

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
РУБЛЕВСКАЯ М.Г.

Зам. главного редактора
ЮМАШЕВА Е.И.

Редакционный совет:
РЕСИН В.И.
(председатель)
ТЕРЕХОВ В.А.
(зам. председателя)

БОРТНИКОВ Е.В.
БУТКЕВИЧ Г.Р.
ВОРОБЬЕВ Х.С.
ГОРОВОЙ А.А.
ГРИЗАК Ю.С.
ГУДКОВ Ю.В.
ЗАБЕЛИН В.Н.
ЗАВАДСКИЙ В.Ф.
РЕКИТАР Я.А.
УДАЧКИН И.Б.
ФЕРРОНСКАЯ А.В.
ФИЛИППОВ Е.В.
ФОМЕНКО О.С.

Учредитель журнала:
ООО РИФ «Стройматериалы»
Журнал зарегистрирован в
Министерстве печати
и информации РФ
за № 0110384

Редакция
не несет ответственности
за содержание
рекламы и объявлений

Авторы
опубликованных материалов
несут ответственность
за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и отсутствие в статьях данных,
не подлежащих
открытой публикации

Редакция
может опубликовать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка
и воспроизведение статей,
рекламных и иллюстративных
материалов из нашего журнала
возможны лишь с письменного
разрешения редакции

Адрес редакции:

Россия, 117218 Москва,
ул. Кржижановского, 13
Тел./факс: (095) 124-3296
E-mail: rifsm@ntl.ru
http://www.ntl.ru/rifsm

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

- А.Я. БОГРАД Рациональные технические решения теплоэффективных
наружных стен жилых домов различных конструктивных систем 2
Ю.Г. ГРАНИК Теплоэффективные ограждающие конструкции
жилых и гражданских зданий 4
В.Ф. ЗАВАДСКИЙ Комплексный подход к решению
проблемы теплозащиты стен отапливаемых зданий 7

ВНИМАНИЮ ИНВЕСТОРОВ

- Аннотации инвестиционных проектов из банка данных
Государственной инвестиционной корпорации 9

МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМЫ

- И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ Современные кирпичные стены 10
Е.Г. ОВЧАРЕНКО Перспективы производства
и применения вспученного перлита 14
А.Н. ТЕТИОР Монолитные здания с оставляемой опалубкой
– один из путей создания энергосберегающих решений 16
В.В. АНОХИН «Термошуба» из Белоруссии – эффективный
путь утепления фасадов 18
Г.Н. САВИЛОВА Сухие смеси – новые возможности в строительстве 20
О.И. ПОНОМАРЕВ, Л.М. ЛОМОВА, В.М. КОМОВ
Использование пустотелого поризованного керамического
камня и кирпича в строительстве 22
Теплоизоляционный материал марки URSA – эффективный утеплитель 24
Е.Н. ОВЧИННИКОВ Теплоизоляционная фасадная система «Шуба плюс» 26
А.А. СМЫСЛОВ, С.В. ШЕМОНАЕВ Универсальный
изолятор ИЗОЛОН™ 27
Ф.П. ТУРЕНКО, Д.Г. ОДИНЦОВ, Е.А. САЗАНОВ
Новый теплоизоляционный и отделочный материал – ПОЛИЭТРОЛ 28
Т.А. ПОПОВА. Экструдированный пенополистирол
отечественного производства 29

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

- А.И. ХАРХАРДИН, Л.С. ВЕСНИН Опыт освоения
массового производства пенобетонных изделий 30
О.В. КОРОТЫШЕВСКИЙ Новая ресурсосберегающая технология
по производству высокоэффективных пенобетонов 32
М.Я. БИКБАУ, Н.Я. БУЛАТОВ, Б.А. ЛИПОВЕЦКИЙ КАПСИМЭТ
– новый материал и технология для ограждающих конструкций 34
В.А. АЛЕКО, М.В. ПОПОВ Модульные мини-заводы
для производства черепицы и ее компонентов 37
Термоблок 40

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- М.Ч. ТАМОВ Охлаждение пористокерамических изделий 41
Ю.В. МЕЛЕШКО Самоконтроль морозостойкости
керамических стеновых материалов на производстве 43

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- А.В. ЕВДОКИМОВ Использование латексов в стеновых
отделочных материалах 45
И.К. ХАЙРУЛЛИН Новые герметизирующие материалы в строительстве 47

В октябре 1998 г. в Госстрое России прошло заседание «Круглого стола» по теме «О состоянии и мерах по усилению развития производства эффективных теплоизоляционных и стеновых материалов с учетом повышенных требований по теплоизоляции зданий и сооружений». Для продолжения этой темы на страницах нашего журнала редакция пригласила более ста организаций и фирм.

В номере, предлагаемом вниманию читателей, печатаются статьи, отражающие позиции ведущих специалистов и руководителей научных направлений, обзор, обобщающий большой аналитический материал, статьи о конкретном практическом опыте энергосбережения, о новых стеновых и теплоизоляционных отечественных материалах, разработки ученых вузов.

Предложения некоторых авторов могут оцениваться неоднозначно. Однако все поступающие в редакцию статьи отражают ситуацию, при которой главенствующая задача снижения энергозатрат в строительстве решается в конкретных условиях, продиктованных реальными материальными и финансовыми возможностями рыночных отношений.

Тема будет продолжаться в последних номерах.

А.Я. БОГРАД, инженер (Госстрой РФ)

Рациональные технические решения теплоэффективных наружных стен жилых домов различных конструктивных систем

Развитие рыночных отношений в экономике России вызвало быстрый и значительный рост цен на все виды энергоносителей. Это в свою очередь привело к существенному увеличению затрат как на строительство (в основном за счет удорожания строительных материалов и конструкций), так и на эксплуатацию зданий.

Перед строительным комплексом России возникла необходимость снижения энергозатрат как в производстве строительных материалов и конструкций, так и при эксплуатации зданий. Следует отметить, что с такими же проблемами столкнулись и страны Западной Европы и Северной Америки в 1972 г., когда причиной резкого роста цен на нефть стал военный конфликт в Персидском заливе. Одним из основных путей решения этой задачи стало существенное (в некоторых странах – до 3-х раз) повышение термического сопротивления ограждающих конструкций вновь строящихся и существующих зданий.

Аналогичные решения принимаются и в России. В 1995 г. введено в действие изменение № 3 СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника», предусматривающее двухэтапное повышение требований к величине сопротивления теплопередаче наружных стен, перекрытий подвалов и чердаков. Переход на производство

энергоэффективных ограждающих конструкций потребовал внесения существенных корректив в практику их проектирования и изготовления.

Анализ проектных решений теплоэффективных стен, отвечающих требованиям второго этапа повышения теплозащиты изменения № 3, вводимого в действие с 01.01.2000 г., показал, что традиционные сплошные ограждающие конструкции могут применяться только в южных регионах России с количеством градусо-суток отопительного периода (ГСОП) менее 4000. Для возведения этих конструкций могут использоваться сплошные мелкие блоки из ячеистых бетонов или легкобетонные пустотелые мелкие блоки. При этом толщина стен составит соответственно 500–600 мм и более (в зависимости от фактической величины коэффициента теплопроводности материала).

В средней полосе России и более северных регионах требования второго этапа реально могут быть обеспечены только при использовании слоистых конструкций.

В практике современного строительства известны два типа слоистых конструкций каменных и железобетонных наружных стен с жесткими и гибкими связями наружного и внутреннего слоев.

В каменных стенах из мелкоштучных материалов (кирпич, мелкие блоки) жесткие связи выполняются в виде сплошных вертикальных диафрагм (колодезная кладка). Использование горизонтальных диафрагм для устройства жестких связей ограничено относительно малыми величинами длины каменных материалов (кирпич – 250 мм, бетонные блоки – 390 мм, ячеистобетонные блоки – 500 мм), что не позволяет обеспечить их анкеровку в кладке при значительных величинах толщины утеплителя (100 мм и более). Кроме того необходимость устройства конструктивных вертикальных диафрагм как продолжения несущих стен на границах квартир и в обрамлениях проемов в сочетании с горизонтальными диафрагмами существенно увеличивает количество теплопроводных включений и тем самым снижает теплоэффективность стены.

В трехслойных железобетонных панелях наружных стен жесткие связи выполняются в виде сплошных армированных ребер или в виде армированных бетонных шпонок (дискретные связи). Опыт проектирования и производства трехслойных панелей наружных стен показал, что даже керамзитобетонные панели со сплошными ребрами могут обеспечить требования по теплосопротив-

лению только первого этапа изменения № 3 СНиП II-3-79 (при толщинах панелей в пределах 300–400 мм).

Использование дискретных связей в трехслойных панелях толщиной 300–400 мм позволяет обеспечить соблюдение требований второго этапа изменения № 3 в южных и центральных регионах России, а также в северных регионах при наличии керамзитобетона с соответствующими физико-механическими и теплотехническими качествами.

Трехслойные железобетонные панели с плитным утеплителем (пенополистирол, жесткие минераловатные плиты) и гибкими связями являются универсальным экономически эффективным конструктивным решением наружных стен многоэтажных полносборных и сборно-монолитных жилых домов, возводимых во всех климатических районах России, обеспечивающим выполнение повышенных требований к тепловой защите зданий.

Использование для соединения железобетонных слоев панели (из тяжелого бетона) гибких связей из коррозионностойких сталей или арматурной стали с антикоррозионным покрытием позволяет обеспечить соблюдение требований второго этапа изменения № 3 при толщине изделия, не превышающей толщину сплошной керамзитобетонной панели для данного региона по требованиям СНиП II-3-79.

Формование панелей с гибкими связями целесообразно выполнять в горизонтальном положении фасадной поверхностью вверх («лицом вверх»). Это позволяет получать стабильную прочность и плотность внутреннего (в домах многих серий – несущего) слоя с наименьшим расходом цемента, выполнять, при необходимости, местные утолщения в наружном слое и делать подрезки во внутреннем, использовать наиболее простую конструкцию гибких связей.

Для предотвращения распространения огня в толще пенополистирольного утепляющего слоя в нем следует предусматривать вкладыши из жестких минераловатных плит. Они располагаются вдоль тех граней панели, которые не защищаются негорючими утепляющими пакетами при заполнении стыков панелей на монтаже. Для уменьшения теплопотерь целесообразно предусматривать заполнение зазоров между оконной (дверной) коробкой и кромкой проема пенополиуретаном, вспенивающимся в конструкции, в сочетании с герметизирующими мастиками (без устройства сквозных бетонных ребер по периметру проемов).

При использовании в качестве утеплителя полистирольного пена-

пласта для предотвращения его температурной деструкции при тепловой обработке панелей температура изотермической выдержки не должна превышать +60–65°C. Очевидно, что при этом должна увеличиться длительность термообработки изделий (по сравнению с режимом тепловой обработки легкобетонных панелей). Так как в настоящее время на большинстве российских предприятий крупнопанельного домостроения объем производства составляет до 50 % проектной мощности, удлинение цикла термообработки панелей наружных стен не будет являться фактором, влияющим на его снижение.

Использование гибких связей также целесообразно и в слоистых каменных стенах из мелкоштучных материалов. Это позволяет существенно снизить толщину конструкции (по сравнению с вариантом стены с жесткими связями) как за счет сокращения количества теплопроводных включений и соответствующего уменьшения толщины утеплителя, так и за счет того, что толщина стены при этом может не быть кратной ширине камня (кирпича, мелкого блока). При этом снижается стоимость конструкции не только стены, но и фундамента.

Освоение производства энергоэффективных ограждающих конструкций предусмотрено разработанной в 1997 г. Департаментом строительной индустрии и строительных материалов Минстроя России «Концепцией структурной перестройки предприятий домостроения при реализации нового этапа Государственной целевой программы «Жилище» и Федеральной целевой программы «Свой дом». Предполагается увеличение доли строительства домов по комбинированным конструктивным системам с наружными стенами из мелкоштучных материалов на основе мелкозернистых, легких и ячеистых бетонов с использованием эффективных утеплителей (преимущественно на местном сырье).

Программой «Структурная перестройка производственной базы строительства на 1998–2000 годы» предусмотрены расширение номенклатуры теплоэффективных мелкоштучных конструктивных изделий на основе современных утеплителей, ячеистых бетонов, пористой керамики, гипса, а также организация производства негорючих эффективных теплоизоляционных материалов и изделий на основе перлитов, диатомитов, стекловолокна, волокон из магматических горных пород и других природных материалов, модернизация существующих минераловатных производств.

Технические решения описанных конструкций теплоэффектив-

ных наружных стен из мелкоштучных материалов для малоэтажных домов и панельных с гибкими связями для многоэтажных полносборных и сборно-монолитных домов представлены в альбомах, разработанных НТК Центром (Москва) в 1995–96 гг. по заданию Минстроя России.

Выбор наиболее экономичного варианта конструкции наружных стен из представленных в альбомах целесообразно осуществлять на основе сопоставления величин сметной стоимости возведения стен, рассчитанных в ценах конкретного района строительства. Вместе с тем допустимо (в связи с относительно небольшими отклонениями величин затрат на заработную плату рабочих, содержание и эксплуатацию машин и механизмов по рассматриваемым вариантам соответственно панельных и каменных стен) выбирать наиболее экономичные решения по показателю стоимости материалов на 1 м² стены в конкретном районе строительства с учетом транспортных расходов.

Очевидно, что при проектировании необходимо ориентироваться не столько на типы утеплителей и конструктивно-теплоизоляционных материалов, сколько на их фактические теплотехнические характеристики (с учетом условий эксплуатации). Следует отметить, что фактические коэффициенты теплопроводности керамзитобетонов и ячеистых бетонов, выпускаемых предприятиями, зачастую имеют величины меньше, чем указанные в приложении № 3 СНиП II-3-79. Кроме того, возросшие требования к тепловой защите зданий вызывают появление новых утеплителей на рынке строительных материалов, в том числе и местных, со своими физико-техническими характеристиками.

При использовании рекомендуемых в альбомах технических решений экономия энергозатрат в расчете на 1 м² общей площади будет зависеть от типа дома и принятых архитектурно-планировочных решений. При этом одним из основных факторов будет величина отношения площади наружных стен к внутреннему объему здания, или (при стандартной высоте этажа) периметра наружных стен здания к площади этажа. Годовая экономия тепловой энергии при использовании представленных технических решений для климатических районов с количеством ГСОП 4000 и 8000 составит соответственно 16,9 и 24,3 кг условного топлива на 1 м² стены. Это обеспечивается изменением величины сопротивления теплопередаче с 0,8 до 2,8 и с 1,15 до 4,2 м²·°C/Вт (соответственно 4000 и 8000 ГСОП).

Теплоэффективные ограждающие конструкции жилых и гражданских зданий

В соответствии с новой редакцией СНиП 11-3-79 «Строительная теплотехника» ЦНИИЭП жилища разработал технические решения наружных стен из крупных панелей, кирпича, мелких и крупных блоков и ячеистого бетона.

Новыми нормами предусмотрено резкое повышение требуемого приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, например, для стен жилых зданий на первом этапе (до 2000 г.) этот показатель увеличивается примерно вдвое, а на втором в 3,3–3,4 раза. Это вынуждает радикально менять подход к выбору материалов и конструкций наружных ограждений.

Расчеты и проектные проработки показали следующее.

Не удовлетворяют теплотехническим и экономическим критериям наружные стены сплошной (однородной) конструкции, в том числе легкобетонные, кирпичные, деревянные и ячеистобетонные. Последние, как показывает мировой опыт, могут оказаться экономически целесообразными, если будут внесены поправки в приложение № 3 упомянутого СНиПа в части приведения расчетной теплопроводности в соответствие с фактически наблюдаемой в эксплуатируемых конструкциях на протяжении многих лет. По данным ЦНИИЭП жилища, НИИЖБа и ряда других организаций фактическая эксплуатационная влажность ячеистых бетонов значительно ниже установленных СНиПом 8 и 12 % для условий А и Б.

Это значит, что расчетную теплопроводность ячеистых бетонов следует назначать на существенно более низком уровне. В этом случае толщина наружных ячеистобетонных стен может составлять для центральных регионов России приемлемую толщину 55–60 см при плотности бетона 600 кг/м³.

Следует сказать, что приложение № 3 СНиПа 11-3-79 требует корректировки приведенных в нем теплотехнических характеристик ряда материалов, а также включения новых утеплителей, появившихся в последнее время в строительной практике. Такая работа Госстроем России в настоящее время ведется. Хочется пожелать, чтобы она была завершена в кратчайшие сроки.

Независимо от основного материала стен их конструкция должна быть слоистой с использованием эффективного утеплителя для теплозащиты. Расчеты и практика проектирования показали, что эффективным может считаться утеплитель, теплопроводность которого не превышает 0,09 Вт/(м·К). Необходимо отметить, что выбор эффективных утеплителей для ограждающих конструкций существенно зависит от вида строительства. Для вновь строящихся зданий можно применять эффективные утеплители как на минеральной, так и синтетической основе.

Говоря о панельных конструкциях, следует отметить, что новым теплотехническим требованиям в полной мере соответствуют только трехслойные панели с гибкими связями, или в отдельных случаях с железобетонными шпонками. На первом этапе в некоторых регионах (с ГСОП <4600) могут при соответствующем обосновании применяться трехслойные панели с легкобетонными ребрами. При этом, как правило, толщина панели должна соответствовать 400–450 мм.

Трехслойные панели с гибкими связями толщиной 450 мм имеют приведенное сопротивление теплопередаче в случае использования тяжелого бетона до 4 м²·К/Вт.

Существенно меняется конструкция наружных стен из кирпича. По нашим данным, колодезная кладка кирпичных стен толщиной 770 мм при использовании утеплителя с $\lambda=0,04$ Вт/(м·К) обеспечивает приведенное термическое сопротивление теплопередаче не более 2,85 м²·К/Вт, т. е. удовлетворяет для большинства регионов только требованиям I этапа. При этом толщина внутреннего несущего слоя составляет 380 мм. Для II этапа внедрения такая стена пригодна для использования только при ГСОП <4500, что относится только к южным регионам страны. Аналогичная слоистая кирпичная стена с гибкими связями обеспечивает теплозащиту, равную 5,05 м²·К/Вт, что достаточно практически для всех регионов России. Однако несущие слоистые кирпичные стены могут применяться только в домах высотой не более 4–5 этажей. Поэтому, в многоэтажных домах необходимо применять трехслойные кирпичные стены с поэтажно навес-

ным фасадным слоем, либо целиком навесные наружные стены.

Проблему утепления стен существующих зданий технически можно решать путем их утепления либо с наружной, либо с внутренней стороны. Выполненные расчетно-аналитические и проектные разработки показали, что устройство дополнительной теплоизоляции снаружи здания защищает стену от переменного замерзания и оттаивания и других атмосферных воздействий; выравнивает температурные колебания основного массива стены, благодаря чему исключается появление в нем трещин вследствие неравномерных температурных деформаций, что особенно актуально для наружных стен из крупных панелей; благоприятствует увеличению долговечности несущей части наружной стены; сдвигает точку росы во внешней теплоизоляционный слой, благодаря чему исключается отсыревание внутренней части стены; создает благоприятный режим работы стены по условиям ее паропроницаемости, исключающий необходимость устройства специальной пароизоляции, в том числе на оконных откосах, что требуется в случае внутренней теплоизоляции; формирует более благоприятный микроклимат помещения; позволяет в ряде случаев улучшить оформление фасадов реконструируемых или ремонтируемых зданий; не уменьшает площадь помещений; обеспечивает возможность утепления зданий без создания дискомфортных условий проживания или выселения жильцов.

Недостаток этого способа состоит в необходимости устройства лесов снаружи здания.

Этого недостатка лишен способ утепления наружных стен изнутри здания. Кроме того, внутренняя теплоизоляция более выгодна для уменьшения теплопотерь в углах здания. Однако в общем балансе теплопотерь значительно более эффективной оказывается наружная теплоизоляция, и в первую очередь из-за существенного превышения суммарной длины теплопроводных включений примыканий внутренних стен и перекрытий по фасадам здания над длиной теплопроводных включений в его углах.

Если при наружной теплоизоляции потери через теплопроводные

включения снижаются при утолщении слоя утеплителя и в ряде случаев его значениями можно пренебречь, то при внутренней теплоизоляции возрастает с увеличением толщины слоя утеплителя. В случае устройства теплоизоляции снаружи толщина слоя утеплителя может быть на 25–35 % меньше, чем для случая внутренней теплоизоляции.

Еще одним преимуществом наружной теплоизоляции является возрастание теплоаккумулирующей способности массивной части стены. Например, при наружной теплоизоляции кирпичных стен они при отключении источника тепла остывают в 6 раз медленнее стен с внутренней теплоизоляцией при одной и той же толщине слоя утеплителя. Из вышесказанного следует, что в первую очередь следует применять наружную теплоизоляцию стен зданий.

Внутреннюю теплоизоляцию допустимо применять только при невозможности использования наружной при обязательном расчете и проверке годового баланса влагонакопления в конструкции.

Указанные соображения легли в основу технических решений утепления стен существующих зданий, выполненных ЦНИИЭП жилища, в частности разработаны системы утепления с оштукатуриванием фасадов; системы утепления с защитно-декоративным экраном; системы утепления с облицовкой кирпичом или другими мелкоштучными материалами.

Системы утепления с оштукатуриванием фасадов (рис. 1) предусматривают клеевое или механическое закрепление утеплителя с помощью анкеров, дюбелей и каркасов к существующей стене с последующим покрытием его защитными слоями.

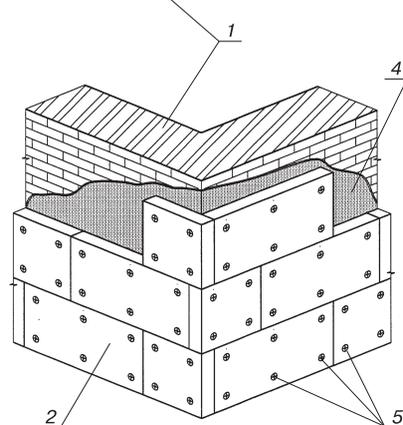
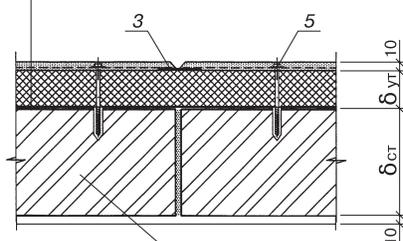
Помимо общего требования к надежному закреплению слоев к существующей стене, в данной системе утепления обязательным по условиям годового баланса влагонакопления является требование к паропроницаемости накрывочных штукатурных слоев. В зависимости от толщины фасадных штукатурных слоев применяют две разновидности устройства системы: с жесткими и гибкими (подвижными или шарнирными) крепежными элементами (кронштейнами, анкерами), с помощью которых закрепляют плиты утеплителя к существующей стене. Первую используют при малых толщинах штукатурных слоев 8–12 мм. В этом случае температурно-влажностные деформации тонких слоев штукатурки не вызывают ее рас-

трескивания, а нагрузка от веса может восприниматься жесткими крепежными элементами, работающими на поперечный изгиб и растяжение от ветрового отсоса.

При значительных толщинах штукатурных слоев в 20–30 мм применяют гибкие крепежные элементы, которые не препятствуют температурно-влажностным деформациям штукатурных слоев и воспринимают только растягивающие на-

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ШОВ

| | |
|--|------------------|
| Отделочный (декоративный) штукатурный слой | 3 – 6 мм |
| Грунтовочный слой | 1 – 2 мм |
| Армирующая сетка | |
| Базовый штукатурный слой | 2 – 5 мм |
| Плитный утеплитель | |
| Клеящий и выравнивающий слой | 2 – 5 (до 10) мм |



РАСКЛАДКА ПЛИТ УТЕПЛИТЕЛЯ

Рис. 1. Система утепления стен с оштукатуриванием фасадов (вариант жестких связей). 1 – утепляемая стена; 2 – утеплитель; 3 – водоотбойная лента; 4 – клеящий слой; 5 – винтовая дюбель с шайбой

пряжения, обеспечивая передачу нагрузок от веса штукатурных слоев через шпильки утеплителя на существующую стену здания.

Система утепления с жесткими крепежными элементами предусматривает устройство адгезионного (клеящего) слоя толщиной 2–5 мм, а при неровном основании 5–10 мм, с помощью которого производят выравнивание основания и наклеивание (в частности, монтажное) плит утеплителя. После их механического закрепления крепежными элементами на них наносят базовый

слой штукатурки толщиной 3–5 мм, аналогичный адгезионному, и в него втапливают армирующую полимерную сетку или стеклосетку из щелочестойкого стекла. На базовый слой для его лучшего сцепления с накрывочным (отделочным) слоем, согласования цвета слоев и повышения водонепроницаемости штукатурки наносят промежуточный грунтовочный слой специального состава толщиной 2–4 мм. Отделочный слой представляет собой объемно окрашенные штукатурные массы с зернами различной крупности. В зависимости от этого толщина отделочного слоя может составлять 3–5 мм. Общая толщина штукатурных слоев, как правило, не превышает 12 мм. В этой системе необходимо по соображениям пожаробезопасности применять утеплители из негорючих материалов, например, минераловатных плит.

Возможность использования утеплителей из полимерных и других горючих материалов должна подтверждаться соответствующими стандартными огневыми испытаниями с выполнением дополнительных противопожарных мероприятий.

Система утепления с гибкими крепежными элементами включает теплоизоляционный слой из плит утеплителя необходимой толщины, закрепляемых насухо к утепляемой стене путем накалывания их на гибкие кронштейны, а также фиксации с помощью армирующей металлической сетки и шпилек с последующим покрытием двумя или тремя слоями штукатурки.

В качестве утеплителя могут использоваться такие материалы, как пенополистирол, пеноизол и т. п., поскольку толщина защитно-декоративных слоев штукатурки, равная 25–30 мм, как правило, достаточна для обеспечения необходимой пожаробезопасности. Наиболее распространено применение в этой системе в качестве утеплителя полужестких минераловатных плит на синтетическом связующем. Плиты утеплителя устанавливают с соблюдением правил перевязки швов: смещение швов по горизонтали, зубчатая перевязка в углах здания, обрамление оконных проемов плитами с вырезами «по месту» и т. п.

Крепежные элементы (винты, кронштейны, шпильки) выполняют из коррозионностойкой стали, армирующую сетку с размером ячеек 20×20 мм – из стали с гальваническим оцинкованием поверхности. На поверхности плит утеплителя для сцепления с ним и закрытия армирующей сетки, шпилек и гибких кронштейнов наносят слой «обрызга» толщиной 7–8 мм из растворной

смеси на цементно-известковом вяжущем. После затвердевания (схватывания) слоя «обрызга» на него наносят грунтовочный слой толщиной 10 мм, обеспечивающий защиту плит от атмосферных воздействий и металлических деталей от коррозии, а затем накрывочный защитно-декоративный слой.

Системы утепления с защитно-декоративным экраном (рис. 2) из-за его недостаточной паропроницаемости выполняют с воздушным вентилируемым зазором между утеплителем и экраном. По этой причине такая система утепления называется «вентилируемый фасад». В этих системах за счет вентиляции обеспечивается снижение влажности утеплителя и существующей стены, что способствует повышению общего термического сопротивления стены и улучшению температурно-влажностного режима помещения, а также повышению воздухообмена через наружную стену. Защитный экран не только предохраняет утеплитель от механических повреждений, атмосферных осадков, а также ветровой и радиационной эрозии, но и позволяет придать фасадам разнообразную выразительность за счет использования различных типов конструкций, форм, фактур и цветов отделки облицовочных элементов. При этом появляется возможность легко ремонтировать и обновлять «одежду» фасадов.

Для изготовления экранов применяют металл (сталь или алюминий), асбестоцемент, стеклофибробетон, пластмассы и другие материалы. В качестве экранов используют

также крупноразмерные панели, состоящие, например, из внешней декоративной алюминиевой оболочки, заполненной пенополиуретаном. Толщина панелей 25 и 50 мм при ширине 500 мм и высоте до 18 м. Использование экранов из различного рода листов плитных и линейных элементов позволяет круглогодично выполнять работы по утеплению фасадов и индустриализировать их проведение, что представляется весьма важным, учитывая огромное число зданий, подлежащих утеплению. При этом обеспечивается повышение качества и долговечности наружной отделки зданий.

Системы утепления с облицовкой кирпичом (рис. 3) или другими мелкоштучными материалами обладают достаточной паропроницаемостью и не требуют обязательного устройства вентилируемого воздушного зазора. В то же время из-за различных механических и температурно-влажностных деформаций основной стены и облицовочного кирпичного слоя высота последнего ограничивается 2–3 этажами. Поэтому при утеплении зданий большей этажности при облицовке кирпичом основная проблема заключается в организации поэтажно навешиваемого облицовочного слоя.

Утепление стен малоэтажных деревянных домов можно выполнять с использованием любой из вышеперечисленных систем. При этом практически нет пожарных ограничений к используемым материалам, что значительно расширяет их номенклатуру, позволяет использовать для отделки фасадов обшивоч-

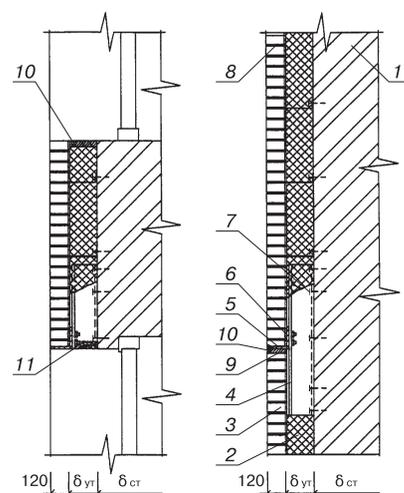


Рис. 3. Системы утепления стен с облицовкой кирпичом

1 – утепляемая стена; 2 – утеплитель; 3 – облицовка из кирпича; 4 – кронштейн; 5 – ригель; 6 – болт; 7 – анкер системы «НЛТ»; 8 – гибкий анкер; 9 – пенополистирол; 10 – нетвердеющая мастика; 11 – деревянный брус

ные доски, а в качестве утеплителей такие материалы, как пенополистирол, пеноизол и т. п.

Переход на новые теплотехнические нормативы не сопряжен со значительным удорожанием стен строящихся зданий. Проведенные в институте расчеты показали, что на первом этапе имеет место некоторое (на 0,2–0,5 %) снижение стоимости 1 м² наружных стен. В панельных конструкциях это достигается за счет замены дорогого керамзитобетона более дешевым тяжелым бетоном, а в кирпичных стенах – за счет уменьшения их толщины. На II этапе внедрения имеет место небольшое удорожание наружных стен на 0,5–1,5 %. Однако, экономия тепла составляет 30–35 %.

Применение новых более теплоэффективных окон и балконных дверей вызывает более существенное удорожание, примерно на 16 у. е./м² общей площади.

Стоимость утепления наружных стен существующих зданий в значительной степени зависит от принятого конструктивного варианта. Наиболее дешевым является вариант утепления с оштукатуриванием фасадных поверхностей (19 у. е./1 м² общей площади), при облицовке же кирпичом стоимость работ по утеплению возрастает на 30 %, а при применении декоративных экранов («вентилируемый фасад») стоимость возрастает в 1,8–2 раза (в зависимости от стоимости используемых экранов).

Расчеты показывают, что за счет экономии тепла увеличение единовременных затрат во вновь строящихся зданиях окупается в течение 7–8 лет, а в существующих домах – в течение 12–15 лет.

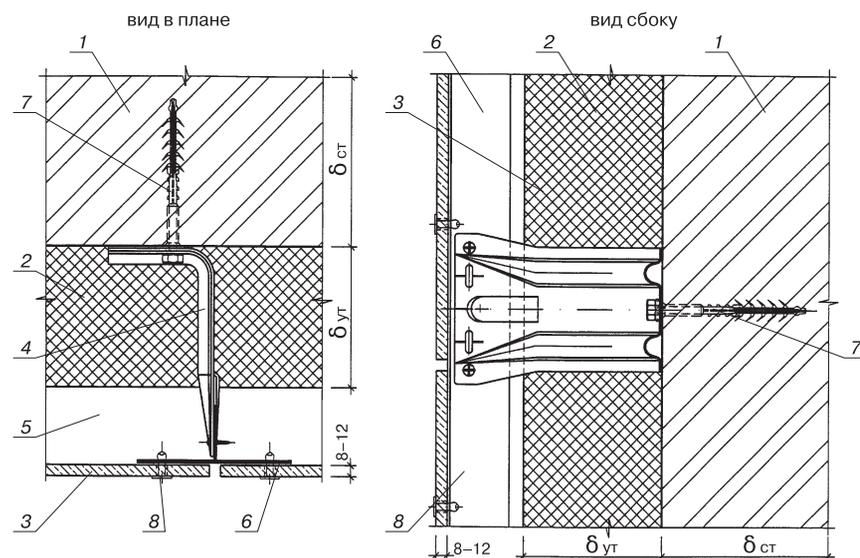


Рис. 2. Система утепления стен с защитным экраном (стеклофибробетонные плиты).

1 – утепляемая стена; 2 – утеплитель; 3 – стеклофибробетонные плиты; 4 – крепежный элемент; 5 – вентилируемый воздушный зазор; 6 – вертикальный профиль из коррозионностойкого металла; 7 – дюбель; 8 – самонарезающие винты или заклепки

Комплексный подход к решению проблемы теплозащиты стен отапливаемых зданий

В связи со значительным повышением требований к термическому сопротивлению ограждающих конструкций отапливаемых зданий изменились принципы конструирования наружных стен и возникла настоятельная необходимость в увеличении объема выпуска и номенклатуры изделий, применяемых для тепловой изоляции строительных ограждающих конструкций. Особенно это актуально для районов Сибири и Севера, отличающихся большим градиентом влажности и температур как в течение отопительного периода, так и в межсезонье, когда температура наружного воздуха переходит через «0» (ноль) градусов.

Например, в Западной Сибири среднегодовая температура воздуха составляет $-0,1^{\circ}\text{C}$, причем 80–100 раз температура воздуха переходит через ноль с амплитудой до 30°C , а расчетная температура зимнего периода равна -35 – -39°C . Отопительный период для городов Омска, Новосибирска, Томска, Красноярска и др. составляет 220–235 суток, а средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха менее $+8^{\circ}\text{C}$ составляет от $-7,2$ до $-9,3^{\circ}\text{C}$. При таких климатических условиях количество градусо-суток отопительного периода в этих регионах колеблется в пределах 6084–7105 в зависимости от назначения здания. При этих величинах показателя градусо-суток согласно СНиП 11-3–79* приведенное сопротивление теплопередаче для наружных стен отапливаемых зданий составляет 2 – $2,2 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, в то время как для северных регионов Европейской части России этот показатель равен $1,5$ – $1,8 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ для первого этапа повышения требований к термическому сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций (до 2000 года).

Наиболее рациональный путь решения проблемы теплозащиты вновь строящихся зданий в условиях Сибири – создание многослойных стеновых изделий с эффективными утеплителями. Производство таких конструкций может осуществляться следующими технологи-

ческими приемами: изготовлением изделий в заводских условиях; возведением стен в условиях строительной площадки в монолитном варианте со съемной или несъемной опалубкой, роль которой могут выполнять мелкоштучные стеновые изделия; кладкой стен из мелкоштучных изделий с технологическими пустотами или применением штучных и сыпучих теплоизоляционных материалов.

Работающие в настоящее время предприятия по производству керамзитобетонных панелей (серия 111-9, толщина 350 мм) решают задачу первого этапа повышения термических сопротивлений стен следующими технологическими и конструктивными решениями: снижением величины средней плотности керамзитобетона с 1400–1500 до 1100–1200 $\text{кг}/\text{м}^3$; увеличением толщины теплоизоляционного слоя; уменьшением толщины ребер жесткости; установкой гибких связей и др. с использованием существующего парка бортоснастки.

Увеличение объема выпуска и номенклатуры теплоизоляционных материалов в регионах Сибири и Дальнего Востока возможно за счет вовлечения в производство отходов деревопереработки (опилки, стружки, гидролизного лигнина) и теплоэнергетики (золы, шлака).

На основе лигнозольных и лигноминеральных смесей получены стеновые камни с величиной средней плотности 1250 $\text{кг}/\text{м}^3$, изделия из газо- и пенозологазобетона с плотностью 600–800 $\text{кг}/\text{м}^3$ и теплопроводностью 0,25–0,3 $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$, рекомендуемые для малоэтажного строительства [1].

Создан гранулированный безобжиговый материал с насыпной плотностью 600–770 $\text{кг}/\text{м}^3$ и прочностью 1,5–2,2 МПа, применяемый для теплоизоляционных засыпок и легких бетонов на пористых заполнителях.

Получен новый утеплитель на основе гидролизного лигнина (80–85 %) и карбамидной смолы, роль отвердителя смолы выполняют кислотные остатки гидролизного лигнина [2]. Материал

имеет величину средней плотности 500–530 $\text{кг}/\text{м}^3$, теплопроводность – 0,15–0,2 $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$ и рекомендуется к применению в качестве теплозащитного материала в многослойных ограждающих конструкциях. На лигноминеральные материалы имеется гигиенический сертификат, разрешающий использование материалов этой группы в строительстве жилых и общественных зданий.

Автором предложено техническое решение получения из ячеистых бетонов в процессе формирования стеновых камней с технологическими пустотами или термовкладышами из поропластов. Производство пенобетонных камней с термовкладышами возможно по конвейерной технологии при использовании быстротвердеющих кремнезем-вяжущих смесей. Величина средней плотности камней с термовкладышами составляет 400–450 $\text{кг}/\text{м}^3$, а теплопроводность на 15–17 % меньше, чем у монолитных ячеистых бетонов такой же плотности.

На наш взгляд, неоправданно забыт разработанный в 70-х годах способ получения изделий теплоизоляционной строительной керамики. Хотя производство этих материалов наиболее топливоемко, по сравнению с безобжиговыми изделиями одноцелевого назначения, но такие эксплуатационные свойства как высокая долговечность, низкая гигроскопичность, низкая теплопроводность, невысокая средняя плотность (400–600 $\text{кг}/\text{м}^3$) оправдывают организацию производства пено- и газокерамических мелкоштучных изделий практически во всех регионах России, располагающих достаточным объемом дешевого глинистого сырья. За счет использования добавок плавней достигнута снижение температуры обжига таких изделий до 800–900 $^{\circ}\text{C}$ и возможность получения материала с закрытой поверхностной пористостью [3]. Причем возможно изготовление комплексных керамических камней с использованием специально изготовленной керамической подложки (основы), выпол-

няющий в процессе эксплуатации изделий роль защитного и отделочного материала.

В последнее время недостаточное внимание специалистов технологов и строителей уделяется производству стеновых изделий, совмещенных с отделочным материалом, который значительно влияет на величину термического сопротивления и эксплуатационные свойства стеновой конструкции в целом. В этом плане поризованные (пористые) отделочные материалы выгодно отличаются от плотных плиточных (керамическая и стеклоплитка, природный камень, искусственный мрамор и др.), теплопроводность последних в 1,5–2 раза больше, чем изделий из легких бетонов, а величина прочности сцепления с цементным камнем меньше в 2–2,2 раза по сравнению с пористыми гранулированными отделочными материалами. Кроме того, поризованные отделочные материалы обеспечивают стеновой конструкции комфортный воздухо- и влагообмен.

Для отделки наружных стеновых изделий предлагается использовать поризованные растворы и пористые гранулированные материалы (керамзит, термолит, стеклопор, обо-

женная опока и др.). Опыт использования таких видов отделки стеновых панелей имеется в городах Новосибирске, Екатеринбурге, Мирном (Саха-Якутия) [4]. Этот технологический прием вполне может быть распространен при изготовлении стеновых камней и блоков из ячеистых бетонов. Отделывать изделия этим способом можно при формировании их «лицом вниз» или «лицом вверх» с использованием зерен пористых гранул, в основном фракций 10–20 и 20–40 мм, с погружением их в тело стенового блока на половину диаметра зерен. Поризованные гранулированные материалы снижают усадку ячеистых бетонов на 30–35 %.

Помимо требований к термическому сопротивлению и морозостойкости, предъявляемых к наружным стенам, имеются повышенные требования к защите изделий от увлажнения, в основном гигроскопического, в период эксплуатации. Известно, что повышение влажности материала на 1 % приводит к повышению его теплопроводности на 5–7 %. Для повышения гидрофобности, а следовательно, и атмосферостойкости стеновых изделий необходимо наружную поверхность обрабатывать раствора-

ми ПВА, гидрофобными кремний-органическими жидкостями ГКЖ-10, ГКЖ-11 или другими видами гидрофобов.

Таким образом, при решении проблемы теплозащиты наружных стеновых конструкций нужно комплексно решать задачи выбора материалов, системы строения конструкции стены, выбора видов отделочных материалов, способов гидрофобной защиты.

Список литературы

1. *Завадский В.Ф.* Лигноминеральные строительные материалы // Строит. материалы. 1997, № 8. С. 3–5.
2. А.с. № 1725554. Сырьевая смесь для теплоизоляционных материалов / В.Ф. Завадский и др. 1991.
3. *Завадский В.Ф.* Основные принципы технологии изделий теплоизоляционной строительной керамики. В кн.: Актуальные проблемы строительного материаловедения. Томск. 1998. С. 40–41.
4. *Книгина Г.И., Безбородов В.А., Завадский В.Ф.* Новые виды отделки стеновых панелей в условиях сурового климата / Строительство и архитектура. М., 1983. № 11. С. 55–62.

ИЗМЕРИТЕЛЬ
ПРОЧНОСТИ
БЕТОНА



- статистическая обработка и выбраковка
- результат в МПа
- диапазон 6...55 МПа
- хранение результатов в памяти

Все приборы сертифицированы и зарегистрированы в Реестре средств измерения РФ. Гарантируется сервисное обслуживание, ремонт и метрологическая аттестация приборов в течение всего срока эксплуатации.

Гарантия 18 месяцев.

СКБ СТРОЙПРИБОР

Челябинск

представляет

автономные микропроцессорные приборы неразрушающего контроля качества, отличающиеся высокой точностью и производительностью контроля, возможностью хранения результатов в памяти

| | |
|------------------|---|
| ИПС-МГ4 | измеритель прочности бетона, раствора, кирпича методом ударного импульса по ГОСТ 22690. <i>Обеспечивается автоматическая обработка измерений. Диапазон 6...55 МПа.</i> |
| ЗИН-МГ4 | измеритель напряжений в арматуре ж/б изделий частотным методом по ГОСТ 22362. <i>Обеспечивает автоматический расчет значений корректировки расстояния между временными анкерами и заданного удлинения арматуры. Диапазон напряжений 150...1500 МПа в стержневой, проволочной и канатной арматуре диаметром 3-32 мм, длиной 3-18 м.</i> |
| ИПА-МГ4 | измеритель защитного слоя бетона, расположения и диаметра арматуры в ж/б конструкциях магнитным методом по ГОСТ 22904. <i>Диапазон измерения защитного слоя 3...70 мм при диаметре стержней 3-40 мм.</i> |
| ИТП-МГ4 | измеритель теплопроводности строительных материалов методами стационарного теплового потока по ГОСТ 7076 и теплового зонда. <i>Диапазон измерения коэффициента теплопроводности 0,04...0,8 Вт/(м·°С)</i> |
| ВИБРОТЕСТ | измеритель амплитуды и частоты колебаний виброплощадок. <i>Диапазон частоты 10...100 Гц, амплитуды – 0,1...2,5 мм.</i> |
| ИПЦ-МГ4 | измеритель активности цемента. <i>Диапазон 10...60 МПа.</i> |

454126, г. Челябинск, а/я 1147 Тел./факс: (3512) 33-93-32, 65-64-19

Предлагаем вниманию предпринимателей, организаторов производства, специалистов финансовых структур аннотации инвестиционных проектов, выбранных из банка данных Государственной инвестиционной корпорации по Липецкой области.

Организация производства керамического облицовочного кирпича

Проект предусматривает организацию производства керамического облицовочного кирпича М125-250 (пустотного). В ходе реализации проекта предполагается: произвести реконструкцию действующих производственных помещений завода, осуществить строительство новых цехов для формовки, сушки и обжига кирпича; применить прогрессивную, на уровне мировых стандартов, технологию, основанную на методе полусухого формования кирпича (жесткой экструзии).

Общая потребность в инвестициях составляет 31,2 млн. USD. Предполагаемый вклад со стороны инвестора – 28,2 млн. USD. Срок реализации проекта – 1,5 года. Срок окупаемости – 4 года.

Форма участия потенциального инвестора – создание совместного предприятия, долгосрочный кредит, компенсационное соглашение, лизинг.

Организация производства керамического кирпича

Проект предусматривает реконструкцию литейного цеха под производство кирпича, мощностью 10 млн. штук условного кирпича в год, с использованием отечественного оборудования и технологии.

Привлекательность проекта заключается в высокой степени готовности объекта: выполнено порядка 75 % строительно-монтажных работ, приобретена часть оборудования и начат его монтаж, смонтирована тоннельная печь. Реализация проекта будет осуществляться с учетом использования энергетических ресурсов, инженерных сетей, складского хозяйства и железнодорожных подъездных путей предприятия.

Общая потребность в инвестициях составляет 6,5 млн. USD. Предполагаемый вклад со стороны инвестора – 0,83 млн. USD. Срок реализации проекта – 1 год, срок окупаемости – 4 года.

Форма сотрудничества – долгосрочный кредит, компенсационное соглашение.

Завершение строительства завода по производству керамического отделочного кирпича, черепицы, облицовочной плитки, дренажных труб

Проект предусматривает завершение строительства завода по производству керамических изделий на базе разработанного глиняного карьера с использованием технологии, ноу-хау, оснастки и оборудования австрийской фирмы «Фогель унд НООТ». Привлекательность технологии, известной в мире под названием ФУКСИТО состоит в том, что она основана на автоматизации производственных процессов, применении интенсивной сушки и обжига изделий, позволяет без значительной переналадки оборудования на одной и той же линии попеременно выпускать различные керамические изделия; отделочный пустотелый кирпич, черепицу, облицовочную плитку, дренажные трубы

Для реализации проекта имеется сырьевая база, энергетические ресурсы, инфраструктура, квалифицированные кадры. Рынок сбыта – предприятия (организации), население Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Московской областей.

Общая потребность в инвестициях составляет – 10,4 млн. USD. Срок реализации проекта – 1,5 года, срок окупаемости – 4,8 года.

Форма участия потенциального инвестора – создание предприятия любой организационно-правовой формы с долей инвестора в уставном капитале (по согласованию сторон).

Организация производства вспененного трепельного гравия (ВТГ)

Проект предусматривает организацию производства вспененного трепельного гравия с использованием технологии и ноу-хау ОАО «Оргтехстрой», защищенных патентами России. ВТГ представляет собой новую разновидность особо легкого пористого заполнителя. На его основе изготавливаются различные виды легких бетонов практически для всех видов ограждающих конструкций с повышенной теплозащитой, отвечающих новым требованиям СНиП. Применение ВТГ значительно снижает плотность, уменьшает расход арматуры на изготовление конструкций.

Общая потребность в инвестициях составляет 5 млн. USD. Предполагаемый вклад со стороны инвестора – 1 млн. USD. Срок реализации проекта – 0,5 года. Срок окупаемости проекта – 2,8 года.

Предполагаемая форма сотрудничества – создание предприятия любой организационно-правовой формы с долей инвестора в уставном капитале.

Реконструкция производства керамзитового гравия

Проект предусматривает реконструкцию действующего цеха по производству керамзитового гравия путем замены морально и физически устаревшего технологического оборудования на более производительное и внедрения прогрессивной технологии.

Реализация проекта будет осуществляться с учетом использования собственной сырьевой базы, производственных зданий, сооружений, инженерных сетей, железнодорожных подъездных путей завода и технологического оборудования (заводом приобретена печь обжига производительностью 87 тыс. м³ керамзита в год).

Общая потребность в инвестициях составляет 2,4 млн. USD. Предполагаемый вклад со стороны инвестора – 1,5 млн. USD. Срок реализации проекта – 1 год, срок окупаемости – 3 года.

Форма участия потенциального инвестора – предоставление кредита, создание совместного предприятия, компенсационное соглашение, лизинг.

**Российская Федерация
Государственная инвестиционная
корпорация (Госинкор)
101959, г. Москва, ул. Мясницкая, 35
Телефон 208-99-44 Факс 207-69-36**

И.Ф. ШЛЕГЕЛЬ, генеральный директор Института Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов (ООО «ИНТА»), г. Омск

Современные кирпичные стены

После введения новых требований по теплозащите зданий [1] появился ряд публикаций, ставящих под сомнение возможность дальнейшего применения кирпича в строительстве. Так, например, автор [2] пишет: «Сооружение стен из кирпича становится бесперспективным, так как при их плотности от 1000 до 1700 кг/м³ толщина наружных стен должна быть доведена до 0,8–1,5 м». В решениях Министерства строительства РФ делаются такие выводы: «При повышенных требованиях к теплозащите ... использование традиционных стеновых материалов, таких как кирпич, ... становится экономически нецелесообразным.» [5].

Ситуация с критикой кирпича напоминает картину 60-х годов, когда в ходе индустриализации строительства все силы были брошены на освоение железобетонных изделий, а производство кирпича пришло в упадок.

В результате в настоящее время мы имеем огромное количество простаивающих производственных площадей заводов ЖБИ, ЖБК, ДСК и дефицит качественного кирпича, связанный с тем, что реконструкция кирпичного производства велась слишком медленными темпами.

Авторам, рассчитывающим толщину стен из кирпича по его теплопроводности, хотелось бы посовето-

вать посчитать толщину стены из пенополистирольной плиты, исходя из ее несущей способности. Толщина такой стены получилась бы не менее 3 м.

Наряду с этим, большинство специалистов понимает, что в современных условиях следует возводить комбинированные стены, 2–5-слойные, с использованием кирпича в качестве проверенного временем облицовочного и конструкционного материала [6]. «Полнотелые керамические стеновые изделия могут быть экономически обоснованно использованы лишь в качестве облицовочных в сочетании с теплоэффективными изделиями» [7].

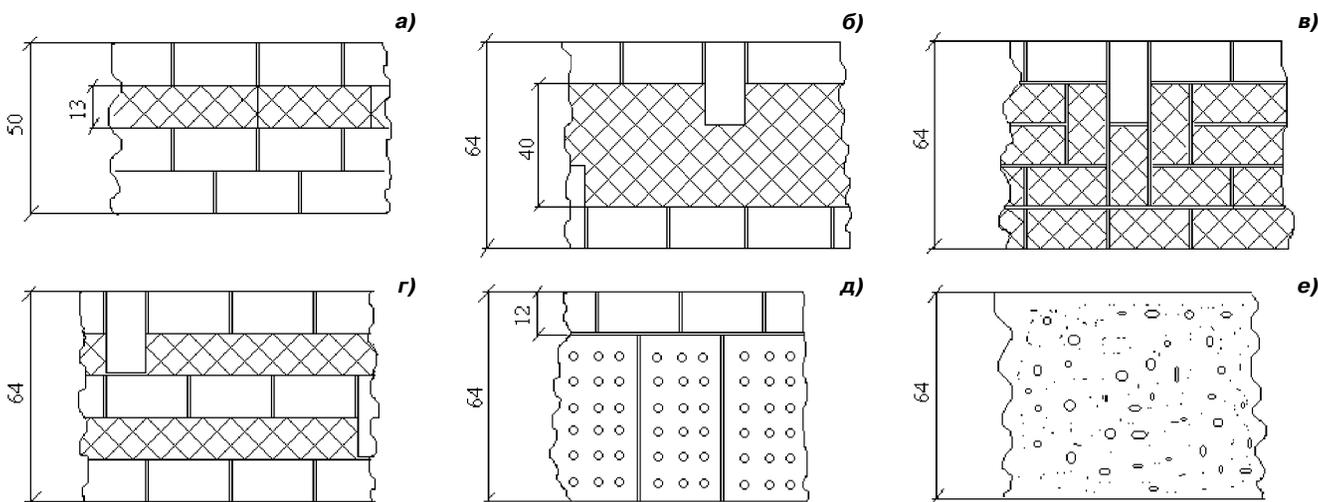
Изучая зарубежный опыт, мы видим, что страны с холодным климатом применяют 3- и даже 5-слойные стеновые конструкции (Канада), а в более теплых странах, например в Австрии, техническое развитие кирпичного производства направлено в основном на улучшение теплоизоляционных свойств кирпича, так как его можно использовать как теплоизоляционный материал только при низких требованиях к теплопередаче стены.

Практически все наружные стены в Литве в настоящее время выполняют 3-слойными, а теплопроводность кирпича при этом не оказывает существенного влияния на сопротивление стен теплопередаче [9].

Учитывая вышеизложенное, считаем необоснованной критику ГОСТ 530–95 и предложения ввести в качестве основного показателя коэффициент теплопроводности [10, 11]. Так называемый эффективный или пустотелый кирпич при использовании в слоистых конструкциях практически ничего не дает для повышения сопротивления теплопередаче стены, а использование пустотелого кирпича в качестве лицевого должно быть исключено вовсе, так как приводит к снижению капитальности стены.

Механические повреждения облицовочного слоя, выполненного из высокопустотного кирпича, приводят к образованию более глубоких выбоин, заметно снижающих общий эстетический вид поверхности. Как справедливо отмечается специалистами, основным направлением современной науки должно быть «обеспечение надежности и долговечности зданий и сооружений при накоплениях повреждений и неординарных техногенных и природно-климатических воздействиях» [12].

Поэтому в настоящее время появился целый ряд новых фасадно-облицовочных материалов, таких как керамический гранит, супернаполненные пластмассы, плиты из шлакокаменного литья, стеклофибробетон и др.



Варианты комбинированных стен: а) для утеплителя с $\lambda < 0,042$; б) $\lambda < 0,075$; в) $\lambda < 0,097$; г) $\lambda < 0,11$; д) $\lambda < 0,12$; е) $\lambda < 0,018$
Заштрихован утеплитель, не заштрихован кирпич

Однако кирпич, в силу высокой степени апробации и повсеместной распространенности, в обозримом будущем сохранит свои позиции в качестве облицовочного и конструкционного материала. Различные теплоизоляционные материалы, используемые совместно с кирпичом, придают комбинированным (слоистым) стеновым системам необходимое сопротивление теплопередаче.

Некоторые возможные стеновые системы представлены в таблице и рис. 1 а, б, в, г, д, е.

Все варианты комбинированных стен на рис. 1 представлены для толщины в 2,5 кирпича, за исключением рис. 1 а, где при применении высокоэффективных утеплителей и стеклопластиковых связей [9] толщина стены может быть выполнена в 2 кирпича. Стены меньшей толщины значительно проигрывают в капитальности и устойчивости и в данной работе не рассматриваются.

На рис. 1 б показана модифицированная колодезная кладка [37], которая особенно эффективна с различными засыпками и заливными утеплителями. К тому же в последнее время разработан целый ряд мобильных заливных установок.

Штучные теплоизоляторы используют в совмещенной кладке (рис. 1 в), а менее эффективные теплоизоляционные заливные материалы могут быть применены по схеме рис. 1 г, где кирпичная кладка выполняет роль опалубки.

Стены из керамблоков «Победа-Кнауф» (рис. 1 д), облицованные кирпичом [36], несколько «не дотягивают» до требуемого сопротивления теплопередаче. Однако здесь может выручить отделка внутренней поверхности эффективными теплоизоляционными материалами.

И, наконец, для материалов низкой теплоэффективности, сочетающих и конструкционные свойства, применяется схема монолитной стены (рис. 1 е). Однако такие стены, как правило, теряют в долговечности и эстетичности.

Для различных теплоизоляционных материалов (см. таблицу) и схем их применения (рис. 1) определено сопротивление стен теплопередаче $R_{т.п.}$ по формуле:

$$R_{т.п.} = S_1/\lambda_1 + K \cdot S_2/\lambda_2,$$

где S_1 и S_2 — толщина конструкционного и теплоизоляционного слоя; λ_1 и λ_2 — теплопроводность конструкционного и теплоизолирующего слоя; K — коэффициент, учитывающий теплотери в связях, перемычках и растворных швах.

Полученные данные, представленные в последней графе таблицы, позволяют обеспечивать необходи-

мое сопротивление теплопередаче при выборе теплоизолирующего материала и варианта комбинированной стены.

Анализируя таблицу, можно отметить, что не все варианты использования приведенных материалов обеспечивают необходимый уровень теплозащиты. Так, например, пенобетон с высокой плотностью и низким коэффициентом теплопроводности не может быть использован даже по схеме рис. 1 е для монолитной стены, а аэрированный легкий бетон также не обеспечивает необходимую теплозащиту. Пенобетон высокой пористости с λ от 0,04 до 0,075 при заливке колодезной кладки по схеме рис. 1 б или рис. 1 г не только с некоторым запасом обеспечивает необходимую теплозащиту, но и представляется одним из самых эффективных вариантов по себестоимости.

При составлении таблицы хотелось бы привести данные о стоимости 1 м^2 различных стен, так как себестоимость является одним из основных параметров для сравнения различных стеновых конструкций и материалов, однако в связи с отсутствием устоявшихся цен авторы редко приводят их в своих публикациях.

При разработке комбинированных стен и стеновых материалов следует учитывать как общие, так и индивидуальные требования к свойствам материалов в зависимости от их назначения. В конструкции комбинированной стены функционально необходимо 4 слоя, однако возможно и меньшее число слоев при совмещении одним из них нескольких близких функций. Например, кирпич может быть использован в качестве конструкционно-лицевочного слоя. Возможно и большее число слоев, если теплоизоляционный слой выполняется из двух видов материалов, например из плит ППС и более огнестойкой минераловатной плиты с прокладкой между ними.

Отделочный внутренний слой выполняется, как правило, из нескольких видов материалов и может вносить существенную добавку к сопротивлению теплопередаче стены, особенно в случае недостаточности теплоизоляционного слоя.

Отдельно хотелось бы затронуть вопрос проветривания стен, который в последнее время поднимается многими авторами, занимающимися оптимизацией комбинированных стеновых конструкций [9, 38]. Группа авторов, например [6], считает, что «полноценная в эксплуатационном плане 3-слойная стена должна включать воздушную прослойку между наружным слоем и слоем утеплителя».

Вентилируемые полы и стены издавна делают в деревянных кон-

струкциях [37], подверженных гниению, а нужно ли это при применении негниющих материалов?

На наш взгляд, это пошло с «легкой руки» рекламных проспектов инофирм [38], внедряющих системы навесных фасадов и оправдывающих технологически получаемые пустоты как «вентиляционную систему». С одной стороны, воздушная прослойка действительно способствует более быстрому высыханию стены, с другой стороны, она включает из теплозащиты наружный слой и способствует намоканию внутренних слоев при повышенной влажности воздуха.

В любом случае, прежде чем рекомендовать такую вентиляционную систему, которая во многих конструкциях требует дополнительных затрат, необходимо провести исследования и сделать вывод о целесообразности ее применения.

При анализе различных утеплителей, применяемых в комбинированных стенах, необходимо отметить теплозащитные материалы (см. примечание к таблице), получаемые на месте строительства путем использования мобильных установок. Такая постановка вопроса теплозащиты видится нам наиболее перспективной, ведь при перевозке утеплителей на объект до 98 %, например, в случае использования ППС, перевозится воздух.

Внедряя новые комбинированные стеновые конструкции, необходимо предусматривать их унификацию с известными в строительстве способами утепления, например колодезной кладкой. Новые непривычные технологии, требующие переквалификации рабочих, скорее всего так и останутся на бумаге.

При использовании кирпича для изготовления конструкционного и лицевого слоя в комбинированных стеновых системах необходимы такие качества, как стабильность размеров, отсутствие трещин, ровный и яркий цвет лицевой поверхности и т. д.

На большинстве наших кирпичных заводов, выпускающих продукцию, зачастую не удовлетворяющую требованиям строителей, технологии и оборудование настолько устарели, что обычной модернизацией отдельных участков здесь уже не обойтись.

Требуется строительство новых заводов с применением современных технологий. Но приобретение современных импортных кирпичных заводов связано с громадными капитальными затратами.

Между тем в России разработаны технологии и оборудование, позволяющие получать качественный кирпич. Например, по отечественной

| Материалы | Теплопроводность λ , Вт/(м·К) | Плотность, кг/м ³ | R _{сж} , МПа | Литературный источник | Рисунок | R _{т.п.} , м ² ·К/Вт |
|---|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|--|
| Минеральная плита на крахмале М75 | 0,044 | 75 | | 13 | а | 3,43 |
| Минеральная плита на крахмале М125 | 0,047 | 125 | | | | 3,27 |
| Маты из супертонкого волокна МСТВ-2 | 0,034 | 10 | | | | 4,16 |
| Муллиткремнеземистое волокно, рулон | 0,040 | 125 | | 14 | а | 3,68 |
| Базальтоволоконистые плиты | 0,052 | 250 | 0,5 | 15 | а | 3,04 |
| | 0,037 | 80 | 0,5 | 16 | а | 3,90 |
| Базальтоволоконистые плиты Paroc (Финл.) | 0,037 | 100 | 0,8 | | | |
| на органическом связующем 2,5–4,4 % | 0,037 | 110 | 2 | | | |
| | 0,037 | 140 | 2 | | | |
| | 0,037 | 165 | 2,5 | | | |
| | 0,048 | 11 | | 17 | а | 3,22 |
| Минераловатные маты URSA | 0,046 | 15 | | | | 3,32 |
| | 0,040 | 25 | | | | 3,68 |
| | 0,046 | 15 | | 17 | а | 3,32 |
| Минераловатные плиты URSA | 0,040 | 20 | | | | 3,68 |
| | 0,038 | 30 | | | | 3,82 |
| | 0,037 | 60 | | | | 3,90 |
| Минплита | 0,030 | 50 | 0,08 | 18 | а | 4,60 |
| | 0,045 | 120 | 0,15 | | | 3,37 |
| Пенополистирольная плита (ППС) | 0,039 | 42 | 0,08 | 17 | а | 3,75 |
| | 0,041 | 56 | | | | 3,61 |
| ППС НЕСТЕ | 0,031 | 15 | | 17 | а | 4,48 |
| | 0,036 | 30 | | | | 3,99 |
| ЭППС STYROFOAM | 0,027 | 35 | | 17 | а | 5 |
| Пенопласт ПСБ | 0,036 | 25 | 0,08 | 17 | а | 3,99 |
| Пенопласт ПСБ-С-25 | 0,039 | 20 | | | | 3,75 |
| Пенополиуретан (ППУ) «Изолан-7П» | 0,028 | 50 | | 17 | а | 4,86 |
| Пенопласт силикатный «Силаст»* | 0,054 | 75 | 0,002 | 19 | б | 4,51 |
| | 0,062 | 150 | 0,12 | | | 4,05 |
| Пенорезол* | 0,041 | 100 | | 20 | а | 3,61 |
| Пеноизол (Карбамидный пенопласт)* | 0,035 | 8 | 0,007 | 21 | а | 4,07 |
| КФП (мипора) | 0,047 | 20 | 0,05 | | б | 5,04 |
| Фибролит, солоMAT | 0,042 | – | 1,2 | 22 | а | 3,54 |
| | 0,080 | | 1,8 | | б | 3,34 |
| Пенобетон* | 0,040 | 200 | | 23 | б | 5,78 |
| | 0,480 | 1200 | | | е | 1,33 |
| Пенополимергипс* | 0,060 | 150 | 0,15 | 24 | б | 4,15 |
| | 0,080 | 250 | 0,15 | | | 3,34 |
| | 0,065 | 250 | 0,8 | 25 | б | 3,90 |
| Пенокерамика | 0,085 | 300 | 1 | | д | 4,89 |
| | 0,080 | 240 | 0,5 | 26 | в | 4,20 |
| Плиты ТИШСОМ | 0,073 | 290 | 2,5 | 27 | б | 3,57 |
| Геокар | 0,080 | 350 | 0,1 | 28 | д | 5,18 |
| Вермикулит вспученный (перлит) | 0,087 | 400 | 0,3 | 14 | б | 3,14 |
| Лигноперлит, термоперлит | 0,055 | 200 | – | 29 | б | 4,35 |
| Экспоперлит, перлитодиатомит | 0,120 | 250 | – | | д | 3,55 |
| | 0,15 | 500 | 3 | 30 | г | 2,73 |
| Ячеистый бетон | | | | | е | 4,27 |
| | 0,25 | 700 | 4 | 31 | д | 1,86 |
| Аэрированный легкий бетон | 0,26 | 1000 | 10 | 32 | е | 2,46 |
| | 0,30 | 1100 | 12,5 | | е | 2,13 |
| Бетоны на основе композиционного гипсового вяжущего | 0,41 | 1120 | 11,5 | 33 | е | 1,56 |
| Керамзитобетон | 0,34 | 950 | 7,8 | | | 1,88 |
| Пор. керамзитобетон | 0,21 | 890 | 5,9 | | | 3,05 |
| Опилкобетон | 0,20 | 850 | 5,2 | | | 3,20 |
| Пенобетон | | | | | | |
| Бетоны на основе магнезиально-доломитового цемента, наполнитель | 0,28 | 1300 | 7 | 34 | е | 2,29 |
| Опилки 30–40 % | 0,27 | 1100 | 7 | | | 2,37 |
| Вспуч. ППС 3–5 % | 0,33 | 1400 | 8 | | | 1,94 |
| Вспуч. перлит 40–80 % | 0,22 | 900 | 6 | | | 2,91 |
| Опилки 25, ППС 4–5 % | | | | | | |
| Поризованные блоки на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем | 0,19 | 700 | 25 | 35 | е | 3,36 |
| | 0,20 | 850 | 35 | | | 2,25 |
| Кирпич | 0,35 | 1100 | 7,5 | 11 | в | 1,19 |
| | 0,40 | 1400 | 10 | | | 1,08 |
| Керамблок «Победа Кнауф» | 0,18 | 800 | 15 | 36 | д | 2,5 |
| Кирпич трепельный | 0,18 | 1300 | 7,5 | 37 | в | 2,4 |
| Войлок | 0,04 | 300 | | 37 | | |
| Пробковые панели | 0,035 | 110 | | 13 | | |
| Древесина | 0,15 | 750 | | 37 | | |
| | 0,33 | | | | | |
| Опилки | 0,08 | 250 | | 37 | | |
| Шлак котельный | 0,25 | 900 | | 37 | | |

Примечание. * Есть мобильные установки заливные

технологии [39] работает кирпичный завод в пос. Серебряные Пруды Московской области. Стоимость оборудования почти на порядок ниже стоимости импортного, капитальные затраты примерно в 2 раза меньше. Срок окупаемости 3,5 года. ООО «ИНТА» проводит модернизацию уже действующего оборудования.

В условиях полного отсутствия заказов на комплектные кирпичные заводы финансирование разработок ведется за счет коммерческой деятельности.

ООО «ИНТА» учредила первый в Омске рынок строительных материалов, который за год своей работы превратился по сути в оптовую базу стройматериалов, промоборудования и инструмента.

В перспективе планируется ввод новых торговых павильонов с расширением ассортимента промышленной комплектации. Это позволит при возрождении спроса на кирпичные заводы обеспечить комплектацию оборудования в короткие сроки.

В заключение следует отметить, что и при современных повышенных требованиях к тепловой защите зданий кирпич остается основным конструктивным и облицовочным материалом.

Использование кирпича в комбинированных стеновых системах требует радикального повышения его качества путем строительства новых кирпичных заводов с использованием современных экономических технологий и оборудования.

Опыт ООО «ИНТА» по организации оптового строительного рынка может быть использован в других регионах России для решения вопроса финансирования научных разработок.

Список литературы

- Изменение № 3 к СНиП -II-3-79
- Воробьев Х.С. Производство вяжущих материалов и изделий из ячеистых бетонов в рыночных условиях России // Строит. материалы. 1998. № 1.
- Овчаренко Е.Г. и др. Основные направления развития производства эффективных теплоизоляционных материалов // Строит. материалы. 1996. № 6.
- Филиппов Е.В. Выбор направления // Строит. материалы. 1997. № 11.
- В Министерстве строительства РФ // Строит. материалы. 1996. № 1.
- Бабков В.В. и др. Несущие наружные трехслойные стены зданий с повышенной теплозащитой // Строит. материалы. 1998. № 6.
- Воробьев Х.С., Филиппов Е.В. Важный фактор повышения конкурентоспособности стеновых автоклавных изделий // Строит. материалы. 1997. № 2.
- Кокоев М.Н. Перспективы применения вакуумно-порошковой теплоизоляции в строительстве // Строит. материалы. 1998. № 3.
- Закрывичус В. Теплые стены // Строит. материалы. 1996. № 10.
- Бурмистров В.Н. Нормирование теплотехнических свойств керамических стеновых изделий // Строит. материалы. 1996. № 4.
- Ананьев А.И. Физические основы нормирования теплотехнических свойств керамического кирпича и камня // Строит. материалы. 1997. № 9.
- Бондаренко В.М., Римшин В.И. Строительная наука — направления развития // Строит. материалы. 1998. № 4.
- Паплавский Я.М., Эвинг П.В., Селезкий А.И., Кучихин С.Н., Лашков С.А. Предпосылки дальнейшего развития производства и применения ячеистого бетона в современных условиях // Строит. материалы. 1996. № 3. С. 2.
- Лебедев Н.Ф. и др. Эффективные теплоизоляционные волокнистые материалы // Строит. материалы. 1997. № 4.
- Уваров А.С. Негорючий, экологически чистый утеплитель // Строит. материалы. 1997. № 4.
- Ковнат В.В. Высокоэффективные материалы для утепления реконструируемых и строящихся зданий // Строит. материалы. 1996. № 9.
- Прспекты фирм-производителей // Строит. материалы. 1997. № 4, 11.
- Горемыкин А.В., Пасечник И.В. Технология экологически безопасного производства теплоизоляционных материалов // Строит. материалы. 1997. № 4.
- Михеенков М.А. Новый класс заливных эффективных утеплителей на силикатной основе // Строит. материалы. 1997. № 11.
- Шоболов Н.М. Легкие огнестойкие кровельные панели полной заводской готовности // Строит. материалы. 1998. № 2.
- Герасименя В.П. и др. Новое поколение карбамидных теплоизоляционных пенопластов // Строит. материалы. 1996. № 6.
- Хозин В.Г. и др. Комплексное использование растительного сырья при производстве строительных материалов // Строит. материалы. 1997. № 9.
- Филиппов Е.В. и др. Теплоизоляционный безавтоклавный пенобетон // Строит. материалы. 1997. № 4.
- Успенский Д.Д. и др. Новый эффективный утеплитель из пенополимергипса // Строит. материалы. 1996. № 10.
- Чентемиров М.Г. и др. Технология производства нового пористого керамического строительного материала // Строит. материалы. 1997. № 11.
- Карпенко Ю.В. и др. СВЧ — установка для производства теплоизоляционных плит // Строит. материалы. 1996. № 6.
- Карпенко Ю.В., Нефедов В.Н. Линия для СВЧ — конвективной сушки теплоизоляционного материала ТИШСОМ // Строит. материалы. 1997. № 4.
- Песцов В.И., Склярченко И.А. Пути энергосбережения в стройиндустрии и промышленности стройматериалов // Строит. материалы. 1998. № 4.
- Майзель И.Л. Эффективные утеплители из вспученного перлита // Строит. материалы. 1996. № 6.
- Воробьев Х.С. и др. Технология и оборудование для производства изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения // Строит. материалы. 1996. № 1.
- Силаенков Е.С. О региональном нормировании теплофизических показателей строительных материалов // Строит. материалы. 1997. № 9.
- Тихонов Ю.М. Стеновые камни из аэрированного легкого бетона // Строит. материалы. 1996. № 5.
- Ферронская А.В. и др. Эксплуатационные свойства бетонов на основе композиционного гипсового вяжущего // Строит. материалы. 1998. № 6.
- Цыремпилов А.Д. и др. Стеновые материалы на основе магнезиально-доломитового цемента // Строит. материалы. 1998. № 6.
- Грушевский А.Е. и др. Поризованные блоки из ГЦПВ для малоэтажного строительства // Строит. материалы. 1996. № 5.
- Победа Кнауф одержала новую победу над теплопроводностью // Строит. материалы. 1998. № 6.
- Шенелев А.М. Как построить сельский дом. Россельхозиздат, 1984.
- Рекитар Я.А. Экономичные системы наружных ограждений для реконструкции панельных зданий. // Строит. материалы. 1997. № 3
- Шлегель И.Ф. Заводы для производства керамического кирпича // Строит. материалы. 1993. № 5.

ООО «ИНТА» Институт Новых Технологий и Автоматизации промышленности строительных материалов
644113, г.Омск-113, ул. 1-я Путевая, 100 Телефоны: (3812) 420-593, 420-635; факс (3812) 420-608

Перспективы производства и применения вспученного перлита

Около 50-ти лет назад был получен в промышленных условиях первый кубический метр вспученного перлита. С тех пор мировой объем выпуска этого материала достиг 20 млн. м³ в год. Наиболее крупными производителями перлитового сырья являются США (706 тыс. т в год), Греция (425 тыс. т в год), Япония (200 тыс. т в год), Турция (175 тыс. т в год), Венгрия (150 тыс. т в год) [1].

По данным Геологического центра США в мире за год перерабатывается около 2 млн. т перлитовых пород. На протяжении многих лет отмечается рост производства вспученного перлита. В среднем в 90-х годах ежегодный рост объемов производства этого материала составил около 10 %.

Наиболее крупным производителем вспученного перлита и продукции из него являются США, где производится около 7 млн. м³ в год этого продукта. Несмотря на то, что США сами добывают больше других стран перлитового сырья, 150 тыс. т его в 1997 г. было завезено из Греции. Чтобы предоставить популярность этого материала в США, достаточно ска-

зать, что в 1998 г. Россия произвела и получила по экспорту всех теплоизоляционных материалов, включая вспученный перлит, в объеме не более 7,5 млн. м³.

Анализ структуры потребления вспученного перлита в США показывает, что основная его часть (70 %) используется в строительстве (см. таблицу).

Наиболее динамично развиваются те сферы применения вспученного перлита, которые связаны со строительством. В 1997 г. по сравнению с предыдущим годом отмечен рост жесткоформованных теплоизоляционных изделий на 3,5 %, а сухих штукатурных смесей в два раза.

На начало 90-х годов в Советском Союзе производилось не менее 2 млн. м³ в год этого материала, причем около 90 % в России. Более чем на 60 заводах страны действовали отечественные линии, разработанные Теплопроект и НИИСМИ (Киев).

Экономический кризис 90-х годов не обошел и перлитовые заводы. В последние пять лет в России производилось не более 130–150 тыс. м³

вспученного перлита. Это снижение спроса было связано как с общим сокращением объемов капитального строительства, так и с завершением, например, перевода изоляции блоков разделения воздуха в металлургии с минеральной ваты на перлит, с сокращением строительства изотермических резервуаров для хранения сжиженных газов.

Помимо снижения спроса на строительные материалы и продукцию из перлита в том числе, возникли проблемы с доставкой сырья из Армении. Начиная с 1991 г. такие поставки практически прекратились в связи с известными событиями в Азербайджане и Абхазии. Именно в 1992–1993 гг. остановлено наибольшее число перлитовых линий. К концу 1993 г. сложилась ситуация, при которой дальнейшая ориентация на последний оставшийся источник сырья – Береговское месторождение (Украина), грозила полной остановкой всех производств. Традиционно заказчик не устраивало качество продукции из породы этого месторождения. Кроме того, низкий коэффициент вспучивания этого сырья не позволял достичь требуемых экономических показателей производства.

Проработка других ближайших источников сырья (Греция, Турция) показала, что по условиям морской транспортировки партия поставленного сырья из соображений экономии не может быть менее 3000 т. На это время ни один из заводов не мог принять такую партию. АО «Теплопроект», наиболее полно информированный об обстановке на заводах страны, знающий технологические требования к сырью различных производств, взял на себя поставку перлитовой породы на заводы России.

Были исследованы образцы перлитового сырья месторождений Греции (о. Милос), Турции (Карабига, Измир), Венгрии (Палхаза), Ирана, Грузии (Параван). Были отработаны транспортные схемы, условия поставок и цены.

В 1994 г. на заводы Московского региона доставлен первый транспорт 3000 т из Греции. С вводом на российский рынок все новых поставщиков (фирмы «Pabalk» и «Persa», Турция) удалось обеспечить заводы сырьем нужного качества и приемлемой стоимости. В 1997 г. при появлении первой возможности была осуществ-

ВСПУЧЕННЫЙ ПЕРЛИТ

ГРАНУЛЫ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ И РАЗМЕРА

| Высокотемпературная изоляция (до 900°C) Огнеупоры (до 1500°C) | Среднетемпературная изоляция (до 600°C) | Акустическая изоляция | Строительные материалы | Наполнители | Материалы средней плотности |
|---|---|--|---|---|---|
| Огнезащита металлических конструкций. Изоляция литейных форм. Изоляция зеркала металла при разливе стали. | Изоляция тепловых агрегатов. Изоляция замкнутых объемов в труднодоступных местах. | Тепловые штукатурные растворы, декоративно-акустические панели | Изоляция ограждающих конструкций жилых, общественных и промышленных зданий. Изоляция подземных сооружений. Изоляция покрытий, перекрытий. | Легкие наполнители в пластмассах, линолеуме, текстурообразователи в красках, обмазочные составы, взрывчатые вещества. | Заполнитель для легких бетонов. Составляющие композиционных материалов. |

Возможные сферы применения вспученного перлита

| Области применения | Число метрических тонн | % |
|---|------------------------|------|
| Бетоны | 5410 | 0,8 |
| Наполнители, засыпная изоляция | 50200 | 7,2 |
| Фильтрпорошки | 65300 | 9,4 |
| Формованные изделия (тепловая изоляция) | 470000 | 67,6 |
| Агрперлит | 70500 | 10,1 |
| Низкотемпературная изоляция | 2800 | 0,4 |
| Кирпич | 8200 | 1,2 |
| Штукатурные смеси | 12400 | 1,8 |
| Другие виды | 10900 | 1,5 |

лена поставка перлитового сырья из Армении (Арагац), ранее традиционным используемого заводами.

Работа в тесной связке показала все выгоды объединения усилий при решении общих задач. В 1996 г. заводами было принято решение о создании объединения предприятий, производящих вспученный перлит, а в 1997 г. зарегистрировано ЗАО «Центр-Перлит», учредителями которого выступили 7 заводов и АО «Теплопроект».

Год работы такого объединения показал правильность выбранного направления деятельности. Сегодня, помимо решения сырьевых проблем, ЗАО «Центр-Перлит» на долевом финансировании решает такие общие для всех учредителей задачи, как совершенствование оборудования и технологических процессов, расширение номенклатуры продукции и рынка сбыта. «Центр-Перлит» оказывает услуги по научно-технической и коммерческой информации, оказывает рекламные услуги учредителям, совершенствует нормативную базу, помогает в лицензировании деятельности, аккредитации специалистов, в сертификации продукции.

В целях более активного взаимодействия перлитовых заводов с организациями строительного комплекса «Центр-Перлит» вошел в состав Союза «Концерн СТЕПС» — наиболее крупного в стране производителя теплоизоляционных материалов и работ.

В настоящее время «Центр-Перлит» ведет работы, финансируемые как на долевом участии учредителей, так и по индивидуальным договорам с заводами. В частности, ведутся работы по совершенствованию линий фильтровальных перлитовых порошков на АО «Стройперлит» (Мытищи), Апрелевском опытно-производственном заводе теплоизоляционных изделий. Намечается провести такие же работы на АО «Поиск» (г. Кстово). На АО «Стройперлит» идет отработка составов и технологий перлитобетона с заменой фенолформальдегидных смол на безвредные диановые. Есть первые положительные результаты.

По заказу заводов битумоперлитовой изоляции труб (АО «Теплоизолялит», Хотьково и АО «Перлит», г. Раменское) ведется проработка оборудования и технологии по изоляции труб пенополиуретаном на линиях изоляции битумо-перлитом.

Производство вспученного перлита, несмотря на все трудности сегодняшнего экономического состояния, не является в России убыточным. Трудно, но работают заводы, удовлетворяя всю потребность этого материала в стране. Об этом свидетельствует и то, что ни одного кубического метра этого материала не вво-

зится из-за рубежа, в то время как другие теплоизоляционные материалы (минераловатные, например) до 20 % экспортируются в Россию из Финляндии, Швеции, Франции, Словакии. Оборудование перлитопроизводящих заводов, хотя и поизносилось физически, не уступает по своим технико-экономическим показателям мировому. В то время как в России появляются импортные заводы минераловатных теплоизоляционных изделий (г. Железнодорожный), стекловолоконных утеплителей (г. Чудово), пенополистирольных плит (Санкт-Петербург, Новгород) и др., перлитовые заводы работают на отечественном оборудовании.

Такое относительно благополучное положение перлитопроизводящих производств можно также объяснить широкой сферой его использования в строительстве. Кроме этого перлит активно применяется в холодильной технике, нефтяной промышленности, производстве бытовой химии и взрывчатых веществ, сельском хозяйстве.

Однако, на наш взгляд, вспученный перлит далеко не исчерпал себя в строительстве. В нашей стране недостаточно мало применяется вспученный перлит в штукатурках. Особенно перспективно применение теплых перлитовых штукатурок в сельском и индивидуальном строительстве. Слой такой штукатурки толщиной 3 см по своим теплоизоляционным свойствам равноценен 15 см кирпичной кладки. Штукатурка наносится по кирпичу, бетону, шлакобетону, металлической сетке, дереву и без каких-либо дополнительных работ может быть окрашена, либо оклеена обоями. Ею могут быть утеплены как отапливаемые, так и не отапливаемые помещения.

К началу 90-х годов Теплопроект были разработаны и прошли все необходимые испытания у экологов и пожарных такие теплоизоляционные материалы на основе перлита, как лигноперлит, эпсоперлит, термоперлит и перлитодиатомит. Только экономический кризис в стране не позволил начать промышленный выпуск этих материалов, хотя и за эти годы на Апрелевском опытном заводе теплоизоляционных изделий, входящем в состав Теплопроекта, на 80 % смонтированы линии для их производства.

Производство этих изделий отличается от других известных производств изделий из перлита низкой влажностью формовочной массы (25–35 % относ.). Это позволяет организовать их изготовление по проточно-конвейерной технологии и сделать его практически безотходным. Кроме того, пониженная влажность формовочной массы

этих изделий позволяет на 25–30 % снизить энергозатраты на их тепловую обработку. Все эти материалы экологически- и пожаробезопасны.

Лигноперлитовые плиты предназначены для утепления зданий, сооружений и оборудования с температурой изолируемых поверхностей до 200 °С. В качестве связующего применяются лигносульфонаты с небольшим количеством добавок фосфорной кислоты и кремнийорганической жидкости ГКЖ-10,11. Лигносульфонаты, известные в технике как концентраты сульфидно-дрожжевой бражки (СДБ), являются доступным источником сырья. Их содержание в материале может составлять от 7 до 20 % мас. В зависимости от содержания связующего, лигноперлит относят к негорючим и трудногорючим материалам.

В 80-х годах в Теплопроекте выявлена способность солей сильных минеральных кислот и щелочей вступать в химическое взаимодействие с перлитовым песком при повышенных температурах. Эффект был положен в основу создания таких материалов как экспоерлит и термоперлит (разработан в содружестве с МИСИ им. В.В. Куйбышева).

Эти материалы, не имеющие в своем составе органических соединений, могут быть применены как для изоляции горячих поверхностей (термоперлит до 600 °С, эпсоперлит до 800 °С), так и в качестве огнезащитной и огнестойкой строительной изоляции. В качестве связующего используют семиводный сульфат магния (эпсоперлит), или гидроксид натрия и его соли (термоперлит).

Малая начальная влажность позволяет вести процесс спекания в одну стадию по конвейерной технологии в течение 1,5–2 ч при температурах 500 °С (термоперлит) и 800 °С (эпсоперлит).

В Теплопроекте разработано, изготовлено и прошло испытание оборудование линии по производству этих материалов. Работы по их внедрению включены в программу «Свой дом», и при наличии финансирования линия может быть введена в эксплуатацию в 3–4 месяца.

Отрасль промышленности теплоизоляционных материалов, занимающаяся вспученным перлитом, преодолевая трудности кризисных лет, с надеждой смотрит в будущее, в котором тепловой изоляции и вспученному перлиту, как одному из них, будет отведено достойное место.

Литература

1. *Wallance P. Bolen, Perlite Commodity Specialist. U.S. Geological Center: Mineral Industry Surveys. Perlite. 1997 Annual Review.*

Монолитные здания с оставляемой опалубкой – один из путей создания энергосберегающих решений

Использование различных типов оставляемой опалубки монолитных зданий – одно из современных и перспективных направлений строительства. Оставляемая опалубка обеспечивает форму конструкции и воспринимает все нагрузки при укладке бетона, а затем, в составе конструкции, является теплоизоляцией наружных стен, защитно-декоративным покрытием теплоизоляции монолитных стен, шумоизоляцией межэтажных перекрытий.

Среди оставляемых опалубок для монолитного железобетона в мировой практике известны следующие типы: тонкие сборные железобетонные или полимерцементные панели высотой «на этаж» с креплением к монолитному железобетону различными анкерами; объемные пенополистирольные блоки или панели для устройства наружных, внутренних стен и перекрытий; объемные керамические блоки; объемные блоки и панели из других материалов (например, цементно-стружечных плит), соединенные анкерами и дублированные утеплителем.

В фирме «Зеленоградстрой» ЗАО «Моспромстрой» в настоящее время ведется работа по внедрению следующих типов оставляемых опалубок при строительстве из монолитного железобетона: тонких железобетонных скорлуп в качестве наружной опалубки; системы «Пластбау» (новой модификации); поэтажно опирающихся легких трехслойных стен в монолитных зданиях с безригельным каркасом.

Использование тонких скорлуп предложено институтом ЦНИИПИМонолит. По проекту института, выполненного с участием фирмы «Зеленоградпроект», фирма «Зеленоградстрой» возводит комплекс из восьми 22–25-этажных жилых корпусов башенного типа из монолитного железобетона в опалубке «Мева» (рис. 1). Трехслойные наружные стены с повышенными теплозащитными свойствами соответствуют требованиям второго этапа перехода на новые теплосберегающие конструкции. Существенной отличительной особенностью зданий являются конструкции наружных стен, возводимых без применения наружной инвентарной опалубки.

В качестве наружной оставляемой опалубки применяются сборные железобетонные плиты высотой на этаж (скорлупы), толщиной 70 мм, с рельефными декоративными выступами (каннелюрами) толщиной 40 мм (полная толщина плит – 110 мм).

В результате использования такой плиты отпадает необходимость в проведении работ на фасаде здания, за исключением окраски. Согласно проекта скорлупы окрашиваются первый раз после их изготовления перед монтажом, а второй раз – после готовности всей наружной стены.

Анализ способов крепления скорлуп к инвентарной опалубке, методов монтажа скорлуп и бетонирования наружных стен показал, что размещение толстого слоя теплоизоляции между скорлупой оставляемой опалубки и щитами инвентарной опалубки требует специальных креплений этих элементов.

Институтом ЦНИИПИМонолит совместно с фирмой «Зеленоградстрой» были разработаны варианты крепления щитов инвентарной опалубки и сборных железобетонных плит-скорлуп оставляемой опалубки. При этом учитывалась:

- необходимость использования инвентарных зажимных болтов и мест их установки в инвентарной опалубке с внутренней стороны стен;

- необходимость соединения зажимных болтов с закладными деталями в железобетонных скорлупах, причем это соединение должно легко выполняться при монтаже;
- необходимость обеспечения достаточной прочности скорлупы в местах ее соединения с инвентарной опалубкой;
- возможность отказа от применения стяжных болтов и использования стальных инвентарных скоб для временной фиксации проектного положения элементов опалубки; размеры скоб должны обеспечивать соблюдение проектных пролетов инвентарной опалубки.

Размеры скорлуп определяются фактическим расположением оконных и дверных проемов в плане здания, а также наличием углов, поэтому разработано шесть типоразмеров скорлуп. Фактическая схема расстановки панелей-скорлуп оставляемой опалубки и щитов инвентарной опалубки вызвала появление нескольких вариантов расчетных схем скорлуп, отличающихся размерами расчетных пролетов.

В связи с новизной конструктивного решения стен было принято решение о проведении экспериментального бетонирования фрагмента стены с целью проверки фактической прочности, жесткости и трещиностойкости, опробования способа монтажа и бетонирования, работоспособности стальной оснастки, деформативности утеплителя, возможности бетонирования сразу на всю высоту стены. Опытное бетонирование показало, что прогибы железобетонной скорлупы были меньше допустимых.

Результаты опытного бетонирования фрагмента стены позволили приступить к организации производства скорлуп оставляемой опалубки на базе производства фирмы. После набора необходимой прочности скорлупы перевозят на стройплощадку и монтируют в проектное положение, фиксируя их с помощью сварки закладных деталей. Затем с внутренней стороны наклеивают утеплитель (минераловатную плиту или пенополистирол – ППС).



Рис. 1. Общий вид двух зданий (корпус 1801 а, б) высотой 22 и 25 этажей.

В целях экономии можно заменить утеплитель — минеральную вату на пенополистирол. При этом необходимо устройство противопожарных рассечек из минераловатных плит на уровне перекрытий и в местах расположения проемов.

После наклейки утеплителя устанавливаются арматура стен, а затем — инвентарную опалубку «Meva», которую соединяют с железобетонной скорлупой инвентарными стяжными болтами и стальными скобами. Затем производят бетонирование стен. После набора прочности бетона внутреннюю инвентарную опалубку снимают и получают готовую трехслойную стену, состоящую из наружной сборной скорлупы с декоративной поверхностью, слоя утеплителя и внутреннего несущего слоя железобетона.

Постоянное соединение наружного и внутреннего слоев железобетона стен выполняется с помощью стальных выпусков из скорлуп, изготовленных из нержавеющей стали и заведенных на расчетное расстояние в монолитную стену.

Декоративная поверхность наружной скорлупы образуется при ее изготовлении в стальной опалубке, в днище которой имеются специальные стальные элементы для создания рельефа. Стандартный декоративный рисунок на скорлупах в формах выполняется в виде вертикальных каннелюр переменной ширины. Для получения других декоративных рисунков на поверхности бетона могут быть использованы специальные пластмассовые вкладыши в формы.

Достоинством такого конструктивного решения является получение в результате бетонирования готовой стены здания (рис. 2), не требующей практически никаких фасадных работ, кроме окончательной окраски. Недостаток — это необходимость организации изготовления сборных скорлуп, их перевозки к месту строительства и монтажа. Лучшим решением может быть организация изготовления скорлуп на стройке с уменьшенной толщиной и соответствующим изменением крепления в период бетонирования, так как после окончания твердения бетона скорлупы несут только декоративно-защитную функцию, практически не воспринимая никаких нагрузок (кроме ветровых). Может быть также рекомендовано применение тонких (до 20 мм) высокопрочных скорлуп высотой на этаж, подкрепляемых в процессе бетонирования инвентарными приспособлениями, которые после твердения бетона демонтируются.



Рис. 2. Общий вид монтажа сборных скорлуп оставляемой опалубки.

Другой вид оставляемой опалубки, работа над которой ведется фирмой «Зеленоградстрой» — система «Пластбау» (фирма «Пластедил» Швейцария) Система включает в себя объемные блоки оставляемой пенополистирольной опалубки для бетонирования стен и перекрытий. Объемные элементы системы «Пластбау» изготавливаются на заводе, и поставляются на стройплощадку в готовом виде для установки вручную (ввиду малой массы). При этом объемные элементы стен шириной 1200 мм и высотой на этаж выполнены в виде двух листов пенополистирола, соединенных стальными анкерами — стяжками с шагом 200 мм по высоте и по ширине. Внутри эти объемные элементы содержат рабочую арматуру, поэтому после их монтажа и фиксации возможно бетонирование без проведения дополнительных работ.

Листы пенополистирола, армированные стяжками, воспринимают давление свежесложенной бетонной смеси и обеспечивают ее нормальный температурно-влажностный режим в период набора прочности. Опалубочные элементы перекрытий могут иметь ширину 600 или 1200 мм и предназначены для поддержания свежесложенной смеси и формирования балочных плит при высоте балки 220 мм и толщине полки плиты 50 мм. Общая толщина перекрытия вместе с опалубкой — 250 мм.

Арматура перекрытий в виде каркасов и плоских сеток устанавливается после монтажа элементов опалубки. Длина сборных пенополистирольных элементов опалубки перекрытий может быть до 9 м и определяется проектом. Для поддержания легких элементов опалубки в проектном положении необходимо устанавливать специальные инвентарные подпорки через определен-

ные расстояния. В последней модификации «Пластбау-3» в состав опалубочных элементов введены запрессованные в пенополистирол стальные оцинкованные профили. Стальные профили расположены вертикально и предназначены для восприятия нагрузок от бетонной смеси в период бетонирования и для увеличения пролетов опалубки, не требующих устройства подпорок.

Практически все работы по устройству опалубок стен и перекрытий могут вестись без применения специальных механизмов, что позволяет сократить затраты на строительство. Затраты сокращаются и вследствие исключения необходимости приобретения инвентарной опалубки. Поэтому предварительное сопоставление сметной стоимости 9-этажного жилого дома с аналогичными зданиями других конструктивных решений показало, что стоимость здания «Пластбау» может быть ниже не менее чем на 10–15 %. К этому можно добавить снижение затрат на отопление.

Недостаток системы «Пластбау» — необходимость большого объема штукатурных работ внутренних и наружных поверхностей. Поэтому проблемой, которая требует решения при внедрении системы, является проверка возможности сухой отделки стен и потолков внутри здания с помощью гипсоволокнистых плит, и замены наружной штукатурки на покрытие крупноформатными тонкими сборными плитами (типа «Минерит», «СемСтон» и др.) или крупноформатными керамическими плитами (такие решения применены в Италии) с их креплением к железобетону. В настоящее время над этой проблемой работают фирмы «Пластедил» и «Ризолит» (Москва) совместно с фирмой «Зеленоградстрой».

«Термошуба» из Белоруссии – эффективный путь утепления фасадов

С введением в 1994 г. в Белоруссии более жестких требований к термическому сопротивлению ограждающих конструкций ситуация в области проектирования и строительства фасадов изменилась. Пионером в области разработки технологий утепления фасадов стало специализированное конструкторско-технологическое бюро «Сармат», с 1991 г. занимающееся разработкой, созданием и внедрением энергосберегающих технологий и материалов. При поддержке Государственного комитета по энергосбережению и энергетическому надзору Республики Беларусь, используя свой многолетний опыт, а также опыт ряда известных фирм, бюро первым в республике разработало, адаптировало к местным условиям и проверило на объектах различной этажности и сложности технологию теплоизоляции наружных стен зданий эффективными плитными материалами.

Эта технология, получившая название «Термошуба», была одобрена Госэкспертизой и разрешена к применению Минархстроем Рес-

публики Беларусь. Решением Экспертного Совета при Государственном комитете по энергосбережению и энергетическому надзору Республики Беларусь «Термошуба» определена основным техническим решением при выполнении теплоизоляции наружных стен.

Система «ТЕРМОШУБА» позволяет:

- выполнять работы при температуре воздуха $-20 - +30^{\circ}\text{C}$;
- увеличить термическое сопротивление стен до требуемых значений и сократить тепловые потери в 2–3,5 раза;
- обеспечить оптимальную паропроницаемость конструкций;
- увеличить срок службы несущих конструкций в несколько раз;
- уменьшить в 2–3 раза потребность в стеновых материалах;
- осуществить разнообразные архитектурные решения.

Долговечность конструкции (более 30 лет) и малая масса (менее 20 кг/м²) позволяют использовать систему при реконструкции старых и строительстве новых зданий.

Основными компонентами системы «ТЕРМОШУБА» являются жесткие фасадные минераловатные плиты FASROCK («ROCK-WOOL»), специальные пенополистирольные плиты, полимерминеральный клей САРМАЛЕП (летний – САРМАЛЕП-Т и зимний – САРМАЛЕП-М), фасадный полимерминеральный состав САРМАЛИТ, дюбеля для крепления утеплителя с оцинкованным стержнем, сетка армирующая из стекловолокна, защитные элементы из алюминиевого сплава, финишный окрасочный состав на основе плиолитовой смолы.

Смесь штукатурная полимерминеральная «САРМАЛИТ» (ТУ РБ 14739482.134.–97)

Адгезия, МПа, не менее0,5
 Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/м²,0,6–1,2
 Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)0,015–0,08
 Морозостойкость, циклов, не менее75
 Атмосферостойкость, циклов, не менее150

Техническая характеристика фасадной краски на основе плиолитовой смолы Экстерлит (Техническое свидетельство Минархстрой РБ № 000051)

Температурный интервал применения при влажности 100%, °С–20 – +30
 Укрывистость высушенной пленки, г/м²203
 Адгезия к основанию при температуре более 5°С, МПа к керамическому кирпичу0,95 к бетону1,17
 Морозостойкость, циклов, не менее25
 Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/м²0,12
 Долговечность, лет, не менее20

В настоящее время «Сармат» объединяет разработку технических решений, проектирование, производство материалов и выполнение работ в рамках единого взаимосвязанного процесса, что позволяет предложить заказчикам наиболее выгодные решения.

| Показатель | САРМАЛЕП-Т | САРМАЛЕП-М |
|---|--|--|
| Влажность, % не более | 1 | 1 |
| Адгезия, МПа, не менее: с бетоном (кирпичом, штукатуркой) при температуре не ниже +5°С | 1 | 1 |
| 0°С | 1 | 1 |
| –12°С | – | 0,6 |
| с утеплителем | превышает предел прочности утеплителя при растяжении | превышает предел прочности утеплителя при растяжении |
| Водопоглощение при капиллярном подсосе, кг/м ² | 1 | 1 |
| Коэффициент паропроницаемости, мг/(м·ч·Па) | 0,02–0,055 | 0,015–0,055 |
| Морозостойкость, циклов, не менее | 75 | 75 |
| Стеkanie с вертикальной поверхности слоя толщиной 0,5 см | отсутствует | отсутствует |
| Усадка, % не более | 0,4 | 0,5 |
| Время высыхания, ч, при температуре | | |
| –6°С | – | 24 |
| 0°С | – | 24 |
| +10°С | – | 8 |
| Время схватывания, ч, при температуре | | |
| –6°С | – | 4 |
| 0°С | – | 2 |
| +10°С | – | 1 |

Внося практический вклад в выполнение Государственной комплексной научно-технической программы реконструкции, модернизации, капитального ремонта и тепловой реабилитации (санации) жилищного фонда Республики Беларусь и Постановления о внедрении и организации выпуска импортозаменяющей продукции, в 1994–1998 гг. «Сармат» осуществил теплоизоляцию более 100 объектов общей площадью 140 тыс. м². Среди них – жилые дома, в том числе и 12–16-ти этажные, административные здания, железнодорожные вокзалы, школы. Технология «ТЕРМОШУБА» позволила решить проблему утепления монолитных высотных зданий.

Работы по теплоизоляции проводились на вновь возводимых зданиях с целью увеличения термического сопротивления ограждающих конструкций до величины, превышающей нормативную и на эксплуатируемых промерзающих зданиях с разрушающимися фасадами, мокрыми стенами в помещениях, в большинстве из которых температура не поднималась выше +8 – +12°С.

Чтобы снизить стоимость, а также в рамках эксперимента, по согласованию с пожарной службой Республики Беларусь на 14-ти объектах использовался комбинированный метод теплоизоляции. Утепление выполнялось жесткими минераловатными плитами и специальными пенополистирольными плитами. Благодаря этому методу значительно снизилась стоимость теплоизоляции.

Учитывая климатические особенности, «Сармат» разработал и опробовал на практике зимнюю технологию производства работ с применением морозостойкого полимерминерального клея САРМАЛЕП – М (см. таблицу). Он позволяет выполнять работы при температуре окружающего воздуха до –12°С. Окончательную отделку по зимней технологии можно проводить при температуре до –20°С.

Использование данной технологии в северных регионах России позволяет значительно увеличить строительный сезон.

В 1995 г. по заказу Государственного комитета по энергосбереже-

нию и энергетическому надзору, к международной конференции, проводимой ЮНЕСКО в экспериментальной энергосберегающей зоне «Заславль», фирма «Сармат» выполнила теплоизоляцию 4-этажного жилого дома и участвовала в реализации пилотного проекта в рамках программы TACIS (жилой дом по ул. Матусевича в Минске). На международной выставке «СТРОЙТЕХ –98» в Москве «ТЕРМОШУБА» была оценена дипломом Государственного комитета РФ по жилищной и строительной политике.

В 1999 г. вышло пособие «Теплоизоляция наружных стен зданий эффективными плитными материалами («ТЕРМОШУБА»)» к СНиП 3.03.01–87 и завершена работа по сертификации материалов технологии в Республике Беларусь и Российской Федерации.

СКТБ «Сармат» всегда открыт для взаимовыгодного сотрудничества с инвесторами, проектными и строительными организациями в различных аспектах применения технологии теплоизоляции фасадов «ТЕРМОШУБА».

ТЕРМОШУБА

БЕЛОРУССКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТЕПЛЕНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ



лицензия Госстроя РОССИИ N 8214

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ

ПОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

КОНСУЛЬТАЦИИ

заказчиков, проектировщиков, строителей

ЗВОНИТЕ ЗА ПОДРОБНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ
СКТБ "САРМАТ"

e-mail: sarmat@open.minsk.by
РБ, г. Минск, пр. Партизанский 93/59

5 лет опыта - 140 000 кв.м утепления

тел./факс (017) 210 54 34, 210 50 83, 246 37 45

Сухие смеси – новые возможности в строительстве

Опытный завод сухих смесей (ОЗСС) начал свою историю с 1986 г., когда на окраине Москвы, в Бирюлево, по решению Главмосстроя было создано предприятие по выпуску тогда еще экзотических сухих композиций для строительства. Потребителями первых партий продукции стали домостроительные комбинаты Москвы.

Первоначальные мощности предприятия позволяли выпускать на оборудовании по рецептурам и технологии финской фирмы «Лохья» шесть видов сухих смесей объемом 100 тыс. т в год. Очевидные преимущества работы с сухими смесями на строительных объектах обусловили необходимость увеличения объемов и ассортимента продукции.

За прошедшие годы на заводе прошло техническое перевооружение, созданы новые технологические комплексы, освоено производство принципиально новых сухих смесей с уникальными строительными свойствами. Высокое качество выпускаемых материалов и экономические преобразования последних лет обусловили широкое внедрение сухих смесей в современное отечественное строительство.

В качестве сырья используется более 10-ти видов цементов, фракционированные пески, которые проходят тщательный контроль заводской лаборатории и специальные добавки. Современное оборудование позволяет соблюдать заданные технологические параметры производства, контролируемые автоматизированными системами контроля и управления.

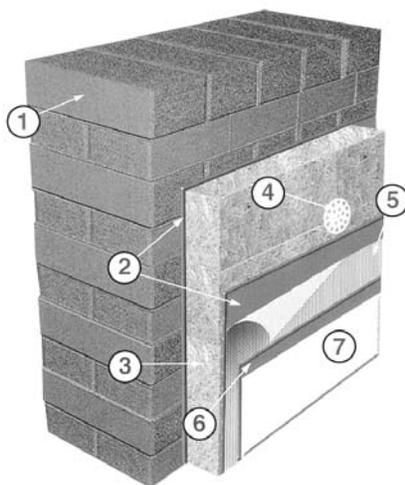
Применение сухих смесей в условиях строительной площадки имеет несколько преимуществ:

- облегчается доставка материала на объекты, поскольку нет необходимости в транспортировке воды;
- хранение составов непосредственно на объекте – около 1 года;
- необходимое количество раствора готовится непосредственно на стройке, что зачастую значительно экономит материалы и исключает срывы графика работ из-за несвоевременной доставки.

Для каждой операции предусмотрена своя оптимальная смесь, что является гарантией качества строительных работ.

В настоящее время на заводе производится более 50 наименований сухих смесей.

Плиточные смеси предназначены для укладки плитки на хорошо подготовленную, выровненную поверхность. При этом достигается значительная экономия кладочного раствора, поскольку материал наносится на поверхность тонким слоем с использованием специального зубчатого шпателя. Ассортимент плиточных смесей позволяет проводить работы внутри и снаружи здания при облицовке полов и стен. Для затирки швов разработаны специальные фуговочные смеси, в состав которых вводятся пигменты.



Основные элементные слои, входящие в систему «Теплый дом».

1 – утепляемая основа фасада; 2 – клеевой состав; 3 – плитный утеплитель; 4 – высокопрочные дюбели; 5 – армирующая стеклосетка; 6 – выравнивающий слой; 7 – декоративно-штукатурный слой

Самовыравнивающиеся смеси для наливных полов используются при создании идеальной поверхности пола для последующей укладки линолеума, плитки, паркета.

Актуальной разработкой последних лет стали сухие **декоративные штукатурные смеси** на известково-цементной основе с минеральными наполнителями для фасадов зданий и интерьерных работ. Материалы стойки к инсоляции и атмосферным воздействиям. При этом состав можно наносить слоем 3 мм и получать не только гладкую,

но и рельефную поверхность специальным валиком.

К материалам различного назначения относятся **смеси штукатурные** на цементной основе для оштукатуривания стен, потолков, выполненных из бетона, кирпича и др. Нанесение готового раствора можно производить вручную или механически слоем 5–10 мм за один-два приема.

Отличительной особенностью **кладочно-монтажных** цементно-песчаных смесей является возможность производства работ в зимнее время при температуре воздуха до -15°C , что особенно ценно для отечественного строительства. Материалы применяются для возведения, ремонта и оштукатуривания бетонных и кирпичных стен, заделки швов и бетонирования лестниц.

Серия **сухих шпаклевочных масс** на цементной, меловой и гипсовой основе может быть использована для подготовки стен, потолков и фасадов к окраске и грунтованию. Они используются для заделки трещин, закрепления несущих конструкций, создания декоративных поверхностей. Особые виды шпаклевок могут использоваться не только на бетонных и кирпичных, но и на деревянных поверхностях.

Специальный вид продукции завода – **составы для ремонта, санации и гидроизоляции** жилых и промышленных зданий, мостов, опор, элементов дорожных покрытий и других промышленных конструкций. Применение таких материалов в каждом конкретном случае должно сопровождаться консультациями специалистов предприятия.

Введение в действие Изменения № 3 СНиП П-3–79* поставило перед предприятием задачу создания материалов, предназначенных для повышения термического сопротивления ограждающих конструкций.

В связи с возросшими требованиями к уровню теплозащиты зданий возникла необходимость применения новых эффективных систем и технологий, обеспечивающих коэффициент термического сопротивления конструкций, соответствующий нормативам, введение в действие которых предусмотрено с 2000 г.

На основании этих требований на ОЗСС с 1995 г. начата разработка и комплектация наружной тепло-

изоляции ограждающих конструкций с использованием минераловатного плитного утеплителя по системе «Теплый дом» (см. рис.), результатом чего стал ввод в действие СП 12-101-98 «Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю».

Исходным аналогом системы «Теплый дом» стала комплексная система теплоизоляции фасадов немецкой фирмы «LOBA», которая занимается утеплением ограждающих конструкций с начала 60-х годов. На сегодняшний день ОЗСС частично комплектует систему «Теплый дом» импортными материалами, а именно: фасадными дюбелями немецкой фирмы «EJOT», направляющими и профилями немецкой фирмы «PROTEKTOR», минераловатными утеплителями фирмы «ROCKWOOL».

Это связано с тем, что пока на отечественном рынке нет производителей, качество продукции которых способно составить конкуренцию западноевропейской продукции из-за отсутствия необходимого технологического оснащения (пресс-формы, автоматы и др.). Но завод ставит перед собой цель полной замены импортных составляющих на материалы отечественного производства, с дальнейшей адаптацией их в России, что существенно снизит стоимость всей системы «Теплый дом». Для реализации этой задачи ведутся разработки:

- фасадных дюбелей (АО «МЭЛ», НПО «Композит»);
- направляющих и профилей («Мосметаллоконструкция», АРЗ-2);

| Показатель | Элементы системы | | |
|--------------------------|----------------------|----------------|--------------------------------|
| | Выравнивающий состав | Клеевой состав | Штукатурно-декоративный состав |
| Адгезия к основанию, МПа | 1 | 1,5 | 0,9 |
| Линейная усадка, % | 0,4 | 0,55 | 0,44 |
| Морозостойкость, цикл | 50 | 75 | 50 |
| Горючесть | не горюч | не горюч | не горюч |

– минераловатного утеплителя (АО «Мостермостекло»).

Необходимо отметить, что процесс адаптации включает в себя не только замену отдельных элементов, но и их апробацию на территории России, где климатические условия более суровые, по сравнению с европейскими странами. Для этого необходимы ускоренные испытания в климатических камерах на долговечность, морозостойкость и другие показатели. Такие испытания предполагается провести в ГУП Центр «Энлаком» НИИ Мосстроя с последующей выдачей заключений, как по отдельным элементам системы, так и на весь «пирог» в комплексе, в соответствии с новыми требованиями СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника», ГОСТов и с использованием богатого иностранного опыта (стандарты на наружную теплоизоляцию по DIN).

Клеевые армирующие и декоративные штукатурные составы для системы наружной теплоизоляции изготавливаются на ОЗСС.

Выбор утеплителя и его толщина определяются на основании теплотехнических расчетов, исходя из

требований к теплопередаче ограждающих конструкций здания с учетом климатических условий и требований противопожарных норм.

Комплексную поставку всех составляющих системы и выдачу рекомендаций по их применению осуществляет ОЗСС. Гарантией долговечности и надежности является соблюдение технологии выполнения работ по организации фасадной поверхности с использованием специальных клеевых, выравнивающих и штукатурно-декоративных смесей (см. таблицу).

Производство работ по нанесению материалов ОЗСС необходимо производить при температуре не ниже +5°C.

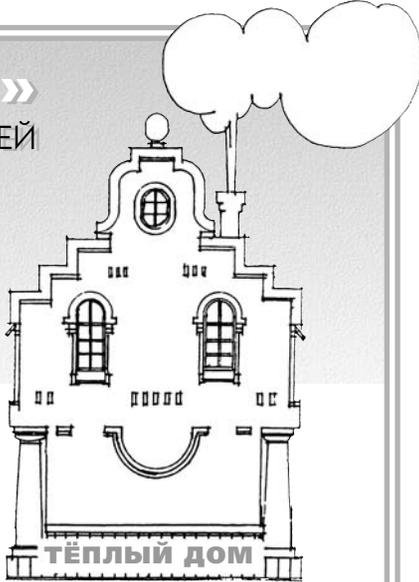
Фасадная теплоизоляционная система «Теплый дом» применялась на строительных объектах Москвы и Московской области.

Для выполнения теплоизоляции ограждающих конструкций предназначена одна из последних разработок предприятия — теплоизоляционная штукатурка на базе перлита. Материал может использоваться для изоляции наружных стен и в качестве шумозащиты для внутренних перегородок и перекрытий.



АООТ «ОЗСС»

ОПЫТНЫЙ ЗАВОД СУХИХ СМЕСЕЙ



предлагает

- Материалы и комплектующие изделия комплексной системы утепления фасадов
- Штукатурки для ручного и механического нанесения
- Плиточные составы
- Гидроизоляционные и saniрующие смеси

113403, Москва, Ступинский проезд, 6а; Тел.: (095) 384-8692, 385-8547; Факс: (095) 385-2690

Использование пустотелого поризованного керамического камня и кирпича в строительстве

Основным направлением повышения эффективности производства и применения керамического кирпича и камня является снижение их массы, уменьшение плотности.

Заводом ЗАО «Победа Кнауф» освоен выпуск керамических эффективных стеновых изделий – поризованного камня двойного формата с пустотами – 2NF и пустотелого кирпича с повышенными теплотехническими свойствами.

Увеличение высоты изделий и замена полнотелого кирпича эффективными пустотелыми камнями позволяет повысить производительность труда как на кирпичных заводах, так и на стройплощадке, снижает расход сырья, улучшает теплотехнические показатели кладки стен.

СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования» содержит данные для проектирования стен зданий из полнотелых изделий и с малой пустотностью до 15–20 %. В целях уточнения свойств кладки из высокопустотных керамических камней в ЦНИИСК им. Кучеренко проведены исследования физико-механических характеристик эффективного поризованного камня – 2NF и пустотелого кирпича, а так же кладки из них. *Эти исследования позволили разработать предложения по проектированию с учетом особенностей работы пустотелых изделий в кладке.*

Основные положения прочности каменной кладки разработаны

профессором Л.И. Онищиком на основе статистической обработки экспериментальных данных. Размеры опытных образцов кладки приняты 38×51 см при высоте 110–120 см, что обеспечивает сохранение при испытании основных особенностей натурной кладки.

Испытания прочности и деформативности кладки проведены при центральном сжатии на растворах различной прочности из камней размером 250×120×138 мм и облицовочного одинарного кирпича (табл. 1).

Для проведения испытаний было изготовлено пять групп образцов кладки из поризованного камня – 2NF и две группы образцов из лицевого кирпича. Группы образцов отличались между собой прочностью раствора.

Разрушение образцов кладки начиналось с появления трещин ($R_{1тр}$) в отдельных камнях или кирпиче, как правило, против вертикальных швов, то есть в зонах концентрации растягивающих напряжений. С увеличением нагрузки трещины постепенно развивались, что приводило к разрушению образца ($R_{разр.}$).

Указанный характер разрушения объясняется тем, что кладка вследствие неоднородности кладочного материала (кирпича, камня, раствора) по прочности и деформативности, а также из-за неровной поверхности и различной высоты изделий находится в сложном напряженном состоянии, при котором элементы кладки работают как на сжатие, так и на изгиб, срез и растяжение.

Появление видимых трещин на гранях испытываемых образцов (наружных стенках кирпича и камня) отмечено при нагрузках 60–90 % от разрушающего усилия ($N_{1тр}/N_{разр.}$).

Зависимость прочности каменной кладки от прочностных характеристик используемых материалов, в частности, прочности камня или кирпича и раствора выражается формулой.

$$R = K A R_1 \left(1 - \frac{a}{b + \frac{R_1}{2R_2}} \right) \eta$$

где A – конструктивный коэффициент использования кирпича (каменя) в кладке; R_1 – прочность кирпича (каменя) при сжатии; R_2 – прочность раствора при сжатии; a и b – экспериментальные коэффициенты для каменной кладки из камней высотой 138 мм и кирпича, равные $a = 0,2$ и $b = 0,3$; K – коэффициент, учитывающий влияние качества кладки – квалификации каменщика; η – коэффициент, учитывающий снижение прочности кладки на растворе малой прочности.

В табл. 2 приведены результаты испытания образцов кладки и их сравнение с нормативными значениями прочности кладки.

Анализ результатов испытаний образцов кладки из керамического поризованного камня показал, что при прочности раствора менее 5 МПа прочность кладки – ниже норматив-

Таблица 1

| Масса, кг | Пустотность изделий, % | Плотность, кг/м ³ | Водопоглощение, % | Морозостойкость, цикл | Предел прочности по Нормам*, МПа | | Предел прочности по опытным данным*, МПа | | Плотность кладки**, кг/м ³ | Теплопроводность кладки в сухом состоянии**, λ, Вт/(м·С) |
|--|------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|------------|--|------------|---------------------------------------|--|
| | | | | | при сжатии | при изгибе | при сжатии | при изгибе | | |
| Керамический поризованный пустотелый камень | | | | | | | | | | |
| 3,98 | 45 | 1000 | 8,5 | 35 | 20 | – | 24 | – | 1050 | 0,29 |
| Керамический лицевой пустотелый кирпич | | | | | | | | | | |
| 2,97 | 34 | 1490 | 7,5 | 35 | 30 | 3,4 | 30 | 1,9 | 1530 | 0,42 |
| Примечание. * – по результатам испытаний ЦНИИСК, ** – по результатам испытаний НИИСФ | | | | | | | | | | |

Таблица 2

| Группа | Метка образца | Прочность раствора, R_2 , МПа | Разрушающее усилие, тс | | $\frac{N_{1тр}}{N_{разр}}$ | Временное сопротивление кладки, МПа | | | Нормативное сопротивление кладки, R , МПа | Отклонение экспериментальной прочности от нормативной, % |
|---|---------------|---------------------------------|------------------------|------------|----------------------------|-------------------------------------|------------|----------|---|--|
| | | | $N_{1тр}$ | $N_{разр}$ | | $R_{1тр}$ | $R_{разр}$ | $R_{ср}$ | | |
| Образцы из керамического поризованного камня. $R_1 = 24$ МПа | | | | | | | | | | |
| 1 | 1-1 | 19,7 | 100 | 155 | 0,65 | 5,16 | 8 | 8 | 6,92 | +15,6 |
| | 1-2 | | 120 | 155 | 0,77 | 6,19 | 8 | +15,6 | | |
| 2 | 2-1 | 10,9 | 105 | 150 | 0,7 | 5,42 | 7,74 | 7,33 | 6 | +29 |
| | 2-2 | | 105 | 134 | 0,78 | 5,42 | 6,91 | +15,2 | | |
| 3 | 3-1 | 6,9 | 107 | 135 | 0,79 | 5,52 | 6,97 | 6,84 | 5,29 | +31,8 |
| | 3-2 | | 95 | 130 | 0,73 | 4,9 | 6,71 | +26,8 | | |
| 4 | 4-1 | 5,1 | 90 | 100 | 0,9 | 4,64 | 5,16 | 5,29 | 4,49 | +5,5 |
| | 4-2 | | 90 | 105 | 0,86 | 4,64 | 5,42 | +10,8 | | |
| 5 | 5-1 | 1,6 | 50 | 65 | 0,77 | 2,53 | 3,29 | 3,065 | 3,85 | -14,5 |
| | 5-2 | | 35 | 55 | 0,64 | 1,81 | 2,84 | -26,2 | | |
| Образцы из керамического лицевого пустотелого кирпича. $R_1 = 30$ МПа | | | | | | | | | | |
| 6 | 6-1 | 11,2 | 90 | 150 | 0,6 | 4,55 | 7,59 | 8,35 | 6,9 | +10 |
| | 6-2 | | 135 | 180 | 0,75 | 6,83 | 9,11 | +32 | | |
| 7 | 7-1 | 7 | 90 | 130 | 0,69 | 4,55 | 6,58 | 7,04 | 6,1 | +7,9 |
| | 7-2 | | 140 | 148 | 0,95 | 7,09 | 7,49 | +22,8 | | |

ных значений, что следует учитывать при установлении расчетных сопротивлений кладки.

На данной стадии изученности прочности кладки из керамических поризованных камней с пустотами (пустотность 45 %) расчетные сопротивления кладки следует принимать с введением понижающих коэффициентов к расчетным сопротивлениям, требуемым СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования» п. 3.1, табл. 2.

На основании проведенных исследований рекомендуются следующие понижающие коэффициенты, учитывающие особенности работы кладки

- на растворе марки 100 и выше – 0,9;
- на растворах марок 50 и 75 – 0,85;
- на растворе марки 25 – 0,75.

Экспериментальная прочность кладки из лицевого керамического пустотелого кирпича также выше, чем нормативная при марке раствора выше 100 в среднем на 20 % и при марке раствора 50–75 – на 10 %.

Для этого вида кладки рекомендуется введение понижающих коэффициентов к расчетным сопротивлениям сжатию кладки по табл. 2 СНиП II-22-81:

- на растворе марки 100 и выше – 0,85;
- на растворах марок 75 и 50 – 0,8;
- на растворах марок 25 и 10 – 0,7;
- на растворе марки 4 – 0,6.

Упругая характеристика кладки в 1,5 и более раз превысила величины, принятые в СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования» для полнотелого лицевого

кирпича и камней двойного формата, что объясняется высокой прочностью керамического черепка, относительно малым напряжением в кладке при ее разрушении, а также тем, что во время укладки изделия раствор выжимается в пустоты, что уменьшает толщину швов. В связи с этим, деформации кладки при напряжениях 80 % от разрушающего составляли величину до 0,8 мм на 1 метр.

Результаты исследования позволили сделать рекомендации о возможности использовать при проектировании конструкций стен из данных изделий модуль упругости (начальный модуль деформаций) по формулам (1) и (2) СНиП II-22-81, а значение упругой характеристики кладки по п.3.2.1 табл. 15 соответственно для кладки из керамических камней и пустотелого кирпича.

Выпускаемые ЗАО «Победа Кнауф» керамические поризованные камни с пустотами, размером 250×120×138 мм (2NF) по характеристикам – пустотности, плотности, теплопроводности могут быть отнесены к эффективным строительным изделиям, и с их применением могут возводиться стены с высоким сопротивлением теплопередаче без использования дополнительного утеплителя.

Испытания подтвердили их высокую эффективность, которая характеризуется не только процентом пустотности, но и размерами, рациональным расположением пустот в камне по направлению теплового потока в стене, а также прочностью

камня и технологичностью кладки, что обуславливает высокие тепло-технические свойства стен с их применением.

Экспериментальные данные показывают, что для кладки стен из высокопустотных керамических камней в зависимости от требуемой прочности следует применять растворы марок 50, 75 и 100. Прочность кладки из высокопустотных камней в большей степени зависит от качества заполнения растворных швов. Учитывая особые условия работы кладки, применять более высокие марки раствора не целесообразно. Но в случае применения раствора марок выше указанных прочность кладки следует принимать соответственно по марке 100.

При строительстве многоэтажных зданий применение пустотелого поризованного керамического камня пустотностью до 45 % и кирпича пустотностью 35 % возможно для самонесущих и несущих конструкций стен. Несущая способность определяется расчетом.

ЗАО «Победа Кнауф»
189630, Санкт-Петербург,
Колпино, ул. Загородная, 9

Круглосуточная факс-справка
(812) 463-98-96

Отдел сбыта:
тел. (812) 463-92-42; 484-14-19
факс: (812) 463-98-01
E-mail: sbyt@knauf.spb.ru
<http://www.knauf.spb.ru>



Теплоизоляционный материал марки URSA – эффективный утеплитель

Теплоизоляционные материалы на основе стеклянного штапельного волокна марки URSA относятся к минераловатным утеплителям. Эта принадлежность во многом определяет их свойства и область применения. На ряду с этим, благодаря особенностям технологии производства изделий марки URSA, они обладают качествами, которые заметно выделяют их из всей группы.

Из истории создания современного производства

В 1995 году ОАО «Флайдерер-Чудово» вошло в международный концерн «PFLEIDERER». За четыре года на заводе была проведена кардинальная реконструкция и налажено производство стекловаты марки URSA. После обновления оборудования выпуск материалов увеличился в 4 раза, улучшился их качественный уровень, который подтверждают сертификаты соответствия отечественным и зарубежным стандартам.

Сегодня производственные мощности ОАО «Флайдерер-Чудово» позволяют выпускать теплоизоляционные маты и плиты со средней плотностью 11–85 кг/м³, широ-

кого спектра размеров по длине, ширине и толщине, в том числе и нестандартных.

Свойства стекловаты марки URSA

В процессе производства стекловаты проходит специальную обработку, что обеспечивает однородность, прочность, жесткость и другие важные свойства. На готовые маты и плиты может быть наклеена фольга, специальная крафт-бумага или армирующая сетка, которые придают дополнительные возможности изделиям на основе стеклянного штапельного волокна. При необходимости некоторые партии стекловаты марки URSA проходят гидрофобизирующую обработку.

Продукция ОАО «Флайдерер-Чудово» обладает повышенной эластичностью и упругостью: материалы марки URSA не оседают при вертикальном расположении в конструкциях и не дают со временем усадки. Кроме того, их удобно транспортировать, так как при упаковке маты подпрессовываются, их объем уменьшается в три раза, а при снятии внешней нагрузки изделия полностью восстанавливаются (коэффициент возвратности 96–98 %).

Утеплитель марки URSA стоек к агрессивным средам, обладает высокой вибростойкостью, экологически чист.

По результатам исследований Санкт-Петербургского независимого испытательного центра пожарной безопасности ВНИИПО МВД

| Теплоизоляционные изделия URSA® | Марки изделий по ТУ 5763-002-00287697-97 | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|-------|-------|-----------|-------------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|--------------------|--|
| | Маты | | | | Плиты | | | | | | | | |
| | М-11 | М-15 | М-17 | М-25 | П-15 | П-17 | П-20 | П-30 | П-35 | П-45 | П-60 | П-75 | |
| Область применения | | | | | | | | | | | | | |
| Скатные крыши, перекрытия | | | | | | | | | | | | | |
| Каркасные панели, перегородки | | | | | | | | | | | | | |
| Наружные стены зданий | | | | | | | | | | | | | |
| Потолки подвалов | | | | | | | | | | | | | |
| Звукоизоляция от ударного шума | | | | | | | | | | | | | |
| Грубопроводы, оборудование | | | | | | | | | | | | | |
| Технические характеристики | | | | | | | | | | | | | |
| Плотность, кг/м ³ | 10–14 | 14–16 | 16–21 | 21–25 | 13–16 | 16–18 | 18–26 | 26–32 | 32–38 | 38–50 | 50–66 | 66–75 | |
| Теплопроводность при температуре 25°C, Вт/(м·К), не более | 0,048 | 0,046 | 0,044 | 0,040 | 0,046 | 0,044 | 0,040 | 0,038 | 0,038 | 0,038 | 0,037 | 0,037 | |
| Теплопроводность при температуре 10°C, Вт/(м·К), не более | 0,042 | 0,038 | 0,036 | 0,034 | 0,038 | 0,036 | 0,035 | 0,033 | 0,033 | 0,033 | 0,033 | 0,033 | |
| Сорбционная влажность за 72 ч, % по массе, не более | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Горючесть | НГ | НГ | НГ | НГ | НГ | НГ | НГ | НГ | НГ | Г1 | Г1 | Г1 | |
| Сжимаемость при нагрузке 2000 Па, %, не более | 80 | 70 | 70 | 60 | 70 | 60 | 60 | 50 | 45 | 40 | 30 | 20 | |
| Размеры | Длина, мм | 6500, 7500, 9000, 11500, 15000, 18000 | | | 4000–8000 | | 1250 | | | | | | |
| | Ширина, мм | 600, 1200 | | | | 600 | | | | | | | |
| | Толщина, мм | 50, 60, 80, 100, 120, 140 | | | | 50, 60, 70, 80, 100, 110, 120 | | | 40, 50, 60, 70, 80, 100 | | | 20, 25, 30, 35, 40 | |

Статья публикуется на правах рекламы

РФ изделия на основе стеклянного штапельного волокна средней плотностью 11–30 кг/м³ отнесены к негорючими (НГ), а средней плотностью 35–85 кг/м³ – к группе горючести Г1 и соответствуют требованиям пожарной безопасности, установленным в СНиП 2.01.02–85*, СНиП 21–01–97, СНиП 2.04.14–88.

Сфера применения плит и матов ОАО «Флайдерер-Чудово»

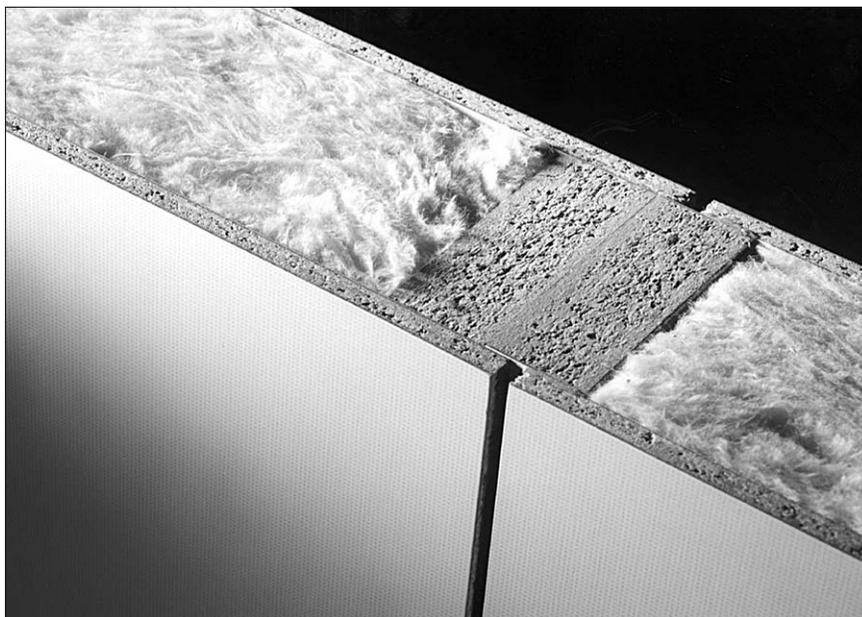
Благодаря своим свойствам изделия марки URSA широко применяются в различных ограждающих конструкциях: наружных стенах, перекрытиях, крышах, перегородках, каркасных, стеновых, кровельных и других панелях. Министерством здравоохранения России продукция марки URSA разрешена к применению в качестве среднего слоя в многослойных конструкциях.

При изготовлении конструкций в заводских условиях (стеновые панели), должны учитываться технические условия на теплоизоляционные изделия марки URSA, в этом случае не рекомендуется применять сварку, так как может привести не только к потере теплоизоляционных характеристик изоляции, но и к возгоранию горючих строительных материалов.

Кроме ограждающих конструкций жилых, общественных и производственных зданий изделия марки URSA могут применяться для теплоизоляции печей, трубопроводов, оборудования, аппаратуры, бытовых и промышленных холодильников, различных средств транспорта при температуре изолируемых поверхностей –60 – +180°C. Ассортимент выпускаемых на ОАО «Флайдерер-Чудово» теплоизоляционных матов и плит (13 типов и 130 разновидностей) позволяет практически для любого случая подобрать необходимый материал с нужными характеристиками.

Кроме того, специалисты предприятия разработали программы с применением продукции завода. Например, системы оптимальной теплоизоляции зданий от подвала до крыши, мансард, стропил, трубопроводов и оборудования.

При утеплении здания снаружи, можно обратиться к технологии «мокрого фасада» с использованием системы «Фассолит», в основном включающей плиты из стеклянного штапельного волокна марки URSA плотностью 85 кг/м³, стеклотсетку, строительный клей и фасадную минеральную штукатурку. Эту систему утепления фасадов разработали технические специалисты австрийского предприятия «Витерсдорфер энд



В качестве внутреннего теплоизоляционного слоя в трехслойной конструкции используются стекловатные изделия марки URSA

Пеггауэр» и немецкого концерна «PFLEIDERER».

Особенность монтажа утеплителя

При монтаже утеплителя не следует укладывать маты и плиты небольшой толщины (40–60 мм) в несколько слоев. Это приводит к неоправданному повышению трудозатрат. Целесообразнее применять маты и плиты толщиной 100, 120, 140 мм, укладывая их в один слой.

Готовая теплоизоляция на основе стеклянного штапельного волокна марки URSA полностью предотвращает риск значительной концентрации влаги внутри стен, препятствует гниению и разрушению конструкций, а также сохраняет свои свойства на протяжении многих лет – зачастую дольше срока службы здания.

Для большей надежности конструкций, и обеспечения гидро- и пароизоляции матов и плит URSA рекомендуется применять вместе со стекловатой защитные пленки, например, «Ютафол», которые выпускаются различных модификаций: «Ютафол-Д» – для гидроизоляции, а «Ютафол-Н» – для пароизоляции. Первую помещают с наружной стороны утеплителя, а вторую – с внутренней. Паронепроницаемые пленки снижают до минимума проникновение водяного пара в конструкцию. Для склеивания стыков пленки и предотвращения потерь тепла, проникновения влаги через открытые швы предусмотрено применение клеящих и уплотняющих лент.

С материалами ОАО «Флайдерер-Чудово» строителям удобно работать, их безопасно брать руками.

Долговечность теплоизоляционных материалов марки URSA проверена временем

Практика применения продукции отечественными строителями показала, что теплоизоляционные материалы марки URSA позволяют значительно уменьшать теплопотери здания без существенного увеличения стоимости строительства и осветить необходимое энергопотребление на отопление до 100–150 кВт/м² в год. Причем конструкции после утепления материалами марки URSA всецело отвечают теплотехническим нормам.

Ю. Ф. Галашов



PFLEIDERER
ОАО «ФЛАЙДЕРЕР-ЧУДОВО»

Дирекция по продажам:
196191, Санкт-Петербург,
Ленинский проспект, 168 а/я 28.
Телефон: (812) 290-1989,
324-4470, 290-4701
Телефон/факс: (812) 2901289

Дирекция по производству:
174210, г. Чудово, ул. Восстания, 10
Телефон: (81665) 5-4001, 5-4005
Факс: (81665) 5-4981, 5-5147

Представительство в Москве:
Телефон/факс: (095) 291-5916
202-6963

Дочернее предприятие в Киеве:
Телефон: (044) 227-8856
Факс: (044) 227-8857

Теплоизоляционная фасадная система «Шуба плюс»

Необходимость уменьшения теплопотерь на промышленных объектах и в жилых зданиях регламентируется изменением № 3 СНиП II-3-79*. Одним из наиболее эффективных способов утепления зданий является система теплоизоляции фасадов. В мировой практике широко используется такая методика, особенно в тех случаях, когда есть необходимость в сохранении внешнего вида здания или в его улучшении.

За последние несколько лет на Российском строительном рынке появились импортные системы теплоизоляции, которые могут применяться как в новом строительстве, так и при реконструкции.

Все предлагаемые системы («Dryvit» (США), «Senergy» (США), «Tex-Color» (Германия), «Ceresit» (Польша) и др.) конструктивно похожи друг на друга и отличаются в основном видом утеплителя, химическим составом и толщиной защитного и клеевого слоя, фирмой-производителем армирующей сетки, типом крепежных элементов. Они все чаще применяются в отечественном строительстве, хотя их стоимость достаточно высока (около 80 USD/м²). Технические характеристики материалов этих систем позволяют выполнять монтаж при температуре окружающего воздуха не ниже +5°C. Для многих Российских регионов такое условие значительно ограничивает сроки проведения работ.

В последние годы на строительном рынке появились отечественные системы теплоизоляции фасадов. Фирма «Эверест» с 1993 г. разрабатывала систему теплоизоляции фасадов, которая получила название «Шуба плюс» (см. рис.).

В качестве основного утеплителя могут использоваться плиты из минеральных базальтовых волокон фирм «ROCKWOOL» (Дания) или «PAROC» (Финляндия) с теплопроводностью 0,035–0,045 Вт/(м·К) и толщиной 25–150 мм.

Теплоизоляционные плиты монтируются на стену снизу вверх с соблюдением правил перевязки швов по горизонтали, зубчатой перевязки на углах зданий и оформлением оконных проемов. На кром-

ке утеплителя для жесткости устанавливаются специальные профили. Оконные и дверные проемы усиливаются угловыми профилями и стеклосеткой. Крепление утеплителя на стене осуществляется специальными дюбелями и клеящим составом, разработанным фирмой «Эверест». *Химический состав клея позволяет проводить работы при температуре –25 – +30°C.*

Техническая характеристика клеящего состава «Шуба-КВ»

| | |
|---|------|
| Плотность, кг/м ³ | 600 |
| Прочность сцепления с основанием МПа | 0,62 |
| Морозостойкость, циклов, более | 25 |
| Время высыхания состава при температуре +20°C и относительной влажности воздуха 65 %, ч | 6–12 |

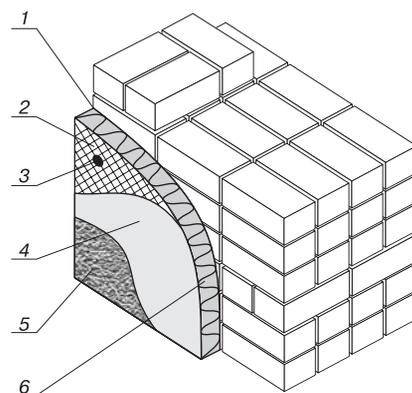
Защитой теплоизоляционных плит от атмосферных осадков служит покровный слой, состоящий из теплогидроизоляционного состава «Шуба» (патент № 2032636; ТУ 66-30-060-97; гигиенический сертификат № 76/7 Е 248), который наносится на армирующую сетку из стекловолокна с ячейками 4×5 или 5×5 мм.

Техническая характеристика защитного состава «Шуба-А3»

| | |
|------------------------------------|------|
| Плотность, кг/м ³ | 800 |
| Теплопроводность, Вт/(м·К) | 0,01 |
| Адгезия, кгс/см | 4,8 |
| Толщина покровного слоя, мм | 2–3 |

Покровный слой состава «Шуба» имеет светло-серую шероховатую поверхность. Совместимость системы с другими системами как при производстве работ, так и при эксплуатации позволяет использовать различные виды декоративной отделки в виде паст и штукатурок на основе акриловых сополимеров, обладающих гидрофобными свойствами. Так для создания фактуры поверхности можно дополнительно использовать штукатурные растворы и фасадные краски фирмы Tex-Color, Dryvit и др.

Использование утеплителей разной толщины позволяет увеличить сопротивление теплопередаче на-



Многокомпонентная система «Шуба плюс»
1 – клеевой состав «Шуба-КВ»; 2 – армирующая сетка из стекловолокна; 3 – дюбель; 4 – защитное покрытие «Шуба-А3»; 5 – декоративное покрытие; 6 – утеплитель (толщина по расчету)

ружных стен в 3–3,5 раза до требуемого расчетного значения.

Использование отечественных материалов определяет невысокую стоимость (около 600–800 руб/м²).

Система «Шуба плюс» имеет Техническое свидетельство, выданное Федеральным научно-техническим центром сертификации в строительстве Госстроя России и апробирована на строительных объектах Ярославля и Ярославской области.

Комплексная теплоизоляция фасадов по системе «ШУБА плюс»

Ремонт и герметизация межпанельных швов «Теплый стык»

Тел.: (0852) 25-03-64
Факс: (0852) 23-30-11

ТОО ЭВЕРЕСТ

ОТКРЫТ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА В ЛЮБЫХ ФОРМАХ

Универсальный изолятор Изолон™

В последнее время все больше новых материалов и технологий завоевывают российский рынок. Учитывая увеличение объема строительства, изменение СНиПов по тепло-технике и актуальность данной проблемы в настоящее время предлагается довольно много стеновых и теплоизоляционных материалов нового поколения. Одним из перспективных современных материалов, обладающих универсальными свойствами и сочетающих в себе полезные качества нескольких материалов является экструзионный пенополиэтилен Изолон™ марок ППЭ и ППЭ-Л. Он представляет собой закрытопористую пену на основе полиэтилена высокого давления. Изолон™ обладает хорошими звукоизоляционными характеристиками, негигроскопичен, а главное, является высокоэффективным утеплителем, с которым могут соперничать только экструдированный пенополистирол и пенополиуретан.

Большинство теплоизоляторов гигроскопичны. Поглощаемая ими влага может значительно ухудшить теплопроводность, а также, разрушая материал, уменьшить срок его службы. Изолон™ лишен этого существенного недостатка — он практически не впитывает влагу и широко используется в целях гидроизоляции. Благодаря этому свойству из него изготавливают спасилеты на водах (он стоек даже к морской воде).

Изолон™ работает в широком диапазоне температур. При отсутствии механических нагрузок на материал допускается его применение до +100°C. Стоек он и к циклическому изменению температур от -33°C до +65°C и при этом долговечен в эксплуатации — более 50 лет. Учитывая эти свойства материал эффективно используется в системах кондиционирования, водоснабжения и вентиляции, в сантехнических системах, в холодильной промышленности.

Например, Изолон™ применяется как стандартная изоляция в холодильниках марок «Стинол», «Бирюса», «Минск», а также при производстве серийных автомобилей «ВАЗ», «КАМАЗ», «ГАЗ», «ЗИЛ» и др.

Высокие звукопоглощающие и антирезонансные характеристики делают материал еще более выгодной альтернативой другим изолято-

рам. Гигиенические свойства материала таковы, что его давно используют в пищевой промышленности в качестве упаковки для продуктов, в ортопедии и во многих других областях промышленности.

Технические характеристики Изолон™

| | |
|---|-------------|
| Теплопроводность, при плотности 33 кг/м ³ , Вт/(м·К) | 0,031–0,032 |
| Диапазон температур, °С | -60 +75 |
| Водопоглощение (96 ч), %, менее | 1 |
| Коэффициент звукопоглощения, %, не менее при частоте, Гц | |
| 500 | 15 |
| 2000 | 38 |
| 6000 | 60 |
| Микробиологическая стойкость, баллы | 2 |

Изолон™ легко монтируется. С помощью строительного фена, степлера, легких гвоздей, скотча и специально для него разработанного клея «Акрол контактный» его можно крепить практически к любым поверхностям.

Благодаря своим универсальным свойствам этот материал широко применяется в строительстве. Его используют как укрывной материал при гидратации бетона при отрицательных температурах. Благодаря своей малой толщине и прекрасным теплоизолирующим свойствам его укладывают под сайдинг, вагонку, используют для дополнительного утепления зданий. Добиться прекрасной звукоизоляции возможно используя Изолон™ толщиной 15 мм в комбинации с гипсокартоном.

Антирезонансные свойства материала учитываются строителями при устройстве межэтажных бетонных стяжек, «плавающих» полов, в качестве подложки под различного вида паркет. В качестве демпфирующих мембран материал применяется при монтаже железобетонных деталей и конструкций против скольжения, вибраций и предупреждения трещин.

Из Изолон™ изготавливают и новейший тип утеплителей — отражающие изоляторы:

— «Фольгоизолон» — представляет собой Изолон™ толщиной 4 мм с приваренной к нему с одной

стороны алюминиевой полированной фольгой;

— «Фольгоизолон-Л» — аналогичен предыдущему, но фольга покрыта слоем лавсана, что увеличивает прочностные характеристики и придает материалу дополнительную пожаро- и электробезопасность.

Отражающие изоляторы широко применяются в строительной индустрии стран Европы и США. Подобный тип изоляции широко используется в космических технологиях. На принципах отражающей изоляции основаны новейшие модели защитных комбинезонов пожарных.

Материал, установленный фольгой внутрь, отражает до 90 % инфракрасных тепловых лучей обратно в помещение. При необходимости вторым слоем фольгоизолон, металлом наружу, усиливают эффективность изоляции. И наконец, желаемую толщину изоляции можно получить, разместив между слоями фольгированного материала Изолон™ нужной толщины.

Фольгоизолон уже применяется при устройстве «теплых» полов, систем кондиционирования, отопления, антиобледенения и т. д. Как утеплитель он все больше входит в практику частного строительства.

Изолон™ и его модификации производятся в России из отечественного сырья. По своим характеристикам эти материалы сравнимы с зарубежными аналогами, а по некоторым и превосходят их.

В последнее время Изолон™ успешно заменяет импортные материалы, традиционно используемые для подложек под ламинированный паркет, в качестве демпфирующих гидроизоляционных мембран и материалов ряда фирм, применяемых для изоляции в сантехнике и кондиционировании.

Дополнительную информацию, а также условия поставки Изолон™ вы можете получить в ЗАО «СМИЛ. С»

(095) 193-55-81
(095) 193-63-53
(095) 314-02-09

Новый теплоизоляционный и отделочный материал – ПОЛИЭТРОЛ

В апреле 1998 г. совместно Сибирским автомобильно-дорожным институтом, ЗАО «СМТ № 4» и ООО «УПТК-4-Сервис» (г. Омск) организовано производство нового теплоизоляционного материала – полиэт-рола. По своему составу и свойствам он является близким аналогом уже известной эковаты. Полиэтрол получают путем переработки бумажной макулатуры по оригинальной технологии (ТУ-5761-001-04702176–97). Материал и его производство являются экологически чистыми. Освоен выпуск полиэтрольных плит, размером 100×50×5 см и полиэтрольного раствора. Основные физические свойства указаны в таблице.

Использование полиэтрола в качестве теплоизоляционного материала возможно для утепления жилых и производственных зданий, садовых домиков, а также при внутренней отделке помещений.

Полиэтрольные плиты крепятся к поверхности шурупами, гвоздями или приклеиваются. В качестве клея рекомендуется применять полиэтрольный раствор, обеспечивающий швы, однородные с материалом.

Полиэтрольный раствор наносится на поверхности, подготовленные к оштукатуриванию, вручную или механизированным способом. Для этого используют оборудование для штукатурных работ с традицион-

из-за больших потерь при работе с полиэтрольным раствором. Производительность пневматического распылителя 1–1,4 м³/ч, при давлении сжатого воздуха 0,2–0,4 МПа.

Возможно создание декоративного покрытия «под шубу» с окраской или без нее, а также ровной поверхности для дальнейшей отделки.

Нанесенный полиэтрольный раствор слоем толщиной 2 см высыхает при температуре 20°C примерно за 48 часов. На поверхностях, хорошо впитывающих влагу (например кирпичная кладка, бетон), процесс высыхания ускоряется. При этом происходит объемная усушка материала 10–15 % от толщины свеженанесенного раствора.

Отделочные работы с полиэтрольным раствором возможно выполнять в зимних условиях с замораживанием нанесенного слоя и последующим его высыханием после оттаивания.

Полиэтрольный раствор, при его использовании как материала для отделочных работ, дополнительно повышает теплозащитные свойства ограждающих конструкций, что немаловажно в условиях повышенных требований к теплозащите зданий в целом.

| Показатели | Полиэтрольные плиты | Полиэтрольный раствор |
|--|---------------------|-----------------------|
| Плотность, кг/м ³ | 200 | 250 |
| Коэффициент теплопроводности (при влажности 10 %), Вт/(м·°C) | 0,09 | 0,11 |
| Группа негорючести | горючие материалы | |

Значение коэффициента теплопроводности у полиэтрола сопоставимо с аналогичным показателем древесно-волокнистых плит (0,07–0,13 Вт/(м·°C)).

ными растворами и специальный пневматический распылитель для нанесения полиэтрольных растворов на поверхности. Применение стандартных форсунок не целесообразно

АДМИНИСТРАЦИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «ЭКСПО-ВОЛГА»

ВЫСТАВКА



**СТРОЙ
ИНДУСТРИЯ**

ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО · ЭКОЛОГИЯ · РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

- СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ОБОРУДОВАНИЕ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЖКХ

ЕХРС-Ю.СА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «ЭКСПО-ВОЛГА»

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ

САМАРА, МУЗЕЙ им. П.АЛАБИНА
(Ленинский мемориал), ул. Ленинская, 142. Тел.: (8462) 534-696

24-27 марта

ШЕСТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

Экструдированный пенополистирол отечественного производства

В мировой практике теплоизоляции строительных конструкций давно и успешно применяется экструзионный пенополистирол (ЭППС). Материал характеризуется равномерной структурой, состоящей из мелких закрытых ячеек, которые обуславливают его уникальные свойства:

- высокую механическую прочность;
- стабильную теплоизоляционную способность;
- низкое водопоглощение;
- стойкость к старению;
- экологическую чистоту.

Особенно негативное влияние на теплоизоляционную способность материала (блочный пенополистирол, минеральная вата) оказывает увлажнение и промерзание вследствие диффузии водяных паров с дальнейшим его разрушением и резким снижением теплоизоляционных свойств в процессе эксплуатации.

Средний срок службы таких материалов составляет как правило 8–10 лет.

Закрытая мелкоячеистая структура ЭППС обеспечивает отсутствие капиллярного водопоглощения и высокое сопротивление диффузии водяных паров.

В жилищном строительстве ЭППС используется в качестве теплоизоляции полов, внутренних и наружных стен. Низкая средняя плотность материала позволяет быстро и легко укладывать его вручную, что значительно сокращает

трудозатраты и ускоряет строительство в холодных климатических зонах.

На «Химическом заводе» в г. Реж Свердловская обл.) ЭППС производится с 1989 г. в виде плит шириной 400–700 мм, длиной 1000–3000 мм, толщиной 10–60 мм.

Техническая характеристика экструдированного пенополистирола, выпускаемого ЗАО «Химический завод»

| | |
|--|-------|
| Средняя плотность, кг/м ³ | 50–60 |
| Прочность при сжатии при линейной деформации 5%, МПа, не менее | 0,3 |
| Теплопроводность при температуре 25±5°С, Вт/(м·К), не более | 0,04 |
| Влажность, % не более | 0,25 |
| Водопоглощение за 24 ч по объему, не более | 0,5 |

Такие свойства как водостойкость и высокая прочность при сжатии позволили использовать материал при организации инверсионной плоской кровли. При этом самая ответственная часть кровли – гидроизоляционный слой, который расстилается не на утеплитель, а под него. Преимущества такого решения очевидны:

- гидроизоляционный слой функционирует при положительной температуре, поскольку снизу обогревается теплом здания, а сверху защищен утеплителем;
- слой гидроизоляции защищен от воздействия УФ-лучей, озона, атмосферных осадков.

Инверсионная кровля может служить около 15 лет, что значи-

тельно больше срока службы других видов традиционных кровель.

ЭППС может использоваться в дорожном строительстве. Дорожная насыпь с ЭППС намного легче традиционной и выдерживает заданную нагрузку без осадки, защищает от промерзания дорожное основание. Поэтому материал эффективен при строительстве железнодорожного полотна на грунтах со слабой несущей способностью. Укладка плит ЭППС на глубину 50 см под нижнюю поверхность шпал предупреждает промерзание и вспучивание грунта в зоне холодного климата. Для выравнивания грунта под слоем изоляции используется гравий или песок. Применение ЭППС позволяет избежать осадки грунта, значительно сократить сроки строительства.

Многолетний зарубежный опыт использования ЭППС показывает высокую эффективность материала в качестве теплоизоляции опор линии электропередач, оснований крупных емкостей для хранения нефти и горючего, площадок нефтяных скважин.

Плиты ЭППС позволяют уменьшить глубину укладки труб по сравнению с ранее принятым способом, когда дно траншеи находится ниже границы промерзания грунта. В этом случае трубы помещаются на глубину 50 см, что значительно сокращает объем земляных работ. При прокладке трубопроводов с использованием ЭППС удается сэкономить 50–70 % от стоимости строительства по сравнению с традиционным способом.

ЗАО



ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Производит и реализует

Россия, 623730 Свердловская обл,
г. Реж, ул. Калинина, 6
тел./факс: (34364) 22555, 22309, 21289
Представительство в Москве:
тел.: (095) 451-9260

- лаки мебельные и паркетные, эмали НЦ и ПФ;
- вододисперсионную акриловую эмаль «Рефлюкс-М», экологически чистую, морозостойкую, пожаробезопасную;
- дорожно-разметочные и фасадные составы;
- трубку ПВХ, пленку полиэтиленовую, шланги поливочные;
- полимерную гидроизоляционную кровлю «Рукрил» в комплекте с клеящей водо- и морозостойкой мастикой «Уникром»;
- современный утеплитель – экструзионный пенополистирол, аналог материалов Styrofoam® американской фирмы «Dow Chemical Co» и Styrodur® немецкой фирмы «BASF»;
- промышленные взрывчатые вещества – гранинор, заряд кумулятивный ЗКЛ, эластит листовой ЭЛ-2;
- двери филенчатые из массива дерева;
- брус клееный для изготовления оконных блоков по евростандарту;
- жилые сборные дома из бруса по индивидуальному заказу.

А.И. ХАРХАРДИН, генеральный директор ЗАО «Завод ЖБИ-2»,
Л.С. ВЕСНИН, зам. директора по новым технологиям (Краснодар)

Опыт освоения массового производства пенобетонных изделий

На производственной базе ЗАО «Завод ЖБИ-2» Краснодара освоено выпуск стеновых блоков из ячеистого бетона безавтоклавного твердения по литевой технологии.

Инициатива в освоении выпуска ячеистобетонных изделий принадлежит руководству завода, финансирование необходимых НИиОКР, СМР и работ по изготовлению оборудования осуществлялось из средств ЗАО.

Пенобетон – не самый характерный вид продукции для заводов ЖБИ, и освоение его производства является мерой отчасти вынужденной, вызванной необходимостью увеличения реализации продукции. Ведь с 1992 г. объемы продаж постоянно снижались в связи с уменьшением потребности региона в традиционных видах продукции предприятий сборного железобетона, обусловленным как изменением структуры строительства, так и сокращением платежеспособного спроса.

Производство изделий осуществляется в формах оригинальной конструкции, обеспечивающих высокую точность геометрических размеров. Металлоемкость формы составляет 1,4 т на 1 м³ пенобетона. Для приготовления пенобетонной смеси на заводе была разработана и изготовлена специальная установка.

Работы по внедрению в производство пенобетонных изделий непосредственно на заводе (включая изготовление оборудования и форм) были проведены за 4 месяца, однако этому предшествовали многолетние научно-исследовательские работы. Сотрудниками Регионального научно-технического центра «Стройтехнология», Краснодарского политехнического университета был выполнен большой объем химических, материаловедческих и собственно технологических исследований, результаты которых позволили предприятию в столь короткие сроки спроектировать, изготовить и смонтировать нестандартное оборудование и организовать промышленный выпуск

нового для завода вида продукции высокого качества (пенобетонные блоки – сертифицированная продукция). При исследовании свойств производимого пенобетона большую помощь заводу оказали Краснодарский сертификационный центр (директор А.А. Галаган) и заведующий кафедрой строительства Кубанского сельскохозяйственного института В.Д. Таратута.

Основой успешного внедрения технологии было использование ранее полученных зависимостей свойств пенобетона и пенобетонных смесей от минералогического состава применяемого цемента, вида и свойств пеноактивирующего вещества (ПАВ) и химических добавок. Это позволило выбрать оптимальное сочетание вида цемента, типа ПАВ и технологических характеристик пены, а также сконструировать пеногенератор для конкретного ПАВ [1].

В настоящее время для производства пенобетонных блоков на заводе используется портландцемент М 500 Белгородского завода, ПАВ Новочеркасского завода синтетических продуктов, необогащенный Кубанский (речной) песок. Затраты на материалы, тепловую и электрическую энергию для изготовления 1 м³ пенобетонных изделий составляют 161–362 руб. в зависимости от марки пенобетона. Физико-механические характеристики пенобетонных камней приведены в таблице.

| Плотность, кг/м ³ | Предел прочности при сжатии, кг/см ² | Коэффициент теплопроводности (усл. В), Вт/(м·°С) |
|------------------------------|---|--|
| 500–600 | 25 | 0,1–0,12 |
| 800–900 | 50–75 | 0,19–0,21 |
| 1200 | 100 | – |

Существенное влияние на технологический процесс производства и качество пенобетонных изделий ока-

зывает качество цемента и его стабильность. Так, заводу пришлось отказаться от использования цемента Новороссийского объединения «Пролетарий», для которого характерны пониженные, относительно паспортных, показатели активности и периодически проявляющийся эффект «ложного схватывания».

Технологическое оборудование, используемое в производстве пенобетонных изделий, также оказывает существенное влияние на качество изделий и его стабильность. Основной технологической линией по производству пенобетона на заводе является оборудование, разработанное и изготовленное собственными силами. При этом если стоимость пеногенератора производства ФРГ составляет 34 тыс. DEM, пеногенератора, выпускаемого в Казахстане – 11,99 тыс. DEM, то работающий на заводе пеногенератор конструкции А.Ф. Маштакова обошелся заводу в 5 тыс. руб. (в ценах 1988 г.).

Конструкция и качество изготовления форм для производства блоков обеспечивает высокую точность геометрических размеров, качество поверхностей и ребер изделий. Это, в свою очередь, позволяет выполнять кладку с использованием не традиционного раствора с толщиной шва 10–12 мм, а, например, полимерцементных паст с толщиной шва 3–5 мм, что существенно повышает теплоэффективность наружных стен из пенобетонных камней.

Следует отметить, что внедрение технологии пенобетонных изделий на заводе сборного железобетона сопряжено с рядом организационных и даже психологических трудностей. Этот материал требует более высокого уровня технологической дисциплины и культуры производства. Точность дозировки, соблюдение предусмотренных технологическим регламентом режимов, контроль параметров пены и смеси на всех этапах циклического процесса их приготовления и укладки обеспечи-

вают получение материала с заданными свойствами. Работа «на глаз» приводит к массовому браку и может дискредитировать идею.

А идея — ценная: практически любой завод ЖБК (ЖБИ, КПД) может на собственной ремонтно-механической базе изготовить комплект несложного технологического оборудования и форм и, используя отечественные материалы и технологию, наладить производство теплоэффективного конкурентоспособного стенового материала. При этом решаются задачи федерального, регионального и муниципального уровня — энергосбережение, структурная перестройка материальной базы строительства, снижение стоимости домостроения и создание предпосылок к увеличению объемов индивидуального строительства, сохранение и увеличение числа рабочих мест, а также задачи конкретного предприятия — увеличение объемов продаж и прибыли.

В настоящее время ЗАО «Завод ЖБИ-2» обеспечен заказами на пе-

нобетонные блоки по апрель 1999 г. включительно. Изделия широко используются для кладки наружных и внутренних несущих стен малоэтажных, в том числе индивидуальных домов, а также для поэтажного возведения каменных стен многоэтажных монолитных и сборных каркасных зданий.

Сложившийся в период выполнения экспериментальных и пуско-наладочных работ творческий коллектив продолжает свою деятельность в направлении совершенствования материала и технологии его производства. Уже получен пенобетон марки 50 с плотностью 600 кг/м³, совместно с Новочеркасским заводом синтетических продуктов разработан новый вариант состава ПАВ, которое по восьми тестам из десяти превосходит апробированные немецкие ПАВ, и готовится выпуск его опытно-промышленной партии. Ведутся работы по освоению производства пенобетонных блоков для устройства не несущих перегородок. Исследуются прочностные,

деформативные и упруго-пластические свойства материала. Установлено, что выпускаемый пенобетон способен выдерживать без разрушения значительные пластические деформации (образцы, доведенные до предела прочности при сжатии, после повторного нагружения выдерживали нагрузки, составлявшие до 80 % от первоначальной), что имеет существенное значение при проектировании и возведении конструкций в районах с повышенной сейсмической активностью. Проводятся исследования долговечности новых вариантов составов пенобетонов и конструкций из них, разрабатываются рациональные способы отделки и защиты каменных наружных стен из пенобетонных камней.

Литература

1. Черных В.Ф., Ницун В.И., Маштаков А.Ф. и др. Технологическая линия по производству пенобетонных изделий неавтоклавно твердения // Строит. материалы. 1998. № 12. С. 4.

27-29 АПРЕЛЯ 1999 ГОДА • БАРНАУЛ, ДВОРЕЦ ЗРЕЛИЩ И СПОРТА



Уважаемые господа!
ПРИГЛАШАЕМ ВАС
ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ
В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
ВЫСТАВКАХ:



СТРОИТЕЛЬСТВО '99 БЛАГОУСТРОЙСТВО

- строительные и отделочные материалы, конструкции, технологии
- техника, оборудование, инструмент для строительства, коммунального хозяйства, дорожных работ
- отопление, водоснабжение, канализация
- кондиционирование и вентиляция
- коммунальная и бытовая электротехника
- благоустройство, утилизация отходов
- архитектура и градостроение
- деревообработка, изделия из древесины
- интерьер помещений, мебель
- бытовая химия
- дачное и приусадебное хозяйство

АлтайЛестТех '99

- лесоустройство, защита и воспроизводства леса
- оборудование и технологии для лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности
- лесоматериалы, пиломатериалы
- лесохимия
- народные промыслы по дереву
- продукция побочного пользования лесом
- транспортные системы для лесозаготовительных, лесопильных, деревообрабатывающих производств
- утилизация отходов
- охрана окружающей среды
- товары для жизнеобеспечения лесников

Р А З Д Е Л Ы В Ы С Т А В О К

ВАО «АЛТАЙСКАЯ ЯРМАРКА»
656031, г. Барнаул, ул. Молодежная, 68-А



E-mail: alfair@desert.secna.ru
Тел./факс (3852) 24-13-71, 24-47-70, 22-95-92

ВЫСТАВОЧНАЯ ФИРМА

«ВЕТА»

при поддержке Администрации Воронежской области,
Администрации Воронежа, ассоциации «Черноземье»,
Воронежского отделения Союза архитекторов России

приглашают
на выставки-ярмарки
с международным участием

СТРОЙИНДУСТРИЯ АРХИТЕКТУРА `99

с 10 по 12 марта

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ `99

с 10 по 12 ноября

Тел./факс: (0732) 51-20-12, 77-48-36

Новая ресурсосберегающая технология по производству высокоэффективных пенобетонов

Современные теплотехнические нормы для проектирования ограждающих конструкций потребовали привлечения строительных материалов с меньшим в 3–4 раза коэффициентом теплопроводности по сравнению с традиционным кирпичом. Этим требованиям отвечают газобетоны и пенобетоны.

Традиционные неавтоклавные пенобетоны отличаются прежде всего своей структурой — замкнутой пористостью со сферическими порами. Их изготовление включает: приготовление устойчивой пены в пеногенераторе, приготовление мелкозернистой смеси на основе порландцемента с добавлением песка или золы и перемешивание пены со смесью. При этом для получения пенобетонов низких марок по плотности используются молотые пески. Известен также способ приготовления пенобетона путем сухой минерализации — приготовление низкократной пены и постепенной засыпки в нее цемента и песка (золы). Пенобетоны, приготовленные этим способом, имеют более низкое водотвердое отношение, более устойчивы к расслоению и не требуют помола песка.

Основные недостатки традиционного пенобетона — усадка пенобетонной смеси в форме, необходимость последнего бетонирования слоями до 50–80 см при применении материала в монолитном домостроении, возможность расслоения пенобетонной смеси при транспортировке как пневмонасосами, так и автотранспортом (особенно, если не применялся метод сухой минерализации).

Эти недостатки связаны прежде всего с размером образующихся воздушно-пенных пузырьков в пенобетонной смеси. Чем больше размер пузырьков, тем больше их удельная поверхность при равном воздухововлечении, тем большим количеством зерен цемента и песка (прежде всего мелких) армируются пузырьки пены, тем устойчивее пенобетонная смесь.

Критический размер пузырька, находящегося в неустойчивом равновесии, находится в пределах 0,6–1 мм и зависит от уровня минерализации пены.

Еще один важный фактор устойчивости смеси — величина давления внутри пузырька, которая обратно-пропорциональна квадрату радиуса пузырька. Но в отличие от газобетона, где избыточное давление газа в порах является причиной их прорыва и дальнейшего трещинообразования в межпоровых перегородках, в пенобетонах этого не происходит, поскольку появление избыточного давления в пузырьках пены компенсируется увеличением сил поверхностного натяжения жидкости, которые являются причиной возникновения этого давления.

Основываясь на этих предпосылках, фирма «Фибробетон» (Москва) разработала технологию и оборудование по производству высокоэффективных пенобетонов, используя способ одностадийного турбулентно-кавитационного перемешивания компонентов пенобетонной смеси (Патент № 2081099 от 10.06.97 «Способ приготовления поризованной строительной смеси и устройство для его осуществления (варианты)»).

Уникальность новой технологии состоит в возможности получения мелкодисперсной пористости, у которой подавляющее большинство пор имеет диаметр менее 0,8 мм. Процесс поризации осуществляется в турбулентно-кавитационном смесителе, снабженном специально разработанными лопастями минимального аэродинамического сопротивления, на концах которых расположены кавитационные насадки. Одностадийный процесс приготовления пенобетона включает в себя период гомогенизации (малая скорость вращения вала), когда в емкость смесителя загружаются все компоненты пенобетонной смеси и период поризации (большая скорость вращения вала).

Во время поризации за движущимися лопастями с кавитационными насадками образуются кавитационные каверны, давление в которых составляет 70–80 % от атмосферного давления. Из-за разности давления происходит процесс засасывания воздуха с образованием и равномерным распределением по объему смеси мель-

чайших пузырьков воздуха, которые стабилизируются пенообразователем и армируются затем частицами цемента и песка.

В процессе поризации пеномасса постепенно увеличивается в объеме и разгоняется, при этом уменьшается относительная скорость прохождения лопастей через пеномассу. Для уменьшения этого эффекта, на внутренней боковой поверхности емкости смесителя расположены кавитационные насадки, которые тормозят и поризуют смесь. В результате время поризации пеномассы объемом до 0,5 м³ не превышает 1,5 мин.

Полученная таким способом пенобетонная смесь отличается рядом технологических преимуществ по сравнению с ранее известными способами приготовления.

Такую смесь можно транспортировать автотранспортом (есть опыт транспортировки до 30 км), перекачивать не только пневмонасосами, но и шнековыми насосами (есть опыт подачи смеси на 10 этаж при скорости подачи 4 м³/ч на объекте АО «Мосэнергомонтаж» при устройстве бетонных стяжек под полы в г. Лобня Московской области), заливать за один прием в опалубку слой пенобетона на всю высоту этажа. Последний фактор особенно важен для применения пенобетона в монолитном домостроении.

Проведенные фирмой «Фибробетон» исследования показали, что при заливке столба пенобетонной смесью высотой до 3-х м, усадка смеси практически отсутствует, также как и изменение плотности пенобетона по высоте после его твердения. Этот факт объясняется высокой устойчивостью пеномассы к расслоению и «несжимаемостью» пузырьков из-за наличия в них избыточного давления в пределах 0,4 МПа. Расчеты проведены канд. техн. наук А.Е. Терентьевым (ЗАО «Фибробетон»).

В 1995–1996 гг. при использовании технологии турбулентно-кавитационной поризации и смесителя марки ТКС-310, фирмой «Новый Дом» (Владикавказ) построен 4-этажный жилой дом бескарновым способом с наружными стенами из монолитного пенобетона,

подаваемого в опалубку насосом, и 5-этажный жилой дом с наружными стенами из пенобетона, подаваемого в опалубку путем заливки слоя, высотой 3 м из бады, подаваемой краном. На следующий день после заливки усадка 3-х метрового слоя пенобетона по высоте составляла не более 5 мм. При этом использовался пенобетон марки М75, плотностью 1100 кг/м³.

В 1997 г. при возведении 2-этажного офиса фирмы «ЛукОйл» были залиты перекрытия толщиной 150 мм по металлическим балкам с шагом до 2 м. Использовался пенобетон марки М150, плотностью 1500 кг/м³.

На опалубку перекрытия пенобетонная смесь подавалась шнековым насосом. Работы проводились при температуре до -8°C с использованием воды, подогретой до 60–80°C. Пенобетон показал отличные звукоизоляционные характеристики. Индекс изоляции составил 45 дБ, а частотные характеристики ударного шума – 80 дБ.

Пенобетон изготавливали на стройплощадке с использованием мобильного мини-завода с законченным механизированным технологическим циклом «Пеномонолит-500», разработанного фирмой «Фибробетон» (см. рис.).

Мини-завод, производительностью 6 м³/ч смонтирован на базе прицепа У-72 (масса 15т), потребляемая мощность 25 кВт, высота 4 м, ширина 2,5 м, длина 12 м. Комплекс содержит линию подачи песка (ме-



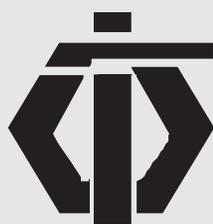
Мини-завод по производству пенобетона марки «Пеномонолит-500»

ханический подбор ковшевым транспортером песка с земли с площади 15 м² на вибросито, просев песка и подача элеватором в весовой дозатор песка); линию подачи цемента (бункер цемента на 15 т, шнек подачи цемента в весовой дозатор); линию подачи воды и добавок, а также снабжен воздушным компрессором и системой управления.

В 1998 г. был налажен выпуск пенобетонных блоков и плит плотностью 600–900 кг/м³, класса В1–В2,5 с коэффициентом теплопроводности 0,14–0,24 Вт/(м·°С)

соответственно. Пеноблоки изготавливаются по ячейковой технологии, снабжены фасками, имеют гладкую поверхность, требующую затирки, а не штукатурных работ после кладки стен и перегородок.

Современный уровень развития и апробация технологии производства пенобетонов турбулентно-кавитационным способом позволяет уже сейчас использовать ее в монолитном домостроении при заливке стен, перекрытий, стяжек под полы, в производстве мелкоштучных блоков и плит.



ЗАО «ФИБРОБЕТОН»

строительные технологии и оборудование

Направления производственной деятельности ЗАО «Фибробетон»:

- технология и оборудование по производству пенобетонов
- производство пенобетонных блоков и плит D600–D800
- устройство пенобетонных стяжек под полы
- строительство банковских хранилищ, производство стальной фибры и сталефибробетона

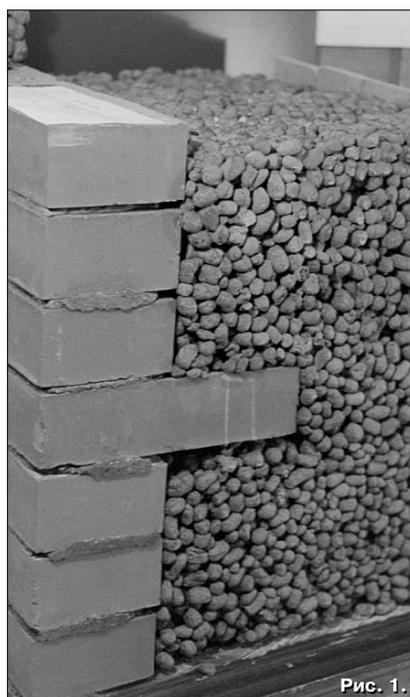
Телефон для связи : (095) 171-0821

КАПСИМЭТ – новый материал и технология для ограждающих конструкций

Строительная индустрия России решает в последние годы одну из ключевых проблем энергосбережения – повышение теплоизоляционных характеристик наружных стен жилищ, общественных и производственных зданий в связи с необходимостью радикального снижения затрат на отопление. Согласно изменениям к СНиП II-3-79*, введенным с 01.09.95 г., предусматривалось увеличение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций для средней полосы России в 1,75 раза, а с 1 января 2000 г. в 3 раза.

Для решения проблемы энергосбережения при строительстве ограждающих конструкций для условий России необходим комплексный подход.

Московский ИМЭТ разрабатывает метод возведения ограждающих конструкций, который позволяет удовлетворить требования необходимой теплоизоляции, пожарной безопасности и экологичес-



кой чистоты, нормативной паро-воздухопроницаемости и звукоизоляции, снижение расходов материальных и энергетических ресурсов и трудозатрат. Суть нового подхода – в получении нового материала за счет капсуляции легких заполнителей вяжущими веществами, в простейшем случае цементным молоком [1].

Прототипом нового материала – КАПСИМЭТа – является крупнопористый керамзитобетон, однако характер строения, состояние вяжущего и контактной зоны в омоноличенном массиве, возможность применять практически любые легкие гранулы в качестве основы для оформления капсул, содовая структура, в которой прочность создается за счет контактов оболочек вяжущего, позволяют считать полученный материал принципиально новым. Осуществлена патентная защита технологии и составов КАПСИМЭТа. На рис. 1 показана структура нового материала в стене.

| Варианты наружной стены | | Расход материала, кг на 1 м ² стены | Стоимость материала, руб./м ² | Стоимость трудозатрат, руб. | Стоимость амортизации оборудования и оснастки, руб. | Ориентировочная стоимость 1 м ² стены, руб. |
|--|-------------------|--|--|-----------------------------|---|--|
| Конструкция стенового ограждения | Толщина слоев, мм | | | | | |
| Кирпичная кладка (облицовочный кирпич) | 120 | Цемент 10 | 6 | 293 | – | 543 |
| Минераловатная плита (МВП) | 260 | Песок 40 | 6 | | | |
| Кирпичная кладка (обычный) | 250 | МВП 1 м ² | 78 | | | |
| Штукатурка | 20 | Кирпич 160 шт. | 160 250 | | | |
| Кирпичная кладка (облицовочный кирпич) | 120 | Цемент 10 | 6 | 312 | – | 581 |
| Пенополистирол (плита) (ППС) | 170 | Песок 40 | 6 | | | |
| Кирпичная кладка (обычный) | 250 | ППС 1 м ³ | 97 | | | |
| Штукатурка | 20 | Кирпич облиц. 160 шт. | 160 269 | | | |
| Блоки (керамзитобетон) 400×200×200 | 800 | Блоки 46 шт. | 450 | 310 | – | 788 |
| Штукатурка (с двух сторон) | 20–20 | Цемент 23 | 13 | | | |
| | | Песок 94 | 15 478 | | | |
| Блоки (ячеистый бетон) 600×300×200 | 600 | Блоки 18 шт. | 280 | 336 | – | 644 |
| Штукатурка (с двух сторон) | 20–20 | Цемент 23 | 13 | | | |
| | | Песок 94 | 15 308 | | | |
| Штукатурка (с двух сторон) | 20–20 | Цемент 45 | 24 | 151 | 17 | 266 |
| КАПСИМЭТ (γ=420 кг/м ³) | 350 | Песок 48 | 7 | | | |
| | | Керамзит 156 | 67 98 | | | |
| Кирпичная кладка (облицовочный кирпич) | 120 | Цемент 40 | 24 | 181 | 26 | 396 |
| КАПСИМЭТ (γ=420 кг/м ³) | 340 | Песок 10 | 2 | | | |
| Штукатурка | 20 | Керамзит 152 | 65 | | | |
| | | Кирпич облиц. 53 шт. | 53 189 | | | |

Примечание. Расчетные данные приведены к требованиям, предусмотренным СНиП II-3-79 (с 01.01.2000 г., R₀=3,13 м²·°С/Вт. Полученные данные соответствуют керамзиту марки 300. Приведенные цены соответствуют 01.01.1999 г. стоимость штукатурных работ 50 руб. 1 м².

Основным преимуществом КАПСИМЭТа по сравнению с керамзитобетоном является меньшая плотность и более высокие теплоизоляционные свойства при сохранении достаточной прочности стены. Даже в случае использования в качестве исходного гранулята частиц пенополистирола, отходов бумаги или других горючих материалов, КАПСИМЭТ пожаробезопасен, поскольку частицы последних в этом случае изолируются прослойками цементного камня.

Первый дом на основе КАПСИМЭТа был построен в 1988 г. (рис. 2). Дом строился по технологии монолита, в качестве опалубки использовались деревянные щиты, передняя и задняя стены подняты под конек и на них закреплены стропила крыши. На керамзите марки «350» с расходом цемента 120 кг на 1 м³ бетона была получена ограждающая и одновременно несущая стена толщиной 45 см средней плотностью 500 кг/м³. Замеры коэффициента теплопроводности показали, что $\lambda=0,13 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$, прочность при сжатии образцов-кубов, вырезанных из стены через 28 суток твердения составила 2,5–3 МПа. Наружная часть стены штукатурилась цементно-песчаным раствором, внутренняя часть стены отделана деревом.

Опыт эксплуатации показал прекрасные свойства нового материала: в доме зимой хорошо держится тепло, летом прохладно, легко дышится в любую погоду, дерево не гниет, стены не промерзают.

В последние годы *Московским ИМЭТ разработана технология и создано оборудование для капсулирования легких заполнителей*. Созданное оборудование позволяет непрерывно подавать керамзит и цементное молоко для капсуляции и укладки по технологии монолита в опалубку



Рис. 2.

в ограждающей стены массу капсулированного керамзита в объеме до 5 м³ в час, что соответствует 10–12 м² поверхности стены в деле.

Весьма важной особенностью новой технологии является упрощение требований к опалубке. Это связано с жесткостью и легкостью массы КАПСИМЭТа, подаваемого в межопалубочное пространство. Укладываемая масса уплотняется под собственным весом без какой-либо вибрации, является самонесущей, давление на щиты минимальное. Стыки между щитами опалубки могут быть не плотные, с шириной щели до 1–1,5 см. Щиты опалубки облегченные, выполнены из водостойкой фанеры толщиной 4–5 мм. Щиты опалубки легко освобождаются после суток твердения массива. Поверхность стен ячеистая, прекрасно удерживает штукатурные растворы. Разработаны комплекты типовой опалубки для ограждающих конструкций малоэтажных и многоэтажных зданий.

Новая технология реализована при строительстве нескольких десятков индивидуальных жилых домов площадью от 200 до 400 м² в Подмоскowie (города Химки и Красногорск). МП «АБВ» разработана технология, предусматривающая применение КАПСИМЭТа в ограждающей наружной стене с новой конструктивной схемой здания, при которой используется предварительное возведение металлического каркаса (рис. 3) с жесткими железобетонными перекрытиями, воспринимающими все виды нагрузок.

Несущие конструкции здания выполняются из унифицированных металлоконструкций с использованием эффективных профилей в сочетании с горизонтальными дисками перекрытия из монолитного железобетона. Колонны здания, выполненные из труб квадратного сечения по ТУ 2287–80, воспринимают вертикальные нагрузки, передаваемые на них ригелями из гнутого профиля по ГОСТу 8278–83. Максимальная масса монтажного элемента конструкции до 100 кг.

Горизонтальные усилия и общая устойчивость обеспечиваются вертикальными гибкими связями из арматуры класса А-1. Горизонтальные усилия в стадии законченного строительства несущих конструкций собираются жестким диском железобетонного перекрытия. Число вертикальных связей и их расположение определяется расчетом и конструктивными соображениями в зависимости от нагрузок.

Монолитные железобетонные перекрытия выполняются по индустриальной опалубке, подвешенной к перекрытию.

Для восприятия горизонтальных нагрузок и обеспечения общей устойчивости в процессе строительства ставятся временные инвентарные горизонтальные гибкие связи и жесткие распорки между колоннами. Все гибкие связи выполняются с напряжением, равным 0,1R.

Стеновые ограждения выполнялись или в виде монолитной стены со съемной опалубкой и последующей штукатуркой, или с использованием кладки из лицевого кирпича толщиной в 120 мм в виде несъемной опалубки с наружной стороны стены. В последнем случае толщина монолитной части стены из КАПСИМЭТа составляла 28 см (марка керамзита 250, расход цемента на 1 м³ около 120 кг, плотность около 370 кг, $R_0=3,5 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$).

Коэффициент комфортности наружных стен составляет 1,4. Применение КАПСИМЭТа исключает проблемы паропроницаемости стен. Кровли – скатные, совмещенные (мансарда), утеплитель URSA, эковата и т. п.

В зданиях отсутствуют подземные объемы. Фундаменты под стойки каркаса выполняются столбчатыми или свайными (вариант коротких свай). Здание имеет проветриваемое техническое подполье, что обеспечивает радоновую защиту.

Предлагаемая технология и конструктивная система позволяют:

- использовать под застройку площадки со сложными рельефом и геологическими условиями, а также в районах с повышенной сейсмической активностью;
- сократить общий вес зданий (до 50 % по сравнению с традиционным кирпичным строительством), получить наружные стены



Рис. 3.

- без применения полимерных утеплителей и тяжелого бетона;
- производить параллельно различные виды строительных работ после возведения каркаса и сократить сроки строительства (каркас здания, стропильные конструкции кровли – элементы заводского изготовления);
- ускорить темп возведения ограждающих конструкций и коробки дома (разработанный агрегат позволяет укладывать 5 м³ стены каждый час);
- максимально снизить стоимость возведения ограждающих стен и коробок домов;
- при строительстве коттеджных поселков новая технология позволяет организовать поточные работы, возможность возведения за сезон 25–30 домов одной комплексной бригадой.

В связи с возросшими требованиями к теплоизоляционным характеристикам наружных стен удельная часть затрат на возведение ограждающих конструкций возросла с 15–17 до 27–30 % от общей стоимости строительства дома. Применение КАПСИМЭТа позволяет существенно экономить средства на строительство домов. Так, в таблице приводятся сравнительные характе-

ристики стоимости возведения ограждающих стен в различных вариантах исполнения, применяемых в настоящее время с технологией КАПСИМЭТ.

Как показывают приведенные данные, новый материал и технология являются наиболее конкурентоспособными и позволяют возводить дома с прочными, пожаробезопасными, «дышащими» стенами, с разнообразной отделкой фасадов, долговечные и недорогие. Технология КАПСИМЭТ позволяет организовать поточное строительство индивидуальных домов и быстрое промышленное возведение ограждающих конструкций многоэтажных зданий по наиболее современной технологии монолитного домостроения и при отказе от тяжелого железобетона в наружных стенах всех типов домов.

Новая технология позволяет вернуться к изготовлению однослойных панелей и плит в условиях заводского изготовления элементов ограждающих конструкций с сохранением существующего парка форм и технологической оснастки. Испытания, проведенные в промышленных условиях ЖБИ Муромского приборостроительного завода, показали возможность

формирования однослойных стеновых панелей и плит ячеистой структуры с заполнением капсулированным керамзитом, капсулированным гранулятом пенополистирола и их композиций [2]. Плотность теплоизолирующих слоев панелей и плит ячеистой структуры в пределах 150–500 кг/м³ в зависимости от плотности и доли керамзитового гравия в массиве.

Экономические показатели КАПСИМЭТа могут улучшаться при использовании различных отходов в качестве формирующей капсулы – древесины, отходов сельского хозяйства, бумаги, пластмасс, а также зол и шлаков. Особенно перспективным в этом плане может быть использование природной глины или легких пород вулканического и осадочного происхождения, в частности, для южных регионов России и стран с теплым климатом.

Список литературы

1. Бикбау М.Я. Способ капсулирования зернистого материала. Патент РФ № 2100302.
2. Бикбау М.Я., Сеоев Р.Н., Звездина Е.В., Илясова И.А. Способ приготовления бетонной смеси. Патент РФ № 2098377.



ИМЭТ

НОВАЯ ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ



Строительная фирма –
«ИМЭТстрой»
принимает заказы на:

- строительство «под ключ» коттеджей и гаражей;
- возведение мансард;
- реконструкцию жилых и производственных зданий
- строительство поселков и высотных зданий

Россия, 127521 Москва, 17-й проезд Марьиной Рощи, 9
Телефон: (095) 219-9671 Факс: (095) 218-0623



Модульные мини-заводы для производства черепицы и ее компонентов

Керамическая черепица – давно известный, традиционный кровельный материал и в современных условиях пользуется потребительским спросом.

Однако в процессе становления рыночных отношений все больший процент выпускаемой продукции дают частные небольшие предприятия, активно развивающиеся в сфере производства товаров массового потребления. Данная тенденция характерна и для строительной керамики. Чем активнее развивается индивидуальное, жилищное, коттеджное и офисное строительство, тем выше потребность в долговечных строительных материалах и, в частности, керамической черепице.

В нынешних условиях эффективность деятельности создаваемых небольших предприятий напрямую зависит от конкурентоспособности их продукции. Конкурентоспособность черепицы определяют ее качественные характеристики, обеспечивающие долговечность, совершенную конфигурацию, внешнюю эстетику и экологическую чистоту.

Основные задачи предпринимателя, организующего эффективное черепичное производство, сводятся к изучению экономической ситуации и требований рынка, к снижению издержек производства и повышению качества продукции за счет применения современных экономических технологий.

Традиционная технология изготовления керамической черепицы включает основные переделы: тонкое измельчение исходных сырьевых материалов, смешивание, ситовое и магнитное обогащение, изготовление пластичной формовочной массы, суспензии глазури (при необходимости), формование изделия, сушку, глазурирование (при необходимости) и обжиг.

Славянским институтом керамического машиностроения (Донецкая область) на основе этих переделов были разработаны технологические модули будущих мини-заводов и мини-производств. На рис. 1 показана схема модулей и принцип формирования из них заводов. На схеме мини-заводы обозначены прописными буквами русского алфавита, а модули арабскими цифрами.

В соответствии с этим: 1 – приготовление пластичной формовочной массы влажностью 18–20 %, что осуществляется на оборудовании для измельчения и роспуска сырья, ситового и магнитного обогащения, обезвоживания, первичного промина и изготовления валушек (заготовок) массой 5–8 кг; 2 – формование полуфабрикатов черепицы требуемой конфигурации и размеров с последующей обрезкой углов на специальном приспособлении; 3 – сушка в камерных сушилках на многополочных тележках до влажности 1–0,5 %; 4 – обжиг в электрических и газовых печах (как в камерных, так и тоннельных); 5 – глазурирование (нанесение на поверхность керами-

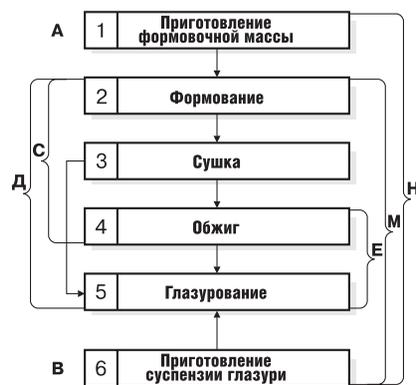


Рис. 1. Технологические схемы мини-заводов

ческого изделия суспензии глазури, образующей при обжиге стекловидное покрытие, повышающее эксплуатационные свойства черепицы); 6 – приготовление суспензии глазури влажностью 55–60 %, плотностью 1,35–1,45 г/см³ из тонкомолотых исходных материалов.

Один из этих модулей, несколько или все можно использовать в составе одного мини-завода или же обособленно, в качестве отдельного предприятия.

Рассмотрим варианты мини-заводов. Мини-заводы «А» и «В» образованы на базе модулей 1 и 6, которые предназначены для приготовления формовочной массы и суспензии глазури. Каждый из них может снабжать своей продукцией несколько мини-заводов по изготовлению черепицы или ее полуфабрикатов.

Модули 2 (формование), 3 (сушка) и 4 (обжиг) объединены в один мини-завод «С» по изготовлению неглазурированной черепицы из формовочной массы, приготовленной мини-заводом «А». Эти же модули и дополнительно к ним модуль 5 преобразованы в мини-завод «Д», ориентированный на выпуск только глазурированной черепицы, цветное решение определяется по выбору заказчика. Суспензия глазури заказывается и приобретает на мини-заводе «В», специализированном предприятии по изготовлению суспензии глазури.

Мини-завод «Е», объединяющий модули 4 и 5 (обжига и глазурирования), предназначен для выпуска глазурированной черепицы с использованием сухих полуфабрикатов модуля 3 (сушка). Суспензия глазури приобретает на мини-заводе «В».

Мини-завод «М», образованный на базе модулей 2, 3, 4, 5 и 6 может производить как глазурированную, так и неглазурированную черепицу из формовочной массы, приготовленной мини-заводом «А».

Мини-завод «Н» – предприятие с полным технологическим циклом изготовления черепицы (от склада сырья до склада готовой продукции), содержит все шесть технологических модулей.

Следует отметить, что возможны и другие комбинации модулей в новых предприятиях и мини-заводах. Подобные предприятия, как правило, создаются на территории или вблизи приватизированных крупных заводов и комбинатов. В ноябре 1998 г. пущена линия по производству черепицы на Заводе строительных конструкций Запорожской АЭС (Украина, г. Энергодар), более 3 лет работает мини-производство по изготовлению декоративной керамики на Пантелеймоновском огнеупорном заводе (Украина, Донецкая обл.) и другие.

Основной проблемой при организации керамических мини-производств было отсутствие технологического оборудования небольшой производительности и габаритов. Прежде всего, это относится к оборудованию для массоприготовления, термической обработки, а также для некоторых других технологических переделов.

| Показатель | Мини-заводы | | | | | | |
|---|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | МКЧ-600-Э* | МКЧ-600Г | МКЧ-1200Г | МКЧ-1500Г | МКЧ-1500Г* | МКЧ-3000Г | МКЧ-3000Г* |
| Производительность: годовая, шт./год суточная, шт./сут. | 204000 600 | 204000 600 | 408000 1200 | 510000 1500 | 510000 1500 | 1020000 3500 | 1020000 3500 |
| Площадь под основное оборудование, м ² | 400–500 | 400–500 | 1000 | 950–1000 | 950–1000 | 1728 | 1728 |
| Установленная мощность, кВт | 370 | 185 | 160 | 185 | 200 | 328 | 423 |
| Расход электроэнергии, кВт/год | 873000 | 294000 | 553000 | 639000 | 503000 | 4241000 | 1194352 |
| Расход газа, м ³ /год | – | 61200 | 122400 | 153000 | 204000 | 402908 | 423309 |
| Расход воды, м ³ /год | 748 | 748 | 1500 | 1870 | 900 | 4460 | 476 |
| Число работающих (рекомендация), чел | 8–9 | 8–9 | 13–14 | 14–15 | 13–14 | 41 | 35 |

Примечание. * – сухой способ приготовления формовочной массы; Э – электрообжиг; Г – газовый обжиг

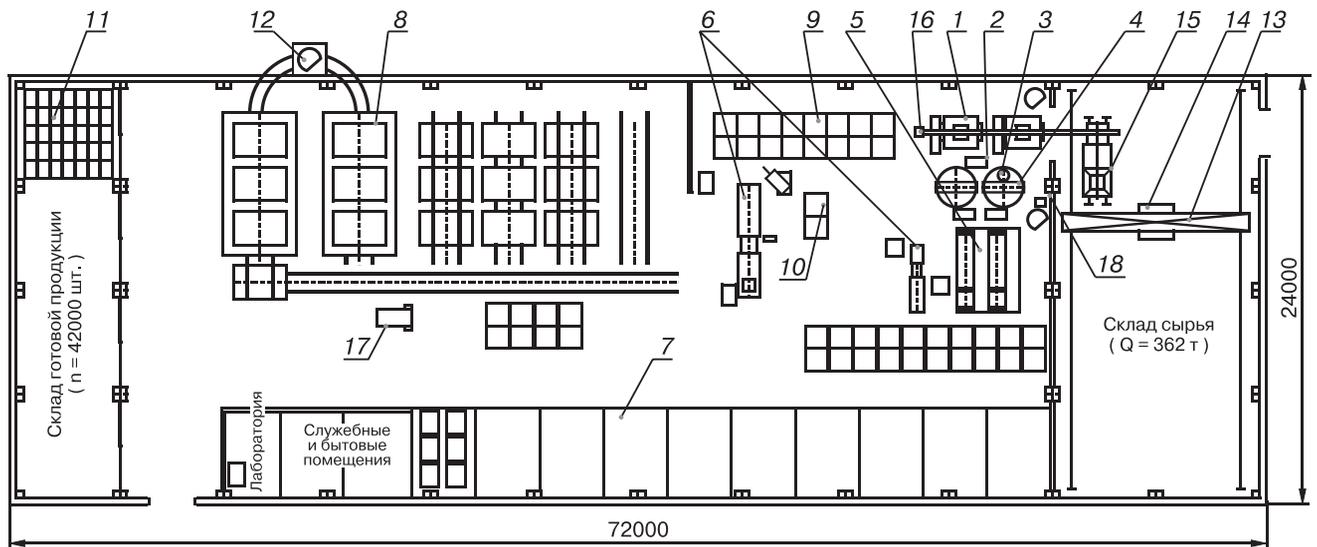


Рис. 2. План производственного корпуса мини-завода МКЧ-3000 с применением шаровых мельниц мокрого помола и камерных газовых печей. 1 – мельница шаровая; 2 – насос мембранный; 3 – сито вибрационное; 4 – мешалка пропеллерная; 5 – фильтр-пресс; 6 – линия изготовления полуфабрикатов черепицы; 7 – сушилка камерная; 8 – печь газовая; 9 – поддон для массы; 10 – тележка сушильная; 11 – поддон для черепицы; 12 – труба вытяжная; 13 – кран-балка; 14 – грейфер; 15 – кубель; 16 – тельфер; 17 – электропогрузчик; 18 – насос дивфрагменный

Нашим институтом выполнен комплекс опытно-конструкторских, технологических и экспериментальных работ, направленных на создание технологического оборудования, механизированных линий и оснастки для керамических производств средней и малой мощности. В результате был создан ряд модульных технологических процессов с законченным и незаконченным циклом изготовления керамической черепицы и полный комплект оборудования.

При разработке каждой единицы оборудования учитывался масштабный фактор, проводилась доработка и усовершенствование. Особое внимание уделено формованию и обжигу изделий. Так, при пластичном формовании керамических изделий были решены две основные задачи: путем механического воздействия достигнуто уплотнение пластической массы влажностью 18–19 % и получен не-

обходимый профиль изделия. В обжиговых печах применена современная теплоизоляция, выполненная из муллитокремнеземистого рулонного материала МКРР-130 и плит МКРР-340 (ГОСТ 23619–79).

Опыт изготовления печей показал, что их применение позволило в 3–4 раза снизить трудозатраты на монтаж, более чем в 5 раз уменьшить расход огнеупоров, значительно снизить удельный расход топлива в период эксплуатации печей и повысить их ремонтоспособность. Наибольший эффект достигнут при применении волокнистых огнеупоров в печах периодического действия. Все печи оснащены системами естественной или принудительной вентиляции, устройствами регулирования температуры, точнейшими приборами контроля, управления и автоматикой безопасности.

Специалисты института освоили обжиг различной керамической продукции из фарфора, фаянса,

майолики и красножгущейся глины в электрических и газовых печах. Построены кривые обжига, которые позволяют контролировать температурный режим и другие параметры. Гибкость применяемой технологии позволяет использовать одну и ту же печь для различных видов и режимов обжига.

Газовые печи были задуманы и разработаны специально для скоростного обжига, специфика которого позволяет практически безгранично использовать печи в любой отрасли хозяйственной деятельности.

С учетом накопленного опыта по организации мини-производств, а также условий работы, возможностей малого и среднего бизнеса, по индивидуальным заказам предпринимателей были созданы типовые проекты мини-заводов новой серии МКЧ с различной производительностью (600, 1200, 1500, 3000 шт. в сутки) и законченным технологическим циклом изготовления черепицы. Ос-

новые технические данные этих мини-заводов приведены в таблице.

Мини-завод серии МКЧ — это миниатюрный вариант полноценного промышленного предприятия по производству волновой и коньковой черепицы на основе безотходной технологии пластического формования. При изменении фильтры (формирующей части мундштука вакуум-пресса) возможно изготовление и других видов продукции, в том числе и черепицы новых поперечных сечений, архитектурно-отделочных изделий и пр.

В качестве примера компоновки оборудования мини-завода, на рис. 2 представлен типовой проект плана производственного корпуса с расположением основного технологического оборудования мини-завода МКЧ-3000. Его основу составляет мокрый способ приготовления формовочной керамической массы и камерные газовые печи периодического действия. Мини-завод включает шесть технологических модулей.

Технологическое оборудование мини-завода прошло испытание при выпуске опытных партий вол-

новой и коньковой черепицы, как глазурированной, так и неглазурированной. Для проведения длительных испытаний в естественных условиях черепицей покрыты расположенные на территории института вспомогательные строения. В качестве основного материала была использована глина с числом пластичности от 15 до 25 [1] Артемовского месторождения (Донецкая обл.).

Схема организации труда предусматривает осуществление контроля качества непосредственно на каждом рабочем месте, что снижает непроизводительное расходование материалов, сокращает затраты рабочего времени. В результате исключается попадание бракованных изделий в последующие переделы технологического процесса, а на основе принципа ответственности непосредственного изготовителя за свой участок работы достигается качественный уровень выпускаемой продукции.

Описанные технологии и мини-заводы рассчитаны на предпринимателей с различными исходными возможностями и предусматривают

организацию производств по изготовлению керамической черепицы и архитектурно-отделочных изделий на практически неограниченной сырьевой базе. В комплект поставки любого мини-производства входят: эксплуатационная документация (инструкции по изготовлению и паспорта) оборудования, технологические инструкции и регламенты, а также краткая характеристика бизнеса, предварительная оценка рынка сбыта и возможных конкурентов.

Литература

1. Л.Л. Кошляк, В.В. Калиновский. Производство изделий строительной керамики. М.: Высшая школа, 1990. С. 19

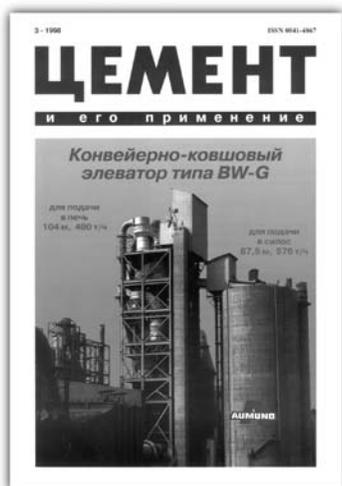
ЗАО Институт керамического машиностроения «КЕРАММАШ»

343205 Украина Донецкая обл., Славянск, ул. Свердлова, 1а

**тел. (06262)34297,
тел./факс (06262) 35516**

НАШИ КОЛЛЕГИ

Научно-технический журнал «Цемент и его применение»



Журнал «Цемент и его применение» (ранее «Портландцемент», «Цемент, его производство и применение», «Цемент») издаётся с 1901 года и является первым специализированным научно-техническим и производственным журналом России, освещающим научные основы технологии цемента, вопросы эксплуатации цементных заводов,

эффективного использования вяжущих материалов.

В настоящее время основными направлениями публикаций журнала являются:

- опыт предприятий цементной промышленности по стабилизации производства цемента, его технологического процесса;
- рациональная реконструкция цементных заводов и техническое перевооружение отрасли;
- создание нового оборудования;
- новые технологические процессы и специальные виды цементов;
- использование техногенных продуктов других отраслей при производстве цемента;
- автоматизация производства;
- охрана окружающей среды;
- создание вяжущих материалов специального назначения и их применение;
- экономика и организация труда.

В журнале публикуются статьи отечественных и зарубежных авторов, обзоры зарубежных отраслевых изданий, критика и библиография новой литературы по цементу и другим вяжущим материалам. Журнал

предназначен для инженерно-технического персонала и рабочих цементных заводов, специалистов научно-исследовательских и проектных институтов отрасли, преподавателей и студентов специализированных кафедр вузов, специалистов строительной индустрии.

Учредителем журнала является ООО «Журнал Цемент». Издаётся журнал при активном участии АО «Альфа Цемент», АО «Штерн Цемент», АО «Кавказцемент», АО «Оскол Цемент», АО «Себряковцемент», АО «Ачинский глиноземный комбинат» и других организаций.

**Подписаться на журнал
можно по каталогу
«Роспечати», индекс 41064**

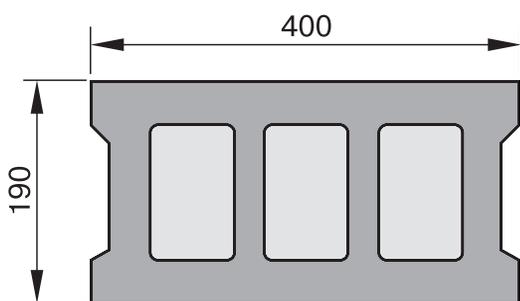
**Адрес редакции:
199053, г. Санкт-Петербург, а/я 68
Телефон/факс: (812) 234-5360**

ТЕРМОБЛОК

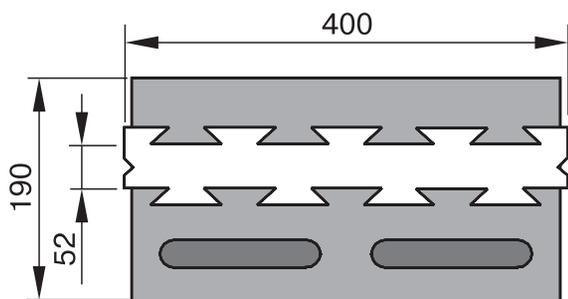
Разработанный финской фирмой «Mecmetal» технологический способ позволяет выпускать бетонные блоки с утеплителем. Метод основывается на процессе, при котором утеплитель укладывается в матрицу и находится там во время прессования бетонных слоев.

Фигурная форма утеплителя обеспечивает надежное соединение бетонных слоев и теплоизоляции.

Конструкция «термоблока» открывает новые возможности для проектирования стен и фундаментов.



$$k = \frac{1}{\sum m} = 2,78 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$



$$k = \frac{1}{\sum m} = 0,48 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$$



Конструктивно блок является трехслойным изделием типа «сэндвич». В блоке имеется наружный слой, утеплитель и внутренний слой, который можно назвать и несущим слоем.

Несущий слой может быть массивным, а также иметь технологические отверстия или пустоты облегчения.

По внешнему виду блоки могут быть прямыми или угловыми. В угловом блоке теплоизоляция имеет соответствующий поворот.

По теплотехническим характеристикам «термоблок» имеет значительные отличия по сравнению с обыкновенным блоком.

Теплопроводность «термоблока» и обыкновенного блока указаны на рисунке.

Разработанная финской фирмой «Mecmetal» технология позволяет варьировать не только габаритами блока, но и толщиной применяемой изоляции. Таким образом, нормативы по теплопроводности по СНиП II-3-79* «второй этап» могут быть выполнены.

Применяемая изоляция – полистирол, который поставляется на технологическую линию в готовом виде.

Новые технологические разработки фирмы «Mecmetal» охватывают не только изготовление «термоблоков», но и весь технологический процесс. Фирма предлагает технологию «нового поколения», где все гидравлические функции изменены на электро-механические. Благодаря точному электро-механическому рабочему ходу можно значительно поднять уровень автоматизации и снизить потребность в техобслуживании. В результате этого увеличиваются производительность и надежность работы.



Дополнительную информацию по «термоблокам» и технологической линии нового поколения Вы можете получить по адресу:

Россия, 103055 Москва,
ул. Новослободская 73,
3-й подъезд, комн. 21, 22

Тел./факс: (095) 978-37-85
(095) 978-98-12

E-mail: smex.ltd@g23.relcom.ru

М. Ч. ТАМОВ, канд. техн. наук, директор керамзитового завода
 ТОО фирма «ТАМЭ-МММ» (Черкесск)

Охлаждение пористокерамических изделий

Наиболее ответственным этапом формирования физико-технических характеристик, а именно прочности, плотности и других производных от их показателей при получении пористой керамики является скорость охлаждения.

Как известно [1], при быстром охлаждении ячеистое стекло и пористая керамика могут растрескиваться или же сохранять остаточные напряжения, которые проявляются в период эксплуатации. С другой стороны, при медленном охлаждении после вспучивания, возможно его смятие или переход FeO в Fe₂O₃, то есть окисление с деструктивными явлениями и снижением прочности.

Как известно, оптимальная температура кристаллизации расплава при обжиге пористых заполнителей из различного глинистого сырья колеблется в пределах 650–1000 °С.

Для оптимизации режима охлаждения с учетом влияния на прочность пористокерамических изделий с развитой системой пор исследовались пористокерамические плиты толщиной 100 мм, полученные на основе легковспучивающихся керамзитовых глин. Обжиг производился при температуре 1150 °С с продолжительностью цикла скоростного обжига 65 мин.

Изучались следующие режимы охлаждения пористокерамических плит.

1. Охлаждение произвольное одностадийное – плиты охлаждались в печи обжига, время охлаждения 12 ч., скорость 1,6 °С/мин.
2. Ступенчатое двухстадийное охлаждение – резкое охлаждение душированием от 1150 до 750 °С за 20 мин., то есть со скоростью 20 °С/мин, затем медленное охлаждение до 50 °С в течение 7,5 часов со скоростью 1,65 °С/мин.
3. Ступенчатое трехстадийное охлаждение – резкое охлаждение до 750 °С со скоростью 20 °С/мин, отжиг при температуре 700–750 °С

в течение 1,5–2 ч, затем медленное охлаждение до 50 °С в течение 5 ч со скоростью 2,35 °С/мин. Отжиг предусматривался для создания режима плавного перехода твердотекучежидкого состояния в твердое, и уменьшения температурного градиента между центром и поверхностью из пористокерамических плит с развитой системой пор. Исследуемые режимы охлаждения показаны на рис. 1.

Из пористокерамических плит, охлажденных в различных режимах, были выпилены образцы размером 100×100×100 мм, на которых определены средняя плотность и прочность при сжатии.

Полученные данные по плотности и прочности пористо-керамических плит в зависимости от режимов охлаждения сведены в таблицу.

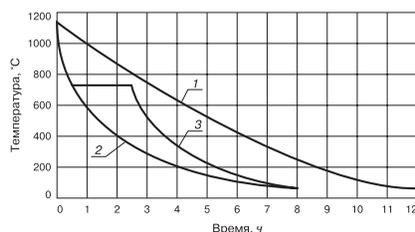


Рис. 1. Режимы охлаждения плит из ПК на основе Черкесской глины. 1 – охлаждение одностадийное; 2 – охлаждение двухстадийное; 3 – охлаждение трехстадийное

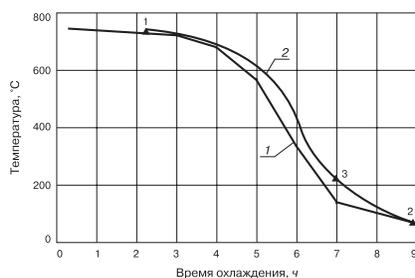


Рис. 2. Режим охлаждения после отжига. 1 – заданный термический режим охлаждения и отжига; 2 – фактический термический режим охлаждения

Из приведенных в таблице и на рис. 1 данных видно, что по сравнению с постепенным охлаждением в печи в течение 12 ч двухстадийное охлаждение в течение 8 ч с душированием в диапазоне температур 1150–750 °С снижает прочность образцов на 10 %, но при этом время охлаждения сокращается на 33 %, то есть с 12 до 8 часов.

Ступенчатое трехстадийное охлаждение с отжигом повышает прочность образцов на 5–8 %, что связано с изотермической выдержкой в период наибольших деструктивных явлений, при одновременном снижении времени охлаждения до 8 часов.

Анализ результатов исследований выявил, что оптимальным режимом охлаждения пористокерамических плит является трехстадийное охлаждение с быстрой фиксацией пористой структуры при температуре 750–800 °С и отжигом в интервале температур 750–700 °С, то есть в период перехода пористой керамики из пиропластического в твердое состояние и при дальнейшем медленном охлаждении в течение 5 ч до температуры 50 °С.

Ранее проведенными рентгеноструктурными исследованиями установлено, что фазовый состав пористокерамических изделий из легковспучивающейся глины на 90–92 % представлен стеклофазой, что дает возможность предположить режим охлаждения по принципу отжига пеностекла, с учетом возможности резкого охлаждения после мягкого режима перехода кварца из β в α состояние, то есть после 573 °С, и обоснованных деструктивных явлений по ранее проведенным исследованиям скоростного обжига и охлаждения методом акустической эмиссии [2].

Для выявления влияния режима охлаждения после отжига на прочность пористокерамических изделий предполагаемый термический режим охлаждения в лабораторной печи был задан с помощью программируемого контроллера электрической печи «Амотерм-104» (рис. 2, кривая 1). Фактический режим термической обработки, полученный по заданной программе, показан на кривой 2 (рис. 2).

| Режим охлаждения | Время охлаждения, ч | Средняя плотность, кг/м ³ | Прочность при сжатии*, МПа |
|------------------|---------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | 12 | 320 | 3 |
| 2 | 8 | 315 | 2,7 |
| 3 | 8 | 312 | 3,25 |

Примечание: * – среднее значение по пяти испытаниям

Испытанием полученных образцов на сжатие установлена средняя прочность, равная 3,5 МПа при плотности 315 кг/м³, что на 15–20 % больше, чем у пористокерамического изделия, охлажденного по одностадийному режиму.

Предлагаемый режим охлаждения пористокерамических изделий может быть реализован в холодильниках известной конструкции роликовой печи (лер) конвейерного типа или с сетчатым поддоном. Теплоносителем такого термического режима охлаждения с отжигом может служить природный газ, а рекомендуемое место

отбора дымовых газов точка 3 на кривой 2 (рис. 2).

При этом, регулируя поступление холодного воздуха с точки 2, то есть с холодного конца холодильника, можно регулировать скорость охлаждения в завершающем этапе, иначе изменять характер кривой 2 (рис. 2).

В результате исследования подтверждено влияние режима охлаждения пористокерамического изделия на прочность.

Выявлен оптимальный режим фиксации вспученной пористой структуры охлаждения пористокерамических изделий при переходе из пиропластического состояния в твердое.

Установлен оптимальный режим охлаждения пористокерамических изделий в виде плит с отжигом при температуре 700 °С.

Список литературы

1. Ицкович С.М., Чумаков Л.Д., Баженов Ю.М. Технология заполнителей бетона. М.: Высшая школа, 1991. С. 189.
2. Фокин Г.А., Роговой М.И., Кудрявцева Е.Г. Исследования и расчет скоростных режимов обжига стеновой керамики методом акустической эмиссии // Строит. материалы 1982, № 2. С. 24–26.



ЭКСПОЦЕНТР

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ

В 1999 г. «Экспоцентр» отпразднует свой 40-летний юбилей. Жизнь распорядилась так, что радостные хлопоты придется совмещать с напряжением всех сил для преодоления обрушившегося на российскую экономику кризиса.

Известно, что началом деятельности «Экспоцентра» принято считать создание в системе Всесоюзной торговой палаты нового подразделения — отдела иностранных выставок.

Сегодня «Экспоцентр» — самая крупная российская выставочная организация. Общая площадь павильонов, снабженных всем необходимым и современным оборудованием, составляет более 65 тыс. м². Несмотря ни на что, в 1999 г. ЗАО «Экспоцентр» при поддержке своих иностранных партнеров приступает к строительству нового современного выставочного павильона общей площадью почти 30 тыс. м².

Итоги 1998 г.

В прошедшем году ЗАО «Экспоцентр» провело 59 мероприятий. В них приняло участие 90 стран, а число экспонентов составило 16 тысяч. Посетителями выставочного комплекса на Красной Пресне стали два с половиной миллиона человек, из них полтора миллиона — специалисты.

Работу «Экспоцентра» в 1998 г. освещали 1380 аккредитованных журналистов. Активно работали на выставках и сотрудники редакции журнала «Строительные материалы». Это было отмечено Дипломом «Экспоцентра», который торжественно вручили журналу на годовой пресс-конференции 15 января 1999 г.

Планы на 1999 г.

На сегодняшний день календарь выставочного сезона наступившего года включает 24 международных смотра, две оптовые ярмарки и 36 выставок, организуемых в Москве по инициативе иностранных партнеров «Экспоцентра».

Редакция будет знакомить наших читателей со всеми выставками, прямо или косвенно относящимися к строительному комплексу.

Первые мероприятия состоятся **24–27 февраля** — немецкая фирма «Мессе Дюссельдорф Интернациональ ГмБХ» проведет выставки «**Интерпластика. Лаки и краски—99**», а австрийская фирма «М.С.И. Фертрибсге-

зельшафт ГмБХ» представит выставку оборудования для очистки воды, сантехники, отопительных приборов, систем контроля, измерения и регулирования «**Аква-Терм-99**».

Традиционный выставочный партнер «Экспоцентра» английская фирма «Интернешнл Трейд энд Экзибишнз Груп Пи. Эл. Си» приготовила очередной «**Мосбилд/Батимат—99**». Он пройдет **7–10 апреля**.

Впервые **20–23 июня** «Экспоцентр» представляет в своей выставочной программе международную выставку «**Мир стекла—99**».

5–9 июля международная выставка «**Коттедж—99**», четвертый раз организуемая «Экспоцентром», предложит специалистам и частным застройщикам новинки российского и мирового опыта в области индивидуального и коттеджного строительства. В эти же сроки итальянская фирма «Интерэкспо» организует выставку «**Интеркамень—99**».

6–10 сентября пройдут традиционные и всегда с нетерпением ожидаемые специалистами выставки «**Экспогород—99**» и «**Стройиндустрия и архитектура—99**».

С развитием рыночных отношений все более существенную роль в жизни любого производственного предприятия играет торгово-промышленная реклама. К сожалению, профессиональных рекламистов еще недостаточно, да и не все предприятия строительного комплекса могут себе позволить иметь таких специалистов в штате или пользоваться услугами действительно высокопрофессиональных рекламных агентств. В связи с этим руководителям предприятий, специалистам отделов сбыта и маркетинга полезно будет посетить седьмую международную выставку «**Реклама—99**», которая пройдет **1–5 ноября**.

За годы перестройки, в новых экономических условиях возникло более 100 российских организаций, которые составляют в настоящее время динамично развивающуюся инфраструктуру выставочного бизнеса. Но, как и прежде, «Экспоцентр» является главной выставочной площадкой страны — полигоном для отработки новых выставочных технологий, реализации крупномасштабных проектов, укрепления международного сотрудничества.

Самоконтроль морозостойкости керамических стеновых материалов на производстве

Одним из показателей, характеризующих долговечность строительных материалов, является морозостойкость, которая определяется по методикам ГОСТ 7025–91 «Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости». По указанному межгосударственному стандарту морозостойкость определяется по трем показателям: степени повреждения, степени повреждения и потере прочности, степени повреждения и потере массы. По какому из этих методов производить испытания кирпича и камней керамических, производимых по ГОСТ 530–95 «Кирпич и камни керамические. Технические условия», стандарт не регламентирует, что является одним из основных недостатков принятого межгосударственного стандарта на эту продукцию.

Априори известно, что морозостойкость изделий зависит от ряда факторов, основными из которых являются структура керамического черепка и его водопоглощение. Если структура черепка в изломе без трещин, расслоений и пустот, то морозостойкость обратно пропорциональна водопоглощению. То есть, чем меньше водопоглощение, тем выше морозостойкость и наоборот.

В то же время, если испытываемые изделия не будут полностью насыщены водой, то получить объективный показатель их морозостойкости не представляется возможным, так как свободные незаполненные водой поры будут играть роль компенсаторов давления, возникающего в процессе замерзания воды.

В соответствии с методикой ГОСТ 7025-91 морозостойкость керамических стеновых материалов определяется при полном водона-

сыщении. Данным стандартом предусматриваются три метода водонасыщения. Метод водонасыщения при атмосферном давлении и под вакуумом равнозначные. Метод насыщения в кипящей воде не равен значен двум предыдущим.

В государственном предприятии «НИИСМ» (г. Минск), проведены исследования по установлению степени водонасыщения керамических материалов по указанным методам. С этой целью была изготовлена специальная установка, позволяющая провести сравнительные испытания.

Сущность стандартной методики насыщения водой при атмосферном давлении заключается в том, что изделия предварительно высушивают до постоянной массы, а затем укладывают на решетку в сосуд с водой, где выдерживают 48 ± 1 час. После чего изделия извлекают, обтирают влажной тканью, взвешивают и рассчитывают показатель водопоглощения. При определении водопоглощения под вакуумом изделия также высушивают до постоянной массы, затем укладывают в эксикатор с водой, закрывают крышкой, и вакуумным насосом создают разрежение над поверхностью воды $0,5 \pm 0,1$ кг/см² в течение не более 30 мин. и столько же времени выдерживают после снятия разрежения. Затем изделия извлекают, обтирают влажной тканью и взвешивают.

Сущность метода ГП «НИИСМ» состоит в том, что изделия, высушенные до постоянной массы, укладывают в камеру установки, в которой в течение не более 30 мин. поддерживается вакуум $0,9-0,92$ кг/см² (в зависимости от размеров изделия), затем, не снимая вакуума, постепенно в течение 30 мин. заполняют ее водой так, чтобы уровень воды

был на 10–20 мм выше изделий. После этого изделия извлекают, обтирают влажной тканью и взвешивают. Результаты сравнительных испытаний приведены в таблице, из которой видно, что самый высокий показатель водопоглощения достигается по методике ГП «НИИСМ».

При этом коэффициент сходимости результатов испытаний, проведенных по методике ГП «НИИСМ», составляет 0,973, в то время как по ГОСТ 7025–91 и атмосферном давлении – не более 0,9, что объясняется непредсказуемостью заполнения пор изделий водой. Полученные результаты не распространяются на образцы керамического черепка малых размеров толщиной до 5 мм.

В соответствии с требованиями ГОСТ 530–95 морозостойкость кирпича и камней керамических должна определяться не реже одного раза в квартал и каждый раз при изменении сырья и технологических параметров производства. Учитывая, что технологических параметров производства достаточно много, большинство из которых вообще не контролируется, а глинистое сырье не стабильно по химико-керамическим свойствам, то производитель продукции, выполняющая требования стандарта, один раз в квартал обтирает продукцию и проводит ее испытания на морозостойкость. В это время продукция, независимо от результатов испытаний, отправляется потребителю и укладывается в конструкцию. Так было всегда и за все годы действия стандарта ничего не изменилось. Экспресс-методы определения морозостойкости в стандарт не введены и на стройки поступает продукция неизвестной марки по морозостойкости, что впоследствии зачастую приводит к разрушению фасадов, не только из-за их увлажнения. На восстановление фасадов требуются значительные средства.

Как же обеспечить контроль морозостойкости так, чтобы исключить до минимума возможность поставки потребителю неморозостойких изделий? Для этого необходимо знать основные показатели, влияющие на морозостойкость, и постоянно контролировать их. При этом продолжительность испытания должна быть минимальной и производиться в течение не более суток, так как складские площади предпри-

| Завод-изготовитель | Вид изделия | Водопоглощение, % по ГОСТ 7025–91 при атмосферном давлении | Водопоглощение, % по ГОСТ 7025–91 под вакуумом | Водопоглощение, % по методике ГП «НИИСМ» |
|--------------------------|--------------------------------|--|--|--|
| ОАО «Брестский КСМ» | Кирпич керамический пустотелый | 17,6 | 16,8 | 19,26 |
| Кирпичный завод «Друиск» | Кирпич керамический пустотелый | 18,3 | 17,19 | 20,25 |
| Горынский КСМ | Кирпич керамический пустотелый | 9,8 | 9,13 | 11,42 |

ятий ограничены. Испытания должны быть включены в приемо-сдаточные и проводиться службой технического контроля предприятия.

Накопленный ГП «НИИСМ» многолетний опыт испытания керамических стеновых материалов на морозостойкость, как объемным, так и односторонним методами замораживания показывает, что основными критериями морозостойкости являются такие показатели, как макроструктура глиняного черепка и его водопоглощение. Макроструктура формируется параметрами переработки сырьевых материалов и в большей степени формирования. Водопоглощение характеризует степень обжига, т. е. теми процессами, которые происходят во времени при воздействии высоких температур на глинистый материал.

Структуру глиняного черепка в изломе можно определить визуально при проведении приемосдаточных испытаний при установлении марочности кирпича и камней по прочности при сжатии и изгибе. Особенно четко видна структура кирпича в изломе при испытании его на прочность при изгибе. Если структура без свиелей, трещин, пустот (при условии достаточности обжига) она будет морозостойкой, по крайней мере выдержит 15 циклов попеременного замораживания и оттаивания. Для того, чтобы убедиться, что обжиг был проведен в соответствии с технологической картой производства, необходимо проверить показатель водопоглощения глиняного черепка. Если проводить определение его по су-

ществующим методикам ГОСТ 7025–91, то найти какую-либо закономерность невозможно.

В этой связи рекомендуется предприятию-производителю кирпича керамического ввести косвенный метод контроля морозостойкости по показателю водопоглощения и структуре кирпича в изломе. Для этого необходимо наработать статистические данные. По методике ГП «НИИСМ» показатель водопоглощения определяется с достаточной точностью. Время на его определение составит не более 3 часов, если образцы продукции будут отбираться из печной вагонетки на выходе из печи или камеры кольцевой печи. Если образцы отобрать со склада готовой продукции, их необходимо высушивать до постоянной массы, так как относительная влажность воздуха будет влиять на массу. Отобранные таким образом 5 штук изделий необходимо взвесить, желательнее с точностью до 1 г, а затем установить в вакуум-камеру установки, которая может быть изготовлена на каждом заводе и подключена к вакуум-прессу, либо к отдельному вакуум-наосу. Через час показатель водопоглощения определяется с достаточной точностью.

Далее изделие необходимо разломить пополам, оценить структуру и провести испытания половинок на морозостойкость по ГОСТ 7025–91. Если морозостойкость будет более 15 циклов, то показатель водопоглощения принимается как верхний. Так нарабатывается не менее 5 статистических данных, из которых устанавливается

для каждого предприятия свой верхний показатель водопоглощения и который определяется каждый раз при проведении приемосдаточных испытаний. Если окажется, что при приемосдаточных испытаниях верхний показатель водопоглощения хотя бы на 0,1 % выше, то это является основанием необходимости испытания их на морозостойкость. Если в результате испытаний продукция окажется морозостойкой, то показатель водопоглощения необходимо скорректировать в сторону увеличения. Таким образом, можно с достаточной точностью установить на каждом предприятии свой верхний показатель водопоглощения и принимать его для контроля морозостойкости продукции при приемосдаточных испытаниях.

Внедрение на предприятиях статистического контроля морозостойкости по структуре глиняного черепка и водопоглощению позволит предотвратить поступление на строительные объекты продукции, не соответствующей требованиям стандартов.

Кроме этого, необходимо отметить, что водопоглощение глиняного черепка, определяемое по методике ГП «НИИСМ», позволяет в большей степени насытить изделия водой по сравнению с методами стандартов, что подтверждает необходимость пересмотра ГОСТ 7025–91. Это позволит повысить объективность испытания кирпича и камней керамических на морозостойкость за счет уменьшения количества пор, незаполненных водой.

международная выставка

МИР СТЕКЛА-99

МОСКВА • 20-23 ИЮЛЯ

ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ
ПАВИЛЬОН «ФОРУМ»

Организаторы: ЗАО «Экспоцентр» и Союз архитекторов России
Адрес: 103001, Москва, Гранатный пер., 22
Телефон: (095) 291-8660
Факс: (095) 291-8660, 202-8101

- СТЕКЛО В СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ
- СТЕКЛО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ
- СТЕКЛО В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И В БЫТУ

Microsoft Internet Explorer - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Переход Избранное ?

Назад Вперед Стоп Обновить Основная страница Поиск Избранное Печать Шрифт Почта **Новости из Internet**

Адрес <http://www.ntl.ru/nifsm> Ссылки

 Фирма готова поставить из Франции линию *second hand* по производству **ГАЗОБЕТОНА**. Производительность – 90000 м³/год газобетонных блоков и панелей межэтажных перекрытий. Стоимость – 1'200'000 USD. Технология – аналогична той, что применяется немецкой компанией «Итон».

Готово

А.В. ЕВДОКИМОВ, начальник производства фирмы «ВАПА» (Санкт-Петербург)

Использование латексов в стеновых отделочных материалах

Основные виды латексов и дисперсий, используемых в настоящее время в отечественном производстве отделочных строительных материалов, можно разделить на четыре основные группы:

- дисперсии поливинилацетата и его сополимеров;
- бутадиен-стирольные латексы;
- акрилатные латексы;
- стирол-акрилатные латексы.

Из первой группы наибольшее распространение получила грубая дисперсия поливинилацетата с размером частиц 2–10 мкм, стабилизированная поливиниловым спиртом. Поливинилацетат отличается высокой адгезией к различным поверхностям, что и обеспечивает его при-

менение в качестве связующего в производстве красок и основы клеев для приклеивания различных облицовочных плиточных и рулонных материалов. Главным недостатком пленки поливинилацетатной дисперсии является недостаточная стойкость к воде из-за того, что поливинилацетат относительно легко гидролизуется с выделением уксусной кислоты. Это делает невозможным использование дисперсии в фасадных материалах.

Этого недостатка лишены дисперсии сополимеров винилацетата с этиленом, акрилатами, малеинами и др., однако на отечественном рынке они представлены лишь импортом материалами.

Бутадиен-стирольные латексы наиболее широко используются в производстве отделочных материалов – красок, шпатлевок, рельефных покрытий, грунтов и т. д., что обусловлено с одной стороны достаточно высокими характеристиками латексных пленок (стойкость к гидролизу, разрывная прочность, удлинение при разрыве), с другой стороны – их относительно низкой стоимостью и доступностью на рынке как отечественных латексов (БС-65А, СКС-65ГП), так и импортных (DL950, DL461, Rhodopas SB278).

К недостаткам бутадиен-стирольных латексов относится быстрое старение пленки, вследствие окисления остаточных двойных связей, что ограничивает срок службы покрытий. Поэтому эти латексы не рекомендуется использовать при производстве фасадных материалов. В некоторых случаях в бутадиен-стирольные латексы добавляют антиоксиданты, которые увеличивают срок службы покрытий.

Латексы сополимеров акрилатов, чаще всего бутилакрилата, наиболее высококачественные связующие для самых разнообразных отделочных материалов, начиная от красок и шпатлевок и заканчивая декоративными акриловыми штукатурками и рельефными покрытиями. Акрилатные связующие имеют высокую адгезию, стойки к гидролизу и старению, срок службы материалов на их основе может достигать 25 лет. Они характеризуются высокой стоимостью, и являются самой дорогой группой латексов.

Стирол-акрилатные латексы сохраняют практически все преимущества акрилатов при более низкой стоимости. В отечественной практике производства отделочных материалов на латексной основе, особенно для наружных работ, стирол-акрилаты – наиболее распространенное связующее, несмотря на то, что на нашем рынке они представлены главным образом импортными продуктами.

Особую группу составляют сухие латексы (редиспергируемые полимеры) на основе сополимеров винилацетата, акрилатов, которые находят самое широкое применение в произ-

Таблица 1

| Сырье | Краски для внутренних работ, масс. части | | | |
|------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|
| | 120–300 | 80–160 | 70–150 | 70–150 |
| Дисперсия поливинилацетатная | | | | |
| Латекс бутадиен-стирольный | | 80–160 | | |
| Латекс акрилатный | | | 70–150 | |
| Латекс стирол-акрилатный | | | | 70–150 |
| Загуститель полимерный | | 10–50 | 10–50 | 10–50 |
| Двуокись титана | 60–150 | 60–150 | 60–150 | 60–150 |
| Мел | 250–400 | 350–500 | 350–500 | 350–500 |
| Активные наполнители | 20–100 | 20–100 | 20–100 | 20–100 |
| Целлюлозные загустители | 3–6 | 2–4 | 2–4 | 2–4 |
| Регулятор pH | 0,4–1 | 0,4–1 | 0,4–1 | 0,4–1 |
| Смачиватели и диспергаторы | 6–10 | 6–10 | 2–6 | 0–10 |
| Антисептики и пеногасители | 2–6 | 2–6 | 2–6 | 2–6 |
| Целевые добавки | 20–60 | 10–20 | 20–40 | 20–40 |
| Вода | остальное | остальное | остальное | остальное |

Таблица 2

| Сырье | Краски для наружных работ, масс. части | |
|----------------------------|--|-----------|
| | 130–280 | 150–300 |
| Латекс акрилатный | | |
| Латекс стирол-акрилатный | | 150–300 |
| Загуститель полимерный | 10–50 | 10–50 |
| Двуокись титана | 60–150 | 60–150 |
| Мел | 250–400 | 250–400 |
| Активные наполнители | 20–100 | 20–100 |
| Целлюлозные загустители | 2–4 | 2–4 |
| Регулятор pH | 0,4–1 | 0,4–1 |
| Смачиватели и диспергаторы | 2–6 | 0–10 |
| Антисептики и пеногасители | 2–6 | 2–6 |
| Целевые добавки | 20–40 | 20–40 |
| Вода | остальное | остальное |

водстве сухих строительных смесей, в том числе высококачественных отделочных материалов.

Для того, чтобы определить доступные области применения различных латексов в конкретных группах отделочных материалов и уровни их применения, введем понятие содержание полимера (СП) в сухой пленке, которое равно отношению массы связующего полимера к общей массе высушенной пленки. Уровень СП (в зависимости от типа латекса) определяет такие показатели отделочного материала, как водостойкость, атмосферостойкость, смываемость, адгезию, глянец (для красок и эмалей).

В табл. 1 представлены обобщенные рецептуры стеновых вододисперсионных красок для внутренних работ на основе различных латексов.

Для достижения примерно одинаковых эксплуатационных показателей покрытий, в зависимости от вида латекса, требуется различное минимально необходимое СП. Наиболее высокий расход дисперсии ПВА обусловлен ее низкой пигментностью (СП=8–20 %). Для других видов латексов расход существенно ниже (СП=5–15 %) в зависимости от требований по водостойкости и устойчивости к мокрому истиранию.

| Сырье | Рельефные составы, масс. части | Лаковое покрытие, масс. части |
|--|--------------------------------|-------------------------------|
| Латекс стирол-акрилатный | 90–250 | 400–800 |
| Двуокись титана | 0–40 | |
| Специальный наполнитель (определенный гранулометрический состав) | 600–800 | |
| Пигменты цветные | 0–50 | |
| Целлюлозный загуститель | 1–12 | |
| Смачиватели и диспергаторы | 1–7 | 0–2 |
| Антисептик | 1–2 | 0–1 |
| Целевые добавки | 0–50 | 25–35 |
| Вода | остальное | остальное |

В табл. 2 представлены обобщенные рецептуры стеновых вододисперсионных красок для наружных, в том числе фасадных работ на основе акрилатных и стирол-акрилатных латексов.

Рекомендуемое СП в красках для наружных работ, обеспечивающее достаточную водостойкость и смываемость не более 2,5 г/м², должно быть не менее 12 %, причем для наиболее ответственных фасадных материалов на основе акрилатных латексов – не менее 17 %.

В табл. 3 представлены рецептуры рельефных составов («акриловые штукатурки») и лака для гладких поверхностей.

Содержание латекса в рельефных составах определяется областью применения: для внутренних работ 13–20 %, для наружных не менее 22 %. Лаковые водоразбавляемые покрытия требуют большого расхода латекса специальных марок.

Приведенные выше сведения основаны на многолетнем опыте работы фирм «Ольвия», «ВАПА», которые занимаются как собственно выпуском большого ассортимента водоразбавляемых латексных отделочных материалов, так и разработкой и реализацией оригинальных технологий их производства.

ВАПА®

- **СЫРЬЁ ФИРМЫ «ВАПА», ВЕДУЩИХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ФИРМ (BASF, DOW, Rohm&Haas, Acima).**
- **ВСЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**
Латексы, дисперсия, пигменты, загустители, пеногасители, тара. Рецептуры материалов. Комплексные поставки сырья в регионы.
- **ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ,** устройства для изготовления красок, клеев, эмалей, лаков, шпатлёвок, герметиков, грунтов.
- **ПРОДАЖА ТЕХНОЛОГИЙ, НОУ-ХАУ, НТД.**
- **МИНИПРОИЗВОДСТВА ЛКМ ДЛЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ И МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.**
- **НОВЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ ВЫСОКОЙ БЕЛИЗНЫ (до 98%).**
- **ТЕХНОЛОГИИ И КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ПОРОШКОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.**
- **ЛКМ ФИРМ «ВАПА» И «ОЛЬВИЯ».**
- **ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ В СНГ.**

Телефон/факс: (812)
544-8850
544-4601
544-2711
544-7718
544-6840
544-3072

E-mail:
olvia@infopro.spb.su

ОЛЬВИЯ®

Новые герметизирующие материалы в строительстве

В ОАО «Полимерстройматериалы» накоплен многолетний опыт разработки составов и технологий широкой номенклатуры полимерных материалов для строительства, а также организации их производства. Среди них нетвердеющие и отверждающиеся герметики, материалы для гидроизоляции в жилых и производственных помещениях, гидроизоляции и антикоррозионной защиты металлических, железобетонных, мостовых сооружений, ленточные герметизирующие материалы, клеи-расплавы, клеи растворного типа, пористые резиновые прокладки, мастичные и рулонные кровельные материалы. Отличительной особенностью этих материалов является то, что:

- все они разработаны и производятся на базе отечественных сырьевых материалов с использованием отечественного унифицированного оборудования;
- рекомендованы к применению с обязательным учетом климатических условий района строительства и особенностей конкретного сооружаемого объекта;
- все герметизирующие и приклеивающие материалы являются взаимно совместимыми, дополняют друг друга, позволяют комплексно решать вопросы, связанные с герметизацией, гидроизоляцией и антикоррозионной защитой элементов строительных конструкций и приклейкой различных материалов;
- дешевле своих зарубежных аналогов в 1,5–2,5 раза при сравнимом уровне их качества.

К важнейшим преимуществам разработанных нами нетвердеющих герметиков относятся их относительная доступность, невысокая стоимость исходного сырья, широкий температурный диапазон эксплуатации (-50 – $+80/200$) °С, возможность полной механизации работ по их нанесению, а также создание ресурсосберегающих экологически чистых и гибких технологических процессов с максимальным использованием местного сырья и отходов производства. В ближайшие годы относительно высокая доля нетвердеющих герметизирующих материалов (до 50–60 %) в общем объеме потребления герметиков,

по-видимому, сохранится, что связано, прежде всего, с предпочтительными ценовыми характеристиками по сравнению с отверждающимися герметиками. Кроме того, для некоторых отраслей промышленности, таких как автомобилестроение, холодильное машиностроение и др. нетвердеющие герметики (например, разработанные нами АВТО-6, АВТО-7, АУАГ, ПГХ, ГНХ) являются не только предпочтительными, но и остаются незаменимыми.

Среди материалов, разработанных в последние годы, следует отметить такие материалы, как:

- герметик НГМ-у, предназначенный для герметизации стыков наружных ограждающих конструкций, мест примыкания оконных и дверных блоков со сроком службы до 15 лет;
- герметики ГЕРМАСТ, ЭКОГЕР, отличающиеся хорошей адгезией к стеклу и металлическому профилю и предназначенные для герметизации теплиц, оранжерей, шампиньонниц;
- бутиловый герметик ГЕРМУС, используемый для 1-й зоны герметизации стеклопакетов, превосходящий по своим характеристикам прежний наш состав БУТЕПРОЛ-КС, применявшийся на отечественных предприятиях при производстве стеклопакетов и энергоэффективных окон, начиная с 1976 г.;
- бутиловый герметик ГЕРМУС-2ТП для 2-й зоны герметизации, характеризующийся отсутствием отходов при производстве и применении, отсутствием в технологическом цикле стадии отверждения герметика. Этот герметик находится на завершающей стадии разработки и внедрения и не имеет аналогов в России.

В отличие от нетвердеющих герметиков, сохраняющих свое пластическое состояние в процессе эксплуатации, отверждающиеся герметики по своим физико-техническим и механическим свойствам относятся к эластичным материалам и рекомендованы к применению в стыках с предельно допустимой деформацией 10–30 %. В результате образования резиноподобной структуры, отверждающиеся герметики более

стойки к воздействию климатических и эксплуатационных факторов и более долговечны по сравнению с нетвердеющими герметиками.

К отличительным достоинствам разработанных нами двухкомпонентных отверждающихся уретановых герметиков ТИКСТУР и АЭРОПЛАСТ с модификациями, (см. журнал «Строительные материалы № 12–1998 г.») относятся:

- возможность нанесения герметика на влажную бетонную поверхность без применения праймера;
- высокие эксплуатационные характеристики, в том числе, при отрицательных температурах (до -60 °С);
- устойчивость к действию моющих и дезинфицирующих растворов, слабо кислых и щелочных растворов;
- высокие адгезионные свойства к подавляющему большинству строительных материалов.

Особое место среди полимерных герметизирующих материалов занимают самоклеящиеся герметики ленточного типа.

Так, липкая герметизирующая лента ГЕРСАЛЕН представляет собой ленту из полимерного материала с липким слоем, нанесенным на одну сторону и защищенным антиадгезионной бумагой. Лента предназначена для герметизации вертикальных и горизонтальных стыков между панелями зданий, герметизации мест примыкания элементов кровли, гидроизоляции в жилых и производственных помещениях и нашла широкое применение в Подмоскovie и Центральных регионах России.

Мастичный ленточный материал ЛИПЛЕН представляет собой эластопластичную липкую ленту, защищенную двусторонней антиадгезионной бумагой. Лента предназначена для крепления рулонных кровельных материалов, ремонта стыков, швов, трещин, прохудившейся кровли, приклеивания теплоизоляционных материалов. Ее модификациями являются лента ЛИПЛЕН-Н, представляющая собой дублированный нетканый материал и использующаяся для воздухоизоляции стыков крупнопанельных зданий и лента ЛИПЛЕН-С, дублированная фольгой. Последняя нашла приме-

нение для гидроизоляции трубопроводов и герметизации воздуховодов при устройстве вентиляции.

Для обеспечения надежной герметизации стыков панелей в нашей стране и за рубежом используются, в основном, пористые уплотнительные прокладки. В ОАО «Полимерстройматериалы» разработаны составы и технология производства резиновых микропористых материалов с заранее заданными структурой пор и физико-механическими свойствами. Эти материалы могут выпускаться в виде рулонных изделий и уплотнительных профилей с различной конфигурацией поперечного сечения. Резиновые прокладки ПОРИСАНИТ изготавливаются на основе бутилкаучука в условиях воздушной вулканизации при отсутствии давления и обладают повышенной атмосферостойкостью и морозостойкостью. Срок их службы в 3–5 раз выше, чем у аналогов на основе неатмосферостойких каучуков (изопренового, бутадиенового, стирольного). Прокладки ПОРИСАНИТ рекомендуются для герметизации стыков в КЖД, легких стеновых и сандвич панелей, в том числе и для районов Крайнего Севера. В отличие от прокладок на основе вспененного полиэтилена, ПОРИСАНИТ сохраняет упруго-

эластические свойства до температуры $-45-50^{\circ}\text{C}$. В настоящее время прокладки ПОРИСАНИТ выпускаются только в Эстонии. При наличии заказов на материал производство его в сжатые сроки могло быть возобновлено на территории РФ.

Разработанные в ОАО «Полимерстройматериалы» герметизирующие материалы позволяют комплексно решать проблему герметизации и гидроизоляции зданий и сооружений практически любого типа с учетом всей сложности и многофакторности этой проблемы.

Накопленный многолетний опыт в области разработки и организации промышленного производства герметизирующих материалов и клеев создает хорошую перспективу для широкого сотрудничества со всеми заинтересованными организациями в разработке новых и модификации уже разработанных составов с учетом конкретных и специфических требований заказчика.

Сложности с обеспечением требуемых объемов, номенклатуры и качества герметизирующих материалов и клеев в нашей стране существовали всегда. Эта проблема в настоящее время усложнилась дополнительно в связи с резким удорожанием энергетических и транспортных расходов. Расчеты показывают,

что для обеспечения потребностей отдельных или нескольких близлежащих регионов, особенно районов Сибири и Дальнего Востока, экономически целесообразным является создание комплексного производства герметизирующих материалов непосредственно в регионах с использованием местного сырья (в составы герметиков входят 50–80 % наполнителей, таких как мел, доломит и др.) и незагруженных мощностей оборонных предприятий, химических, шинных и заводов РТИ. Указанное выше позволило бы избежать капитального строительства при организации производства, максимально использовать существующую инфраструктуру выбранного предприятия, существенно сократить транспортные расходы, решить ряд социальных проблем региона.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ПОЛИМЕРСТРОЙМАТЕРИАЛЫ»

Россия, 117419 Москва,
2-й Верхне-Михайловский
проезд, дом 9

тел. (095) **952-02-45**
факс (095) **954-40-91**

Уважаемый автор!



Если Вы хотите опубликовать статью в нашем журнале, присылайте в редакцию материалы, отвечающие следующим требованиям:

- Текст печатается на одной стороне листа через 2 интервала. Все формулы и буквенные обозначения должны быть четкими, греческие буквы выделяют красным цветом, их названия выносят на поля.
- Статьи обязательно должны быть подписаны всеми авторами, в случае предоставления рекламы — рекламодателем. Статьи по результатам научных исследований сопровождаются авторефератом.

- Сокращения в тексте и таблицах не допускаются, за исключением принятых ГОСТом.
- Прохождение статей в процессе редакционной подготовки значительно упрощается и ускоряется, если вместе со статьей или иным материалом на бумажном носителе предоставляется дискета с соблюдением следующих требований: текстовые файлы в ASCII-формате, а также созданные в редакторах MS Word for Windows, Lexicon, WD, NE; графические файлы в формате AutoCad (*.dwg, *.dxf), CorelDraw (*.cdr), растровые – BMP, TIFF (300 или более dpi для bitmap или greyscale) размером не менее 80x80 мм.

Редакция журнала «Строительные материалы» сообщает, что 31 декабря 1998 года закончился срок действия расценок на размещение рекламы, опубликованных в ноябрьском номере журнала за 1998 год.

С 1 января 1999 года расценки на размещение рекламы ДОГОВОРНЫЕ