

Використовувалися значення вуглецевмісткості енергетики – середніх питомих викидів CO₂ при виробленні одиниці енергії в країнах Європи. Результати дослідження залежності потенційного скорочення кількості викидів парникових газів, в наслідок утеплення зовнішніх стін об'єкта дослідження пінополістиролом, від кліматичних умов регіонах України, протягом опалювального сезону.

Отже, використання пінополістиролу товщиною 0,04 м для утеплення зовнішніх стін типового житлового 5-ти поверхового, 5-ти секційного будинку із керамзитобетонних плит, забудови 60-х – 70-х років минулого століття, який розташований у північних або північно-східних регіонах України може зберегти протягом опалювального сезону до 250 000 кВт·год. Потенційне скорочення кількості викидів парникових газів (CO₂) складе до 63 т за сезон. Термін окупності заходу – 2,7 роки.

Література

1. Малярєнко В. А., Немировський І. А. Энергосбережение и энергетический аудит: учебн. пособие. Харьков: ХНАГХ, 2008. 253 с.
2. Ibrahim M., Wurtz E., Biwole P. H., Achard P. Performance evaluation of buildings with advanced thermal insulation system: A numerical study. *Journal of Facade Design and Engineering*. 2016. 4. P. 19–34. DOI : 10.3233/FDE-160048
3. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ: Мінрегіонбуд, 2014. 55 с.
4. Lucchesi F., Svendsen S., Koldtoft K. Internal Insulation of Preservation Worthy Facades. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. 2069 (1), [012084]. DOI: 10.1088/1742-6596/2069/1/012084

РОЗРОБКА ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ІЗ РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СЕЛИЩІ БОРІВСЬКЕ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ІСИЧКО К. О., КОВАЛЕНКО Ю. Л.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
kostiantynisychko@kname.edu.ua*

Протягом значного історичного періоду, людство необґрунтовано та інтенсивно використовувало невідновлювальні джерела енергії, такі як вугілля,

природний газ та нафта, для задоволення своїх потреб. У сучасних умовах все частіше розглядається можливість зменшення енергоспоживання через термомодернізацію, особливо в житлово-комунальному секторі [1-4].

Термомодернізація будинку – це комплекс заходів щодо енергозбереження, що дозволяє оптимізувати температуру повітря у приміщенні, зменшити витрати енергії та покращити екологічну ситуацію.

Актуальність проблеми полягає в тому, що ресурси викопного палива у світі обмежені, і тому важливо розглядати енергоефективні технології, як складову стратегії сталого розвитку та раціонального використання цих ресурсів.

Об'єкт дослідження – типова квартира для трьох типових будинків, які розташовані у селищі Борівське та мають однакові технічні характеристики.

Методи дослідження – аналіз наукової літератури, нових розробок та узагальнення науково теоретичних і експериментальних даних. Розрахункові методи визначення витрат енергетичних ресурсів та оцінки впливу на довкілля.

Квартира типового будинку без утеплення втрачає значну кількість тепла через зовнішні стіни. Відповідно [5], втрати теплової енергії через зовнішні стіни досягають 40%. Це призводить до необхідності спалювання надлишкової кількості природного газу і, відповідно, до надлишкових викидів забруднювальних речовин.

Спираючись на ці дані, та результати досліджень оптимальної товщини шару теплоізоляції для кліматичних умов Харківського регіону [6], було прийнято рішення про проведення термомодернізації стін, шляхом їх утеплення шаром пінопласту, товщиною 0,1 метра.

В процесі досліджень було проведено розрахунки втрат тепла через зовнішні стіни та визначений обсяг витрат природного газу протягом опалювального сезону до і після проведення термомодернізації.

Розрахунки проводились відповідно до загальнопоширених методик теплопередачі через багат шарову стінку, яка застосовується в процесі енергетичного аудиту будівель.

За результатами розрахунків було встановлено, що втрати тепла протягом опалювального сезону до проведення термомодернізації склали 3 466,7 кВт·год.

Після утеплення, обсяг втраченого тепла склав 957,5 кВт·год, замість 3 466,7. Тобто за допомогою термомодернізації стін, втрати тепла зменшилися на у 3,6 рази.

Кількість спаленого газу протягом опалювального сезону до утеплення склала – 329 м³, після термомодернізації – 91 м³, що призводить до зменшення негативного впливу на довкілля.

В процесі досліджень виконано оцінку зменшення викидів забруднювальних речовин шляхом використання загальних емісійних

показників [7]. Отримано наступні результати. Згідно з розрахунками, викиди забруднювальних речовин зменшилися і склали, відповідно до базових: оксиди азоту (NO_x) – 20 %, оксид вуглецю (CO) – 33,3 %, та вуглекислий газ (CO_2) – 28 %. Зменшення викидів забруднювальних речовин свідчить про те, що утеплення сприяло покращенню екологічної ситуації в даному населеному пункті. Надалі, в роботі було запропоновано екологічний розділ до програми соціально-економічного розвитку селища Борівське з метою: забезпечення захисту атмосферного повітря від викидів забруднювальних речовин, що утворюються внаслідок спалювання природного газу у газових котлах домогосподарствами.

Отже, відповідно до результатів розрахунків можна стверджувати, що при спалюванні 9228 м^3 природного газу перед утепленням, три будинки викидали: CO_2 – 17,90 т.; CO – 0,075 т.; NO_x – 0,021 т. Після утеплення, спалювання газу скоротилося до 2550 м^3 .

Загальна кількість утворення забруднювальних речовин склала: CO_2 – 4,95 т.; CO – 0,021 т.; NO_x – 0,006 т.

Реалізація даної програми дозволить скоротити споживання природного газу у 3,6 рази, а також надасть змогу зменшити викиди забруднюючих речовин, а саме: CO_2 – до 27,7 % від базового рівня; CO – 28 %; NO_x – 28,57 %. Реалізація цього розділу програми може бути черговим кроком до забезпечення енергетичної незалежності держави, підвищення рівня екологічної безпеки.

Література

1. Umnyakova N., Bessonov I., Zhukov A., Zinoveva E. The effectiveness of facade systems. MATEC Web of Conferences. 2019. 298, 00013. DOI: 10.1051/mateconf/201929800013
2. Дослідження ринку – житловий сектор України: правові, регуляторні, інституційні, технічні та фінансові аспекти. Фінальний звіт, підготовлено для ЄБРР. Інститут місцевого розвитку, Worley Parsons, 2011. 223 с. URL: http://teplydim.mdi.org.ua/static/storage/filesfiles/Market%20Assessment%20Report%20%20Final_UKR_2011-08-31.pdf (дата звернення 20.09.2022)
3. Ibrahim M., Wurtz E., Biwole P. H., Achard P. Performance evaluation of buildings with advanced thermal insulation system: A numerical study. Journal of Facade Design and Engineering. 2016. 4. P. 19–34. DOI : 10.3233/FDE-160048
4. Hannoudi L. A., Christensen J. E., Lauring, M. Façade system for existing office buildings in Copenhagen. Energy Procedia. 2015. 78. P. 937–942. DOI: 10.1016/j.egypro.2015.11.023
5. Передові системи термомодернізації будівель і споруд. Навч. курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» з проф. «Монтажник систем утеплення будівель»: навч. посіб. / Надія Іволжатова, Тетяна Дрімко, Тарас Холеван та ін. — Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2020. — 116 с.
6. Коваленко Ю.Л., Дядін Д.В., Ярчук Д.С. Оцінка енергетичної та екологічної ефективності заходів з утеплення будівель з урахуванням кліматичних умов. Екологічні науки № 5(44) С. 55–63.

7. ГКД 34.02.305-2002 Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. [чинний від 2002-07-01] Вид. офіц. Київ : Науково-технологічний центр «Реактивелектрон» Національної академії наук України (НТЦ НАН України).

ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ ПІВДЕННОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

КІСЛЕНКО Я. С.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М.Бекетова

yana.kislenko@kname.edu.ua

Зміна клімату є однією із найактуальніших глобальних викликів нашого часу. Вона має потенціал вплинути на всі сфери суспільства, включаючи міські території, які є важливими центрами життя, економіки та інфраструктури. У цьому контексті, дослідження оцінки вразливості міських територій перед зміною клімату набуває особливої важливості.

Сучасний світ стикається зі зростаючою кількістю змін в кліматі, що включає в себе підвищення середніх температур, зміни в опадах, інтенсивність стихійних явищ та інші аспекти. Міські території, які населені великою кількістю людей та мають значний вплив на навколишнє середовище, особливо вразливі перед цими змінами.

Однак в Україні існує проблема відсутності вичерпної інформації щодо проявів кліматичної зміни, а також методик оцінки вразливості міст та урбанізованого середовища в цілому особливо для невеликих населених пунктів, зокрема, малих міст (за класифікацією ДБН 360-92 – з населенням до 50 тис осіб). Одним з таких міст є місто Південне з населенням близько 7 тис осіб, розташоване у Харківській області.

Подальший розвиток у сфері удосконалення способів проведення оцінки вразливості територій невеликих міст та громад до зміни клімату є надзвичайно актуальним завданням. Адже врахування конкретних особливостей малих міст, де проживає значна частка населення України, є критично важливим для розробки ефективних стратегій адаптації та забезпечення сталого розвитку. Так, в населених пунктах з чисельністю осіб менше 10 тис. мешканців проживає