

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

© 2014 КОМЕЛІНА О. В., ЩЕРБІНІНА С. А.

УДК 332.83

Комеліна О. В., Щербініна С. А.

Сучасні проблеми забезпечення енергоефективності житлового будівництва в Україні

Мета статті полягає у дослідженні проблем забезпечення енергоефективності житлового будівництва в Україні. Зазначено, що підвищення енергоефективності у житловому секторі можливе при будівництві нових енергоефективних житлових будинків та термомодернізації вже існуючого житлового фонду. Розглянуто поняття енергоефективності. У результаті дослідження було опрацьовано енергетичний баланс України, проаналізовано структуру кінцевого споживання паливно-енергетичних ресурсів, зокрема у житловому секторі. Визначено відмінність енергетичної класифікації будинків згідно з європейськими нормами від вітчизняної нормативної бази. Наведено результати аналізу європейського досвіду державної підтримки заходів з термомодернізації житлових будинків. Сформульовано основні напрями вирішення питання забезпечення енергоефективності житлового будівництва на державному рівні, а також головні завдання для будівельних підприємств.

Ключові слова: житлове будівництво, житловий сектор, енергоефективність, паливно-енергетичні ресурси, методи енергозбереження, термомодернізація

Рис.: 4. Табл.: 5. Бібл.: 16.

Комеліна Ольга Володимирівна – доктор економічних наук, професор, декан, факультет менеджменту та бізнесу, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка (пр. Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна)

Email: komelina@meta.ua

Щербініна Світлана Адамівна – асистент, кафедра економічної кібернетики, Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка (пр. Першотравневий, 24, Полтава, 36011, Україна)

Email: ScherbininaSveta@mail.ru

УДК 332.83

UDC 332.83

Комеліна О. В., Щербініна С. А. Современные проблемы обеспечения энергоэффективности жилищного строительства в Украине

Целью статьи является исследование проблем обеспечения энергоэффективности жилищного строительства в Украине. Отмечено, что повышение энергоэффективности в жилищном секторе возможно при строительстве новых энергоэффективных жилых домов и термомодернизации уже существующего жилищного фонда. Рассмотрено понятие энергоэффективности. В результате исследования проработан энергетический баланс Украины, проанализирована структура конечного потребления топливно-энергетических ресурсов, в частности, в жилищном секторе. Установлено отличие энергетической классификации домов согласно европейским нормам от отечественной нормативной базы. Приведены результаты анализа европейского опыта государственной поддержки мероприятий по термомодернизации жилых домов. Сформулированы основные направления решения вопроса обеспечения энергоэффективности жилищного строительства на государственном уровне, а также главные задания для строительных предприятий.

Ключевые слова: жилищное строительство, жилищный сектор, энергоэффективность, топливно-энергетические ресурсы, методы энергосбережения, термомодернизация

Рис.: 4. Табл.: 5. Библ.: 16.

Комеліна Ольга Владимировна – доктор экономических наук, профессор, декан, факультет менеджмента и бизнеса, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка (пр. Первомайский, 24, Полтава, 36011, Украина)

Email: komelina@meta.ua

Щербініна Светлана Адамовна – ассистент, кафедра экономической кибернетики, Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка (пр. Первомайский, 24, Полтава, 36011, Украина)

Email: ScherbininaSveta@mail.ru

Komelina O. V., Shcherbinina S. A. Contemporary Problems in Ensuring Energy Efficiency of Residential Construction in Ukraine

The objective of the article consists in studying problems associated with ensuring energy efficiency of residential construction in Ukraine. It is indicated that energy efficiency in the housing sector can be increased through construction of new energy-efficient residential houses and thermal modernization of already existing housing stock. The concept of energy efficiency is considered. As part of the study, energy balance of Ukraine is examined, the structure of final consumption of fuel and energy resources is analyzed, in particular in the housing sector. The difference between the building energy classification under European norms and the domestic legal framework is established. The results of analysis of the European experience in state support of measures aimed at thermal modernization of residential houses are described. Basic routes to solving the problem of ensuring energy efficiency of residential construction at the state level are formulated, as well as principal tasks for construction enterprises.

Keywords: residential construction, housing sector, energy efficiency, fuel and energy resources, energy saving methods, thermal modernization

Pic.: 4. Tabl.: 5. Bibl.: 16.

Komelina Olga V. – Doctor of Science (Economics), Professor, Dean, Faculty of Management and Business, Poltava National Technical University named after Yu. Kondratyuk (pr. Pershotravnevyy, 24, Poltava, 36011, Ukraine)

Email: komelina@meta.ua

Shcherbinina Svitlana A. – Assistant, Department of Economic Cybernetics, Poltava National Technical University named after Yu. Kondratyuk (pr. Pershotravnevyy, 24, Poltava, 36011, Ukraine)

Email: ScherbininaSveta@mail.ru

Вступ. Одним із пріоритетних напрямків вирішення проблем сучасної енергетичної політики країни у житловому секторі є підвищення його енергоефективності. Основні питання, над якими сьогодні працює уряд країни: зменшення споживання газу теплопостачальними підприємствами на 10 % до кінця 2014 року; розробка комплексного плану заходів щодо забезпечення поетапного заміщення газу іншими видами палива; залучення кредитних ресурсів на проведення термомодернізації осель громадян; розробка законопроекту «Про енергетичну ефективність житлових і громадських будівель» [1].

Підвищення енергоефективності у житловому секторі можливе при створенні енергоефективних житлових будинків (нове будівництво) та при підвищенні енергоефективності існуючого житлового фонду (реконструкція).

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Вивченню проблем енергоефективності присвячено багато праць вітчизняних учених. Сучасними аспектами забезпечення енергоефективності житлового будівництва займаються Фаренюк Г. Г., Агеева Г. М. [2], Тімченко Р. О., Шевчук О. В., Петрова Л. В. [3]. Питання впровадження методів енергозбереження під час реконструкції житлової забудови розглядаються у роботах Нечепуренко Д. С., Єпіфанцевої С. В. [4], Абелешова В. І. [5], Лівінського О. М., Євтушенка В. А. [6]. Проте, деякі питання, зокрема ті, що стосуються забезпечення енергоефективності житлового будівництва, потребують подальшого вивчення.

Постановка завдання. Дослідження проблеми підвищення енергоефективності у житловому секторі, зокрема, визначення основних напрямків забезпечення енергоефективності житлового будівництва в Україні.

Основний матеріал і результати. Вивчення питання енергоефективності, зокрема в житловому будівництві, вимагає певного термінологічного впорядкування та його однозначного тлумачення, що дає можливість чіткіше ви-

значити методи забезпечення процесів енергозбереження. Відповідно до Закону України «Про енергозбереження» використовується термін «енергоефективна продукція, технологія, обладнання – продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з аналогічними техніко-економічними показниками» [7]. Причому «раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів» визначено як таке, що досягає максимальної ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології з одночасним зниженням техногенного впливу на навколишнє природне середовище.

Також енергоефективність можна визначити як стан системи, за якого досягнення цілей і виконання функцій системи забезпечуються при мінімальних витратах енергії [8], або як співвідношення між кількістю енергії на виході процесу перетворення до кількості енергії на вході. Для окремих виробів це поняття збігається з поняттям коефіцієнта корисної дії (ККД) [9].

Згідно з Європейською Директивою ЄС 2006/32/ЄС про енергоефективність та енергопослуги у кінцевих споживачів підвищення енергоефективності в будівлях – це підвищення ефективності використання енергії у кінцевого споживача в результаті технологічних, поведінкових (організаційних) та / або економічних змін [10].

Вважаємо, що під поняттям енергоефективності можна розуміти підвищення ефективності діяльності галузей народного господарства за умови зниження витрат на енергоносії.

Вивчення енергетичного балансу України свідчить про те, що найбільшими кінцевими споживачами енергії в Україні в 2012 році стали промисловість (майже 34 %), побутовий сектор (32 %) і транспорт (майже 16 %) (рис. 1).

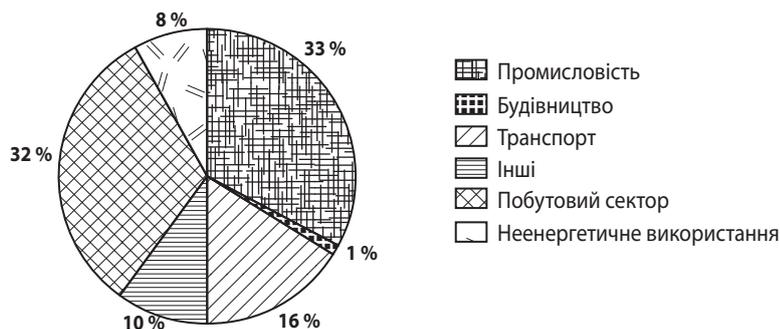


Рис. 1. Структура кінцевого споживання паливно-енергетичних ресурсів в Україні в 2012 р., % [11]

Незважаючи на незначну питому вагу споживання енергоресурсів безпосередньо у будівельній галузі (1 %), вона визначає майбутнє енергетичне функціонування житлових будівель, а саме: кількість енергії, яка фактично споживається для задоволення різних потреб (опалення, підігрів води, охолодження, вентиляція, освітлення), пов'язаних із типовим використанням будинку. Отже, вкрай важливо в процесі будівництва житла забезпечити мінімальні тепловтрати у будинках за рахунок розроблення та використання нових енергоекономічних об'ємно-планувальних

і конструктивних рішень з високим коефіцієнтом опору теплопередачі будівельних матеріалів і виробів, енергоефективного устаткування і регульованих, нетрадиційних систем енергозабезпечення. Оскільки потреби побутового сектору є другими після промисловості за рівнем енергоспоживання, то саме в житловому будівництві зосереджено значний потенціал забезпечення енергоефективності.

Традиційно у структурі кінцевого споживання паливно-енергетичних ресурсів в Україні найбільшою складовою є природний газ. Житлове господарство за обсяга-

ми споживання природного газу посідає перше місце серед галузей народного господарського комплексу. У 2012 році цей обсяг склав 52 % від загального обсягу кінцевого споживання в країні (рис. 2).

В сучасних умовах Україна повинна якомога швидше змінити політику енергоспоживання та енергозабезпечен-

ня, максимально збільшивши обсяги споживання паливно-енергетичних ресурсів, на які країна багата (вугілля, ядерне паливо, відновлювані джерела), і відповідно зменшивши обсяги споживання та імпорту природного газу – найбільш дорогого та дефіцитного ресурсу.

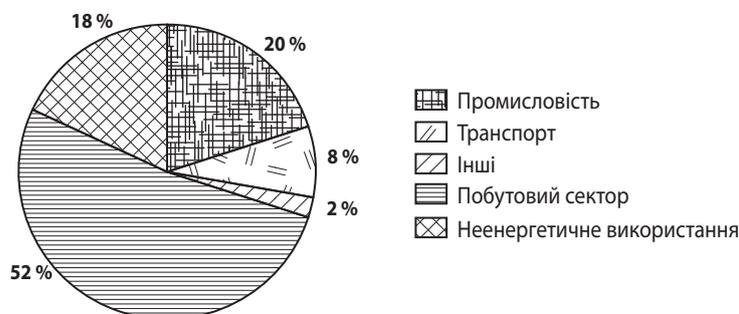


Рис. 2. Частка природного газу в структурі кінцевого споживання паливно-енергетичних ресурсів в Україні в 2012 р., % [11]

Відомо, що підвищити рівень енергобезпеки країни можна трьома шляхами: збільшити власне виробництво необхідного ресурсу; диверсифікувати джерела його імпорту; зменшити обсяги його споживання. Аналіз показує, що сьогодні, практично, єдиним шляхом радикального підвищення рівня енергетичної безпеки країни є значне скорочення спо-

живання природного газу. Частка споживання природного газу побутовим сектором України у 2012 році скоротилася на 2 в. п. порівняно з 2008 роком, проте вона залишилася найбільшою і становила 58,6 %, а частка споживання електроенергії за цей же період збільшилася на 2,3 в. п. і становила 14,1 % (рис. 3).

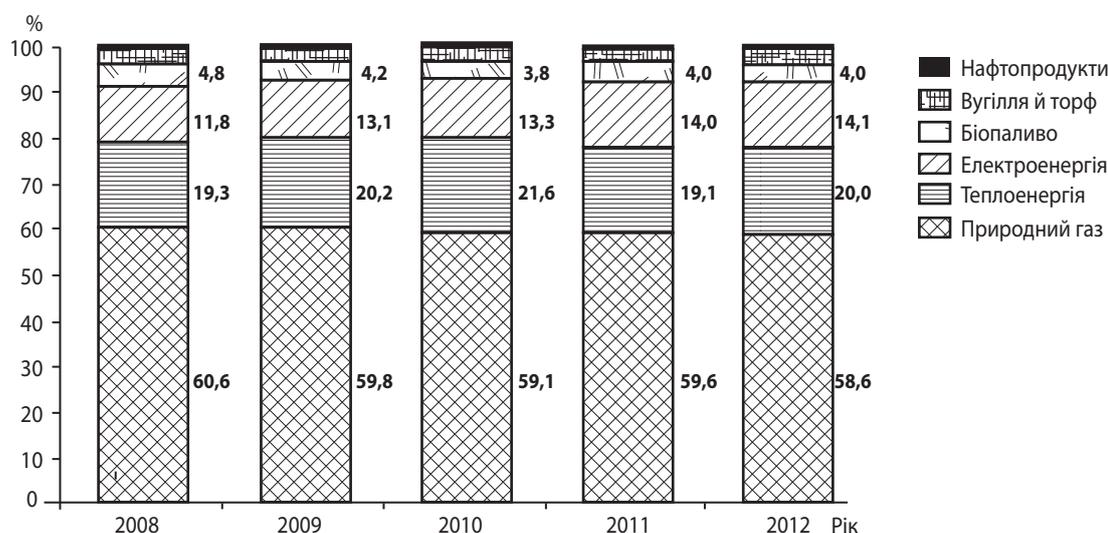


Рис. 3. Структура споживання палива та енергії побутовим сектором в Україні, % [11]

Зниження споживання природного газу населенням можливе за рахунок більш раціонального його використання під дією цінового чинника, заміщення природного газу котлами на твердому паливі та електротеплоакумуляційними приладами опалення і гарячого водопостачання, розрахованими на переважне використання електричної енергії нічних провалів електроспоживання.

Отже, питання забезпечення енергоефективності житлових будівель є стратегічним напрямом розвитку будівельної галузі в Україні та економіки в цілому. З кожним роком житловий фонд України збільшується (рис. 4),

але переважну кількість будинків загальною площею 922,1 млн м² побудовано за старими технологіями, які є енергозатратними та потребують значних капіталовкладень для зменшення енерговитрат на їх експлуатацію.

Щорічно житловий сектор споживає близько 10 млрд кВт / год. електроенергії, 1,5 млн т 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 житлових будівель склада-

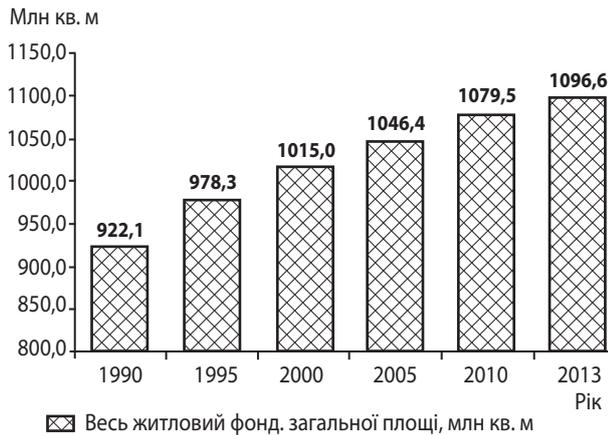


Рис. 4. Житловий фонд України [11]

ють: 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 [12].

Тому, в першу чергу, для забезпечення енергоефективності житлового будівництва необхідно на етапі проектування закладати енергозберігаючі технології та нові методи енергозбереження (табл. 1).

Таблиця 1

Методи енергозбереження з визначенням їх питомої ваги [13]

Методи енергозбереження	Питома вага, %
Підвищення термічного опору захисних конструкцій, в т. ч.:	53
▪ зовнішні стіни	34,2
▪ підлога, покриття	10,8
▪ вікна	5
▪ теплопроводи	2,3
Облік споживання тепла і газу, в т. ч.:	25,6
▪ квартирний облік теплої води	9,7
▪ квартирний облік тепла та опалення	13,9
▪ квартирний облік газу	2
Модернізація інженерного обладнання, в т. ч.	20,1
▪ удосконалення теплових пунктів і систем теплотапобезпечення	4,7
▪ удосконалення теплогенераторів	17,4
Використання нетрадиційних джерел тепла в системах інженерного тепла в т. ч.:	2
▪ використання теплових насосів	1,3
▪ сонячні колектори	0,7
Всього	100

При скороченні споживання енергії також знижується і забруднення від невідновлюваних енергоджерел (природний газ, нафта, вугілля), створюючи позитивний екологічний ефект як на місцевому рівні, так і у глобальному масштабі.

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. У таблиці 2 надано енергетичну класифікацію будинків згідно з європейськими нормами. Енергоефективність 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).

Таблиця 2

Енергетична класифікація будинків [12]

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

Існуючий житловий фонд нашої країни, згідно з енергетичною класифікацією, належить до найбільш енергоємного класу F, в той час, як в європейських країнах енергоощадність будинків має клас A та A+.

В Україні, згідно зі стандартом ДБН В 2.6. – 31:2006 [14], є класифікації енергоефективності будинків (табл. 3) та розроблені формули розрахунків питомих витрат, але нормативні вимоги орієнтовані переважно на обмеження витрат на теплопостачання будівель і потребують приведення до європейських стандартів комфортного проживання та будівництва пасивних будівель.

Таблиця 3

Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат, $q_{буд}$, від максимального допустимого значення, E_{max} $[(q_{буд} - E_{max})/E_{max}]100\%$
A	мінус 50 та менше
B	від мінус 49 до мінус 10
C	від мінус 9 до 0
D	від 1 до 25
E	від 26 до 75
F	76 та більше

Основною відмінністю вітчизняної нормативної бази від європейської для інженерних систем будівель є те, що

вітчизняні норми охоплюють проектування та будівництво в той час, як європейські встановлюють вимоги з енергоефективності того чи іншого обладнання інженерної системи та інженерної системи в цілому.

Отже, необхідністю є вирішення важливого питання виконання зобов'язань України як повноправного члена Енергетичного співтовариства з імплементації у національ-

не законодавство вимог Директиви 2010/31/ЄС «Про енергетичні характеристики будівель». На сьогодні європейські країни вже виконують крок уперед щодо врахування вимог нової Директиви про енергоефективність 2012/27/ЄС (табл. 4), яка посилює норми Директиви 2010/31/ЄС, прискорюючи щорічні темпи підвищення енергоефективності будівель країнами – членами ЄС.

Таблиця 4

Комплекс заходів щодо збільшення енергетичної ефективності, необхідних до вживання країнами – членами ЄС згідно з Директивою 2012/27/ЄС [15]

Вимоги	Заходи
Реконструкція будівель	Проведення реконструкції мінімум 3 % площ опалювальних будівель, що займають органи державної влади
Підвищення ефективності енергетичної системи	Енергетичні компанії, що потрапляють під дію директиви, повинні досягти певного рівня енергетичної ефективності процесу виробництва і транспортування енергії. Щорічне зниження загального енергоспоживання на 1,5 % з 2014 по 2020 роки
Енергоаудит	Організації і компанії, що оперують на енергетичному ринку і є крупними споживачами енергії, підпадають під вимоги директиви про необхідність проходження процедури енергоаудиту. Процедура енергетичного обстеження має бути проведена не пізніше, ніж через три роки з моменту набрання чинності директиви (2012 рік) і повторюватися кожні чотири роки кваліфікованими енергоаудиторами
Підвищення ефективності систем опалювання і кондиціонування повітря	До грудня 2015 року завершення і подання Єврокомісії звітів щодо поточного стану справ та планів щодо комбінованого виробництва теплової і електричної енергії, опалювання і кондиціонування повітря будівель
Розроблення механізмів фінансування	Органи державної влади повинні розробити і впровадити або використовувати вже існуючі механізми фінансування інвестицій у сфері енергетичної ефективності
Загальноєвропейські і національні цілі	Зниження енергоспоживання в ЄС на 20 % до 2020 року. Кожна з країн повинна встановити власні цілі щодо збільшення енергетичної ефективності і актуалізувати стратегію кожні три роки – в 2014, 2017 і 2020 роках

Підвищення енергоефективності житлового будівництва потребує значних капіталовкладень, а тому повинно здійснюватися поетапно державою та приватними структурами відносно до яких проводиться політика сприяння інвестиціям. Іншим джерелом фінансування проектів енергозбереження є залучення коштів з міжнародних фінансових організацій, найактивнішими з яких є Міжнародний Банк реконструкції та розвитку (МБРР), Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), Європейський інвестиційний банк (ЄІБ), Північна екологічна фінансова корпорація (NEFCO).

Європейський досвід державної підтримки заходів із термомодернізації житлових будинків надано в табл. 5.

Найбільш доцільним для України є використання румунської моделі, за якою держава компенсує відсотки за кредитом. Також необхідно розробляти цільові програми підтримки банків і працювати з обласними адміністраціями відносно програм компенсації відсотків по кредитах і розглядати інші механізми фінансування проектів з енергоефективності для населення (гранти зі співфінансуванням, револьверні фонди).

Резюмуючи, можна відзначити, що в європейських країнах, де спостерігаються значні успіхи у вирішенні питань енергетичної ефективності, вирішальна роль належить державі. Фундаментальні проекти у сфері енергозбереження в житловому фонді фінансуються більшою мірою з бю-

джетних коштів і різних спеціалізованих фондів. Звичайно, сформована нормативно-правова база, що регулює відносини у цій галузі; ще на стадії проектування застосування вимог енергоефективності носить обов'язковий характер; розвинуті технології будівництва пасивних і активних будинків. Одним із ключових моментів широкого впровадження енергозберігаючих технологій в економіці країн є високі тарифи на комунальні ресурси, тоді найменша економія дає відчутний економічний ефект для споживачів.

Висновки та перспективи подальших наукових розробок у цьому напрямі. Отже, для забезпечення енергоефективності житлового будівництва в Україні потрібно на державному рівні визначити: законодавчі та нормативні вимоги до показників енергоефективності; економічні стимули до підвищення енергоефективності будівель; типові технічні рішення з термомодернізації будівель і методи оцінювання їхньої енергоефективності.

Головними завданнями для будівельних підприємств є: виробництво вітчизняних високоефективних теплоізоляційних матеріалів, впровадження енергоефективних технологій на стадії будівництва нових житлових об'єктів, використання сучасних інженерних мереж і систем, обладнання, приладів обліку, а також термомодернізація наявного житлового фонду.

Підвищення енергоефективності житлового будівництва позитивно вплине на вирішення цілої низки ак-

Основні моделі державної підтримки заходів з термомодернізації житлових будинків (європейський досвід) [16]

Країни	Механізми та одержувачі допомоги	Джерела фінансування	Строк	%
Модель I: «Німецька» (Пільгове кредитування)				
Німеччина	Позички	Державний бюджет	25 років	3 %
Словаччина	Позички	Державний бюджет	до 15 років	3-8,9 %
Болгарія	Позички у поєднанні з 20 % гранту	Кредитні лінії МФО	10 років	10 %
Латвія	Позички	Пілотні програми за рахунок кредитів і грантів від Німецького уряду (та KfW), державний бюджет	20 років	
Модель II: «Польська» (компенсація частини вартості / кредиту)				
Польща	Гранти асоціаціям власників і фізичним особам	Державний бюджет; позики Світового банку		до 25 % витрат
Чехія	Урядові гранти (600 євро / квартира) асоціаціям власників і фізичним особам	Державний бюджет, кошти від продажу квот на викиди парникових газів згідно з Кіотським протоколом	до 15 років	до 40 % витрат
Литва	Субсидії / гранти асоціаціям власників і фізичним особам	Державний бюджет та кредитні лінії МФО		15, 30, 50 %
Естонія	Грант на реконструкцію для асоціацій власників чи об'єднання квартир (більше 3 квартир), для будинків, побудованих до 1993 року	Державний бюджет (державний фонд KredEx)		15, 25, 35 % витрат
Модель III: «Румунська» (компенсація відсотків за кредитами)				
Румунія	Компенсація відсотків за кредитами. Величина кредиту не повинна перевищувати: 1850 євро (з ПДВ) на квартиру (у випадку Асоціації співвласників) або 7400 євро (з ПДВ) (для одноквартирних будинків)	10 % – власний внесок бенефіціару, на залишок береться кредит, відсотки за яким компенсуються з державного бюджету. Банки, що беруть участь у програмі, мають підтримку	5 років	ROBOR + +1,9 %. (=4,34 % станом на 01.02.2014)

туальних проблем, а саме: зменшиться вартість експлуатації житлових будинків за умови більш раціонального та ефективного використання енергоресурсів, зменшиться енергозалежність країни від імпорту дефіцитних паливно-енергетичних ресурсів, активізуються процеси використання альтернативних джерел енергії, покращаться економічні умови розвитку України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Моніторинг упровадження Україною зобов'язань у рамках Енергетичного Співтовариства. – Вип. 5 (квітень – червень 2014 року) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ua-energy.org/upload/files/EnC_newsletter5.pdf
2. Фаренюк Г. Г. Особливості оцінювання енергоефективності проектів житлових будинків / Г. Г. Фаренюк, Г. М. Агеєва // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит : [общегосударственный научно-производственный и информационный журнал]. – 2010. – № 5. – С. 13 – 17.
3. Тімченко Р. О. Нові підходи в проектуванні енергоефективних будівель / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, О. В. Шевчук, Л. В. Петрова // Вісник Криворізького національного університету. – 2012. – № 31. – С. 3 – 5.
4. Нечепуренко Д. С. Способи підвищення енергоефективності житлових мікрорайонів при комплексній рекон-

струкції та вторинній забудові / Д. С. Нечепуренко, С. В. Єпіфанцева [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-113/repair-and-reconstruction-113/16559-113-1157>

5. Абелешов В. І. Дослідження деяких аспектів підвищення ефективності енергозберігаючих заходів у житлових будинках / В. І. Абелешов // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит : [общегосударственный научно-производственный и информационный журнал]. – 2011. – № 3. – С. 23 – 29.

6. Лівінський О. М. Технічне обстеження та енергоаудит будинків і споруд / О. М. Лівінський, В. А. Євтушенко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві : [науково-технічний збірник ВНТУ]. – 2010. – № 2. – С. 159 – 170.

7. Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 №74/94-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>

8. Суходоля О. М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки: монографія / О. М. Суходоля. – К. : НАДУ, 2006. – 424 с.

9. Що таке енергоефективність? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://efes-jkg.ucoz.ua/publ/zapozicheni/shho_take_energoefektivnist/2-1-0-8

10. Щодо енергоефективності українських будівель, або Енергетичний аудит будівель європейського рівня вже в Україні... [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.escoe.com.ua/62.html>

11. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

12. Сердюк В. Р. Енергозбереження в будівництві – вимога сьогодення / В. Р. Сердюк, С. Ю. Франишина // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2009. – № 4. – С. 17 – 21.

13. Лялюк О. Г. Енергозберіжні технології в будівництві / О. Г. Лялюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2007. – № 4. – С. 20 – 23.

14. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкція будинків та споруд. Теплова ізоляція будівель [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13>

15. DIRECTIVE 2012/27/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 October 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2012.315.01.0001.01.ENG

16. Енергетична безпека України: час реформ настав. Огляд конференції «Енергетична безпека України: виклики геополітичної кризи». – 12 червня 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ua.boell.org/uk/2014/06/12/energetichna-bezpeka-ukrayini-chas-reform-nastav-oglyad-konferenciyi-energetichna-bezpeka>

REFERENCES

Abielieshov, V. I. "Doslidzhennia deiakykh aspektiv pidvyshchennia efektyvnosti enerhozberihaiuchykh zakhodiv u zhytlovykh budynkakh" [The study of some aspects of improving the efficiency of energy saving measures in homes]. *Enerhosberezhnye. Enerhetyka. Enerhoaudyt*, no. 3 (2011): 23-29.

Derzhavnyi komitet statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

"DBN V. 2.6-31:2006. Konstruktsiia budynkiv ta sporud. Teplova izoliatsiia budivel" [DBN V. 2. 6-31: 2006. The design of buildings and structures. Thermal insulation of buildings]. <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13>

"DIRECTIVE 2012/27/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 25 October 2012" http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2012.315.01.0001.01.ENG

"Enerhetychna bezpeka Ukrainy: chas reform nastav" [Energy Security of Ukraine: the reform has come]. <http://ua.boell.org/uk/2014/06/12/energetichna-bezpeka-ukrayini-chas-reform-nastav-oglyad-konferenciyi-energetichna-bezpeka>

Fareniuk, H. H., and Ahieieva, H. M. "Osoblyvosti otsiniuvannia enerhoefektyvnosti proektiv zhytlovykh budynkiv" [Features

evaluating energy efficiency projects of residential buildings]. *Enerhosberezhnye. Enerhetyka. Enerhoaudyt*, no. 5 (2010): 13-17.

[Legal Act of Ukraine] (1994). <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>

Livinskyi, O. M., and Yevtushenko, V. A. "Tekhnichne obstezhennia ta enerhoaudyt budynkiv i sporud" [Technical inspection and energy audits of buildings and structures]. *Suchasni tekhnologii, materialy i konstruktzii v budivnytstvi*, no. 2 (2010): 159-170.

Lialiuk, O. H. "Enerhozberizhni tekhnologii v budivnytstvi" [Energy technologies in construction]. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu*, no. 4 (2007): 20-23.

"Monitorynh uprovadzhennia Ukrainoiu zobov'iazan u ramkakh Enerhetychnoho Spivtovarystva" [Monitoring the implementation of Ukraine's commitments under the Energy Community]. http://ua-energy.org/upload/files/EnC_newsletter5.pdf

Nechepurenko, D. S., and Yepifantseva, S. V. "Sposoby pidvyshchennia enerhoefektyvnosti zhytlovykh mikroraiioniv pry kompleksnii rekonstruktsii ta vtorynnii zabudovi" [Ways to improve the energy efficiency of residential neighborhoods in the complex rehabilitation and secondary building]. <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/technical-sciences-113/repair-and-reconstruction-113/16559-113-1157>

Serdiuk, V. R., and Franyshyna, S. Yu. "Enerhozberizhennia v budivnytstvi - vymoha syohodennia" [Energy efficiency in construction - a requirement today]. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu*, no. 4 (2009): 17-21.

"Shcho take enerhoefektyvnist?" [What is energy efficiency?]. http://efes-jkg.ucoz.ua/publ/zapozicheni/shho_take_energoefektivnist/2-1-0-8

Sukhodolia, O. M. *Enerhoefektyvnist ekonomiky v konteksti natsionalnoi bezpeky* [Energy efficiency in the context of national security]. Kyiv: NADU, 2006.

"Shchodo enerhoefektyvnosti ukrainskykh budivel, abo Enerhetychni audyt budivel ievropeiskoho rivnia vzhe v Ukraini..." [Ukrainian energy efficiency of buildings and building energy audits European level already in the Ukraine...]. <http://www.esco-ee.com.ua/62.html>

Timchenko, R. O. et al. "Novi pidkhody v proektivanni enerhoefektyvnykh budivel" [New approaches in the design of energy efficient buildings]. *Visnyk Kryvorizkoho natsionalnoho universytetu*, no. 31 (2012): 3-5.