другом. Применение материалов с несовместимыми свойствами приводит к отрицательным результатам и к дополнительным затратам заказчика на ремонтные работы.

Системы утепления фасадов «мокрого» типа подразделяются на два конструктивных вида – с жестким и гибким закреплением на стене.

В системах с жестким закреплением утеплитель на поверхности стены закрепляется с помощью высокоадгезионного клеящего состава и механического крепления (рис.1.3, 1.5). Для устройства теплоизоляции применяется плитный утеплитель (минераловатные плиты из базальтового волокна и пенополистирольные плиты). Однако использование пенополистирола имеет ряд ограничений, связанных с требованиями пожарной безопасности. Пенополистирол имеет также низкую паропроницаемость (в зависимости от плотности примерно в 40–70 раз ниже, чем у минерального волокна).

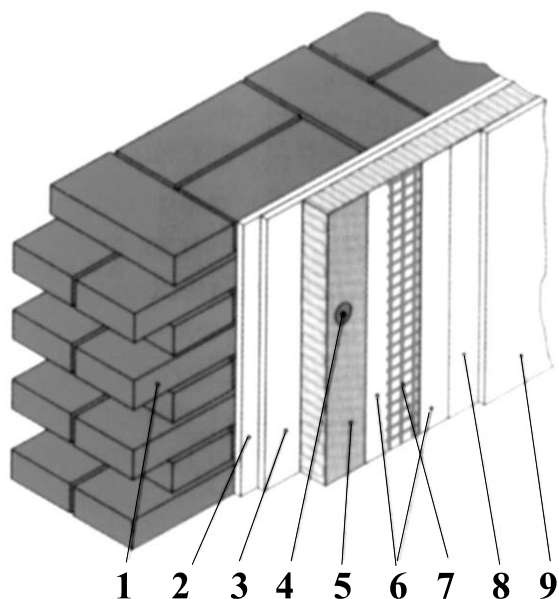


Рис. 1.5. Система с жестким закреплением утеплителя на стене:

1 – участок стены (бетон, кирпичная или каменная кладка, дерево, металл); 2 – старая наружная отделка (штукатурка и т.п.); 3 – специальный минеральный клеевой состав; 4 – специальный дюбель; 5 – теплоизоляционный материал (минераловатные плиты или плиты из пенополистирола); 6 – специальный клеевой состав, армированный сеткой из стекловолокна; 7 – сетка из стекловолокна; 8 – кварцевая грунтовка; 9 – декоративная штукатурка

Важным моментом, определяющим качество системы, является подготовка фасада под утепление. Поверхность стены, не имеющая отделочных покрытий, должна быть тщательно промыта водой и просушена. Старая штукатурка должна быть проверена, неровности и перепады более 1 см устранены, трещины зашпатлеваны.

Фиксация утеплителя на стену производится комбинированным способом – наклейкой и механическим креплением.

К устройству армированного нижнего слоя штукатурки приступают после отверждения клеящего состава, фиксирующего положение утеплителя, и достижения прочного сцепления его с основанием. На утеплитель наносится клеевой состав, в который втапливается арматурная сетка. Затем осуществляется механическое крепление утеплителя, после чего наносится второй слой раствора (шляпки дюбелей должны быть скрыты).

Для защиты утеплителя на больших поверхностях наружных стен здания применяется стеклосетка с ячейкой 5×5 мм и массой 150–200 г/м², обработанная специальным щелочестойким составом.

Для армирования поврежденных механическим воздействием поверхностей наружных стен используется панцирная сетка, обладающая повышенной жесткостью и массой 400–700 г/м².

В качестве армирующего слоя может применяться металлическая сетка облегченного профиля. Такую сетку целесообразно использовать при армировании углов, цокольной части стен здания, мест примыкания теплоизоляционного слоя к парапетам, карнизам, пилястрам и другим конструктивным элементам.

Отделочное покрытие устраивается после окончания работ по теплоизоляции и армированию.

Чтобы фасад надолго сохранял привлекательный внешний вид, отделочное покрытие должно обладать высокой атмосферной, механической и биологической стойкостью, морозостойкостью и обеспечивать необходимое паропропускание.

В качестве отделочного покрытия может применяться декоративная штукатурка (иногда с последующей покраской или облицовка специальными материалами) (см. *рис. 1.3, 1.4*).

До недавнего времени отделочные покрытия, как и другие элементы систем утепления импортировались преимущественно из Германии, США, Скандинавских стран. В настоящее время хорошо зарекомендовали себя высококачественные клеевые, штукатурные и отделочные материалы российских предприятий: опытного завода сухих смесей ANKER, «Глимс Продакшн», «Террако» и др.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. МНОГОСЛОЙНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	6
1.1. Системы с утеплителем с внутренней стороны ограждающей конструкции	6
1.2. Системы с утеплителем в качестве внутреннего слоя (слоистая кладка)	7
1.3. Системы наружной теплоизоляции «мокрого» типа	10
1.4. Системы с утеплением внутри ограждающей конструкции	22
1.4.1. <i>Индустриальные многослойные стеновые панели из железобетона</i>	22
1.4.2. <i>Панели типа «сэндвич» из листовых материалов с утеплителем</i>	25
1.4.3. <i>Монолитное домостроение</i>	30
2. НАВЕСНЫЕ ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ ФАСАДЫ	40
3. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТЕН	55
3.1. Минеральная вата	55
3.2. Стекловолоконистые материалы	56
3.3. Пенополистирол	58
3.4. Пенополиуретан.....	62
3.5. Пеноизол.....	63
3.6. Пенополиэтилен	63
4. ДЕКОРАТИВНАЯ ОТДЕЛКА ФАСАДОВ	64
4.1. Выравнивающие штукатурки и шпатлевки	64
4.2. Грунтовки и специальные составы	65
4.3. Фасадные краски и покрытия.....	65
4.4. Декоративные штукатурки и покрытия	67
4.5. Облицовочные материалы	68

5. ЭЛЕМЕНТЫ ФАСАДОВ ИЗ ПРОФИЛЕЙ И СТЕКЛА.....	72
5.1. Системные профили.....	73
5.2. Стоечно-ригельные конструкции.....	78
5.3. Фасадные системы со структурным остеклением.....	81
5.4. Тепло-холодные фасадные системы (облицовочные фасады).....	81
6. ТЕПЛО- И ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН ПОДВАЛОВ	85
7. СТЕКЛО В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	92
7.1. Покрытия, применяемые при производстве стекла	93
7.2. Светотеплозащитные стекла	94
7.3. Стекло, безопасное при эксплуатации	100
7.4. Электрообогревное остекление.....	101
8. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ОКОН.....	104
8.1. Окна из дерева	104
8.2. Дерево-алюминиевые оконные конструкции	108
8.3. Алюминиевые конструкции окон	109
8.4. Пластиковые окна.....	11
8.5. Мансардные окна.....	123
8.6. Общие требования, предъявляемые к оконным блокам. Выбор их конструктивного решения.....	130
8.7. Способы повышения теплотехнических характеристик конструкций окон	132
8.8. Требования, предъявляемые к установке оконных блоков.....	133
8.9. Контроль за состоянием окон при эксплуатации.....	135
9. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	137
9.1. Кровельные материалы	137
9.2. Полимерные кровли	140
9.3. Кровельные панели с полимерной кровлей	161
9.4. Инверсионные кровли и материалы для их устройства	165
9.5. Кровли для малоэтажного домостроения.....	169

9.5.1. Листовые и рулонные кровельные материалы из измельченных автошин.....	170
9.5.2. Кровли из шифера	174
9.5.3. Применение керамической черепицы при устройстве кровли	176
9.5.4. Кровля из металлочерепицы	178
9.5.5. Кровельная система RUFLEX	181
9.5.6. Кровельные системы из цинка.....	187
9.5.7. Кровли из меди и алюминия.....	188
9.6. Система стеклянных крыш	189
9.7. Технические требования, предъявляемые к кровлям при проектировании	191
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	195
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	196

Учебное пособие

Любовь Николаевна **Петрянина**
Ольга Викторовна **Карпова**
Ольга Леонидовна **Викторова**

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ. СТЕНЫ И ПОКРЫТИЯ

под редакцией проф. А.П. Михеева

Редактор: *Г.М. Мубаракшина*
Дизайн обложки: *Н.С. Романова*
Компьютерная верстка: *О.В. Лютова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Сдано в набор 09.04.08.

Подписано к печати 20.09.08. Формат 60х90/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Усл. 12,5 п.л. Тираж 1000 экз. Заказ №

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511
тел., факс: (495)183-56-83, e-mail: iasv@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru/>