

УДК 64.011.8

В. І. АБСЛЄШОВ, канд. техн. наук, доцент

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
м. Харків**ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ АСПЕКТІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
КОНСТРУКЦІЙ ФАСАДІВ БУДІВЕЛЬ**

Работа посвящена исследованию некоторых аспектов повышения эффективности конструкций фасадов зданий путём анализа их основных проблем, тенденций и направлений развития на современном этапе.

Робота присвячена дослідженню деяких аспектів підвищення ефективності конструкцій фасадів будівель шляхом аналізу їх основних проблем, тенденцій і напрямів розвитку на сучасному етапі.

Постановка проблеми

У сучасних умовах вельми актуальною проблемою є економія енергоресурсів. Одним з пріоритетних напрямів сучасної енергетичної політики країни є впровадження ефективних енергозберігаючих технологій у будівельній галузі. Важливим чинником при проектуванні, зведенні та технічній експлуатації будівель є вибір їх ефективних містобудівельних, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень. Слід домагатися, щоб будівля загалом і захисні характеристики її зовнішніх огорожувальних конструкцій були енергетично ефективними. Зовнішні огорожувальні конструкції будівлі виконують головну роль у формуванні потрібного теплового режиму будівлі, тому вони мусять мати значні теплоізоляційні якості. Енергетично ефективні будівлі – це ті, при проектуванні, будівництві й експлуатації яких здійснюють усі можливі енергозберігаючі заходи. Слід передбачати комплекс енергозберігаючих заходів, тільки такий підхід може дати значний економічний ефект. Стратегію зі зниження споживання енергії будівлею можна реалізувати безліччю різних засобів, які можна комбінувати, утворюючи різні системи і пристосовуючи їх до відповідних характеристик будівель і вимог споживачів. Слід зазначити, що багато оптимістичних прогнозів у галузі енергозбереження у будівельній галузі не витримали перевірки часом або виявилися передчасними.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій

Аналітичний огляд спеціальної літератури [1–7] по даній проблемі надає можливість зробити деякі висновки про стан, проблеми, тенденції і напрями розвитку конструкцій фасадів будівель на сучасному етапі розвитку будівельної науки і техніки. Особливу увагу в останні роки приділяють вибору ефективних типів конструкцій фасадів та їх матеріалів, перевірки при капітальному ремонті та реконструкції існуючих фасадів будівель з точки зору їх відповідності сучасним нормативним значенням опору теплопередачі [1–3].

Невирішеною раніше частиною загальної проблеми створення енергетично ефективних будівель, яка є комплексною проблемою і зачіпає всі будівельні конструкції й інженерні системи, слід вважати аналіз ефективності сучасних конструкцій фасадів будівель, чому і присвячена дана публікація. Метою даної статті є надання інформації з аналізу деяких типів конструкцій фасадів будівель, їх основних проблем, тенденцій і напрямів розвитку на сучасному етапі.

Основний матеріал дослідження

Класифікація основних типів конструкцій фасадів будівель: цегельний, «мокрый», сайдінговий, сандвіч-панельний, скляний, вентиляований.

Оздоблювальна керамічна цеглина здобула популярність у широкого кола споживачів. Вона призначена для облицювання фасадів будівель без обмеження у поверховості (марка за міцністю М150 і вище) в будь-якій кліматичній зоні (морозостійкість F50–100, поглинання води 8–13 %). Її виготовляють за технологією напівсухого гіперпресування та високотемпературного випалення (більш 1000°C протягом доби), що дозволяє добитися високої міцності та довговічності виробів. Її головними перевагами є прийнятний коефіцієнт теплопровідності (0,36–0,4 Вт/(м²•К)), екологічна безпека, відсутність витрат на технічне обслуговування та поточний ремонт фасадів, можливість оздоблення будь-яких будівель. Асортимент оздоблювальної керамічної цеглини має більше 130 видів різних форм, кольорів і фактур. Розміри цеглини розроблені на основі європейського (ширина 120 мм) і американського (ширина 78 мм) стандартів. Висота цеглини складає 30, 40, 55, 65 мм. Морозостійкість цеглини безпосередньо залежить від її щільності: чим більше в цеглині чарунок, тим більше вологи вона може увібрати, а вода при замерзанні розширюється та руйнує цеглину. Міцність цеглини – це максимальний тиск,

який вона витримує до руйнування; мінімальна міцність оздоблювальної керамічної цеглини має бути 125 кг/см². Щільна цеглина не висушує розчин, а міцно зчіпляється з ним. Для цеглини важлива точність геометричних розмірів – цеглина правильної геометричної форми краще чинить опір навантаженню та вимагає менше часу для укладання. Поглинання води є визначальним чинником для морозостійкості цеглини. Поглинання води визначає, скільки води в % відношенні до об'єму цеглини вона може увібрати в себе при заглибленні у воду. Поглинання води цеглиною не має бути нижче 6%, інакше таку цеглину практично неможливо класти (вона «пливе»). Перевищення відмітки поглинання води 9% означає низьку морозостійкість цеглини. Важливою особливістю оздоблювальної цеглини є зручність при улаштуванні кладки. Зовнішній вигляд цеглини з часом і під дією ультрафіолетового випромінювання постійно покращує свої властивості – колір стає яскравішим, міцність збільшується на 10%. Різновиди оздоблювальної («лицьової», «фасадної») цеглини: декоративна (поверхні прикрашені рельєфами або оброблені під натуральні матеріали – «мармур», «зернистий граніт», «сколений камінь»); фігурна (має закруглені кути і ребра, скошені або криволінійні грані, що дозволяє зводити складні елементи – арки, круглі колони, ліпний декор). Оздоблювальна глазурована і ангібірована цеглина призначена для декоративного облицювання зовнішніх і внутрішніх стін будівель. За особливою технологією на поверхні цеглини наносять блискучий кольоровий шар зі склоподібної маси. З глазурованої цеглини викладають мозаїчні панно в інтер'єрі та фасади будівель. Ангібірована цеглина має непрозору матову поверхню та широку гамму кольорів. Клінкерна цеглина призначена для оздоблення цоколів і фасадів, вимощення доріг, дворів і підлог в цехах промислових будівель. Оздоблений клінкерною цеглиною фасад довгий час не вимагає ремонту, бруд і пил практично не проникають в структуру поверхні, а широкий спектр колірних і фігурних варіацій дозволяє створювати різні декоративні ефекти.

«Мокрий фасад» – це кріплення теплоізоляційного матеріалу до поверхні зовнішньої стіни за допомогою клею та механічних деталей з подальшим створенням шарів штукатурки або штучних матеріалів. Перевагами «мокрого фасаду» є: широка можливість архітектурних індивідуальних колірних і фактурних рішень; можливість теплоізоляції укосів; низька трудомісткість виконання робіт; можливість подальшого оновлення фасаду; незначна порівняно з вентиляльованим і скляним фасадами вартість; значні теплоізоляційні показники; збільшення корисної площі приміщень будівель за рахунок зменшення товщини зовнішніх стін. Недоліком «мокрого фасаду» є те, що температура зовнішнього повітря, за якої виконують монтаж фасаду, має бути вище +5 °С, що викликане властивостями в'язучої речовини, яка з'єднує частинки наповнювача з основою стін і за нижчої температури не висихає. Іноді для збільшення діапазону стійкості в'язучої речовини до низьких температур зовнішнього повітря до неї додають сіль, але потім за підвищення температури зовнішнього повітря на стінах з'являються білі сольові плями. Існує в'язуча речовина, яка є звичайним акрилом, зміненим на молекулярному рівні та переведеним в органічно розчинну форму. Якщо раніше значна частина матеріалів на основі акрилу містила в своєму складі воду, яка не дозволяла здійснювати будівельні роботи за температури зовнішнього повітря нижче +5 °С, то даний матеріал надає можливість проводити їх за температурі до -15 °С, при цьому матеріал зберігає потрібні характеристики, властивостями акрилу є високі вологостійкість, міцність, екологічні характеристики.

Основними елементами сайдінгового фасаду є стінні оздоблювальні панелі та комплектуючі деталі для забезпечення з'єднання поверхонь конструкцій у різних площинах. Перевагами сайдінгового фасаду є: довговічність, низькі експлуатаційні витрати порівняно з традиційними оздоблювальними матеріалами (відсутність зачищення, просочення захисними сумішами, покриття лаком протягом всього терміну експлуатації, обслуговування полягає у змиванні зі стін бруду та пилу струменем води із шлангу). Класифікація оздоблювальних панелей за матеріалом: дерев'яні, пластмасові, сталеві, алюмінієві. Оздоблювальні панелі з полівінілхлориду, як правило, використовують для зовнішнього облицювання фасадів будівель у кліматичних зонах з перепадом температур -40 °С – +50 °С. Алюмінієві оздоблювальні панелі є стійкими до корозії, безпечними до пожеж, блискучими, на них не утворюється конденсат.

Системи міцних і легких будівельних сандвіч-панелей (касет) використовують для улаштування суцільної несущої основи зовнішніх стін каркасних будівель, а також теплоізоляції легких огорожувальних конструкцій фасадів, внутрішніх стін, стель громадських і промислових будівель. Сандвіч-панелі – це композитні багатошарові будівельні конструкції, що складаються з 1 або 2 покрівельних шарів (як правило, у якості покрівельних шарів використовують листову холоднокатану оцинковану сталь зі спеціальним полімерним покриттям), а у внутрішньому просторі касети розміщений теплоізоляційний матеріал

(мінеральна вата, пінополістирол, пінополіуретан). Конструкція касети є комбінацією двох елементів огорожувальної конструкції: горизонтального стінового ригеля для улаштування зовнішнього захисного елемента (профільованого настилу, фасадних касет, панелей) і матеріалу внутрішнього оздоблення будівлі (наприклад, профільованого настилу). Вертикальна стінка касети виконує функції пароізоляції. Кріплення касет здійснюють безпосередньо до колон каркаса.

Конструктивними та технологічними рішеннями фасадного скління будівель є «холодний фасад», «вितяжний фасад», структурне скління.

У «холодному фасаді» функцію зовнішнього шару виконують скляні панелі, а функцію теплоізоляції – конструкція стіни, на яку з повітряним прошарком кріплять зовнішній шар.

У «вितяжному фасаді» функцію зовнішнього шару виконують склопакет і скло, що встановлюють на відстані 150–200 мм від склопакета; повітряний прошарок використовують для відведення повітря та вентиляції будівлі або для нагрівання свіжого припливного повітря.

Структурне скління – це метод поєднання скла, кераміки та металу в одній конструкції з використанням спеціальних клейових силіконових герметиків. Даний метод надає можливість реалізації конструкції повністю гладкого суцільного скляного фасаду. Залежно від місця розташування та призначення будівлі головним чинником структурного скління є вибір скла та конструкції склопакетів для зменшення зайвих втрат теплоти у холодну пору року та надходжень теплоти від сонячної радіації у теплу пору року; асортимент спеціального скла є вельми широким.

Недоліки будівель з навісними панелями: невідповідність екстремальних умов навколишнього середовища внутрішнім умовам та впливу на мікроклімат забудови; у холодну і теплу пору року в будівлях створюються дискомфортні умови; недостатній захист від шуму та дії прямої сонячної радіації; будівлі засліплюють блиском поверхні величезного скла; периферійні частини будівель за експлуатаційними умовами майже не піддаються контролю; зовнішні поверхні навісних панелей складно утримувати в чистоті через постійне відкладення пилу; зовнішні поверхні навісних панелей складно оберігати від дії атмосферної вологи; дощ і вітер обрушують на стіни потоки води, які спрямовуються донизу і створюють на тротуарах потоки, оскільки стіни з скла і бетону не вбирають вологу; вимагають встановлення коштовного інженерного обладнання і споживають значну кількість енергії; сприяють виникненню турбулентних потоків повітря у поверхні землі; викликають втрату людьми відчуття масштабу; сприяють одноманітності міської забудови.

Вентильований фасад будівлі є системою (взаємозв'язаною сукупністю спеціально підібраних елементів), яка забезпечує стійкий і довготривалий захист від атмосферних впливів шарів зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель, збереження теплоізоляційного матеріалу в стані фізичної сухості для підтримання низького значення його коефіцієнту теплопровідності, видалення вологи з масиву конструкції і запобігання накопиченню вологи в ньому, створення потрібного температурно-воложистого режиму експлуатації огорожувальних конструкцій і параметрів мікроклімату приміщень будівлі. Особливістю конструкції вентильованого фасаду є те, що до зовнішньої стіни будівлі особливим способом приєднують ще один захисний елемент, між ними утворюється повітряний прошарок і фасад вентильється природним шляхом. Вентильований повітряний прошарок створюють для видалення вологи з товщі конструкції та запобігання накопиченню вологи в ній, підвищення теплостійкості конструкції. Навісна вентильована фасадна система є, як правило, само несучою конструкцію, розробленою за принципом навісних фасадів з вентильованим повітряним прошарком між оздоблювальним матеріалом і теплоізоляцією. Вона призначена для оздоблення й утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій з бетону, цеглини існуючих будівель і новобудов житлового, громадського і промислового призначення. Основними елементами конструкції вентильованого фасаду є: зовнішнє оздоблення; металева несуча конструкція, що утримує оздоблення; вентильована зона; теплоізоляція. Зовнішнє оздоблення, як правило, виконують з керамічного граніту, керамічної плитки, натурального каменю, алюмінію, сайдінга, скла. Вибір матеріалу оздоблення визначає мода на стилі, кольори, узор.

Металеву несучу конструкцію розміщують за оздобленням у вентильованій зоні. Вентильований повітряний прошарок має займати 1/4 обсягу між оздобленням і зовнішньою поверхнею стіни, а теплоізоляція – 3/4 обсягу.

При проектуванні теплоізоляційної оболонки будівлі з використанням термічно неоднорідних огорожувальних конструкцій для зменшення термічної неоднорідності за площиною фасаду слід забезпечити щільне прилягання теплоізоляційних матеріалів до

теплопровідних включень (колон, балок, перемичок, внутрішніх перегородок, вентиляційних каналів тощо) і передбачати заходи їх відповідного контролю. Для поліпшення теплозахисних якостей огорожувальних конструкцій за можливості слід зменшувати площу теплопровідних включень. Не наскрізні теплопровідні включення слід розташовувати ближче до теплового боку огорожі. Наскрізні, як правило, металеві включення (профілі, стрижні, болти) слід ізолювати матеріалами з теплопровідністю не більше 0,35 Вт/(м·К). Теплопровідні включення усередині огорожі доцільно розташовувати ближче до холодного боку огорожі.

Перевагами вентилязованого фасаду є: постійне збереження теплоізоляційного матеріалу в стані фізичної сухості для підтримання низького значення його коефіцієнту теплопровідності, отже, менші витрати теплоти на опалення; надмірна волога видаляється у спеціальний дренаж і не осідає на поверхні та в масиві стін; ефективна звукоізоляція; зменшення товщини несучих стін, полегшення фундаментів; зовнішні несучі стіни не потребують оштукатурювання та спеціальної підготовки для встановлення на них металевих несучих конструкцій; архітектурна виразність будівлі.

Недоліками вентилязованого фасаду є: висока вартість (як правило, в 3 рази дорожче традиційного фасаду); необхідність використання матеріалів, що не згорають або важко згорають; ефективність функціонування досягається тільки за високої якості монтажних робіт. Слід зазначити, що коректний монтаж теплоізоляції зовнішніх стін вентилязованого фасаду вимагає досвіду.

Відсутність потрібного теплового режиму будівель пов'язана з основними помилками при проектуванні та монтуванні вентилязованого фасаду: порушенням геометричних розмірів теплоізоляційних плит і профілів, що призводить до появи щілин між ними і зниження термічного опору зовнішньої огорожувальної конструкції; нещільним приляганням теплоізоляційних плит між собою і до поверхні нижнього шару огорожувальної конструкції, що надає можливість зовнішньому повітрю проникати під теплоізоляційний шар і знижує термічний опір зовнішньої огорожувальної конструкції; високою повітропроникністю теплоізоляції, що призводить до значного зниження ефективної товщини і подальшого руйнування теплоізоляційного матеріалу; високою металоємністю конструкції, що призводить до значних втрат теплоти (до 40 – 50%); недостатньою або неправильною вентиляцією фасадної системи, що призводить до зволоження теплоізоляції та різкого збільшення втрат теплоти через зовнішні огорожувальні конструкції будівлі; відсутністю суцільного (без щілин) вітрозахисного шару в масштабах всієї зовнішньої огорожувальної конструкції будівлі та зовнішньої поверхні теплоізоляційного шару, що знижує термічний опір зовнішньої огорожувальної конструкції, теплоізоляційний шар застосовують без суцільного вітрозахисного шару тільки за умови його міцної герметичної механічної фіксації (або приклеювання) до твердої основи конструкції з метою гарантованого виключення проникнення під неї зовнішнього повітря; істотної наявності в багат шаровій зовнішній огорожувальній конструкції незаповнених просторів.

Постійно підвищуються вимоги до теплозахисних, звукозахисних, екологічних якостей, пожежній безпеці будівельних матеріалів і конструкцій. Істотну роль у вирішенні цієї проблеми відіграють теплоізоляційні матеріали. Критеріями оцінки якості теплоізоляційних матеріалів є місце та спосіб їх застосування, вогнестійкість, довговічність, біологічна стійкість, вплив на здоров'я людини, екологічні показники, витрати праці на монтування, економічні витрати. У якості теплоізоляційного матеріалу як правило, використовують мінеральну вату, пінополістирол, полістирен. Спеціальним теплоізоляційним матеріалом для вентилязованого фасаду є вентібат, який виготовляють за спеціальною технологією з мінеральної вати та кріплять до зовнішньої поверхні стіни за допомогою спеціальних елементів.

Сировиною для виробництва кам'яної вати є природні розплави гірських порід: базальт, діабаз, вапняк, доломіт. Основним компонентом, що входить до складу кам'яної вати, є базальт з температурою плавлення 1500 °С і температурою спікання волокон більше 1000 °С. Завдяки цьому вироби з кам'яної вати застосовують там, де використання інших теплоізоляційних матеріалів неможливе. Здатність матеріалу витримувати вплив високих температур без займання, порушення структури, міцності та інших властивостей визначає його негорючість. Випробування, що проводилися за різними методиками і стандартами, показали, що вироби з кам'яної вати відносяться до групи негорючих матеріалів. Здатність конструкції виконувати свої несучі та захисні функції при пожежі протягом певного проміжку часу, після закінчення якого функціональні властивості конструкцій втрачаються і відбувається обвалення елементів (стін, перекриттів, покриттів) визначає їх вогнестійкість. Вироби з кам'яної вати мають властивість захищати від вогню (витримують температуру до 1000 °С), здатні стримувати розповсюдження

вогню протягом 2 годин.

Високі теплоізоляційні та звукоізоляційні характеристики (утеплювач завтовшки 200 мм повністю поглинає звук потужністю 57 Дб частотою 2000 Гц) виробів з кам'яної вати визначаються значною пористістю матеріалу. Кам'яна вата складається з дуже тонких однорідних волокон завтовшки 4 мкм, які, хаотично переплітаючись між собою, утворюють заповнені повітрям чарунки. Зменшення товщини волокна досягають за рахунок застосування надшвидкісного багато валкового відцентрового методу виробництва волокна. Статичне повітря є незначним провідником теплоти (за температурі +10°C його коефіцієнт теплопровідності складає 0,026 Вт/(м•К)). Оскільки в матеріалі є значний обсяг повітря, то його коефіцієнт теплопровідності також незначний і складає 0,032 – 0,045 Вт/(м•К). Для порівняння піноскло щільністю 400 кг/м³ має коефіцієнт теплопровідності за тих же умов 0,14 Вт/(м•К), при цьому його маса у декілька разів більша. Пінополістирол щільністю 25 кг/м³ має коефіцієнт теплопровідності 0,052 Вт/(м•К) в умовах експлуатації Б (найбільш несприятливі умови), а прошивні мати з кам'яної вати щільністю 75 кг/м³ мають коефіцієнт теплопровідності 0,064 Вт/(м•К). Плити з кам'яної вати завтовшки 50 мм за теплоізоляційними характеристиками еквівалентні зовнішній стіні завтовшки 1670 мм з силікатної цеглини щільністю 1900 кг/м³.

Вироби з кам'яної вати повністю проникливі для водяної пари (вільно пропускають пару в навколишнє середовище), негігроскопічні (не вбирають вологу з повітря, мають низьке поглинання води за винятком прямого попадання вологи). Сорбційна вологість – це рівноважна гігроскопічна вологість матеріалу за певних умов протягом заданого проміжку часу. Значення сорбційного зволоження виробів з кам'яної вати вельми низькі (0,07 – 0,54% за масою). Волокна кам'яної вати за своєю хімічною суттю мають гідрофобні властивості, а при виробництві кам'яної вати застосовують спеціальні добавки для посилення гідрофобних показників. Наприклад, сорбційна вологість за масою за 97% вологості повітря для деяких матеріалів складає всього 0,23%.

Хімічна стійкість – це здатність матеріалу чинити опір різним хімічним агентам. Кам'яна вата має високу хімічну стійкість. Масла, розчинники, помірно кислі та лужні середовища не викликають руйнування волокна. Витяжка з кам'яної вати має нейтральну реакцію, що означає, що матеріал не викликає корозії на сумісних поверхнях, що має велике значення для основ покрівель із металевого профільованого листа. Теплоізоляційні матеріали з кам'яної вати є екологічно безпечними в процесі монтажу й експлуатації, не сприяють накопиченню вуглекислого газу в герметичних приміщеннях. Кам'яна вата є біологічно стійкою (на поверхні волокон не створюються умови для розвитку патогенних мікроорганізмів, не відбуваються процеси гниття, не піддається знищенню комахами та гризунами).

Теплоізоляційні матеріали з кам'яної вати добре переносять деформуючі напруги, зберігають свою форму та розміри, не обсипаються протягом періоду експлуатації, що гарантує відсутність «містків холоду», які виникають на стиках плит унаслідок їх усадки або помилок монтажу. При встановленні плити з кам'яної вати її просто вирізають звичайним ножом потрібного розміру на 2% більше ширини монтажного отвору, де її встановлюють, стискають і запресовують в отвір, при цьому спеціальні навики монтажу не потрібні. Застосування плит з кам'яної вати завдяки їх еластичності дозволяє економити витрати на кріпильні деталі. Еластичні плити заповнюють монтажні місця без щілин, прилягаючи до конструкцій будівлі.

Висновки

Додаткова теплоізоляція та герметизація фасадів будівель забезпечують значно більший енергозберігаючий ефект за модернізацію систем опалення. Будівля мусить мати фасади зі значним опором теплопередачі, бути в ідеалі енергетично ефективною «будівлею-термосом».

Найбільш енергетично ефективним у сучасних умовах серед різноманітних типів конструкцій фасадів будівель слід вважати вентильований. Він має бути розташований між зовнішнім захисно-оздоблювальним шаром та теплоізоляцією (шари конструкції, що розташовані між вентильованим повітряним прошарком та зовнішньою поверхнею конструкції огорожі, при виконанні розрахунку теплопередачі не враховують), бути завтовшки не менше 40 мм і не більше 150 мм (оптимальна товщина вентильованого повітряного прошарку у стінах складає 60–100 мм). Поверхню теплоізоляції, що повернена у бік вентильованого повітряного прошарку, слід захищати від вітру та води спеціальним шаром. Зовнішній захисно-оздоблювальний шар стіни з вентильованим повітряним прошарком мусить мати вентиляційні отвори, площу яких визначають розрахунком за умови забезпечення руху повітря в обсязі, необхідному для видалення вологи з товщі конструкції. Нижні (верхні) вентиляційні отвори з'єднують з цоколями (карнізами), при цьому для нижніх отворів доцільне поєднання

функцій вентиляції та відведення води. Вентильований фасад, як правило, застосовують для громадських висотних будівель. При проектуванні нових будівель та реконструкції існуючих шари з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати зі зовнішнього боку огорожувальної конструкції, використовуючи при цьому системи фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні (СФТО). Не рекомендують застосовувати конструктивні рішення з шарами із теплоізоляційних матеріалів з внутрішнього боку конструкції через можливе надмірне накопичення вологи в теплоізоляційному шарі, що призводить до незадовільного температурно-воложистого стану конструкції й приміщення в цілому, а також до зниження надійності теплоізоляційної оболонки будівлі.

Проектування теплоізоляційної оболонки будівель слід здійснювати із застосуванням теплоізоляційних матеріалів, термін ефективної експлуатації яких складає не менше 25 років; для змінних ущільнювачів – з терміном ефективної експлуатації не менше 15 років з забезпеченням ремонтпридатності елементів теплоізоляційної оболонки. В конструкціях СФТО слід застосовувати теплоізоляційні матеріали з терміном ефективної експлуатації не менше розрахункового терміну експлуатації системи. В проектній та експлуатаційній документації слід наводити дані про ефективний термін експлуатації теплоізоляційних матеріалів, а також передбачати перевірку теплоізоляційних властивостей огорожувальних конструкцій після терміну експлуатації, що дорівнює ефективному (розрахунковому) терміну служби, з подальшою розробкою конструктивних заходів із забезпечення необхідних теплоізоляційних якостей оболонки будівлі.

Найбільш ефективним теплоізоляційним матеріалом у сучасних умовах для усіх типів конструкцій фасадів будівель слід вважати кам'яну вату. За теплоізоляційними характеристиками кам'яну вату завтовшки 50 мм прирівнюють до: 1300 мм суцільної бетонної стіни; 1260 мм кладки з силікатної цеглини; 960 мм кладки з повнотілої цеглини; 900 мм керамзитобетонної стіни; 780 мм кладки з дірчастої керамічної цеглини.

Список літератури

1. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005: затв. Держбуд України 28.09.2005: на заміну СНиП 2.08.01-89 та ДБН 79-92: чинні від 01.01.2006. – К. : Державний комітет України з будівництва та архітектури, 2005. – 36 с.
2. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2-9-99: затв. Держбуд України 04.08.1999: на заміну СНиП 2.08.02-89: чинні від 01.01.2000. – К. : Держбуд України, 1999. – 59 с.
3. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31-2006: затв. Міністерством будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства 09.09.2006: на заміну СНиП II-3-79: чинні від 01.01.2007. – К. : Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2006. – 70 с.
4. Маляренко В. А. Енергетика і навколишнє середовище: монографія / В. А. Маляренко. – Х.: «Видавництво САГА», 2008. – 364 с.
5. Маляренко В. А. Енергоефективність та енергоаудит: навч. посібник / В. А. Маляренко, І. А. Немировський. – Х.: «Видавництво САГА», 2009. – 324 с.
6. Маляренко В. А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження: підручник / В. А. Маляренко. – Х.: «Видавництво САГА», 2009. – 484 с.
7. Стратегія енергозбереження в Україні: аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах / за ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулика, Б. С. Стогнія. – К.: Академперіодика, 2006. Т. 1 – 510 с., Т. 2. – 600 с.

RESEARCH INTO SOME ASPECTS OF IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF DESIGN OF BUILDING FRONTS

V. I. ABELESHEV, Candidate of Engineering

The paper is dedicated to research into some aspects of improvement of efficiency of building fronts design using analysis of their main problems, trends and directions for development at the recent stage.

Поступила в редакцію 11.09 2013 г.