

УДК [621.3:005]:624(477)

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ В УКРАЇНІ ТА ІНШИХ КРАЇНАХ

Рубчак І.О. – гр. БХФск-19, бакалавр, *inna.rubchak@gmail.com*

Романюк О.О. – к.т.н., доц., *romanyuk.oo@knutd.com.ua*

Київський національний університет технологій та дизайну

У статті здійснено аналіз споживання енергоресурсів в Україні з урахуванням їх структури за 2015-2019 рр., а також законодавчої бази та практичного досвіду України й інших країн у підвищенні енергетичної ефективності будівель.

The article analyzes the consumption of energy resources and their structure in Ukraine for 2015-2019, the legal framework and practical experience of Ukraine and other countries in improving the energy efficiency of buildings.

Вступ. Для підвищення енергоефективності у світовій практиці застосовуються наступні підходи – державне регулювання енергоощадності, зокрема, формування багаторівневої структури державного управління енергоощадністю з галузевою зоною відповідальності й наявністю координуючих органів, створення та впровадження системи об'єктивних ключових показників енергоефективності в плани розвитку в усіх галузях економіки і сфери діяльності, а також запровадження управлінських стимулів для підвищення енергоефективності, запровадження національних та міжнародних стандартів ефективності використання ресурсів. Широко застосовуються економічні стимули енергоефективності – це програми пільгового кредитування, державні субсидії та дотації, впровадження системи енергоаудиту й енергоменеджменту, системи грантів, регулювання цін (тарифів) на енергоносії, системи штрафів, програми сертифікації, фінансова підтримка для заохочення та запровадження інформаційних програм. Відповідальність за підвищення енергоефективності у галузях економіки покладається на органи державної влади, а контроль за ходом реалізації заходів, спрямованих на досягнення прийнятих на державному рівні цільових показників здійснюють регіональні (федеральні) агентства.

Рекомендації Міжнародного Енергетичного Агентства щодо реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності поділяються на групи [1]: міжсекторальні заходи політики;

промисловість;
будівлі;
побутові прилади та обладнання;
освітлення;
транспорт;
комунальні послуги.

У країнах ЄС понад 40% споживання первинних енергоресурсів припадає на будівлі. Майже дві третини цієї енергії витрачається на житлові будівлі й одна третина – на нежитлові будівлі та споруди. При цьому дві третини енергії, споживаної будівлею, є необхідними для роботи систем опалення, вентиляції та кондиціювання повітря [1]. Ось чому Єврокомісією (ЄК) та урядами країн-членів ЄС, а в останні роки і в Україні, визначено пріоритетність політики підвищення енергетичної ефективності в житловому секторі.

Постановка проблеми. Метою роботи є розглянути й проаналізувати за останні п'ять років (2015-2019 рр.) споживання в Україні енергоресурсів, їх структуру, а також вимоги та можливі перспективи підвищення енергетичної ефективності будівель з огляду на існуючу законодавчу та інформаційну базу, досвід України та інших країн.

Результати досліджень. За статистичними даними 2019 року [2] в Україні споживання енергоресурсів побутовим сектором становить близько 68,7 % у категорії інші, до якої також належать торгівля та послуги, сільське господарство, рибальство, інші споживачі. Споживання енергоресурсів у побутовому секторі за 2015-2019 р. наведено на рис 1, а розподіл за джерелами енергії, які споживають домогосподарства для опалення приміщення, представлено на рис. 2.

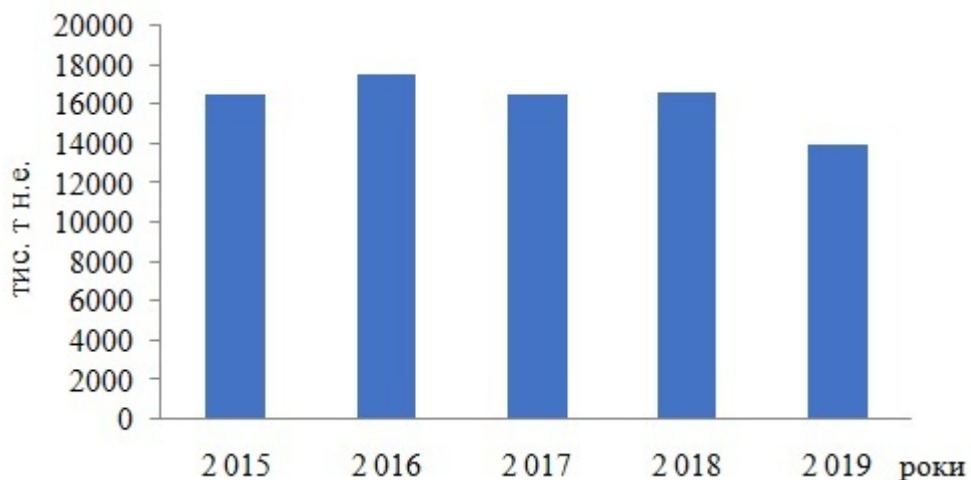


Рисунок 1 – Споживання енергоресурсів у побутовому секторі за 2015-2019 р.



Рисунок 2 – Джерела енергії для опалення житлових приміщень домогосподарств

На опалення приміщення витрачається найбільше енергоресурсів, порівнюючи з їх витратами на кондиціонування, підігрів води, приготування їжі, освітлення. Відповідно до рис. 1 витрати енергоресурсів за 2019 р. скоротилися в середньому на 16,75 % порівняно із наведеним періодом (2015-2018 рр.). У першу чергу це можна пояснити економією енергоресурсів населенням, оскільки саме оплата витрат на опалення є найбільш затратною статтею у бюджеті кожної родини. Згідно з рис. 2 за наведений період на 26,4-21,4 % скоротилося споживання природного газу, зумовлене підвищенням у осінньо-зимовий період його ціни, а також переорієнтацією населення на збільшення споживання твердого палива та біопалива. Останньому сприяло заохочення державою (кредитні програми) населення використовувати для опалення котли, що працюють як із використанням газу, так і твердого палива. При цьому використання для опалення біопалива та відходів у 2019 р. порівняно з 2015 р. зросло на 40 %, а порівняно з 2018 р. – лише на 2 % (рис. 2). Низьке зростання використання вказаного виду палива для опалення у житловому секторі можна пояснити низькою ресурсною базою у більшості регіонів, відсутністю налагодженої системи збору біосировини та її підготовки до використання. Використання відходів у вигляді відсортованої й подрібненої паливної суміші, сухих гранульованих пелет чи брикетів (RDF-паливо [3] або SRF-паливо [4]) більш поширене для вироблення енергії в комунальній теплоенергетиці [5].

По-друге, в останні роки у житловому секторі спостерігається більш активна робота по утепленню вже існуючих будівель та використанню більш прогресивних утеплювальних матеріалів для будівництва нового

житла. Таким чином, економічний стимул є найбільш вагомим у розвитку більш ефективного використання енергоресурсів для опалення будівель, особливо житлових.

Вимоги до енергетичної ефективності будівель визначають положення Директиви з енергоспоживання будівель – Directive 2010/31/ЄС (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD), яка була прийнята для реалізації стратегії «Енергетика 2020. Стратегія конкурентної, сталої та безпечної енергії». Основним завданням EPBD є забезпечення створення на національному рівні бази для підвищення енергетичної ефективності житлових і громадських будівель з установленням ряду кількісних показників енергоспоживання та енергоефективності для новобудов; існуючих будівель; інженерних систем будівель; будівельних матеріалів і конструкцій. При цьому отримання енергетичного паспорта будівлі (energy performance certificates, EPCs) є обов'язковим, а для громадських будівель інформація про енергетичний паспорт має бути загальнодоступною [1].

Особливої уваги заслуговують додаткові вимоги, які були прийняті в остаточній редакції Директиви за пропозицією Європейського Парламенту, зокрема:

- кожна країна-член ЄС має розробляти і запроваджувати відповідні завдання з реалізації заходів з підвищення енергоефективності та встановлення незалежної системи контролю якості в будівельному секторі з урахуванням національних особливостей та економічних можливостей;
- цільові значення і показники національних вимог до енергетичної ефективності мають визначатися з урахуванням структури споживання первинних енергоресурсів (кВт·год/м²) або альтернативних індикаторів споживання енергії;
- під час реконструкції існуючих будівель обов'язково мають вживатися заходи з підвищення енергетичної ефективності й, за можливості, застосовуватися технології на основі поновлювальних джерел енергії;
- розробляти та впроваджувати спеціальні вимоги щодо енергетичної ефективності систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря;
- усі нові будівлі, починаючи з 2020 р., мають відповідати вимозі «нульового» енергоспоживання (громадські будівлі – з 2022 р.). Визначення терміну «нульове» енергоспоживання залишається за кожною країною-членом ЄС;
- кожна будівля повинна мати енергетичний паспорт з відображенням фактичних показників і планом з підвищення енергетичної ефективності будівлі [1].

Наведені вимоги знайшли своє відображення у Законі України «Про енергетичну ефективність будівель», зокрема, мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівель встановлюються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері будівництва; визначено умови сертифікації енергетичної ефективності будівель та обов'язкова інформація, яка повинна бути зазначена в енергетичному сертифікаті; національний план збільшення кількості будівель із близьким до нульового рівнем споживання енергії розробляється з урахуванням вимог актів законодавства Європейського Союзу та Енергетичного Співтовариства т.ін. [6].

Для розширення взаємовигідної співпраці між країнами важливе значення в системі стандартизації та сертифікації має гармонізація стандартів. За основу стандартів, випущених Європейським Комітетом із стандартизації (EN), приймають стандарти IEC (International Electrotechnical Commission) або ISO (International Organization for Standardization) без змін або з незначними змінами, у цьому випадку використовується подвійне позначення, наприклад, EN ISO. Для досягнення визначених Директивою EPBD цілей та завдань запроваджено ряд європейських та гармонізованих міжнародних стандартів:

EN 15316-2-1 – визначено методику розрахунку енергопотреби та енергоефективності системи теплотабезпечення будівель;

EN 15232 – визначено вимоги до інженерних систем будівель з урахуванням класів енергоефективності;

EN 12831 – визначено порядок розрахунку теплової потужності систем водяного опалення;

EN 13829, EN 14501, EN 13779 – надають можливість порівняння показників енергоефективності будівель і їх енергетичної паспортизації;

EN ISO 13790 – визначено методологію розрахунку споживання енергії для опалення та кондиціонування та ін. [1].

Вимоги стандартів щодо питомого споживання енергії новими будівлями з часом переглядаються і посилюються, особливо в країнах-членах ЄС. Так, наприклад, зменшенню надходження енергії з зовнішніх теплових та електричних мереж повинно сприяти: підвищення теплоізоляції, рекуперації; власний виробіток енергії за допомогою сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, вітрогенераторів і безпосереднього сонячного обігріву.

Останнім часом в ЄС не дозволяється будівництво об'єктів, які споживають понад 60 кВт·год/м² на рік (стандарт «будинки низького

споживання енергії»). Найближчим часом має розпочатися масовий перехід до зведення будинків з «нульовим» енергоспоживанням, а у перспективі – будівлі, що вироблятимуть більше енергії, ніж споживатимуть (стандарт – «будинок енергія плюс»). Розрахунки енергоефективності будівель і перевірка відповідності вимогам норм на стадії проектування обов'язкове для проектувальника [1].

В Україні енергетичний сертифікат щодо об'єкта будівництва є складовою частиною проектної документації на будівництво. Виготовляється енергетичний сертифікат енергоаудитором з використанням Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва та з присвоєнням реєстраційного номера в цій системі. Доступ до енергетичних сертифікатів є відкритим та безоплатним через портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва [6].

У паспорті кожної європейської будови вказується, якому стандарту енергоспоживання вона відповідає [1]. В енергетичному сертифікаті української будови у переліку з 12 пунктів є, зокрема, мінімальні вимоги до енергетичної ефективності будівлі; фактичне питома енергоспоживання будівлі (крім об'єктів нового будівництва); рекомендації щодо забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівлі (крім об'єктів будівництва) в економічно доцільний спосіб, які враховують місцеві кліматичні умови, є технічно й економічно обґрунтованими та в яких зазначаються заходи, які необхідно здійснити для реалізації таких рекомендацій [6].

Заходи з енергоефективності щодо введених в експлуатацію будівель повинні бути рентабельними, економічно обґрунтованими та сприяти досягненню цілей, визначених законодавством у сфері енергоефективності [7].

Результати розрахунків енергетичної ефективності будівель у різних країнах можуть бути представлені наступними показниками:

- річний обсяг споживання будівлею кінцевої енергії (Дані, Португалія, Швеція та Ірландія);
- річний обсяг споживання первинної енергії (Німеччина, Франція, Голландія, Греція);
- коефіцієнт теплопередачі окремих елементів огорожувальної конструкції будівлі (Іспанія, Фінляндія);
- обсяг споживання енергії та коефіцієнт теплопередачі (Норвегія).

В Україні згідно з наказом від 11.07.2018 №169 «Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель» Показниками енергетичної ефективності для будівель є: питома енергопотреба на

опалення, охолодження, постачання гарячої води; питоме енергоспоживання при опаленні; питоме енергоспоживання при охолодженні; питоме енергоспоживання при постачанні гарячої води; питоме енергоспоживання систем вентиляції; питоме енергоспоживання при освітленні; питоме енергоспоживання первинної енергії; питоме енергоспоживання викидів парникових газів. Визначаються показники енергетичної ефективності будівель розрахунковим методом [8].

Будівлі, в яких річна питома витрата енергії на опалення становить від 50 до 80 кВт·год/м², є будівлями з низьким енергоспоживанням, і на їх будівництво були використані сучасні будівельні матеріали. Будівлі, в яких передбачені спеціальні заходи щодо використання нетрадиційних (поновлюваних) джерел енергії, що істотно впливають на зниження споживання енергії від традиційних джерел, – це «пасивні» будівлі.

Як свідчить досвід різних країн, річне споживання енергії для енергозберіючих будівель відповідає відповідному прийнятому стандарту.

У Німеччині енергозберігаючі будинки – це будівлі, які відповідають стандарту енергозбереження, тобто мають річне споживання енергії від 30 до 70 кВт·год/м². Річне споживання енергії «пасивного» будинку не має перевищувати 15 кВт·год/м² за національним стандартом. Найпоширеніші на даний момент типи енергозберігаючих будинків у країні – це ефективні будинки за стандартом KfW-55 і 56KfW-70. Аббревіатура «KfW» походить від назви державного банку «Kreditanstalt für Wiederaufbau» – кредитна організація програм реконструкції. Цифра 55 в назві стандарту означає, що максимально допустиме значення річного споживання первинної енергії і втрат тепла при теплопередачі такого будинку становлять лише 55 % від мінімальних показників, встановлених актуальним національним розпорядженням про енергозбереження. Крім того, річне споживання первинної енергії такого будинку не повинно перевищувати 40 кВт·год/м² корисної площі будівлі [1].

У Швейцарії енергозберігаючим вважається будинок, побудований за стандартом MINERGIE-P. Такий стандарт передбачає розрахунковий показник потреби енергії для опалення, гарячого водопостачання та вентиляції у розмірі 38 кВт·год/м² на рік, споживання первинної енергії на рівні не більше 90 % від діючих в країні нормативних мінімальних показників, а також обов'язкове використання контрольованої вентиляції з рекуперацією тепла.

В Україні у сфері енергоефективності та охорони довкілля передбачається запровадження стандартів будівництва «пасивний дім» [9],

хоча нормативно-правових актів щодо показників «пасивного» будинку поки не передбачено, але при цьому умовно прийнято вважати будинок «пасивним», енергоспоживання якого не перевищує 40 кВт·год/м², хоча звичайні будинки в країні сьогодні в середньому споживають не менше 120 кВт·год/м² (у середньому 150-260 кВт·год/м²) [1].

Відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2035 р. головними напрямками підвищення енергоефективності економіки України мають стати: скорочення енергоспоживання домогосподарств, комерційного та комунального секторів на потреби опалення шляхом підвищення енергоефективності житлових і громадських будівель, а також підвищення енергоефективності опалювальних приладів; оцінка потенціалу оптимізації системи центрального опалення шляхом переходу на індивідуальне опалення у регіонах та на об'єктах, де це є економічно доцільним [9].

Висновки. Отже, як свідчить міжнародний досвід, заходи з підвищення енергоефективності можуть принести суттєві результати тільки за умови скоординованої національної політики й чіткого керівництва на найвищому рівні. При цьому цільові значення і показники енергетичної ефективності для будівель повинні визначатися відповідними стандартами з урахуванням структури споживання первинних енергоресурсів.

Список використаних джерел

1. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. Підготовлено відділом інформаційно-аналітичної роботи департаменту міжнародного співробітництва та євроінтеграції. 12/2017. Режим доступу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>.
2. Статистична інформація. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html.
3. Альтернативне RDF-паливо для енергетики. ТОВ НБТР. Режим доступу: <http://pyriatyn.org.ua/data/files/new/RDF%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf>.
4. SRF-паливо. Компанія «Агро Енерджі». Режим доступу: <https://agro-energy.co.uk/kompaniya>.
5. Романюк О. О., Яровенко В. С. Термохімічні способи одержання енергії з відходів // Енергозбереження та промислова безпека: виклики та перспективи: наук. – техн. зб.: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 2-3 червня 2020 р.). – К. : Основа, 2020. – С. 316-322.
6. Про енергетичну ефективність будівель [Електронний ресурс] : Закон України : [прийнято ВР України від 22.06.2017 № 2118-VIII] // Відомості

Верховної Ради України (ВВР). – 2017. – № 33. – Ст. 359. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.

7. Про Фонд енергоефективності [Електронний ресурс] : Закон України : [прийнято ВР України від 08.06.2017 № 2095-VIII] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2017. – № 32. – Ст. 344. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2095-19#Text>.

8. Про затвердження Методики визначення енергетичної ефективності будівель [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 № 169. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#n14>.

9. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [Електронний ресурс] : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>.