

Технічні науки

УДК 711.062

Бегаль Людмила Іванівна

студент

ВСП «Інститут інноваційної освіти

Київського національного університету будівництва та архітектури»

Бегаль Людмила Ивановна

студент

ОСП «Институт инновационного образования

Киевского национального университета строительства и архитектуры»

Behal Liudmyla

Student of the

Separate structural unit "Institute of Innovative Education of

Kyiv National University of Construction and Architecture"

Авдєєва Наталія Юрїївна

кандидат архітектури, доцент

ВСП «Інститут інноваційної освіти

Київського національного університету будівництва та архітектури»

Авдеева Наталья Юрьевна

кандидат архитектуры, доцент

ОСП «Институт инновационного образования

Киевского национального университета строительства и архитектуры»

Avdeeva Nataliia

Candidate of Architecture, Associate Professor,

Separate structural unit "Institute of Innovative Education of

Kyiv National University of Construction and Architecture"

**ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЖИТЛОВИХ
КОМПЛЕКСІВ
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ
КОМПЛЕКСОВ
THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF ENERGY
EFFICIENT RESIDENTIAL COMPLEXES**

Анотація. Проаналізовані історичні періоди розвитку енергоефективних житлових комплексів. Представлена класифікація житлових комплексів, залежно від їх рівня енергоспоживання та енергетичної ефективності, в містах Європи. Виявлені особливості проектування енергоефективних комплексів з урахуванням функціональних, конструктивних, нормативних, естетичних вимог щодо енергоефективності та енергозбереження. Розглянуті приклади розвитку енергоефективних житлових комплексів в країнах заходу. Визначений стан, особливості будівництва та архітектури енергоефективних будівель в містах України.

Ключові слова: енергоефективний житловий комплекс, класифікація, рівень енергоспоживання, показник енергоефективності, геліоактивні будівлі.

Аннотация. Проанализированы исторические этапы развития энергоэффективных жилых комплексов. Представлена классификация жилых комплексов, в зависимости от их уровня употребления и энергетической эффективности, в городах Европы. Выделены особенности проектирования энергоэффективных комплексов с учетом функциональных, конструктивных, нормативных и эстетических требований к энергоэффективности и энергосбережению. Рассмотрены примеры развития энергоэффективных жилых комплексов в странах запада. Определено состояние, особенности строительства и

архитектуры энергоэффективных зданий в городах Украины.

Ключевые слова: энергоэффективный жилой комплекс, классификация, уровень энергоупотребления, показатель энергоэффективности, гелиоактивные здания.

Summary. *The article analyzes the historical periods of the development of energy efficient residential complexes. The classification of residential complexes in Europe depending on the level of energy consumption and energy efficiency is presented. The peculiarities of designing the energy efficient complexes taking into account functional, constructive, normative and aesthetic requirements for energy efficiency and energy saving are revealed. Examples of the development of energy efficient residential complexes in the western countries are considered. The condition, manufacturing technologies, features of construction and architecture of energy efficient buildings in the cities of Ukraine are analyzed.*

Key words: *energy efficient residential complex, classification, energy consumption level, energy efficiency indicator, helioactive buildings.*

Енергоефективні житлові комплекси – це будівлі, зорієнтовані на ефективне використання енергетичного потенціалу зовнішнього середовища та поновлюваних джерел енергії для часткового або повного енергозабезпечення [1, с. 5]. Показником енергоефективності для таких комплексів служить кількість використаної енергії. В середньому ця величина становить 100–120 Квт×год/м. кв для звичайного житлового комплексу. Якщо отриманий показник нижче 40 Квт×год/м.кв., тоді комплекс вважається енергоефективним. Енергоефективність, згідно з Законом України «Про енергозбереження» є «раціональним використанням ПЕР порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з екологічними

техніко-економічними показниками [1, с. 3; 2].

Для європейських країн показник енергоефективності знаходиться в межах 10 кВт×год/м.кв. та нижче [3].

В Європі існує наступна класифікація житлових комплексів залежно від їх рівня енергоспоживання:

- «Стара будівля» (побудовані до 1970-х років) – рівень 300 кВт×год/м.кв на рік;
- «Нова будівля» (зведені з 1970-х до 2000 року) – 150 кВт×год/м. кв на рік;
- «Будинок низького споживання енергії» (з 2002 р. в Європі не дозволено зведення будинків нижчого стандарту) – не більше 60 кВт×год/м.кв на рік;
- «Пасивний будинок» – не більше 15 кВт×год/м.кв на рік;
- «Будинок нульової енергії» (будівля споживає лише ту енергію, яку сама виробляє) – 0 кВт×год/м.кв на рік;
- «Будинок плюс енергії» або «активний будинок» – будівля, яка за допомогою встановленого у ній інженерного устаткування (сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів, ґрунтових теплообмінників і т.д.) виробляє більше енергії, ніж сама споживає [2, с. 4].

Проект першого 6-ти поверхового енергоефективного будинку був розроблений в 1972 році, в м. Манчестер (Нью-Хемпшир, США). Автори проекту: Ніколас та Ендрю Ісаак. Загальна площа будівлі 16350 м.кв. Наступним важливим етапом для розвитку сфери енергоефективності стало будівництво в 1931 році Емпайр-стейт-білдінг (Empire State Building), у Манхеттені (Рис. 1). Це період характерний початком процесу виготовлення сталі та розвитку багатоповерхового будівництва «skyscraper».



Рис. 1. «Home Insurance Building», 1931 р.

За кордоном енергоефективність – це не просто використання ресурсозберігаючих технологій, а системний комплексний підхід від етапу проектування до введення в експлуатацію об’єкта та обладнання. Важливим кроком для розвитку технологій з енергоефективності стало прийняття на конференції «Навколишнє середовище для Європи» (1998 р.) Декларації про політику у сфері енергоефективності та Основних напрямів енергоощадності в Європі. У цей же період вступив у дію Протокол до Енергетичної Хартії з питань енергоефективності і вирішення відповідних екологічних аспектів [4].

Першою енергетично автономною будівлею повинна була стати Вежа Перлової Річки («Pearl River Tower»), запроектована архітектурним бюро «SOM» в 2013 році (Рис. 2). У будівлі використовується велика кількість різних енергогенеруючих і енергоефективних технологій: вентиляований подвійний фасад; широкомасштабна інтеграція фотоелектричної системи в південний фасад будівлі; вітрові турбіни, здатні виробляти енергію від будь-яких потоків повітря, що обертаються у всіх напрямках; системи рециркуляції повітря, води; 50 міні-

електростанцій (в контурі будівлі) здатних працювати на гасі, біогазі, дизельному паливі, метані, пропані і природному газі [5; 10].



Рис. 2. «Вежа Перлової Річки» («Pearl River Tower»), Гуанчжоу, 2013 р.

В країнах заходу активно розвивається новий напрямок проектування і будівництва енергоефективних житлових комплексів із застосуванням поновлюваних джерел енергії. Подібні об'єкти є однією з перспективних форм забудови міських територій, що обумовлено їх енергетичною самостійністю і екологічно чистими джерелами енергії, які в них використовуються.

Найбільш відомими енергоефективними будівлями з поновлюваними джерелами енергії з високим відсотком самозабезпечення енергій є: офісна будівля «Маяк», висотою 400 метрів («Lighthouse» в Дубаї). Рис. 3. розроблена компанією «Еткінс».



Рис. 3 «Lighthouse» в Дубаї

Об'єм споживання електроенергії будівлі на 60-65% менше в порівнянні з іншими типовими об'єктами. Застосовані три вітрові турбіни діаметром 29 метрів (потужністю 225 кВт) і фотоелектричні панелі, розміщені на південному фасаді «Маяку». Передбачається, що енергозбереження, витісняючи інші енергоресурси із паливно-енергетичного балансу стане своєрідним енергетичним ресурсом [6, с. 26].

Останнім часом в країнах заходу набувають поширення геліоактивні будівлі. До їх особливостей можна віднести можливість опалення будинку за рахунок використання енергії сонця та діючих потоків повітря (Рис. 4.).



Рис. 4. Приклади геліоактивних будівель, Китай

За результатами проведеного дослідження, та статистичних даних

Energodata (щорічне глобальне дослідження), Україна залишається однією з найменш енергоефективних країн Європи. Енергоємність ВВП при постійному паритеті купівельної спроможності для України в 2019 році становила 0,246, тоді як для ЄС – 0.078, для G7 – 0.101, для країн СНД – 0.202, для світу – 0.116 [7, с. 127; 12].

На відміну від європейських міст, для України клас енергоефективності будівлі поки не має суттєвої ваги. В європейських країнах він визначає вартість нерухомості (чим вище клас енергоефективності, тим дорожча нерухомість). Тому завдяки підвищенню енергоефективності ціни на житло в країнах Європи в середньому зростають на 3-8%. В Україні тільки розпочали використовувати досвід формування політики, спрямованої на підвищення енергетичної ефективності житлових комплексів [8; 11; 12]. Актуальним є питання щодо можливих напрямів розвитку соціально-економічної системи з паливно-енергетичним комплексом. За Енергетичною стратегією України на період до 2030р. передбачено наступне зниження енергоємності ВВП (у розрахунку до 2010 р.): 2015 р. – на 16,2%, 2020 р. – на 24, 3%, 2030 р. – на 35,1% [7; 12]. В Проектних ідеях підвищення енергетичної ефективності областей та міст України (Черкаської, Одеської, Волинської, Вінницької, Запорізької, Рівненської областей; міст Дніпра, Києва, Кривого Рогу, Львова, Херсону) будуть використані наступні способи архітектурного енергетичного заощадження: реверсне - удосконалення прийомів традиційної архітектури; використання передових технологій та матеріалів для створення концептуально нових архітектурних форм і методів; запровадження нових енергоефективних технологій та видів обладнання, які відповідали б потребам та вимогам сьогодення [8; 11].

Отже, енергоефективні житлові комплекси - нові види житла з певними вимогами до огорожувальних конструкцій будівлі, інженерних

систем та їх елементів. Це будівлі, зорієнтовані на ефективне використання енергетичного потенціалу зовнішнього середовища та поновлюваних джерел енергії для часткового або повного енергозабезпечення. Ключовим фактором будівництва та проектування житлового енергетичного комплексу є дотриманням нормативного строку експлуатації будівлі при нормативно-допустимому рівні витрат енергії, з метою забезпечення належних умови життєдіяльності людей у цьому комплексі. Показником енергоефективності служить кількість використаної енергії.

Розвиток сфери виробництва енергоносіїв з відновлювальними джерелами енергії та альтернативними видами палива, в містах України, в подальшому буде направлений на зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту та сприятиме оптимізації структури енергетичного балансу держави в цілому.

Література

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 № 145р «Про затвердження Енергетичної стратегії України на період до 2030 року». URL: <http://mpe.kmu.gov.ua>.
2. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view>
3. URL: <http://myrgorod.pl.ua/files/docs/Energo>
4. URL: <http://ecoosvita.org.ua/storinka-knygy/zagalna-informaciya>
5. Архітектурна типологія громадських будинків і споруд: Підручник / [Л.М.Ковальський, А.Ю.Дмитренко, В.М.Лях та ін.]; за заг. ред. докт. арх., проф. Л.М. Ковальського, канд. техн. наук, доцента А.Ю. Дмитренка. К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2017. 481 с.
6. URL: <http://eepb.org.ua>
7. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1056-2011>
8. ДСТУ Б В.2.6-35:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції

зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустриальними елементами з вентиляльованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 29 с.

9. Казаков Г.В. Принципы совершенствования гелиоархитектуры. Львов, 1990.

10.URL: <https://picsy.ru/photo/khoum>

11.URL: <https://voxukraine.org/energetichna-efektivnist-zhitlovih-budinkiv-uspihi-ye-ale-yih-nebagato/>