

*Симонов С.І.  
(ДонДТУ, м. Алчевськ, Україна)*

## **РОЗВИТОК ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ. ПОНЯТТЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

*У статті наведені основні етапи розробки заходів з енергозбереження в Україні та надано перелік законодавчих актів, які вийшли на підтримку збереження енергетичних ресурсів. Визначено поняття енергоефективності будівлі та поставлені основні завдання енергозбереження.*

***Ключові слова:** енергозбереження, енергоефективність, теплоізоляція будинків.*

*В статье приведены основные этапы разработки мероприятий по энергосбережению в Украине и предоставлен перечень законодательных актов, которые вышли в поддержку экономии энергетических ресурсов. Определено понятие энергоэффективности здания и поставлены основные задания энергосбережения.*

***Ключевые слова:** энергосбережение, энергоэффективность, теплоизоляция зданий.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** З метою вирішення проблеми енергозбереження в будівельних об'єктах і забезпечення енергоефективності будівель Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України ввело ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель».

Теплоізоляція конструктивних елементів до введення цих норм проектувалася за СНиП II-3-79\*\*, який був розроблений в 1979 році. В нього вносилися певні зміни, останні з яких (українські) датуються 1994 роком. В основу СНиП II-3-79\*\* були закладені ще ті концепції будівництва, які існували за часів, коли поняття енергетичної кризи в СРСР просто не існувало. В зв'язку з цим, СНиП II-3-79\*\* вимагав змін і переробки, що й було здійснено введенням ДБН В.2.6-31:2006. Даний документ побудований на методологічних принципах, які існують в норма-

тивній базі європейських країн, тобто він повністю відповідає вимогам, що встановлюються в Директиві Європейського парламенту 2002/91/ЕС «Про енергетичну ефективність будівель». В ДБН В.2.6-31: 2006 встановлено поняття енергоефективності будівлі і вводиться класифікація будівель за показником енергетичної ефективності, а, крім того, правила проектування встановлюються з урахуванням особливостей сучасних огорожувальних конструкцій.

Як вже зазначалося, у ДБН В.2.6-31:2006 підвищені норми теплоізоляції будівлі. За десять років (після того, як були внесені останні зміни норм теплоізоляції) наша країна не стала багатшою на енергоресурси і повинна вести стратегічну політику щодо технічного розвитку, тобто максимального енергозбереження [1]. В нових нормах будівля розглядається з точки зору її енергоефективності, що означає не просто енергозбереження, а забезпечення оптимального мікроклімату в приміщенні при оптимальному витрачанні енергоресурсів. При цьому під мікрокліматом розуміється не просто температура повітря, а всі ті параметри, що обумовлюють цю температуру. Тобто, нагріти повітря до нормальних значень можна і в наметі на Північному полюсі, інше питання – якою ціною це буде досягнуто [2,3,4].

Будівля розглядається як єдина теплоізолююча оболонка, елементи якої взаємопов'язані, і рівень теплоізоляції кожного з них можна оптимізувати. Все це призводить до того, що підвищуються вимоги до інженерного забезпечення проектною опрацювання будівлі, вводяться альтернативні методи проектування теплоізоляції будинку за рахунок оптимізації енерговитрат через різні елементи огорожувальної оболонки будинку. Класичний зразок енергозберігаючих технологій – українська хата: тепла висока стріха, сіни, прилеглі до них господарські приміщення, невеликі вікна, додаткове утеплення взимку зовнішніх стін. Все це дозволяло в умовах суворої зими досягати, кажучи сучасною мовою, балансу енергоспоживання або ж, іншими словами, – комфортних умов в оселі при відносно невеликих матеріальних витратах. Музей народної архітектури та побуту України під Києвом (с. Пирогово) у цьому плані цілком можна назвати музеєм енергозбереження [5].

**Аналіз останніх досягнень і публікацій.** Результативність енергозбереження в Україні можна простежити на прикладі двох централізованих програм, здійснення яких забезпечує Держкоменергозбереження. Це досвід діяльності Української енергозберігаючої сервісної ком-

панії УкрЕСКО та проведення заходів з енергозбереження в бюджетній сфері.

УкрЕСКО здійснювала фінансування та виконання «під ключ» енергозберігаючих проектів в Україні за кошти кредиту ЄБРР на суму 20 млн. доларів США. Результати свідчать, що, незважаючи на досить високу кредитну ставку (12-13 % річних у валюті), є значний ринок для розгортання діяльності УкрЕСКО. Навіть з урахуванням проблем гарантії повернення підприємствами кредитів відповідно до жорстких процедур ЄБРР до кінця третього кварталу 2001 р. у стадії реалізації було 8 проектів на загальну суму 2,5 млн. дол. США, у стадії підписання контрактів – 3 проекти на суму 6,1 млн. дол. і в процесі підготовки – ще 17 проектів на суму 15 млн. дол. [5].

Показовий досвід впровадження енергозберігаючих заходів у бюджетній сфері. Тут діяльність регулюється виключно законодавством про бюджет – тому вона менш гнучка, ніж у сфері підприємництва, і тому важче розраховувати на швидку окупність. Проте за результатами конкурсного відбору проектів на впровадження енергозберігаючих заходів у бюджетній сфері в 2001-2002 рр. річне скорочення бюджетних видатків на ці потреби становило 66,67 млн. грн., при загальних витратах бюджету на згадані заходи 25,01 млн. грн. та залучених інвестиціях в обсязі 24,47 млн. грн. Отже, термін окупності цих коштів не перевищував один рік! Таким чином, можна констатувати, що реальна економіка України цілком сприйнятлива до заходів з енергозбереження, а впровадження цих заходів супроводжується швидкою окупністю [5].

Великі зусилля з розробки заходів з енергозбереження вживає КиївЗНДІЕП. На перших етапах експерти цього інституту рекомендують впроваджувати недорогі заходи з енергозбереження з швидкою окупністю. До них відносять:

- **встановлення приладів обліку споживання теплової енергії.** Витрати на один будинок становлять 4-7 тис. грн., термін окупності – 2 роки, економляться кошти на теплопостачанні (20-50%);
- **автоматичне регулювання теплової потужності.** Системи опалення, вентиляції і гарячого водопостачання повинні бути обладнані регулювальними клапанами, які зменшують обіг теплоносія в залежності від потреб. Витрати становлять 20-25 тис. грн., енергія і засоби економляться на 10-15%, термін окупності – 2-4 роки;

- **зниження теплової потужності в неробочий час.** Вночі, у вихідні дні, а також під час канікул у навчальних закладах температура в приміщеннях повинна знижуватися, а системи гарячого водопостачання – відключатися. Такий режим автоматично забезпечує спеціальний регулятор. При цьому витрати складуть 3-5 тис. грн., Економія енергії та коштів – 20-25%, термін окупності – 0,5-1 рік;
- **утеплення дахів малоповерхових будинків.** Під час ремонту покрівель будинків доцільно посилити їх теплову ізоляцію. У цьому випадку, наприклад, для 2-поверхової будівлі витрати складуть 70-80 грн. на м<sup>2</sup> даху, економія енергії та коштів – 15-20%, термін окупності – 2,5-3 роки.

Ці заходи спочатку повинні фінансуватися за рахунок бюджетних коштів, які виділені, починаючи з 2000 року, відповідно до Указу Президента України від 16.06.1999 року № 662 та Постанови Кабінету Міністрів від 30.11.1999 року. Надалі фінансування можна здійснювати за рахунок заощаджених внаслідок впровадження першочергових заходів коштів.

Ілюстрацією такого підходу до поступового впровадження енергозберігаючих заходів може служити виконання Програми енергозбереження в комплексі будівель КиївЗНДІЕП. Програма була розроблена Центром енергозбереження інституту і розрахована до 2005 року. Її впровадження здійснювалось згідно з фінансовими можливостями інституту. В даний час вже можна продемонструвати показовий тепловий пункт гуртожитку, де зібрано найбільш ефективно закордонне та вітчизняне обладнання, завдяки якому витрати швидко окупилися і є навіть прибуток. Наступний крок-переобладнання теплового пункту головного корпусу інституту.

З ініціативи адміністрації КиївЗНДІЕП з метою підвищення якості проектних рішень житлових і громадських будівель, розробляється інформаційно-пошукова система «Каталог продукції і видів діяльності в галузі цивільного будівництва в Україні» (ІПС «БУДІНФО»). В якості пріоритетних тематичних розділів бази даних ІПС визначені номенклатурні групи продукції, що застосовуються в енергоефективних системах або пристроях, вироблених серійно або партіями. Ідея виникла у зв'язку з тим, що довідкова інформація постачальників продукції, яка застосовується в цивільному будівництві, як правило не містить багатьох необ-

хідних техніко-економічних та експлуатаційних показників виробів. Це збільшує терміни прийняття рішень при проектуванні.

Перший етап забезпечення енергоефективності об'єктів будівництва в Україні було здійснено в 1993-1995 роках, коли значно зросли нормативні вимоги до рівня опору теплопередачі огорожувальних конструкцій будівель і споруд різного призначення, що призвело до переходу на енергоефективні багатошарові огорожувальні конструкції, а також були введені вимоги до обов'язкового обліку енергоспоживання в будівлях, що забезпечило зниження експлуатаційних витрат енергоресурсів при експлуатації нових та реконструйованих будівель до 30%.

Подальший розвиток енергозбереження в будівельній галузі забезпечували шляхом реалізації загальнодержавних заходів, передбачених такими документами:

- Національна енергетична програма України, схвалена постановою Верховної Ради України від 15 травня 1996 року №191;
- Комплексна державна програма енергозбереження України, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 5 лютого 1997 р. №148;
- Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики, схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 31.12.1997 №1505;
- Програма поетапного оснащення наявного житлового фонду засобами обліку та регулювання споживання води і теплової енергії на 1996-2002 роки, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27.11.1995 №947 зі змінами, внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 19.10.1998 № 1657;
- Закон України «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду» // ВВР. — 2007 — № 10.
- Постанова Кабінету Міністрів України від 15.07.1998 № 1094 «Про державну експертизу з енергозбереження». (Із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України від 16.03.2000 № 501; від 16.08.2005 № 746; від 08.11.2006 № 1571).

**Виклад матеріалу і його результати.** Накопичений досвід запровадження енергозберігаючих заходів і обладнання, технологічні і технічні можливості народного господарства України були враховані в Галузевій програмі енергозбереження в будівельному комплексі та житлово-

комунальному господарстві на 2000-2005р.р. та на перспективу, розроблений відповідно до Указу Президента України від 10.03.2000 № 457 та на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 27.06.2000 № 1040 «Про невідкладні заходи щодо виконання Комплексної державної програми енергозбереження України», і яка затверджена рішенням колегії Держбуду України від 09.10.2001 № 96 «Про Галузеву програму енергозбереження у будівельному комплексі та житлово-комунальному господарстві на 2001-2005 роки та на перспективу».

Зазначена Програма була спрямована на вирішення проблеми підвищення енергоефективності використання та зменшення споживання будівельним комплексом енергоресурсів, зокрема природного газу, розширення обсягів використання електроенергії для опалення житлових і громадських будинків і споруд, збільшення обсягів і сфери застосування нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, використання інноваційних технічних, технологічних та організаційних рішень. За результатами її реалізації в будівництві забезпечено подальше підвищення енергоефективності галузі.

Обсяги економії паливно-енергетичних ресурсів при зведенні нового житла і реконструкції наявного житлового фонду (табл. 1.), свідчать про ефективність проведених заходів, передбачених зазначеною Галузевою програмою.

Таблиця 1 – Показники обсягів економії ПЕР при введенні в експлуатацію нового житла з дотриманням нових теплотехнічних нормативів у 2001-2005 рр.

<b>Роки</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Обсяги введення житла з дотриманням нових теплотехнічних нормативів, тис. кв. м	4616,40	6111,00	7855,04	1111,33	11500,00
Обсяги економії ПЕР, тис. т.у.п.	110,8	146,7	188,5	267,1	276,0

Частка житла, що зведено з дотриманням нових теплотехнічних нормативів, становила в 2001 р. — 60%, 2002 р. — 70%, 2003 р. — 80%,

а починаючи з 2004 р. — 100%. За рахунок введення протягом 2001-2006 рр. нового житла та реконструкції існуючого житлового фонду зменшення енерговитрат паливно-енергетичних ресурсів на кінець 2006 р. становило 990 тис. тон умовного палива.

Крім того, на підтримку енергозбереження вийшли наступні законодавчі акти: Закон України від 24.06.04 №1869-4 «Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства України на 2004-2010 роки», наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України (Мінбудархітектури) від 09.09.2006р. №301 «Про надання чинності ДБН В.2.6.-31:2006 «Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель» та Програма реконструкції житлових будинків перших масових серій, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 14 травня 1999р. №820. Значний прогрес в галузі енергозбереження викликаний появою та затвердженням Галузевої програми енергоефективності у будівництві на 2010-2014 роки (далі – Галузева програма), розроблену Науково-технічним центром з питань енергоефективності та енергозбереження у сфері будівництва ДП НДІ будівельних конструкцій.

Галузева програма підвищення енергоефективності у будівельній галузі на 2010-2014 роки (далі – Галузева програма) розроблена на виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.2008 №1567-р «Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів».

Очікуване Україною входження до європейського простору передбачає прийняття загальноєвропейських правил та шляхів їх реалізації. Галузева програма передбачає гармонізацію національної нормативної бази з вимогами Євросоюзу щодо енергоефективності будівель, а також основою реалізації «Енергетичної стратегії України до 2030 р.» в будівельній галузі. Галузевою програмою також враховується комплексність європейських підходів щодо економії природних ресурсів, їх раціонального використання та реалізації заходів із забезпечення Кіотського протоколу.

Комплексною державною програмою енергозбереження України, розробленою в середині 90-х, відзначено тенденції розвитку і можливості досягнення енергозбереження економіки України, в тому числі будівельного комплексу, до складу якого відносять промисловість будівельних матеріалів, промислове та цивільне будівництво. За результатами представленої в програмі оцінки визначалось, що в цілому шляхом

впровадження заходів з енергозбереження енергоємність галузі планувалось знизити по відношенню до 1990 року у 2000 року на 13 %, 2005 р. – 26 %, 2010 р. – на 45 %. При цьому щорічна економія на рівні 2010 року повинна була складати 8.5 млн. т у.п. при витратах у 2.7 млрд. гривень [6].

У Програмі зазначено, що 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, відсутність якого стала суттєвою соціальною проблемою мешканців багатоквартирних житлових будинків і працівників закладів соціального призначення.

Подальший розвиток і вдосконалення існуючих нормативних та методичних документів, спрямованих на енергоефективність, потребує реалізації комплексного підходу щодо мінімізації енергоспоживання об'єктів, включаючи, крім запровадження сучасних огорожувально-утеплювальних систем і конструкцій, комплексний облік і автоматичне регулювання споживання всіх видів енергоресурсів, забезпечення сучасного рівня комфорту в приміщеннях, оптимізацію використання джерел енергопостачання з розширенням їх за рахунок використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії (сонця, вітру, геотермальної, біоенергії, природної і техногенної теплоти), оптимізацію об'ємно-планувальних рішень будинків, їх форми та орієнтації у конкретних кліматичних умовах.

Підвищення енергоефективності будівель в основному досягається:

- збільшенням опору теплопередачі огорожувальних конструкцій (використовуються ефективні утеплювачі);
- застосуванням систем вентиляції з поверненням теплової енергії видаленого повітря (при цьому 1 кВт електроенергії забезпечує до 7 кВт теплової енергії);
- використанням індивідуальних чи колективних установок поновлюваної енергії та енергоефективних опалювальних систем (сонячні колектори й батареї, теплові насоси, біоенергетичні установки, вітрові електростанції, інфрачервоні нагрівачі, карбонові нагрівачі, енергозберігаючі освітлювальні і нагрівальні прилади та ін.);



- застосуванням систем автоматичного керування режимами роботи інженерного обладнання та побутових електроприладів (оптимізуються режими економії витрат енергії і автоматично підтримується комфортний мікроклімат усередині приміщень);
- енергоефективними архітектурно-планувальними рішеннями (вибір енергоефективної форми будинку, енергетично раціональна орієнтація будинку по частинах світу і розі вітрів, енергетично раціональне розташування буферних зон, зимових садів, атріумів віконних і дверних прорізів тощо).

Таким чином, енергоефективний будинок – це:

- будинок, в якому оптимізовані всі енергетичні процеси;
- будинок, у якого суттєво знижене споживання енергії, що робить його практично енергонезалежним та екологічно безпечним;
- будинок, в якому автоматично підтримуються комфортні параметри мікроклімату всередині приміщень.

**Виводи і перспективи подальшого розвитку.** На підставі вищенаведеного можна дати наступне визначення енергоефективності будівлі: це сукупність архітектурно-планувальних, конструктивних та інженерних рішень в будівлі, що забезпечують комфортність проживання і мінімум витрат теплової енергії, що припадає на підтримку мікроклімату в приміщенні.

З огляду на досвід Європейських країн і США з ефективного використання теплової енергії, необхідне рішення наступних завдань:

- проведення енергоаудиту будівель з визначенням фактичних опорів теплопередачі огорожувальних конструкцій і їх тепловтрат;
- визначення тепловтрат зовнішніми огороженнями та витрати теплової енергії;
- забезпечення ефективної теплоізоляції новозведених будинків, а також пропозиції щодо збільшення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій існуючих будівель з урахуванням вимог сучасних нормативних документів (ДБН В.2.6.-31:2006 «Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель»);
- розробки енергетичних паспортів будівель;
- розробки регіональних норм, враховуючи досвід США та Росії;
- підготовки рекомендацій по теплоізоляції будинків з обов'язковим урахуванням кліматичної зони району будівництва.

Подальші дослідження будуть спрямовані на виконання перших трьох пунктів цих завдань та розробку рекомендацій з визначення тепловтрат житлових будинків міста Алчевська.

### **Бібліографічний список**

1. Матросов Ю. А. Новые государственные нормы Украины «Тепловая изоляция зданий» по показателю энергоэффективности / Ю. А. Матросов, Г. Г. Фаренюк // *Жилищное строительство*. – 2007. – №11. – С. 8 – 13.

2. Матросов Ю. А. (НИИСФ / ЦЭНЭФ, Россия), Гольдштейн Д. (НРДС, США), Чао М. (ИМТ, США). Внедрение региональных норм по энергетической эффективности зданий в России: перспективы для продвижения передовых технологий. – <http://www.cenef.ru/home-pg/hp-43r.htm>.

3. Фаренюк Г. Г. Совершенствование принципов нормирования теплозащиты ограждающих конструкций зданий / Г. Г. Фаренюк // *Оконные технологи*, 2000. – №4. – С. 62 – 64.

4. Фаренюк Г. Г. Составляющие теплопотерь зданий первых массовых серий и возможности изменения их структуры / Г. Г. Фаренюк // *Реконструкція житла*. – 2003. – С. 99 – 102.

5. Жовтянский В. Энергосбережение: больше чем Клондайк для экономики Украины или цена прерванной культурной традиции / Жовтянский В. (заместитель председателя Госкомэнергосбережения, доктор физико-математических наук). – К.: «Зеркало недели», 2002. – 11 с.

6. Галузева програма підвищення енергоефективності у будівельній галузі на 2010 – 2014 роки. / Розроблена на виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.12.2008 № 1567-р "Про програми підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів". – Офіц. вид. – К.: 2009. – 95 с.

*Рекомендовано до друку д.т.н., проф. Должиковим П.М.*