

БУДІВНИЦТВО

УДК 621.331:69

В. Р. Сердюк, д. т. н., проф.;
С. Ю. Франишина

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ — ВИМОГА СЬОГОДЕННЯ

Досліджено проблеми житлового фонду та будівельної галузі України, визначено основні причини енергозатратності вітчизняної економіки та основні складові механізму енергозбереження в будівництві.

Вступ

Початок XXI століття характеризувався глибокими змінами уявлень світової спільноти про ефективніші та раціональніші джерела енергетичних ресурсів, адже фактор вичерпання первинних ресурсів, а саме природного газу та нафти, наразі має найбільший стимулювальний вплив на пошук альтернативних шляхів енергозабезпечення. Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення, адже єдиним постачальником енергетичних ресурсів є Російська Федерація. За оцінками експертів, на сьогодні, запасів вуглеводневого палива в Росії залишилось дещо більше ніж на 100 років. Не дивлячись на це, Росія продовжує постачати в Європу 23 % палива, яке там споживається, по досить низьким цінам в порівнянні, наприклад, з Великобританією та Норвегією. Зростання цін на російський природний газ для України водночас до європейського рівня може практично паралізувати економіку України. Саме тому Україна прагне до поступового зростання ціни протягом декількох років та приймає ряд заходів щодо скорочення енергоспоживання. Одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів є житлово-комунальний сектор та будівельна галузь, яка визначає майбутнє їх споживання в секторі нового будівництва.

Теоретичні та практичні аспекти енергозбереження розглядалися в роботах багатьох науковців, зокрема О. М. Суходолі, В. А. Жовтянського, І. В. Діяка, А. І. Шевцова та інших.

Постановка завдання. Дослідити проблему енергозбереження в будівельній галузі та житлово-комунальному секторі, визначити основні причини високого рівня споживання ПЕР (особливо природного газу). На основі вивчення досвіду інших країн у сфері енергозбереження, визначити пріоритетні напрямки розвитку енергозбережної політики для вітчизняної економіки.

Для досягнення поставленого завдання автори статті використовували загальнонаукові методи дослідження, зокрема метод статистичного аналізу, аналогії та порівняння.

Результати дослідження

За оцінками фахівців, енергоємність ВВП України у 2007 році склала 0,76 кг умовного палива на один долар США, що в 2...2,5 рази перевищує середній рівень енергоємності в країнах-членах ЄС. Енергозатратною є не лише промисловість, а й житловий сектор. Житлово-комунальне господарство України за обсягами споживання природного газу нині посідає третє місце серед галузей народногосподарського комплексу. У 2007 році цей обсяг склав близько 40 % від загального обсягу споживання в країні. Особливість енергозабезпечення економіки України полягає в тому, що питома вага природного газу в енергетичному балансі складає 41 %, в той час як в країнах ЄС — 22 %, США — 24 %, інших країнах світу — 20 % [1, 2].

Щорічно житловий сектор споживає близько 10 млрд кВт/год електроенергії, 1,5 млн тонн вугілля. При цьому втрати теплової енергії впродовж року складають понад 13 млрд Гкал, що становить 11 % обсягів відпущеної теплової енергії. Найбільші втрати теплової енергії, близько 30 % — у житловому фонді та до 25 % — у зовнішніх теплових мережах.

Тепловтрати з будинків складають: через зовнішні стіни 30—40 %, через вікна і балконні двері — 20—30 %, конструкції перекриття — 4—6 %, підвальні перекриття і цоколи — 3—5 % і до 50 % при теплообміні в квартирах.

До основних причин втрат теплової енергії в житловому фонді слід віднести: низькі теплотехнічні властивості наявного житлового фонду, велику масу несучих та огорожувальних конструкцій, незадовільний стан устаткування ТЕС, теплових мереж, котельень та відсутність обліку спожитої енергії, як мотивації до її економного витрачання.

Житловий фонд України, сформований з житлових будинків, побудованих за проектами перших масових серій в період 1957—1970 рр. загальною площею більше 71 млн кв.м, які передбачали тільки жорстку економію будівельних матеріалів (метал, цемент, цеглина) і не передбачали мінімізацію енерговитрат в період їх експлуатації. Так, в Україні налічується більше 77 тис житлових будинків, які мають 5 і більше поверхів, зокрема 25 тис 5-поверхових будинків, побудованих за такими проектами і якщо тільки в цих будинках зробити теплову модернізацію, можна досягти річної економії більше 7 млн Гкал.

В житлово-комунальному господарстві (ЖКГ) країни споживається близько 30 млрд кубометрів природного газу щорічно, з них близько 14 млрд кубометрів витрачається на опалення. Такі великі обсяги пояснюються тим, що основним паливом для ТЕЦ є природний газ (76—80 %), використання мазуту зосереджено на рівні — 15—18 %, вугілля — 5—6 %. Саме тому, необхідним є виправлення перекосу паливо-енергетичного балансу країни в частині споживання імпортованого природного газу за наявності значних запасів вітчизняного вугілля (прогнозні запаси вугілля оцінюються в 120 млрд т, що за прогнозами експертів вистачить ще на 400 років)[3].

Крім того, слід зазначити, що значні втрати тепла спричиняються незадовільним станом системи теплопостачання, протяжність яких становить 24,3 тис км (за винятком тепломереж промислових підприємств). Реконструкція теплових мереж із впровадженням попередньо ізольованих труб, систем обліку забезпечить зменшення втрати тепла в тепломережах України до 7 %. Якщо ж додати заміну та модернізацію котлів малої потужності, то це дасть змогу скоротити річне споживання природного газу на 200 млн кубометрів.

На одного українця сьогодні припадає близько 22 м² житлової площі, що говорить про низьку забезпеченість порівняно з іншими країнами світу, так в Швейцарії даний показник сягає до 100 м². Основними цілями державної житлової політики України є створення ринку доступного, за ціною, та в утриманні комфортного житла, що задовольняє житлові потреби основної частини населення. Проте динаміка обсягів житлового будівництва свідчить про їх значне скорочення (рис. 1), так обсяги будівництва впали з рекордного показника 21,7 млн м² в 1987 році до 5,5 млн м² в 1994 році[4].

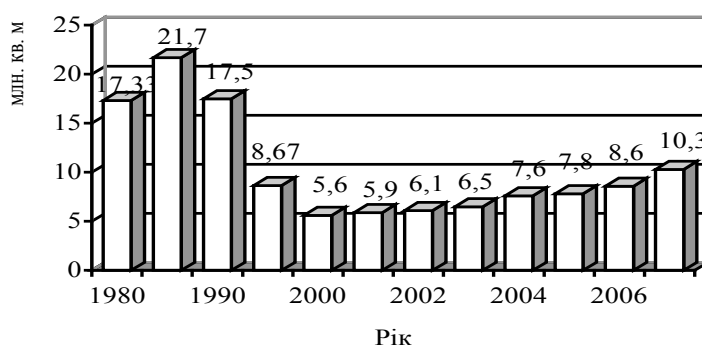


Рис. 1. Динаміка обсягів житлового будівництва в Україні

В 2007 році приріст в будівництві склав 28 % до рівня попереднього року (10,2 млн м²). В 2008 році темпи приросту житла у зв'язку з фінансовою світовою кризою призупинились і становитимуть приблизно 7—8 млн м².

Таким чином, основні резерви енергозбереження лежать у сфері удосконалення енерговитрат в будинках, що експлуатуються, і комунікаціях до них, особливо в 5-поверхових будинках перших масових серій. Майже нічим не відрізняються від

них і 9—16-поверхові будинки теж масових серій, які були побудовані до 1994 року.

Зарубіжний досвід енергозбереження

Починаючи з 1995 року в Росії федеральними нормами законодавчо закріплено будівництво будівель з обов'язковим утепленням стін, наприклад, для центральних районів (з суворістю зими близько 5 тис градусо-днів опалювального періоду) до приведення опору теплопередачі в 2,7...3,0 м²·°C/Вт, із застосуванням 3-скляних вікон, термостатів на опалювальних приладах, з устаткуванням кожної будівлі автоматичним регулюванням подачі тепла на опалювання і приладами обліку тепла і води. Тому після вирішення питань з посилення теплозахисту будівель основ-

ним напрямом енергозбереження в новому будівництві є вдосконалення ефективності авторегулювання подачі тепла на опалювання, зниження витрат тепла на нагрів зовнішнього повітря, необхідного для вентиляції житлових приміщень квартири, і скорочення втрат тепла і води в системах гарячого водопостачання, наближаючи джерела її приготування до місць споживання.

Країни СНД, починаючи з 2000 року, мають показник питомої витрати тепла на опалювання 80...95 кВт·год/м² для поверховості в 9...5 поверхів і 110...130 кВт·год/м² для більшої поверховості. Це відповідає німецьким вимогам про тепловий захист 1995 року — 59...85 кВт·год/м², що в перерахунку з величини градусо-діб Німеччини (3 500) на російські умови складе 85...120 кВт·год/м².

У зв'язку з необхідністю економії енергії і теплоізоляції у країнах ЄС пішли шляхом розробки спеціальних директив, призначених для стандартизації в країнах-членах ЄС будівельних нормативів з підвищення енергоефективності будівель. В таблиці подана енергетична класифікація будинків згідно з європейськими нормами.

Енергетична класифікація будинків

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	Середньоенергоємний (задовольняє актуальні вимоги)	від 100 до 150
E	Енергоємний	від 150 до 250
F	Високоенергоємний	понад 250

Енергоощадність будинку оцінюється величиною втрат тепла на 1 м² площі будинку за опалювальний період або рік (кВт·год/м²·рік), або витратами тепла на нагрівання 1 м³ об'єму будинку за опалювальний період (кВт·год/м³·рік).

Основна мотивація розробки даних директив — підвищення ефективності використання природних енергетичних ресурсів в цих країнах, які є не тільки важливими джерелами енергії, але і найсуттєвішими джерелами виділення вуглекислого газу. Світова спільнота також значну увагу приділяє екологічному фактору енергозбереження, завдяки якому покращується стан навколишнього природного середовища та зменшується кількість викидів парникових газів в атмосферу [5].

Вдосконалення вітчизняної нормативної бази в будівництві

З 1 січня 2008 року термічний опір збільшено до 2,8 м²·К/Вт, тобто збільшення теплоізоляції майже в 2,5 рази порівняно з 1993 роком. До проекту будівлі додається енергетичний паспорт, що підтверджує відповідність показників енергоефективності конструкцій будівель. Також буде введений п. 1.15 нового ДБН, який припускає, що всі теплоізоляційні матеріали, що використані в будівельних конструкціях, повинні мати термін експлуатації не менше 25 років, тому кожен виробник буде зобов'язаний підтвердити відповідність своїй продукції цим вимогам. Облік спожитої енергії — це мотивація до економного її використання.

Україна підняла енергетичний стандарт будинків до рівня середньо енергоощадного — 80...100 кВт·год/м²·рік. До 1996 року в країні продовжувалось будівництво високо енергоємних будинків — 250...300 кВт·год/м²·рік, з 1996 по 2006 роки енергоємність складала 150...200 кВт·год/м²·рік. Для порівняння сучасні будинки в Німеччині мають показник енергоефективності 30...70 кВт·год/м²·рік, Польщі — 90...120 кВт·год/м²·рік, Швейцарії — 55...85 кВт·год/м²·рік.

Нові державні будівельні норми (ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель. Конструкції будівель і споруд»), направлені на ефективне використання енергозбережних технологій в будівництві. Нові будівельні норми пред'являють вищі вимоги до мінімального допустимого значення опору теплопередачі захисних конструкцій і вимоги до утеплення будівель.

В 2008 році в Україні створена Міжнародна громадська організація «Міжнародний Консультативний Форум» (МКФ), метою якої є розширення розвитку співпраці України з провідними профільними європейськими структурами та фахівцями з енергозбереження. МКФ має намір проводити активну діяльність за напрямками: технології енергозбереження; альтернативні джерела енер-

гії, такі як сонце, вітер, біомаса, гідроенергія, геотермальне тепло та інші; енергетичний аудит будівель і споруд.

МКФ налагодив співпрацю з Міністерством регіонального розвитку та будівництва України, підписав Меморандум про взаємодію та співпрацю з асоціацією «Всеукраїнських виробників будівельних матеріалів та виробів» Меморандум передбачає створення на базі МКФ спільної пересувної експертної лабораторії та навчального закладу з підготовки фахівців-експертів для проведення перевірок якості будівельних матеріалів.

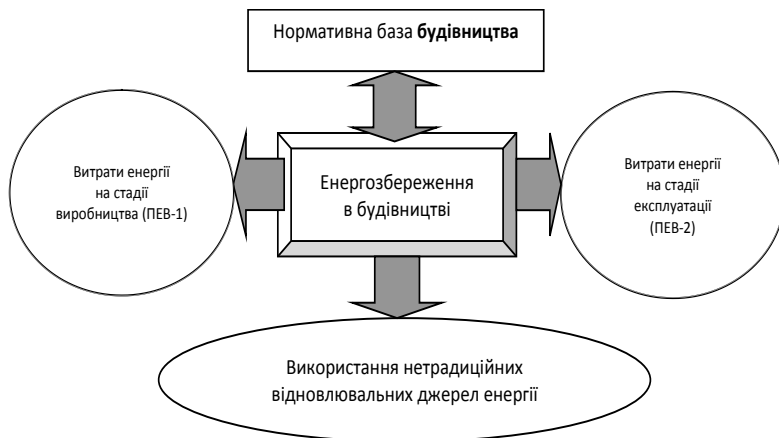


Рис. 2. Визначальні фактори енергозбереження в будівельній галузі

Визначивши основні причини високих втрат теплової енергії в житлово-комунальному секторі можна окреслити основні напрямки їх скорочення (рис. 2).

Основним недоліком наявного житлового фонду країни є високі паливно-енергетичні витрати (ПЕВ-2) на теплозабезпечення будівель через низький термічний опір огорожувальних конструкцій, неефективні системи опалення, вентиляції, відсутність систем обліку та регулювання енергії.

Значні ПЕВ-1 та вартість житла пояснюються тим, що в зовнішніх

стінах використані легкі бетони з важкого і енергомісткого керамзитового гравію, витрати сталі в 2 рази вище ніж в розвинених країнах. Пластмас використовується в 9 разів, гіпсу — в 25 разів, ефективних теплоізоляційних матеріалів — в 5..7 разів менше, ніж в країнах північної Європи.

Досягти економії енергії на стадії виробництва та скоротити її втрати на стадії експлуатації можна завдяки використанню сучасних енергоефективних стінових матеріалів, а саме газобетонних виробів. Для цього в Україні необхідно відновити їх виробництво та повніше використовувати їх у будівництві нових об'єктів. Питомий випуск газобетонних виробів автоклавного твердіння в Україні та інших країнах показано на (рис. 3) [6]. В цьому будівельному матеріалі поєднуються високий термічний опір, низька щільність та висока екологічність.

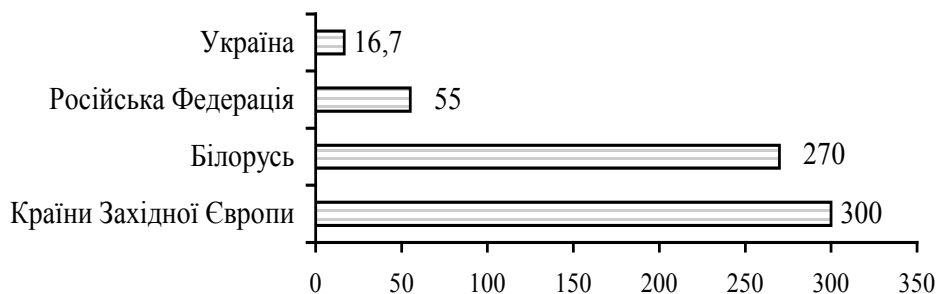


Рис. 3. Питомий випуск газобетонних виробів автоклавного твердіння (м³/1000 чол. населення) в деяких країнах у 2007 році

Аналітичні дослідження свідчать про перспективність впровадження сучасних методів ведення будівництва, які скорочують кошторисну вартість об'єкта та затрати на його утримання. Найважливішою тенденцією найближчих десятиліть повинен стати масовий перехід від «архаїчних» методів зведення будинків безпосередньо на будівельних майданчиках (on-site manufacturing) до збірного-модульного (офсайтного) житлового будівництва. Втім єдиної класифікації «офсайтного» будівництва в спеціальній літературі поки що не існує. Скажімо, в британській спеціальній літературі вже порівняно давно існує спеціальний загальний термін — Modern Methods of Construction (ММС, сучасні методи будівництва).

Висновки

Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення у зв'язку з її високою енергозалежністю та енергозатратністю. Вітчизняна економіка є енергодефіцитною, свої потреби в енергоресурсах задовольняє за рахунок власного виробництва лише на 45 %. В її паливно-енергетичному балансі домінує природний газ, частка якого становить понад 40 %, що значно перевищує відповідні показники таких країн як США, Великобританія тощо.

Одним з найбільших споживачів енергетичних ресурсів є житлово-комунальний сектор — понад 30 % від загального споживання в країні, але водночас має найбільші резерви енергозбереження як в наявному житловому фонді, так і при зведенні нових об'єктів.

Наявний житловий фонд України, згідно енергетичної класифікації відноситься до найбільш енергоємного класу F , що має втрати теплової енергії понад 250 кВт·год/м²·рік. В той час, як в європейських країнах енергоощадність будинків має клас А та А+, що означає низький рівень енергоємності житла (від 15 до 45 кВт·год/м²·рік).

Саме тому, в нашій країні енергозбереження — це питання виживання, що посилюється в умовах світової фінансової кризи. Щодо напрямків енергозбереження в житлово-комунальному секторі, то стратегічним завданням є використання енергоефективних матеріалів, сучасних інженерних мереж та систем, обладнання, приладів обліку та регулювання енергоресурсів на стадії будівництва нових об'єктів, так і модернізація та утеплення наявного житлового фонду. Водночас необхідним є врегулювання законодавчої бази будівництва, використання альтернативних відновлювальних джерел енергії — все це в сукупності забезпечить ефективний механізм скорочення енергоспоживання та дозволить економити значні обсяги дефіцитної енергії.

Підвищення енергоефективності будівельного комплексу забезпечить вирішення цілої низки актуальних проблем сьогодення, а саме: зменшиться вартість утримання житла завдяки більш раціональному та ефективному використанню енергетичних ресурсів; знизиться енергетична залежність країни за рахунок скорочення імпорту дефіцитних паливно-енергетичних ресурсів; покращиться стан навколишнього середовища; активізуються процеси використання альтернативних джерел енергії, і, як наслідок, зменшиться потреба у не відновлювальних природних ресурсах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Annual energy Outlook 2007. With Projections to 2030. — Energy Information Administration. — Режим доступу: <http://www.eia.doe.gov>.
2. Мельник Т. А. Проблемні питання розвитку ринку нафти в Україні / Т. А. Мельник // Економіст. — 2008 — № 6. — С. 32—38.
3. Діак І. В. Енергозбереження: реалії сьогодення / І. В. Діак // Дзеркало тижня. — 2008. — № 21(700). — С. 9.
4. Енергозбереження — найважливіша вимога часу // Будівельний журнал. — 2008. — № 8. — С. 10.
5. Матросов Ю. А. Техническое регулирование в странах Европейского союза / Ю. А. Матросов // Бюлетень строительной техники. — 2006. — № 2. — С. 32—37.
6. Савицький М. А. Проблеми енергозбереження в сучасному будівництві / М. А. Савицький, Щ. Р. Позняк, Б. В. Федунь, Р. Я. Сидорович // Строительные материалы и изделия. — 2008. — № 1. — С. 9—11.

Рекомендована кафедрою менеджменту будівництва, охорони праці та безпеки життєдіяльності

Надійшла до редакції 17.12.08
Рекомендована до друку 11.02.09

Сердюк Василь Романович — завідувач кафедри, **Францишина Світлана Юріївна** — асистент.

Кафедра менеджменту будівництва, охорони праці та безпеки життєдіяльності Вінницького національного технічного університету