

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ТЕПЛОРЕКОНСТРУКЦІЇ ІСНУЮЧИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Хмельницьке шосе 95, 21021

Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Khmelnytskyj highway 95, 21021

Вельгус І. В.

***Анотація.** . В роботі обґрунтовано запровадження енергозберігаючих заходів по тепloreконструкції існуючих будівель. Запропоновано шляхи інженерно-технічних заходів для підвищення теплотехнічних та спеціальних характеристик огорожувальних конструкцій будівель. В результаті проведених розрахунково-аналітичних досліджень підтверджено ефективність використання в технології термомодернізації конструкцій з вентильованими фасадами - повітряного прошарку*

***Ключові слова:** енергоефективність, тепloreконструкція, будівельний матеріал, ніздрюваті бетони, електромагнітні випромінювання.*

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].

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

Розрахунок теплотехнічних параметрів огорожувальної конструкції виконувались в програмному комплексі «ROCKPROJEKT», 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].

Аналізуючи структуру експлуатаційних енерговитрат, цілком очевидним є той факт, що теплореконструкція 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.

Для сучасних умов експлуатації об'єктів житлового фонду одночасно з підвищення теплозахисних характеристик огорожувальних конструкцій будівлі актуальною є проблема зменшення рівнів електромагнітного забруднення приміщень [11-13]. В промислових містах середній рівень ЕМВ створений штучними джерелами випромінювання, перевищує природний рівень в сотні разів. Значна частина населення великих міст піддається шкідливому впливу електромагнітного опромінення з рівнями надзвичайно шкідливими для здоров'я людини, які перевищують 5 мкВт/см^2 [14].

Перспективним будівельним матеріалом для теплореконструкції житлових об'єктів котрий зменшує рівень електромагнітного забруднення

приміщень є використання металонасичених бетонів ніздрюватої структури [15-16].

В роботах [17-18] авторами доведено зменшення рівня ЕМВ, в результаті використання у складі сировинних сумішей дрібнодисперсних металевих порошоків (відходи металообробних виробництв) для формування поризованих структур будівельних виробів. Отриманий новий металонасичений ніздрюватий бетон володіє широким спектром спеціальних експлуатаційних властивостей [19].

Одним з раціональних шляхів проектування теплозахисного покриття зовнішніх стін будівлі є влаштування вентиляованого 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 огорожувальної конструкції несучої стіни.

Товщина повітряного прошарку, мм	20	50	100
Показник термічного опору, $m^2 \cdot K / Wt$	4.635	5.324	5.835
Відносний показник зменшення тепловтрат порівняно з базовим варіантом, %	8.578	22.456	36.688

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 огорожувальної конструкції, що в свою чергу забезпечить дотримання нормованих параметрів мікроклімату в приміщеннях будівлі без зайвих тепловтрат через огорожувальні конструкції.

Висновки. В результаті проведених розрахунково-аналітичних досліджень підтверджено ефективність використання в технології теплореконструкції 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.

Література:

1. 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
2. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
3. Лісенко В.А., Суханов В.Г., Закорчемний Ю.О, Верьовкіна С.Є. Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд, 2017. – 254 с.
4. Сердюк В. Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
5. Очеретний В. П. Активація компонентів цементнозольних композицій лужними відходами глиноземного виробництва / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 4. – С. 5-19.
6. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.
7. Лемешев М. С. Антистатичні покриття із електропровідного бетону / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2017. – № 2. – С. 26-30.
8. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христин // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

9. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-417/modern-construction-technologies-417/29815-417-015>.
10. 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 «Найновітє постиження на європейската наука - 2017», 15-22 юни 2017 г. – Софія : «Бял ГРАД-БГ», 2017. - Vol. 8. – С. 85-87.
11. Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
12. Лемешев М.С., Березюк О.В. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів // Інтелектуальний потенціал ХХІ століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. – Одеса: SWorld, 2017. – 5 с. – Режим доступу : <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-u7-317/modern-construction-technologies-u7-317/29688>.
13. Христин О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / О.В. Христин, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
14. Лемешев М. С. Радиоэкранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Инновационное развитие территорий : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 февраля 2014 г. – Череповец : ЧГУ, 2014. – С. 63-65.
15. Сердюк В. Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев. // Строительные материалы и изделия. – 2005. – №4. – С. 8-12.
16. Лемешев М.С. Встановлення основних технологічних факторів при електричному способі формування структури бетелу-м / М. С. Лемешев // Матеріали 43 міжнародного семінара по моделюванню і оптимізації композитів “Моделювання і оптимізація в матеріалознавстві”, МОК’ 43. – Одеса: Астропринт, 2004. – С. 148.
17. Сердюк, В.Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христин // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2007. – № 4. – С. 58-65.
18. Сердюк В.Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христин // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1997. – № 2. – С. 5 – 9.
19. Лемешев, М. С. Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання / М. С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Збірник наукових праць за матеріалами V Всеукраїнської наук.-техн. конф. 1-3 березня 2005 року.- Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006.- С.244-250.

Робота відправлена: 11.12.2017 р.