

11. Пособие П 1-98 к СНиП 2.03.01-84*. Усиление железобетонных конструкций.- Минск, 1998.
12. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.- К., 2011.
13. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций по внешним признакам. – ЦНИИпромзданий. – М., 1989.-112 с.
14. Пособие по проектированию предприятий, зданий и сооружений по хранению и переработке зерна (к СНиП 2.10.05-85 «Предприятия, здания и сооружения по хранению и переработке зерна») /ЦНИИ-промзернопроект. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
- 15.

УДК 69(057)

Савйовский В.В.,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

Каржинерова Т. И., Каржинерова А.Г.,

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ СТЕН В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Актуальность. Особенности климатического пояса Украины, резко растущие цены на газ, электричество и другие энергоносители заставляют прибегать к экономии энергоресурсов за счёт утепления стен и других конструктивных элементов зданий.

В цивилизованных и экономически развитых странах давно применяют энергосберегающие технологии для утепления зданий. Экономичность утепления фасадов промышленных зданий, складов, загородных коттеджей и жилых домов доказана опытом применения энергосберегающих технологий в странах Европы и в США.

2014-2015 года для Украины становятся переломным этапом в развитии энергосбережения и нового отношения к энергоресурсам.

Ученые Украины пришли к выводу, что увеличить энергетическую эффективность жилищно-коммунальных и производственных объектов возможно при активном внедрении в строительное производство новых энергосберегающих строительных материалов и технологий.

Вопрос теплосбережения обоснован тремя главными причинами, к которым относят:

- значительный рост цен на энергоресурсы;
- уменьшение природных запасов энергетического сырья, из которого вырабатывается тепловая энергия;
- значительное негативное влияние выбросов от сжигания энергетического сырья на климат и природу.

Одним из путей снижения энергозатрат, направленных на отопление помещений является термомодернизация существующих зданий и наружная теплоизоляция конструкций зданий. Теплоизоляция, необходимая для уменьшения тепловых потерь в окружающую среду обеспечивается устройством специальных ограждений выполняемых из теплоизоляционных материалов и покрытий, которые затрудняют теплопередачу. При выборе конкретных способов выполнения работ требуется детальный анализ теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций, применяемых конструктивных решений зданий, техническое состояние и условия производства работ. На этой основе принимаются конкретные организационно-технологические решения термомодернизации [3].

Основная часть. Теплотехнической характеристикой ограждающих конструк-

ций является сопротивление теплопередаче (R), что измеряется в $\text{м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ (в европейских странах используют коэффициент теплопередачи (K), который измеряется в $\text{Вт} / \text{м}^2 \cdot \text{К}$, - величина, обратная сопротивлению теплопередаче).

Чем выше это сопротивление, тем лучше теплоизоляционные характеристики стен. В соответствии с действующими в Украине строительными нормами, эти коэффициенты нормируются для разных климатических зон Украины (рис 1).

Dd - количество градусо-суток отопительного периода

I зона больше чем 3501 градусо-суток

II зона меньше чем 3500 градусо-суток



Рис. 1. Климатические зоны Украины.

Например, для климатической зоны 1, куда входят Ровенская, Житомирская, Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая, Киевская, Черниговская, Сумская, Черкасская, Полтавская, Харьковская, Кировоградская, Луганская, Донецкая области сопротивление теплопередаче стены дома, который возводится, должна быть не менее $2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$, а дома, которые проходят термомодернизацию, - не ниже $2,24 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

Для большинства многоквартирных домов в Украине, которые не прошли термомодернизацию, сопротивление теплопередаче стены варьируется в пределах $0,7 - 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$.

Теплопроводность теплоизоляционных материалов (λ) показывает, насколько легко тепло проходит через данный материал.

Чем ниже теплопроводность, тем лучше теплоизоляционные качества материала, а чем выше - тем хуже эти качества и нужен более толстый слой изоляции из

данного материала для лучшей теплоизоляции [4]. -

Известно, что потери тепла через наружные стены и крыши составляют более 70% от общего объема теплопотерь в существующих зданиях. Задача теплоизоляции зданий - снизить потери тепла в холодный период года и обеспечить относительное постоянство температуры в помещении в течение суток при колебаниях температуры наружного воздуха. Применяя для теплоизоляции эффективные теплоизоляционные материалы, можно существенно уменьшить толщину и снизить массу ограждающих конструкций, что приведет к сокращению расходов на основные стройматериалы и увеличить допустимые размеры сборных элементов.

В табл. 1 приведены значения сопротивления теплопередаче для наружных стен зданий в зависимости от температурных зон Украины.

Таблица 1 - Значения сопротивления теплопередаче для наружных стен зданий

Вид ограждающих конструкций	Значения $R_{q \text{ min}}$ для температурные зоны	
	I	II
Внешние стены	2,8	2,5

В настоящее время известно достаточно много способов выполнения теплоизоляционных работ на фасадах зданий. Одними из эффективных способов утепления наружных стен являются применение «вентилируемого фасада» (рис 2), «термо-шубы» или «мокрого фасада», утепление методом напыления пенополиуретана и использование материала «Lic Ceramic» - жидкой керамической теплоизоляции, которая является эластичным термо-, гидро- и шумоизоляционным покрытием.

Основными свойствами вентиляруемых фасадов являются:

- Универсальность технологии. Навесные вентиляруемые фасады с успехом применяются для внешней отделки зданий любого назначения и типа.
- Быстрота установки. Фасады указанного типа монтируются на здание без специальной предварительной подготовки объекта строительства.

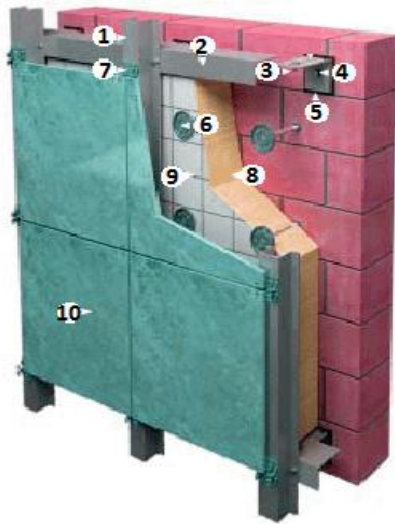


Рис. 2. Вентилируемый фасад
1 - профиль вертикальный, 2 - основной профиль горизонтальный, 3 – кронштейн, 4 - анкерный крепитель, 5 - паронитовая прокладка, 6 - крепитель утеплителя, 7 – кляммер, 8 – утеплитель, 9 - ветро-влагозащитная мембрана, 10 – керамогранит [2]

- Защитные функции. Навесной фасад в готовом виде представляет собой подобие оболочки здания, которая с успехом защищает всю конструкцию от атмосферных и других разрушающих факторов среды.
- Разнообразие экстерьера. При помощи навесных вентилируемых фасадов можно создавать практические любые формы и фактуры, принятые в современной архитектуре или имитирующие старину. Наружная поверхность стен может быть облицована керамической плиткой, пластиковыми панелями, деревом и проч.
- Простота ремонта. Поврежденные элементы конструкции могут быть легко демонтированы и заменены на новые.
- Пригодность для реставрационных работ. Обветшалые и разрушенные фасады при помощи этой технологии могут быть с успехом отремонтированы.
- Долговечность. Срок службы вентфасадов составляет более 30 лет.
- Теплоизоляционные свойства. Слоистая структура и особые свойства применяемых материалов позволяют

экономить на обогреве и охлаждении зданий, снабженных этими фасадами.

«Термошуба» – многослойная легкая конструкция с тонким штукатурным слоем, предназначенная для утепления наружных стен жилых, административных и промышленных зданий (рис. 3).

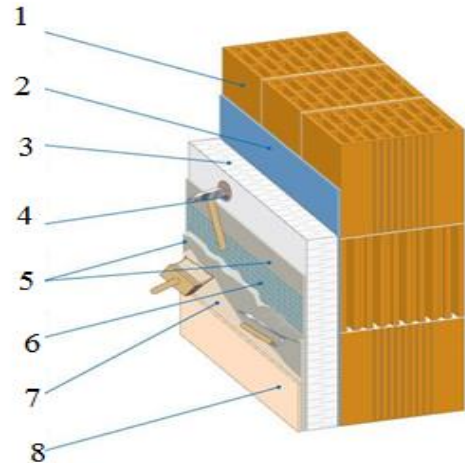


Рис. 3. Тепловая модернизация фасадов «Термошуба»

- 1 - наружная стена, 2 – клей, 3 - теплоизоляционный материал, 4 – дюбель, 5 - армирующий слой, 6 - армирующая сетка, 7 - грунтовка, 8 - штукатурка

Скрепленная теплоизоляция или «термошуба» наиболее эффективна для утепления наружных стен из различных материалов (кроме деревянных или с облицовкой из тонколистовой стали) с низким сопротивлением теплопередаче (менее $2,0 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$). Она должна проектироваться и выполняться в соответствии с требованиями проектной документации, разрабатываемой для тепловой модернизации и капитального ремонта каждого конкретного здания.

Основными свойствами скрепленной теплоизоляции являются:

- возможность круглогодичного производства работ на фасадах при температуре от -5°C до $+30^\circ\text{C}$;
- утепление зданий любой этажности без усиления стен, фундамента, отселения жильцов;
- эффективная звукоизоляция стен;
- увеличение межремонтного срока эксплуатации здания до 25 лет;

- обеспечение оптимального температурно-влажностного микроклимата в помещении;
- устойчивость к воздействию температурных перепадов;
- устранение проблем «мостиков холода» по перемычкам, металлическим балкам;
- повышение сопротивления теплопередачи наружных стен до нормативных показателей.

Lic Ceramic «рис. 4» представляет собой жидкую керамическую теплоизоляцию, внешне напоминающую краску. Теплоизоляция наносится инструментами для окрашивания – кистями, пульверизаторами высокого давления или окрасочными валиками. Теплоизоляция Lic Ceramic обладает ещё и гидроизоляционными свойствами, если в её составе присутствует акрил и силикон. Жидкая керамическая теплоизоляция включает в свой состав керамику и силикон (от 75 до 85%), которые располагаются в жидкой смеси акрилового связующего вещества, воды и целевых добавок



Рис. 4. Керамическая теплоизоляция Lic Ceramic

Теплоизоляция «Lic Ceramic» действует так, чтобы заблокировать излучение тепла из помещения. Блокируя при этом 95% начальной тепловой нагрузки. И

только 5% тепла, доступны для передачи в окружающую среду.

«Lic Ceramic» - готовый к применению продукт и предназначенный для нанесения на поверхности любой конфигурации, требующих решения следующих задач: теплоизоляция кирпичных стен общественных и промышленных зданий; теплоизоляция трубопроводов, водонагревательного оборудования котельных; антикоррозионная защита; снижение теплопотерь; снижение затрат на охлаждение и предотвращения перегрева рефрижераторов и морозильных камер; эффективное повышение энергосбережения; борьба с промерзанием стен жилых помещений; предотвращение образование наледей и сосулек; эстетичный внешний вид обработанной материалом поверхности; высокая стойкость к воздействию ультрафиолетового излучения [5].

Основными свойствами теплоизоляции «Lic Ceramic» являются:

- наносится тонким слоем (толщина одного слоя – 0,5 мм);
- не поддерживает горение;
- нетоксичный, экологически-пожаробезопасный;
- легкий, эластичный;
- термостойкость – до плюс 260 °С;
- обладает хорошей адгезией ко всем поверхностям;
- снижает/устраняет конденсацию без риска образования ржавчины;
- может наноситься на нестандартные поверхности;
- высокая стойкость к воздействию ультрафиолетового излучения.

Выводы Основной целью утепления зданий является обеспечение комфортного пребывания и проживания в помещениях, сокращение затрат на отопление и снижение стоимости строительства.

Использование современных теплоизоляционных материалов позволяет создавать надежный тепловой барьер, препятствующий потерям тепла. В результате в здании и в холодное, и в жаркое время года сохраняются комфортные температурно-влажностные условия, а снижение тепловых потерь дает возможность экономить до 50% энергии, расходуемой на отопление.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Савйовский В.В. Технология возведения и ремонта сооружений: учебное пособие/В.В. Савйовский.-Х.: Издательство «Лидер», 2014.-256 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mastera-fasada.ru/ventiliruemie/otdelka-keramogranitom/ventiliruemyj-fasad-iz-keramogranita-tehnologiya-10>
3. Организационно-технологические особенности устройства теплоизоляции покрытий / Гольтерова Т.А., Савйовский А.В.// Науковий вісник будівництва. Вип. 63. –Харків: ХДГУБА, ХОТВ АБУ, 2002. –С.54-56]
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplydim.com.ua/>
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://licceramic.com/>

УДК 624.012

Яровой Ю.Н., Перепелица Е.А., Чибаров Д.В.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

**ОБСЛЕДОВАНИЕ ВИСЯЧЕГО ПОКРЫТИЯ
ККЗ «УКРАИНА» В Г. ХАРЬКОВ**

Введение. Висячие покрытия (вантовые системы и висячие оболочки) стали широко внедряться в строительство с 50-х годов XX в. Этот вид покрытия применяется как для промышленных, так и для общественных сооружений (концертных и театральных залов, стадионов и бассейнов, вокзалов и рынков).

Висячими называются конструкции, в которых основные несущие элементы, перекрывающие пролет здания или сооружения, испытывают растяжение. Висячие покрытия выполняются в виде вантовых систем и висячих оболочек. Вантовыми системами называются покрытия, образованные системой вантов, воспринимающей и передающей на опорный контур или краевые элементы всю нагрузку. Висячими оболочками называются покрытия, образованные собственно оболочкой, представляющей собой пространственную конструкцию, работающую совместно с опорным контуром.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Большое число зданий с висячим покрытием находятся в непрерывной эксплуатации свыше 30 – 50 лет, что вызывает необходимость их визуального и инструментального обследования, а также определения действительного

технического состояния строительных несущих и ограждающих конструкций.

Висячие покрытия применяют преимущественно для перекрытия большепролетных зданий и сооружений. Такие здания и сооружения имеют повышенный уровень ответственности, их отказы могут привести к тяжелым экономическим и социальным последствиям. Необходимо систематически выполнять плановые обследования строительных конструкций таких зданий и сооружений, осуществлять технический надзор за их безопасной эксплуатацией и своевременным ремонтом.

Одним из отечественных зданий с висячим типом покрытия является здание ККЗ «Украина» в г. Харьков. В статье представлены результаты обследования висячего покрытия ККЗ «Украина», приведены особенности работы и эксплуатации покрытия здания. Опыт, полученный при обследовании, может быть использован при обследовании других зданий с подобной конструктивной схемой.

Анализ последних исследований и публикаций. Отечественный и зарубежный опыт строительства сооружений с использованием висячих систем описан в работах Кирсанова Н.М. [1, 2], Дмитриева Л.Г. [3], Трущева А.Г. [4]. Вопросы расчета и проектирования элементов висячих