

## **Енергоефективність будівельної галузі: пріоритетні нормативні документи**

**Протягом останніх років в Україні розробляється комплекс нормативних документів з енергоефективності будівельної галузі. У статті узагальнено існуючу нормативну базу, особливо, що стосується інженерних систем будівель, та зроблено порівняльний аналіз чинних нормативів з вимогами норм ЄС, на підставі чого визначено пріоритетні напрямки для подальшого нормування.**

Рішення проблеми енергозбереження багато в чому визначає вихід України з економічної кризи. Максимальна економія енергії знижує залежність від країн-постачальників паливно-енергетичних ресурсів, зменшує енергоємність національних товарів. Будівництво є затратною в енергетичному відношенні галуззю національної економіки і суттєво впливає на формування показників енергоємності валового національного продукту та конкурентоспроможність вітчизняних товарів на світових ринках.

Зниження енерговитрат на експлуатацію будівель розглядається як за показниками енергетичного стану держави, так і за екологічними параметрами навколишнього середовища щодо викидів продуктів споживання палива. В умовах ринкової економіки держава дієво може впливати на суб'єкти господарювання шляхом встановлення необхідних нормативних вимог безпеки до продукції, що пропонується. Пріоритетом розвинутої держави є енергетична безпека, тому вимоги до енергетичних характеристик будівель є обов'язковою складовою системи загальної безпеки будівельних об'єктів країни.

В Україні затверджена [Галузева програма з енергоефективності у будівництві на 2010-2014 рр](#) ., де дається оцінка сучасного стану нормативного забезпечення будівельної галузі і, що найважливіше, її відповідність сучасним вимогам ЄС. Так, у Програмі зроблено висновок про те, що в Україні розроблено на сучасному рівні [комплекс нормативних документів](#) в галузі забезпечення енергоефективності будівельних об'єктів в напрямку [конструктивних рішень](#) огорожувальних конструкцій. Водночас в Галузевій програмі зазначено, що саме нормативне забезпечення підвищення енергоефективності інженерних систем будинків є пріоритетним завданням держави на найближчі п'ять років.

Існуючий стан забезпечення енергоефективності інженерних систем

За призначенням інженерні системи, що мають суттєве енергоспоживання у будівлях, поділяють на такі:

- опалення;
- вентиляція;
- кондиціонування;
- гаряче водопостачання;
- освітлення.

Відповідно до введених в дію за останні роки нормативних документів (ДБН В.2.5-39-2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі», ДБН В.2.2-24-2009 «Проектування висотних житлових і громадських будинків») та змін до існуючих документів (СНІП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення») нормативні вимоги до систем водяного опалення житлових будівель (при новому будівництві та реконструкції) повністю відповідають мінімальним вимогам до цих систем за європейськими нормами. До того ж здійснено перехід від [нормування параметрів мікроклімату](#) приміщень за допустимими межами до оптимальних за показником температури повітря, що забезпечило покращення рівня теплового комфорту приміщень. Обов'язковим стало терморегулювання приміщень (встановлення

терморегуляторів на опалювальних приладах), що забезпечує зменшення енергоспоживання будівель приблизно на 20%. Обов'язковим також є регулювання систем опалення за погодними умовами (встановлення регуляторів теплового потоку на ІТП будівлі), що дозволяє економити близько 10% теплової енергії. На зміну енергонеефективним елеваторам у теплових пунктах запроваджено обов'язкове застосування насосів, у тому числі з частотним регулюванням, що заощаджує близько 60% електроенергії на прокачування теплоносія.

Починаючи з 2003 р., з урахуванням можливостей застосування електроопалення, обумовлених структурою енергогенеруючих потужностей в Україні та відзначених в [Енергетичній стратегії України на період до 2030 р.](#), розроблена нормативна база систем електроопалення. Так, уперше введено ДБН В.2.5-24-2003 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Електрична кабельна система опалення», що гармонізовані до європейських вимог щодо підлогового електроопалення, та ДБН В.2.5-23-2003 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення», що встановлюють вимоги до систем електроопалення з іншими електронагрівальними приладами.

Натомість нормування систем вентиляції та кондиціонування зазнало незначних змін, що не відповідає сучасному стану. Зовсім нормативно невизначеними в Україні є системи охолодження будівель (різновид систем кондиціонування), що не сприяє їх широкому та ефективному впровадженню. СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» не охоплює весь спектр сучасних систем вентиляції та кондиціонування і не відповідає сьогоденню.

Нормування систем гарячого водопостачання зазнало суттєвих змін. Так, відповідно до вимог Зміни № 1 ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», конструктивно ці системи стали наближеними до європейських – допущено застосування циркуляційних трубопроводів до окремих стояків, що дало можливість застосовувати автоматичне термогідрорегулювання систем. Це дозволяє забезпечувати економію до 50% теплової енергії, що споживається. Окрім того, обов'язковим стало застосування частотного регулювання насосів. У той же час, СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» потребує перегляду і оновлення нормативних вимог.

Нормування освітлення приміщень різного призначення також вдосконалювалось із урахуванням сучасних технічних можливостей, особливостей зміни пріоритетів у використанні [архітектурно-конструктивних систем](#) у будівництві, розширення можливості індивідуального вирішення планувальних параметрів приміщень у будинках, що знайшло відображення у нових ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

У зазначених нормах суттєво оновлено розділ, присвячений проектуванню штучного освітлення. Цей розділ повністю відповідає сучасному стану розвитку науки й існуючій в Україні матеріальній базі систем штучного освітлення. Розділ, присвячений природному освітленню, має ряд суттєвих недоліків, які не дозволяють вирішувати завдання проектування систем природного освітлення на сучасному рівні. Насамперед, це пов'язано з недосконалим зонуванням території України за ресурсами світлового клімату, застарілою номенклатурою світлопрозорих матеріалів та конструкцій вікон, ліхтарів та сонцезахисних пристроїв, невизначеністю щодо застосування різних систем геліосвітлення, недосконалістю методики розрахунку.

Таким чином, серед інженерних систем будівель житлово-громадського призначення на даний час лише системи опалення нормативно забезпечені вимогами, що відповідають мінімальним вимогам ЄС з енергоефективності. До того ж, в Україні набули чинності вимоги з енергопаспортизації будинків, що регламентують при [розробленні енергетичного паспорта](#) врахування енергоефективності лише систем опалення.

Порівняльний аналіз чинних нормативів з інженерних систем будівель з нормами ЄС

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 мають ще вимоги з енергоефективності того чи іншого обладнання інженерної

системи та інженерної системи в цілому.

Європейські нормативи для інженерних систем, на відміну від єдиного СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», є значно розгалуженішими. Так, наприклад, лише для систем водяного опалення є норми з розрахунку теплової потужності – EN 12831:2003, розрахунку споживання енергії для опалення житлових будівель – EN 832:1998, розрахунку споживання енергії для опалення та охолодження – prEN ISO 13790:2005; проектування системи водяного опалення – EN 12828:2003, системи вбудованого в будівельні конструкції водяного опалення – EN 15377-1:2008, EN 15377-2:2008, EN 15377-3:2007, налагодження та монтажу системи водяного опалення – EN 14336:2004, енергоефективності системи опалення – EN 15316-2-1:2007, ефективності розподілення теплоносія системою водяного опалення EN 15316-2-2:2007.

Стосовно визначення енергоефективності, також є суттєві відмінності між вітчизняними та європейськими нормами. Енергоефективність, за вітчизняними підходами, є зменшенням енергоспоживання безпосередньо при застосуванні того чи іншого обладнання, у кращому випадку – системи з даним обладнанням. У той час як за європейськими – енергоефективність визначають комплексно (EN 15316-1:2007): для всіх інженерних систем будівель разом узятих з будь-яким функціональним та технічним насиченням з урахуванням теплотехнічних характеристик будівлі, характеристик зовнішніх мереж енергопостачання та джерел енергії (систем опалення – EN 15316-2:2007, систем гарячого водопостачання – EN 15316-3:2007, котлів – EN 15316-4-1:2007, сонячних колекторів – EN 15316-4-3:2007, когенераційних установок – EN 15316-4-4:2007, сонячних батарей EN 15316-4-6:2007, біоустановок – EN 15316-4-7:2007).

Рис. 1. Комплекс нормативів ЄС для визначення енергоефективності інженерних систем

Зазначений підхід вже на стадії вибору проектного рішення дає змогу оцінити не тільки енергоефективність тієї чи іншої системи з точки зору споживання енергоресурсів кінцевим споживачем, а й оцінити для держави ефективність використання первинних енергоносіїв (газу, вугілля тощо) на всьому ланцюзі енергоспоживання – джерелі енергії, розподільчих мережах та кінцевому споживачі. До того ж надає можливість оцінити застосовувані заходи щодо підвищення енергоефективності з огляду скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферу (EN 15603:2008) відповідно до Кіотського Протоколу, а також оцінити потенціал енергоефективності кожної ланки даного ланцюга й ефективність вкладання державних коштів у заходи енергозбереження.

Енергоефективність будівель оцінюють за EN 15217:2007, який відрізняється від вітчизняного. Це оцінка будівлі з врахуванням теплоспоживання як системи опалення в опалювальний період за prEN ISO 13790:2005, так і системи охолодження (кондиціонування) в період охолодження будівлі за prEN ISO 13790:2005. До того ж враховується енергоспоживання системи гарячого водопостачання за prEN ISO 13790:2005, системи вентиляції за EN 302 та EN 13779:2007, системи освітлення за EN 15193, а також оцінка ступеня автоматизації інженерних систем (опалення й охолодження, вентиляції та кондиціонування, освітлення та затемнення) за EN 15232:2007 та оцінка захисту від інсоляції за EN 410 та EN 14501.

Особливою відмінністю від вітчизняного нормування енергоефективних будівель є норма EN 15232:2007, в якій для кожного класу енергоефективності будівлі зазначено відповідні вимоги до інженерних систем опалення й охолодження, вентиляції та кондиціонування, освітлення та затемнення, централізованого управління та енергетичного менеджменту. Саме в порівнянні з вимогами зазначеної норми ЄС, українська нормативна база тільки для систем опалення й тільки житлових будівель відповідає лише мінімальним європейським вимогам до енергоефективного оснащення інженерних систем.

Отже, для наближення української нормативної бази до європейської необхідно докорінно

змінити вітчизняні підходи у визначенні ефективності споживання первинних енергоресурсів шляхом комплексного оцінювання ланцюга енергоспоживання від джерела до споживача й комплексної оцінки енергоспоживання споживача (будівлі) разом з усіма інженерними системами в багатогранності їх сучасного виконання.

Гармонізацію та подальше наближення вітчизняних нормативних вимог до європейських норм для інженерних систем необхідно здійснювати декількома етапами:

- короткотерміновий: шляхом гармонізації EN 15232:2007, що дасть можливість відразу привести вимоги до оснащення інженерних систем у відповідність до європейських вимог для різних класів енергоефективності будівель;
- середньотерміновий: шляхом гармонізації EN 15316:2007, що дасть можливість єдиної узагальненої оцінки застосування будь-яких заходів підвищення інженерних систем, а також гармонізації EN 15217:2007, та пов'язаних з нею інших норм (prEN ISO 13789, prEN ISO 6946, prEN ISO 14683, EN 13829, prEN ISO 13790, EN 410, EN 14501, EN 13779, prEN 15193), що дасть можливість порівняння показників енергоефективності будівель та їх енергетичної паспортизації згідно європейських вимог;
- довготерміновий: шляхом поетапної гармонізації європейських норм до інженерних систем будівель відповідно до етапів проектування та будівництва, у тому числі стосовно норм мікроклімату приміщень ISO 7730, що дасть можливість забезпечити параметри теплового комфорту приміщень згідно сучасних систем.

Водночас разом з проведенням гармонізації європейських норм необхідно розробити нові будівельні норми на заміну СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Норми повинні враховувати сучасні принципи вибору системи з визначенням параметрів мікроклімату, методи теплотехнічних розрахунків, вимоги до систем з тими чи іншими джерелами, методи монтажу та налагодження, методи визначення енергоефективності.

Для подальшого покращення якості енергетичної паспортизації будівель, узгодження теплозахисних показників будівель із показниками енергоефективності інженерних систем цих будівель, а також визначення енергетичної ефективності, як мінімум систем опалення, потрібно доопрацювати ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції» з урахуванням вимог EN 15217:2007 та EN 15232:2007.

Для суттєвого зменшення витрат енергії, що необхідні для підтримання нормативних вимог з мікроклімату приміщень у зв'язку з нераціональним проектуванням світлопрозорих огорожень та систем сонцезахисту, потрібно розробити єдині державні будівельні норми з проектування світлопрозорих огорожень та ряд відповідних національних стандартів-настанов з розрахунку та проектування природного освітлення, інсоляції, сонцезахисних пристроїв. Дуже важливим є питання перегляду спільно з МОЗ чинних санітарних норм з інсоляції та природного освітлення приміщень з точки зору узгодження вимог з сануючої і теплової дії сонячної радіації до вимог енергоефективності.

Одним із найбільш ефективних способів зменшення енерговитрат є використання вторинних енергетичних ресурсів за рахунок утилізації теплоти (холоду) у процесі повітрообміну. Сучасні системи вентиляції та кондиціювання повітря з теплоутилізацією при роботі в оптимальних режимах можуть забезпечувати коефіцієнт температурної ефективності до 0,7 – 0,8, що дозволяє значно скоротити енерговитрати на забезпечення необхідних параметрів мікроклімату та параметрів технологічних процесів.

Для забезпечення широкого впровадження у практику будівництва таких систем припливно-втяжної вентиляції та кондиціювання повітря з використанням вторинних енергетичних ресурсів необхідно створити відповідну нормативну базу, засновану на сучасних наукових дослідженнях та гармонізовану з світовими та європейськими стандартами.

Потенціал енергозбереження від подальшого підвищення вимог до енергоефективності інженерних систем будівель

Потенціал енергозбереження будівель закладений у взаємоузгодженості теплозахисних вимог до огорожувальних конструкцій з вимогами до інженерних систем будівель. Зменшення енергоспоживання будівель цілком пов'язане із ступенем автоматизації інженерних систем будівель. Чим вищі вимоги енергоефективності будівель, тим вищі вимоги до автоматизації систем. Потенціал енергозбереження за таким підходом у новобудовах складає не менше ніж 50%, що є різницею між найвищим класом енергоефективності будівлі А та класом С з мінімальними вимогами енергоефективності.

Потенціал енергозбереження при реконструкції існуючого житлового фонду та будівель громадського призначення складає приблизно 50-60%, що доведено термомодернізацією будівель як в Україні, так і сусідніх державах.

Євген Колесник

**URL джерела:** <https://patriot-nrg.com/uk/content/energoefektyvnist-budivelnoyi-galuzi-priorytetni-normatyvni-dokumenty>