

УДК 621:006.354; 699.86

*Сердюк Т.В., канд. екон. наук, доцент;
Сердюк В.Р., доктор техн. наук, професор,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця*

РОЛЬ АВТОКЛАВНИХ ГАЗОБЕТОНІВ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННІ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Вимога щодо підвищення енергетичної ефективності будівель на сучасному етапі є однією з найважливіших складових економічної політики України. Основним споживачем теплової енергії в країні є житлові будівлі - на їх опалення витрачається близько 40% усієї виробленої теплової енергії.

В результаті подолання енергетичної кризи 1970-х років в світі накопичений значний досвід з ефективного використання енергії в житлових будинках, які споживали на той час 35-45% усієї виробленої енергії. За 20 річний період різним країнам вдалося не тільки затримати, а й істотно знизити зростання енергоспоживання в їх будівельному комплексі.

Потенціал енерго-ресурсозбереження в Україні величезний. Світовий досвід показує, що є реальна можливість скорочення енергоспоживання в 2 і більше рази. Проте для досягнення такого результату потрібні тривалі спільні зусилля вчених, архітекторів, проектувальників, фахівців з теплопостачання, енергетиків, фахівців будівельної індустрії. Особливої уваги заслуговує реформування житлово-комунального господарства.

Підвищення енергоефективності будівельного комплексу можливо лише шляхом поєднання робіт, пов'язаних із забезпеченням енергетичної ефективності в будівлі, та робіт по забезпеченню ефективного використання енергії на стадії її генерації, транспортування та в системах теплопостачання будівель. Такий підхід відповідає і політиці держави, оскільки, адже в кінцевому рахунку держава зацікавлена в зниженні витрат первинних паливно-енергетичних ресурсів - стратегічної основи свого тривалого існування.

На рис. 1 приведена енергоемність ВВП окремих країн світі. Україна поставила перед собою завдання до 2030 року зменшити енергоемність ВВП в два рази і вийти на показники середньосвітового рівня. Виходячи з необхідності уточнення державних прогнозів, щодо енергозбереження в народному господарстві, були актуалізовані дані щодо розвитку енергозбереження в державі за прийнятою у 2005 році Енергетичною стратегією України до 2030 року.

Відповідно до зазначеної стратегії у 2030 році порівняно з 2005 роком загальна економія паливних ресурсів за рахунок технічного фактора оцінюється в 128,42 млн. т.у.п., електричної енергії – 108,72 млрд.кВт/рік, теплової енергії – 231,87 млн. Гкал, що в цілому складає 198,06 млн. т.у.п.

На виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.2008 № 1567-р «Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів» розроблена галузева програма підвищення енергоефективності у будівельній галузі на 2010-2014 роки. У Програмі представлено дані аналізу існуючого стану з забезпечення енергоефективності в будівельній галузі, на підставі яких визначено пріоритетні напрямки реалізації державної політики енергозбереження, шляхи максимального використання резервів економії паливно-енергетичних ресурсів у галузі, сформовано комплекс організаційних, технічних та економічних заходів взаємопов'язаних за ресурсами, виконавцями та строкам реалізації, які направлено на підвищення енергоефективності будівельної галузі.

Вже більше 30 років енергозбереження в житловому фонді в країнах Західної Європи вважається одним із стратегічних напрямів підвищення енергоефективності економіки, яке підняте до рангу державної політики.

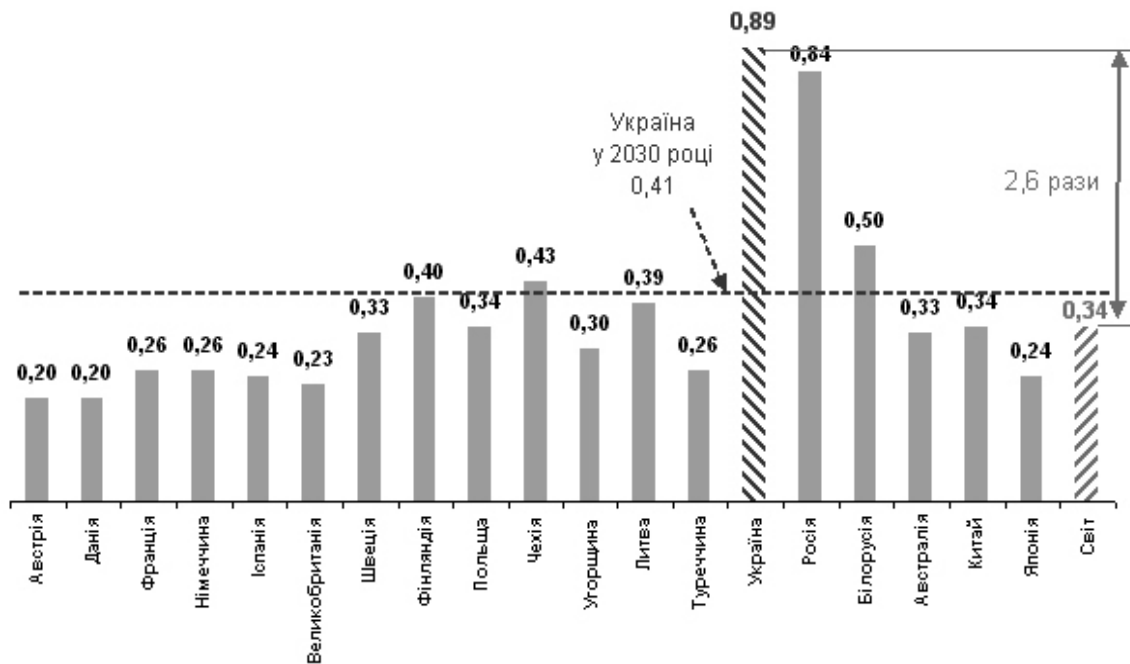


Рисунок 1 - Енергоємність ВВП країн світу, кг у. п./\$ США.

У багатьох країнах сформовані спеціальні сектори будівельної індустрії, які займаються тепловою модернізацією будівель, унаслідок чого за останні 15-20 років в цілому по країнах Західної Європи витрати різних видів палива на опалювання будинків скоротилися на 40-50% і значно покращала комфортність житла. Введена енергетична класифікація будинків(табл.1)

Таблиця 1 - Енергетична класифікація будинків[1]

Енергетичний клас	Енергетична оцінка	Показник ЕА (кВт·год/м ² · рік)
A+	Пасивний	до 15
A	Низькоенергетичний	від 15 до 45
B	Енергоощадний	від 45 до 80
C	Середньоенергоощадний	від 80 до 100
D	Середньо енергоємний (задовольняє актуальні вимоги)	від 100 до 150
E	Енергоємний	від 150 до 250
F	Високоенергоємний	понад 250

Сучасні будинки в Німеччині мають показник енергоефективності 30-70, Польщі - 90-120, Швейцарії – 55-85 кВт·год/м²·рік. Раніше побудовані будинки в Україні за європейською енергетичною класифікацією відносяться до класу «F» і споживають 400-600 кВт·год/м²·рік. Станом на 2012 рік Україна вийшла на рівень енергетичного класу «D».

Цілком очевидно, що зниження енергоспоживання в будівельному секторі – це проблема комплексна, а тепловий захист опалювальних будівель та його контроль є найважливішою частиною загальної проблеми. Подальше зниження нормованих питомих витрат теплової енергії на опалення житлових та громадських будівель лише за рахунок підвищення рівня теплового захисту на найближче десятиліття, очевидно не є єдиним. Енергозбереження буде реалізовуватись і за рахунок

впровадження енергоефективних систем повітрообміну (режим регулювання повітрообміну за потребою, рекуперації теплоти витяжного повітря та інше), шляхом обліку та управління режимами внутрішнього мікроклімату, наприклад, в нічні години.

Надмірні витрати теплової енергії спостерігаються України саме в житловому фонді (30 % і більше) та в зовнішніх мережах теплопостачання (до 25 %). Така ситуація склалася з багатьох причин, основними з яких слід вважати:

- низькі теплотехнічні властивості існуючого житлового фонду, який до ухвалення в Україні в 1994 році Закону про енергозбереження формувався з житлових будинків, побудованих за проектами, які передбачали тільки жорстку економію будівельних матеріалів і не передбачали мінімізацію енерговитрат в період їх експлуатації;

- застаріле і неефективне устаткування ТЕЦ, котельних і теплових пунктів, а також дуже незадовільний стан теплових мереж, значна частина яких давно відпрацювала термін експлуатації і практично не має теплової ізоляції.

З великим запізненням, лише в 1994 році в Україні розпочали зростати вимоги показників термічного опору огорожуючих конструкцій. Проте, саме в 1994 році в Україні відбулось рекордне, за світовим рівнем, падіння ВВП - майже на 23 % в наслідок знову ж таки рекордного рівня гіперінфляції в 1993 році - 10256 %. В умовах катастрофічного обвалу економіки, урядом було прийняте рішення - ті об'єкти, будівництво яких розпочалось, добудувати відповідно до старих вимог термічного опору огорожуючих конструкцій. На рис. 2 приведено порівняльний аналіз зростання термічного опору огорожуючих конструкцій України і Данії.

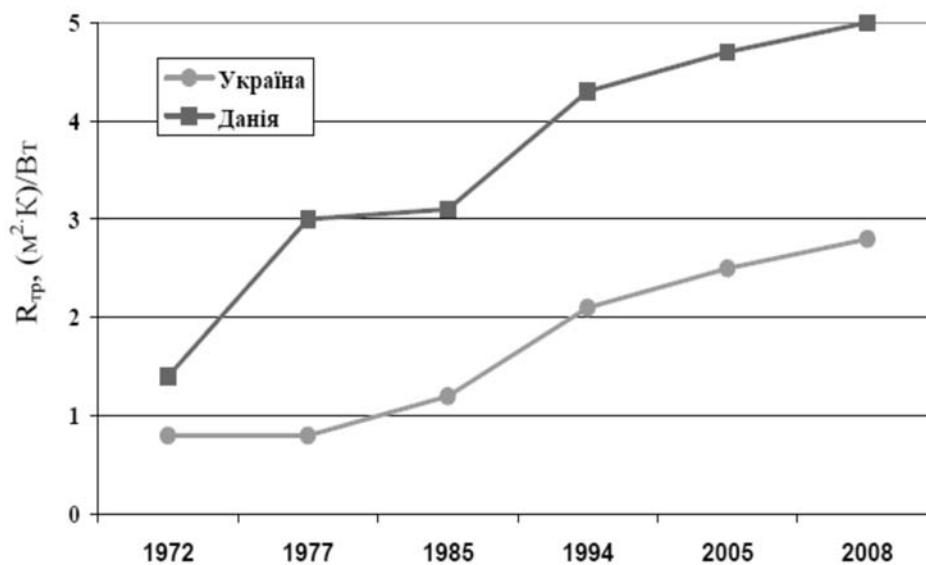


Рисунок 2 - Динаміка росту величини термічного опору стін житлових будівель згідно будівельних норм Данії і України

За період з 1994 по 2006 рік ситуація із зменшенням тепловтрат в раніше побудованих будинках практично не змінилася, хоча в окремих регіонах України були окремі приклади пілотних проектів реконструкції, модернізації і капітальних ремонтів 5-поверхових будинків. В Україні налічується більше 77 тис. житлових будинків, які мають 5 і більше поверхів, зокрема 25 тис. 5-поверхових будинків, побудованих за проектами перших масових серій в період 1957-1970 років. Розрахунки показують, що з 1,076 млрд. м² існуючого житлового фонду України більше 80% потребує теплової модернізації. Термічний опір огорожуючих стін старого житлового фонду становить 0,65-0,8 м²·К/Вт проти сьгоднішніх нормативних 2,8 м²·К/Вт, в європейських країнах цей показник становить 3,5-5,2 м²·К/Вт.

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

З 1 квітня 2007 року вступили в силу нові ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель. Конструкції будівель і споруд», які стосуються будівельної теплотехніки. Нові будівельні норми висувають вищі вимоги до мінімального допустимого значення опору теплопередачі огорожуючих конструкцій і вимоги до утеплення будівель. З 1 січня 2008 року до проекту будівлі додається енергетичний паспорт, що підтверджує відповідність показників енергоефективності конструкцій будівель. Всі теплоізоляційні матеріали, що використовуються в будівельних конструкціях, повинні мати термін експлуатації не менше 25 років. Відповідно до нових вимог термічного опору стінових матеріалів, лише стіни з ніздрюватого бетону не потребують утеплення.

Особливістю енергетичного комплексу України являється надмірна його орієнтація на природний газ. Видобуток природного газу в колишньому СРСР розпочався з України і так історично склалось, що природний газ став для неї основним енергетичним ресурсом. В часи існування СРСР ціна природного газу складала лише 7% від світових цін.

Актуальність вирішення проблеми енергозбереження в будівельному комплексі зросла у зв'язку із зростанням світових цін на енергоносії. Якщо в середині 90-х вартість нафти становила близько 8 доларів США за барель, то в 2006 році вона вже перевищувала 60-65 доларів за барель, а в кінці 2007 року перевищила позначку 100 доларів за барель. В табл. 2 приведені порівняльні дані структури споживання первинної енергії в Україні, країнах ЄС-15, в США та у світі в цілому, %.

Таблиця 2 - Структура споживання первинної енергії в Україні та країнах ЄС-15, США та у світі в цілому, %

Енергетичний ресурс	Світ	Україна	Країни ЄС	США
Природний газ	21	41	22	24
Нафта	35	19	41	39
Вугілля	23	19	16	23
Уран	7	17	15	8
Гідроресурси та інші відновлювальні джерела	14	4	6	7
Всього:	100	100	100	100

Слід зазначити, що в 2010-2011 роках Україна дещо зменшила імпорт і споживання природного газу головним чином за рахунок обмеження фінансових можливостей його купівлі. В табл. 3 приведений баланс споживання природного газу в 2010 році в Україні (всього - 57,113 млрд. м³ (100%)) з якого видно, що на функціонування системи теплозабезпечення житлового фонду країни його витрачається майже 47%. Останні 10 років економіка країни має проблеми з постійним зростанням цін на імпортований газ РФ, ціни на який стрімко зросли до рівня світових цін – більше ніж в 20 раз. Україна сьогодні скорочує імпорт природного російського газу, збільшуючи питому вагу в енергетичному балансі кам'яного вугілля та відновлювальних джерел енергетики.

Альтернативи енергозбереженню не існує, саме тому одним з пріоритетних напрямків енергозбереження при будівництві житла в ряді європейських країн стало використання конструктивно-теплоізоляційних матеріалів і виробів, зокрема автоклавного газобетону та крупнопанельних щитових будинків. Питома вага ніздрюватого бетону складає 50% і більше в загальному обсязі виробництва стінових матеріалів. В європейських країнах питома вага виробів з ніздрюватого бетону в структурі стінових матеріалів становить близько 50%, а в Німеччині, Франції, Польщі, Чехії, Швеції, Фінляндії, Естонії, Білорусії - понад 50%. В сусідній Польщі, яка є європейським лідером, щорічно виробляється 4,5-5,5 млн.м³ автоклавного газобетону, при наявності виробничих потужностей 7,5 млн. м³.

Таблиця 3 - Баланс споживання природного газу в 2010 році в Україні
(всього - 57,113 млрд. м³ (100%))

№ ч/ч	Основні споживачі природного газу	млрд. м ³	%
1	Промислові споживачі	23,8	41,7
2	Виробничо-технологічні потреби галузі	6,593	11,5
3	Теплокомуненерго та ТЕЦ	8,3	46,5
	Населення	17,553	
	Бюджетні організації	0,703	
4	Скrapлений газ	0,163	0,3
5	Всього	57,113	100

На пострадянському просторі лідером у виробництві автоклавних газобетонів є Білорусія. У 2010 році в цій республіці вироблено 2,8 млн.м³ автоклавного бетону [2], а до 2015 року передбачено збільшити його питому вагу до 85% в загальному обсязі виробництва стінових матеріалів [3].

Сумарна встановлена потужність підприємств галузі РФ в 2011 році становила близько 8 млн. м³ в рік автоклавного газобетону, в 2010 році було вироблено близько 6 млн. м³, до 2013 року обсяг виробництва може досягти близько 14 млн.м³ [4].

Україна збільшила обсяг виробництва з 100 тис. м³ в 2000 році до 1,75 млн. м³ у 2011 році, а протягом 2012 рік прогнозується наростити обсяг виробництва газобетону до 2 млн. м³. Основним виробником автоклавного газобетону в Україні являється російська компанія ООО «Аерок», яка має два заводи оснащених сучасним імпортним обладнанням [5].

Білорусія тривалий час експортувала газобетон до України та РФ і досягнула найбільших відносних обсягів будівництва житла(табл. 4). З урахуванням заводів, які будуються виробнича річна потужність підприємств, що виробляють автоклавний газобетон в цій республіці, складе близько 4 млн. м³, що значно перевищує потребу в блоках з ніздрюватого бетону [2].

Таблиця 4 - Динаміка відносних показників будівництва житла в деяких країнах СНД [6]

Країна	Побудовано житла м ² /1тис. чол.							
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Білорусія	353	387	420	481	527	595	694	579
Казахстан	82	328	406	429	434	403	410	365
РФ	207	304	355	431	451	421	409	437
Україна*	113	167	185	221	228	140	118 (203)	134 (206)

Примітка:

1. Розраховано авторами на основі даних статистичних комітетів: Білорусії, Казахстану, РФ і України, численість населення в розрахунках прийнята на початок року.
2. Для України приведені два варіанти розрахункового показника (нове житло і нове житло + дачні, садові будинки, будинки садибного типу, побудовані в попередні роки без дозволу і приватизовані безоплатно за спрощеною схемою).

Лідруюче становище Білорусії в будівництві житла багато в чому пояснюється її лідерством у виробництві автоклавного газобетону. На 1 тис. чол. Білорусія виробляє 305 м³, Росія - близько 100, Україні – 38 м³ на рік.

Європейський досвід і досвід колишнього СРСР свідчить про те, що оптимальним є випуск широкого спектру газобетонних виробів, які включають стінові блоки, перемички, стінові панелі, плити перекриттів і покриттів. Така номенклатура виробів дозволить скоротити на 15-20% терміни будівництва, на 12-15% знизити трудовитрати і зменшити вартість житла на 10-12%. Крім того, широка номенклатура виробів буде використана для проектування громадських та адміністративних будівель.

Висновки

Для вирішення житлової проблеми і доступності житла відповідно до світових стандартів його має будуватись не менше 1 м² на людину в рік, натомість в Україні будується 0,13-0,22 м² на людину в рік. За показниками відносних обсягів будівництва нового житла Україна відстає від РФ і Казахстану в 2,5-3 рази, Білорусії – в 3-4 рази.

Стіни з автоклавного газобетону не потребують додаткового утеплення, мають ряд інших переваг перед іншими традиційними будівельними матеріалами. Збільшити обсяги будівництва житла в 5-7 раз, в умовах надмірної енерговитратності утримання існуючого житлового фонду, є проблематичним через економічну недоступність енергоносіїв в межах існуючого імпорту.

Входження України до європейського простору передбачає прийняття загальноєвропейських правил та шляхів їх реалізації. Гармонізація національної нормативної бази з вимогами ЄС щодо енергоефективності будівель залишається основою реалізації «Енергетичної стратегії України до 2030 року» в будівельній галузі. Вона враховує комплексність європейських підходів щодо економії природних ресурсів, їх раціонального використання та реалізації заходів із забезпечення вимог Кіотського протоколу.

Основним резервом енергозбереження є зниження споживання енергоресурсів об'єктами житлово-громадського призначення, доля яких у загальному споживанні будівельною галуззю складає понад 80%. Приведення теплотехнічних властивостей об'єктів до сучасного європейського рівня дозволить крім заощадження енергоресурсів вирішити проблему забезпечення нормативного рівня комфорту житлового середовища.

Пріоритетним і найбільш ефективним напрямком енергозбереження в житлово-будівельному комплексі України, наряду з зростанням обсягів виробництва традиційних теплоізоляційних матеріалів і утепленням існуючого житлового фонду, є необхідність в 5-8 раз збільшити обсяги виробництва теплоізоляційного і конструктивно-теплоізоляційного автоклавного газобетону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Матросов Ю.А. Техническое регулирование в странах Европейского союза // Бюлетень строительной техники. -2006 -№2. -С. 32-37.
2. Сажнев Н.П. Производство ячеистобетонных изделий в Беларуси на современном этапе. / Н.П. Сажнев, С.Б. Беланович, Д.П. Бухта, Н.Н. Федосов, В.А. Овчаренко, Р.Б. Кацынель, Р.В. Кузьмичев.// Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Наук-техн. збірн. – Випуск 40. -2011. - С.147-160.
3. Омелянчук В.П. Строительство новых заводов ячеистобетонных изделий – требование современной отрасли Украины / В.Н. Омелянчук // Строительные материалы и изделия. 2007. - № 2. - С.23-25.
4. Левченко В.Н. Производство автоклавного газобетона в России. История, современность, перспективы./ Левченко В.Н. // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка. Наук-тех. збірн. – Випуск 40. - 2011. - С.116-121.
5. Рудченко Д.Г. О повышении коэффициента конструктивного качества автоклавного твердения / Д.Г. Рудченко// Строительные материалы и изделия. 2011. № 4. -С.13-16.
6. Сердюк Т.В. Порівняльні показники будівництва житла в деяких країнах СНД/ Формування ринкових відносин в Україні: Збірник наукових праць. Вип.6 (121) / Наук. ред. І.Г.Манцуоров.-К., 2011. С.132-143.