

РОЗШИРЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ВИРОБНИЦТВА СУЧАСНИХ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА МІНЕРАЛЬНІЙ ОСНОВІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ «АЕРОК»

Анотація

Постійно зростаючі ціни на викопні види палива, значні невиробничі втрати теплової енергії на стадії її генерації та використання у тому числі і в будівельному секторі супроводжуються викидами парникових газів (CO₂). Виконана оцінка сучасного стану нормативних вимог термічного опору огорожувальних конструкцій сучасних будівель. Проведений аналіз виробництва та використання екологічно чистої мінеральної теплоізоляції - автоклавного газобетону низької густини.

Ключові слова: енергозбереження, парникові гази, нормативна база, мінеральний утеплювач – автоклавний теплоізоляційний газобетон.

Abstract

Gradually growing prices for the wake-up call, the significant loss of heat energy at the stage of the generation and release, in addition to being supervised by wikides of greenhouse gases (CO₂), in the alarm sector. Viconan assessment of the current standard of the normative support of the gardening structures of the day. Carrying out an analysis of the testing and testing of ecologically pure mineral heat insulation - autoclaved aerated concrete of low gustini.

Key words: energy conservation, greenhouse gases, regulatory framework, mineral heat-insulating aerated concrete.

Вступ

Постійно зростаючі ціни на викопні види палива, значні невиробничі втрати теплової енергії на стадії її генерації та використання у тому числі і в будівельному секторі супроводжуються викидами парникових газів (CO₂). Сьогодні, як ніколи увага всієї світової спільноти прикована до проблем енергозбереження. Україна також відчула наслідки кліматичних змін. Пожежі в Чернобилі та на Луганщині знищили тисячі гектарів лісів. В західних областях періодично відбуваються повені, які завдають шкоди житловому фонду та призводять до втрат урожаю фермерів.

Темпи підвищення температури в Україні повторюють світові тренди. За 30 років незалежності середня температура в країні піднялася на 1,2 градуса, що змушує українців пристосовуватися до нових умов. В 2021 році шотландському місті Глазго завершився 26-й Кліматичний саміт ООН (COP26), на якому лідери 120 країн обговорювали майбутні кроки щодо протидії глобальному потеплінню та стан виконання ухвалених раніше рішень. У 2015 році 197 держав підписали Паризьку угоду щодо зниження викидів парникових газів, взяли на себе зобов'язання не допустити до кінця століття підвищення середньої температури повітря на 2 градуси за Цельсієм.

На часі вирішення невідкладної проблеми перебудови енергетики, будівельного комплексу, промисловості, сільського господарства та всієї економіки щодо зменшення енергоспоживання та зниження викидів CO₂. Міжнародний валютний фонд наполягає на тому, що оподаткування викидів CO₂ є найефективнішим інструментом обмеження використання викопних видів палива і пов'язаних з ними викидів CO₂. Країна підписала Глобальну ініціативу зі скорочення викидів метану до 2030 року на 30%. Україна також приєдналася до коаліції Powering Past Coal Alliance, заявивши про відмову від вугілля до 2035 року. Крім того, країна зобов'язалася припинити вирубку лісів до 2030 року. В Україні прооттягом останніх 2-х років збільшені податки в 24 рази до 10 грн /т за викиди парникових газів. Підприємства, які викидують 500 т CO₂ в рік зобов'язані будуть платити податки. За середніми європейськими мірками такий податок становить 30 євро/т, в Україні цей податок є символічним і буде значно збільшений ще в 2021 році.

Через низьку енергоефективність виробництва, за даними Мінекономіки України, фінансові втрати країни у 2018 році становили майже 1,5 млрд. дол., що за розмірами дорівнює траншу кредиту МВФ. За даними [1] Україна має величезний потенціал енергозбереження: у житловому секторі (34%), промисловості (28%) та у секторі трансформації енергії на ТЕС (21%). На сектор послуг та сільське господарство припадає, відповідно, 12% та 4% потенціалу енергозбереження.

В 2021 році в Україні очікується прийняття нових ДБН, в яких передбачено підвищення показників термічного опору огорожувальних конструкцій на 20% $U \leq 0,25 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ К}$ ($R \geq 4,00 \text{ м}^2 \text{ К} / \text{Вт}$). Його забезпечення при використанні традиційної цегли товщина утеплювача буде збільшена або досягнута шляхом використання блоку з газобетону щільністю D350 або D300 без додаткового утеплення з міцністю не менше 2,5 МПа,

Метою роботи є оцінка сучасних тенденцій змін щодо вдосконалення державної політики в сфері енергозбереження в будівельному секторі економіки та покращення екології шляхом виробництва та використання екологічно чистої мінеральної теплоізоляції.

Результати дослідження

У сучасних умовах питання утеплення конструкцій, що захищають будівлі, набуває все більшої актуальності. Необхідність раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів, погіршення екологічної обстановки, нові вимоги до проектування та будівництва сучасного житла призвели до розробки державної Програми з енергозбереження та появи нових нормативних вимог у цій галузі.

Особливість автоклавного газобетону (АГБ), як основного стінового матеріалу, полягає в тому, що у ньому поєднані конструкційні і теплоізоляційні властивості. Використання газобетону марки D300 і D400 з класом міцності C1,5 та C2,0 для малоповерхового (до 3-х поверхів) і висотного каркасного і каркасно-монолітного житла є загальнопритятою практикою багатьох європейських країн. Такі стіни з АГБ низької густини не потребують додаткового утеплення.

За даними [2] багаторічний досвід виробництва АГБ показав, що енерговитрати на його виробництво становлять $320 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$, при виробництві повнотілої цегли потрібно витратити $900 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$, пористої – $600 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$.

Автоклавний газобетон суттєво потіснив на будівельному ринку більш енергоємні у виробництві та менш енергоефективні в умовах експлуатації традиційні стінові матеріали (глиняна та силікатна цегла, керамзит, керамзитобетонні вироби). В найближчому майбутньому, з урахуванням його переваг, АГБ «зміцнюватиметься» на будівельному ринку[3].

Відносні обсяги виробництва АГБ України складають $95 \text{ м}^3 / \text{тис. чол.}$ в рік, що значно менше ніж у Польщі, Білорусії, Румунії. Європейським лідером за загальними обсягами виробництва АГБ є Росія, яка виробляє $13,74 \text{ млн. м}^3$ в рік, на другому місці Туреччина - близько 7 млн. м^3 , Польща – більше $5,4 \text{ млн. м}^3$ і 4 місце займає Україна з загальним обсягом виробництва понад 4 млн. м^3 на рік. Газобетон містить понад 80% повітря, екологічно чистий, виготовляється з доступних сировинних матеріалів, а стіни з нього, практично не потребують додаткового утеплення. Цей стіновий матеріал необхідно розглядати, як варіант або інструмент мало бюджетного будівництва.

Сам АГБ виготовляється з доступних сировинних матеріалів. В ДСТУ Б В.2.7-45:2010 «Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови» з ініціативи компанії «Аерок» було внесено зміни, відповідно до яких до теплоізоляційного бетону віднесено газобетон марки: D100; D150; D200; D250; D300 та D350. Одночасно газобетон щільністю $300 \text{ кг} / \text{м}^3$ та вище з міцністю га стиск 2,5 МПа і вище віднесений до конструкційно-теплоізоляційного газобетону, що відповідає нормативним вимогам Європейського стандарту EN 771-4 [4].

Слід очікувати, що використання традиційних теплоізоляційних утеплювачів (мінеральної вати, пінополістиролу) через екологічні причини та горючість витіснятиметься екологічно чистим мінеральним утеплювачем – легким газобетоном, особливо для внутрішнього утеплення будівель. Вироби з мінеральної вати містять шкідливі смоли, а традиційний пінополістирол при горінні виділяє шкідливі гази, піноскло являється високоенергозатратним при виробництві і як пінополістирол має низьку паропроникність, що ускладнює видалення вологи з стінової конструкції.

Основним виробником самого «теплого» енергоефективного теплоізоляційного газобетону в Європі є міжнародна компанія «Xella» Німеччина (D100), Ytong Multipor, в Україні «Аерок» (D150), в РФ «BONOLIT group» (D200), в Туреччині «EGE Gazbeton» (D150 - D200). Використання не тільки

конструкційно-теплоізоляційного, але і теплоізоляційного газобетону щільністю 100...200 кг / м³ кардинально змінює і доповнює сучасні технології утеплення нових будинків і застарілого житлового фонду.

В табл.1 наведені порівняльні характеристики найбільш легкого АГБ, що виробляється в європейських країнах. До якого, крім Ytong Multipor, можна віднести Aeroc Energy D150 і BONOLIT group D200.

Таблиця 1. Характеристики теплоізоляційного газобетону низької густини.

Основні показники	Вид мінерального газобетонного утеплителя		
	Ytong Multipor (Німеччина)	Аерос Energy (Україна)	Bonolit group (РФ)
Густина, кг/м ³	D 100-115	D150	D200
Теплопровідність, Вт /м · К	0,045	0,05	0,055
Міцність на стиск, МПа	≥ 0,35	0,5	0,5
Вогнестійкість	Євроклас А1		
Коефіцієнт паро проникності, мг/(м · год · Па)	0,3	0,3	0,3

Газобетон марки за густиною D150 з коефіцієнтом теплопровідності 0,05 Вт / м · К близький за своїми показниками до німецького утеплювача Ytong Multipor ($\lambda = 0,045$ Вт / м · К) густиною 100-115 кг / м³, який масштабно виробляється і біля 15 років та використовується в європейських країнах.. Наприклад, в Німеччині такий утеплювач використовується для утеплення покрівлі, підлоги, зовнішнього і внутрішнього утеплення стін, при одночасні кладці. Цілком очевидно, що найкраще така теплоізоляція підходить для внутрішнього утеплення стін об'єктів, які мають історичну і архітектурну цінність. Єдиним виробником АГБ марки D150 в Україні є компанія «Аерок», яка щорічно виробляє 10 тис. м² газобетону марки Aeroc Energy.

Висновки

Встановлено, що використання АГБ, як енергоефективного стінового і теплоізоляційного матеріалу вносить суттєві корективи в нове будівництво та тепло модернізацію існуючого житлового фонду. Мінеральна теплоізоляція характеризується екологічністю та низькою інших переваг в процесі експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Додонов Б. Мониторинг энергоэффективности Украины / Б. Додонов – 2015. – Режим доступа: <http://www.ua.undp.org/content/dam/ukraine/docs/0061015-0.pdf>
2. Вылегжанин В.П., Пинскер В.А. «Автоклавный газобетон для строительства экономичного и экологичного жилья». Журн. Строительные материалы. 2009. №8, -С.8-11.
3. Сердюк В.Р., Рудченко Д.Г. Сучасні тенденції виробництва газобетону автоклавного тверднення. Науковий вісник будівництва. ХНУБА. 2021, Т.103, №12.-С.235-243.
4. PN-EN 771-4 Technical characteristics of stone blocks - Part 4: Stone blocks made of autoclaved aerated concrete

Сердюк Василь Романович — док. тех. наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasromvs@gmail.com.

Рудченко Дмитрій Геннадійович — канд. тех. наук. ген. директор ТОВ «Аерок», м. Обухів. Київська область, e-mail: aeroc@aeroc.ua.

Serdyuk Vasil Romanovich - doc. those. Sciences, Professor of the Department of Education, Moscow State Arts and Architecture, Faculty of Heating and Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasromvs@gmail.com.

Rudchenko Dmitriy Gennidievich - Cand. those. sciences. gene. director of TOV "Aerok", M. Obukhov. Kiev region, e-mail: aeroc@aeroc.ua.