

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕРМОМОДЕРНИЗАЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

***Коновалов С.В.
Салимова Н. В.***

В результате проведенных расчетно-аналитических исследований подтверждена эффективность использования в технологии термомодернизации строительных конструкций с вентилируемыми фасадами - воздушной прослойки. Результаты проведенного анализа теплотехнических расчетов вариантов конструкций вентилируемого фасада отражают положительные тенденции повышения теплоизоляционных показателей в процессе варьирования толщины воздушной прослойки в конструкции теплоизоляции ограждающих конструкций.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

***Коновалов С. В.
Салімова Н. В.***

Вступ

В умовах сучасного світу серед актуальних проблем щодо існування суспільства гостро постає проблема енергозбереження. Скорочення обсягів використання енергетичних ресурсів є важливими економічними і екологічними завданнями. Значні обсяги енергетичних ресурсів можна заощадити, якщо створити і запровадити ефективний механізм енергозбереження в усіх галузях споживачів енергоресурсів. Однією з таких галузей є житлово-комунальне господарство (ЖКГ), яке використовує для своїх потреб третину наявних енергоресурсів [1-2].

Мета роботи

Метою роботи є розроблення і дослідження варіантів інженерно-технічних заходів з термомодернізації існуючих житлових будівель і розробка пропозицій для будівництва нових і теплореконструкції існуючих об'єктів.

Методика досліджень

Розрахунок теплотехнічних параметрів огороджувальної конструкції виконувались в програмному комплексі «ROCKPROJECT», методика адаптована до вимог ДБН В.2.6.-31-2016 «Теплова ізоляція будівель».

Результати досліджень

В структурі існуючого житлового фонду загальна кількість об'єктів, побудованих індустріальними методами в 60-і роки минулого століття за проектами перших масових серій перевищує 25 тисяч одиниць, загальною площею майже 72 млн. м², з них 47% складають будівлі панельного типу, 50% – будівлі з цегляними стінами та 3% – будинки зведені з використанням збірних крупноблочних елементів. Проблемні питання їх подальшої експлуатації з роками загострюються, як через втрати експлуатаційної надійності окремих несучих елементів будівель, так і через високі показники експлуатаційних енерговитрат [2-3].

Перспективними напрямками проектування інженерно-технічних заходів з підвищення енергоефективності житлових об'єктів є використання для їх термомодернізації теплоефективних будівельних матеріалів, отриманих на основі ресурсозберігаючих технологій [4-6]. Ефективними та доступними будівельними матеріалами з високими експлуатаційними характеристиками є бетони ніздрюватої структури, виготовлені з відходів промисловості [7-9].

Основним показником енергоефективності житлового будинку є витрати енергоносіїв для забезпечення нормованих параметрів мікроклімату всередині приміщень. Періодичні зміни нормованих показників енергоефективності елементів будівель, які запроваджуються на вимогу часу в будівельному законодавстві, призвели до зростання нормованих величин, коефіцієнта термічного опору для зовнішніх стін до 3.3 м²·°C/Вт.

Невідповідність сучасним вимогам теплотехнічних параметрів об'єктів «застарілої забудови», для яких термічний опір зовнішніх стін ледве досягає 1.5 м²·°C/Вт, потребує запровадження організаційно-технічних заходів по термомодернізації житлових об'єктів. Для таких об'єктів тепловитрати через огорожувальні конструкції складають до 70% всіх загальних витрат на енергопостачання [10-12].

Аналізуючи структуру експлуатаційних енерговитрат, цілком очевидним є той факт, що термомодернізація зовнішніх огорожувальних конструкцій

будівлі забезпечить значну економію енергетичних ресурсів з одночасним покращенням параметрів мікроклімату всередині приміщень. Зовнішня теплоізоляція огорожувальних конструкцій помітно скорочує перенесення тепла з приміщень на зовні. Температурні потоки зсередини приміщення проникають у огорожувальну конструкцію і частково гальмуються (поглинаються) в масиві. Залишкове тепло кам'яних конструкцій стіни також запобігає виникненню негативних процесів, пов'язаних з замерзанням рідин в інженерних системах внутрішнього опалення і водопроводу, які як правило розташовані вздовж зовнішніх несучих стін.

Найбільш поширеними є технології «мокрого» і «вентильованого» оздоблення фасадів. Методика проектування інженерно-технічних рішень зовнішнього оздоблення передбачає обґрунтування теплотехнічних параметрів огорожувальних конструкцій шляхом підбору матеріалу за теплоізолювальними властивостями. При цьому враховують, що основне навантаження «енергоефективного» матеріалу, функцію опору теплопередачі приймає на себе внутрішній шар огорожувальної конструкції (стіна). Слід враховувати, що потенційна проблема, яка може виникнути при експлуатації будівлі, пов'язана зі значними показниками паропроникності масиву стіни, при цьому теплопровідність стіни зростає, а при заморожуванні конденсованої в порах вологи може відбуватись і руйнування оздоблювального шару.

Одним з раціональних шляхів проектування теплозахисного покриття зовнішніх стін будівлі є влаштування вентильованого фасаду.

Вивчення впливу повітряних включень у складі конструкції стіни проводились для різних товщин повітряного прошарку. Так товщина прошарку між поверхнею стіни і внутрішньою поверхнею утеплювача варіювалась в межах від 20мм до 100 мм з кроком 20 мм. Прийняті межі прошарку зумовлені можливими способами конструктивного виконання оздоблювально-ізолювального покриття і умовами забезпечення експлуатаційної надійності конструкції. Розрахунок теплотехнічних параметрів огорожувальної конструкції виконувались в програмному комплексі «ROCKPROJECT»,

методика адаптована до вимог ДБН В.2.6.-31-2016 «Теплова ізоляція будівель», результати розрахунку наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку теплотехнічних властивостей варіантів зовнішньої огороджувальної конструкції несучої стіни.

Товщина повітряного прошарку, мм	20	40	60	80	100
Показник термічного опору, м ² ·К/Вт	4.635	4.932	5.324	5.624	5.835
Відносний показник зменшення тепловтрат порівняно з базовим варіантом, %	8.5	15.5	22.4	31.5	36.6

Аналізуючи отримані результати розрахунково-аналітичних досліджень можна стверджувати, що влаштування повітряного прошарку в теплоізолювальному покритті конструкції зовнішньої стіни забезпечить зменшення тепловтрат будівлі. Наявність повітряного прошарку сприятиме акумулюванню теплової енергії в структурі масиву огороджувальної конструкції, що в свою чергу забезпечить дотримання нормованих параметрів мікроклімату в приміщеннях будівлі без зайвих тепловтрат через огороджувальні конструкції.

Висновки. В результаті проведених розрахунково-аналітичних досліджень підтверджено ефективність використання в технології термомодернізації конструкцій з вентиляльованими фасадами - повітряного прошарку. Результати проведеного аналізу теплотехнічних розрахунків варіантів конструкцій вентиляльованого фасаду відображають позитивні тенденції підвищення теплоізолювальних показників в процесі варіювання товщини повітряного прошарку в конструкції ізолювально-захисного покриття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. «Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи». Довідник. //Упорядники НДІ проектреконструкція, Deutsche Energie-Agentur GmbH и Instituts Wohnen und Umwelt. –2016. – 138 с.
2. Горшков А. С. История, эволюция и развитие нормативных требований к ограждающим конструкциям / Горшков А. С., Ливчак В. И. // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 3 (30). С. 7–37.

3. Сердюк В. Теоретичні й прикладні аспекти реструктуризації бізнесу / В. Сердюк // Схід . – 2012. – № 3(94). – С. 20–23.

4. Лівінський О.М. Ефективність впровадження енергоощадних заходів в житлово-комунальному господарстві України / О.М. Лівінський, В.П. Очеретний, В.П. Ковальський, А.С. Бойко//Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури.-2012.-Вип. 45.- С. 115-119.-Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vodaba_2012_45_22.

5. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христинч // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

6. Лемешев М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христинч, О. В. Березюк // *Materialy XI Mezinarodni vedecko-prakticka konference "Aktualni vuzmozenosti vedy – 2015"*. – Praha: Education and Science, 2015. – Dil 7. – S. 60-62.

7. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христинч // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

8. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // *Сборник научных трудов SWorld*. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111-114.

9. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христинч // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.

10. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // *Przeglad Elektrotechniczny*. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150.

11. Ковальський В. П. Теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі модифіковані поліпропіленовою фіброю /В. П. Ковальський, Р. В. Варчук // Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція «Найновите постиження на европейската наука - 2017»,15-22 юни 2017 г. – София : «Бял ГРАД-БГ», 2017. - Vol. 8. – С. 85-87.

12. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христинч, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.