

Тема лекції — Енергозберігаючі технології в будівництві. Пасивні будинки.

Мета заняття: детальніше ознайомитися з енергозберігаючими технологіями в будівництві, пасивними будинками

Навчальні ресурси: Регіональна інвестиційна політика енергозбереження : [монографія] / М. А. Вознюк; НАН України, Ін-т регіон. дослідж. ім. М.І. Долишнього. - Львів, 2015. - 413, [1] с. - (Проблеми регіон. розвитку). - Бібліогр.: с. 386-401.

<https://euro-house.kiev.ua>

Ключові терміни та поняття: відновлювальні та невідновлювальні джерела енергії

Компетентності, які формуються у студентів: інформаційно-цифрова, здоров'язбережувальна, ініціативність і підприємливість, загальнокультурна

План

1. Енергозберігаючі технології в будівництві.
2. Зведення енергозберігаючих будівель.
3. Що таке активний будинок? Принципи побудови активних будинків.
4. Планування будинку с позитивним енергобалансом. Джерела енергії.
5. Перспективи активних будинків

1. Енергозберігаючі технології в будівництві



Енергозберігаючі технології здатні звести до мінімуму непотрібні втрати енергії, що сьогодні є одним з пріоритетних напрямків не тільки на державному рівні, а й на рівні кожної окремо взятої родини. Це пов'язано з дефіцитом основних енергоресурсів, зростаючою вартістю їх видобутку, а також з глобальними екологічними проблемами. Впровадження енергозберігаючих технологій в господарську діяльність як підприємств, так і приватних осіб на побутовому рівні, є одним з важливих кроків у вирішенні багатьох екологічних проблем - зміни клімату, забруднення атмосфери, виснаження копалин ресурсів та інші.

Економія енергії - це ефективне використання енергоресурсів за рахунок застосування інноваційних рішень, які осуществіми технічно, обґрунтовані економічно, прийнятні з екологічної та соціальної точок зору, і не змінюють звичного способу життя.

Умовно, сучасні енергозберігаючі технології можна поділити на кілька видів,

залежно від сфер вживання:

- енергозберігаючі технології на виробництві;
- енергозберігаючі технології на транспорті;
- енергозберігаючі технології індивідуального споживання;
- енергозберігаючі технології загального споживання.

Основні напрями і способи енергозбереження:

- економія електричної енергії (освітлення, електропривод, електрообігрів та електроплити, холодильні установки та кондиціонери, споживання побутових і промислових пристроїв, зниження втрат в електромережі);
- економія тепла (зниження тепловтрат, підвищення ефективності систем теплопостачання);
- економія води (водозабір, споживання у побуті та на виробництві, зниження втрат і підвищення ефективності систем водопостачання);
- економія газу (споживання в побуті та на виробництві, зниження втрат і підвищення ефективності систем газопостачання);
- економія палива (зниження споживання в двигунах внутрішнього згорання, альтернативні види та гібридні системи, зниження втрат і підвищення ефективності виробництва електричної та теплової енергії).

Енергозбереження - дуже важливе завдання по збереженню природних ресурсів.

Таблиця 1. Розхід теплової енергії за видами будівель в Україні

Індивідуальний житловий будинок 140 м ² загальної площі	Річний розхід тепла, Квт, год/м ³ рік	Питома витрата тепла, Вт год/м ²
Будинки старої забудови (до середини 90-х рр.)	600	125
Будинки згідно ДБН В 2.2-15-2005	150	70
Будинки низького енергоспоживання	70	14-32
Будинки ультранизького енергоспоживання	30-15	14-7
Сучасний пасивний будинок	менше 15	менше 7

2. Зведення енергозберігаючих будівель

До 2021 року країни Євросоюзу планують перейти на принципово нові будівельні стандарти, що дозволяють зводити енергоефективні будинки, здатні за рахунок поновлюваних джерел виробляти енергії більше, ніж споживають самі. Нові стандарти можна звести до принципу «Трьох нулів» (Triple Zero) - нульове споживання енергії з міської енергосистеми, нульові викиди забруднюючих повітря речовин, нульові обсяги відходів. Цього, зокрема, вимагає директива ЄС з енергоефективності будівель. Поки активні будинку – здебільшого експериментальні проекти, ціна яких помітно вище, ніж у аналогічних звичайних будинків, в середньому на 20-30%.

Нульове енергоспоживання досягається за рахунок ефективного використання поновлюваних природних джерел енергії, яка трансформується в електрика: сонце, вітер, біопаливо, енергія річок, припливів та відливів і т.п. На сьогоднішній

день існує ряд реалізованих проєктів, в рамках яких будинки протягом багатьох місяців споживають електроенергії менше, ніж виробляють.

Значний позитивний ефект так само чинить використання сучасних енергозберігаючих технологій та якісної теплоізоляції будівель. Концепція нульового енергоспоживання не виключає можливість підключення до міської електромережі в моменти пікових навантажень або під час дефіциту енергопотужності від поновлюваних джерел, однак після цього в міську мережу з лишком повертається вся спожита енергія.

Використання енергозбереження і біокліматичних технологій в активних будинках до мінімуму знижує шкідливі викиди для людей та довкілля (вуглекислий газ, летучі органічні речовини і т.п.). Після завершення терміну експлуатації будинку його можна легко демонтувати, а всі конструкції піддаються вторинній переробці. Такі будинки не залишають після себе ніяких відходів.

Активні будинки з'явилися в Україні завдяки Закону про «зелений» тариф. Вже є безліч будівель, які встановили на своїх дахах фотопанелі потужністю до 10 кВт і здатні протягом року перекрити свої витрати в електроенергії, ще й продати значну частину в загальну електромережу. До першопрохідців відносяться: Роман Баб'ячок і Володимир Лисак з Львівщини, Євстахій Крижанівський, Богдан Кузишин



Рисунок 1. Будинок з додатнім балансом енергії Богдана Кузишина

Під нульовими відходами розуміється не відсутність побутового сміття, а можливість демонтажу будівлі без шкоди для екології. Відслуживши запроєктований термін, будівля повинна легко демонтуватися, при цьому, оскільки всі конструкції складаються з екологічних матеріалів, будівельне сміття піде на вторинну переробку. Іншими словами, знесення будинку не залишить після цього ніяких «слідів».

Варто відзначити, що поки вартість будівництва енергоефективних будинків вище, ніж аналогічних за розмірами будівель, побудованих за традиційними технологіями. В основному різниця у витратах походить від необхідності закуповувати енергогенеруюче обладнання: вітряки, фотогальванічні панелі, теплові насоси і т.д. Крім того в якості будматеріалів використовується більш дороге і якісне екологічне сировину - дерево, камінь, склобетон та ін.

На сьогоднішній день у світі налічується більше 100 реалізованих проєктів активних будинків. Попереду планети всієї, звичайно ж, економні європейці (33 будинки), в США побудували 30 активних будинків, у Латинській Америці понад 20, в Канаді понад 10 і промірних стільки ж в Азії та Австралії разом взяті.

3. Що таке активний будинок? Принципи побудови активних будинків

Активний будинок з позитивним енергобалансі – це будівля, яка отримує енергію з навколишнього середовища, за допомогою альтернативних джерел, у кількості перевищує власні потрібні. Для мінімізації енерговитрат і економії ресурсів застосовуються кращі технології пасивних і розумних будинків. У сучасності перші ідеї, пов'язані з використанням у житловому будівництві особливостей навколишнього середовища і ландшафту, з'явилися в американського архітектора Френка Ллойда Райта. Він заклав основи нового напрямку в будівництві - органічної архітектури. Її ключовий постулат - будинок повинен доповнювати природу і рельєф, причому доповнювати і плануванням, і матеріалами.

Органічна архітектура не завоювала особливої популярності. Однак через півстоліття зростання числа алергічних захворювань породив моду на екологічно чисті матеріали. А слідом за нею відродилася концепція будівель, що поєднуються з природою. Змінившись під впливом функціоналізму, вона свідчила, що вдома, перебуваючи в балансі з навколишнім світом, повинні бути максимально екологічними і ощадливими. Так з'явилися спочатку пасивні, енергоекономічних будинку, а потім активні.

Принципи побудови активних будинків

Проектування активного будинку починається з вивчення місцевості, зокрема: рельєфу; клімату (вологості, світлового режиму, напрямів і швидкостей повітряних потоків); складу повітря і наявності в ньому хімічно агресивних речовин.

Потім відбувається вибір технології будівництва. Енергозберігаючі будинки, як активні, так і пасивні, дуже різноманітні - по суті, кожен такий будинок створюється з нуля. Типових екобудинків не буває. Найчастіше вибір падає на каркасне будівництво, яке сторіччями використовувалося в холодних регіонах світу – Канаді та Ісландії. Каркасні конструкції відносно дешеві і дозволяють гнучко варіювати планування житла, а багат шарові панелі, що утворюють поверхні, забезпечують хорошу теплоізоляцію. Інша перспективна технологія – сітчасті оболонки. Вона поки що рідко використовується для побудови енергоекономічних будинків цілком, але часто застосовується для створення секцій сонячних батарей.

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ «АКТИВНОГО» ДОМА

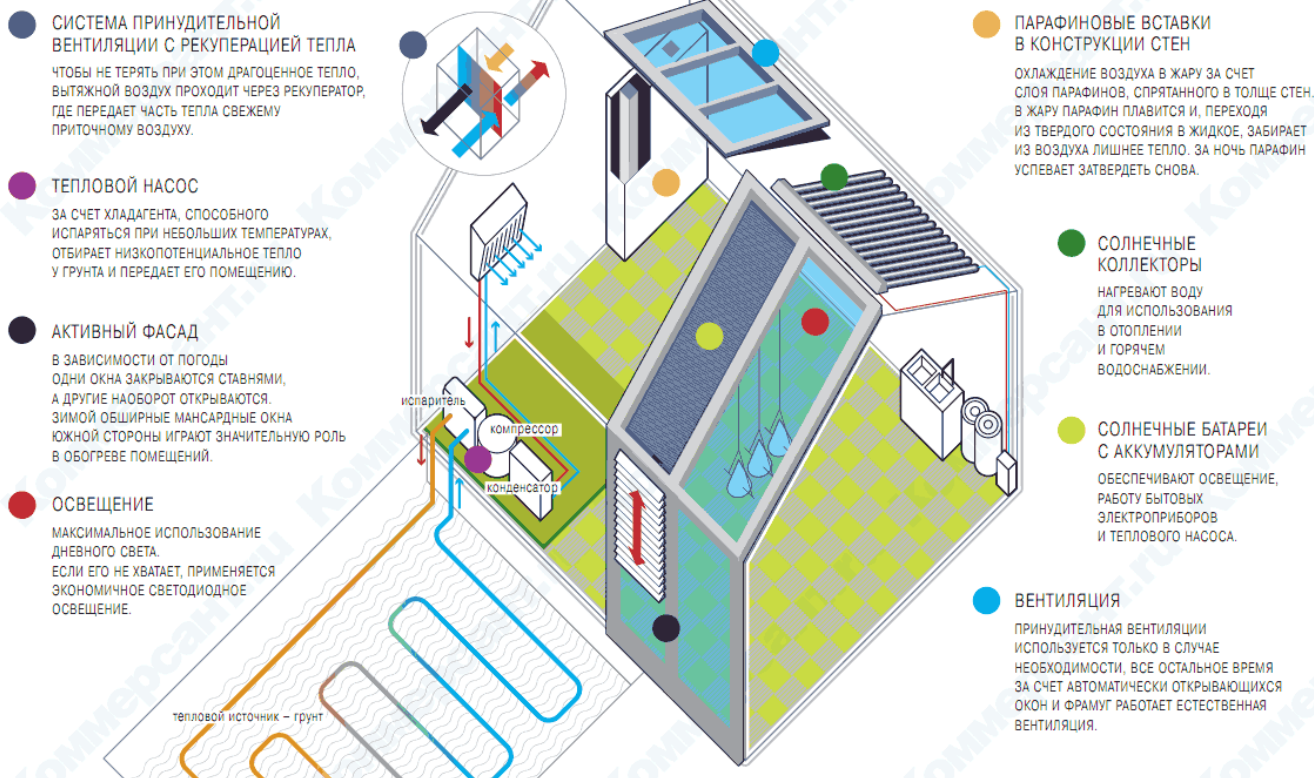


Рисунок 2. Инженерне рішення активного будинку

4. Планування будинку з позитивним енергобалансом. Джерела енергії

Вибір технології будівництва обумовлюється головним чином рельєфом і характером ґрунтів, на яких стоятиме будівля. Виходячи зі специфіки клімату, архітектори розробляють модель будинку. Споруда орієнтується таким чином, щоб площа поверхонь, звернених до сонця, була максимальною. Це забезпечує природний нагрів і освітлення, а також можливість використання пристроїв сонячної енергетики і теплонакопичувачів.

Віконні отвори є основним каналом енергообміну будинку та вулиці. Тому відкриття та закриття жалюзі, від яких залежить освітлення, поглинання і віддача тепла, багато в чому здійснюється автоматично. За це відповідають інтелектуальні системи управління – спадок «розумних» будинків. Наприклад, якщо в приміщенні нікого немає і, отже, немає необхідності в освітленні, смужки жалюзі розгортаються «поглинаючою» темною стороною до скла. Зрозуміло, самі вікна активних будинків – це склопакети з якісною теплоізоляцією.

Джерела енергії

На сьогоднішній день існує безліч альтернативних джерел енергії, по-справжньому ефективні лише деякі з них. При будівництві будинків з позитивним енергобалансом найбільше застосування знайшли: сонячні батареї, мініатюрні вітряні електростанції, геотермальні свердловини, теплові насоси.

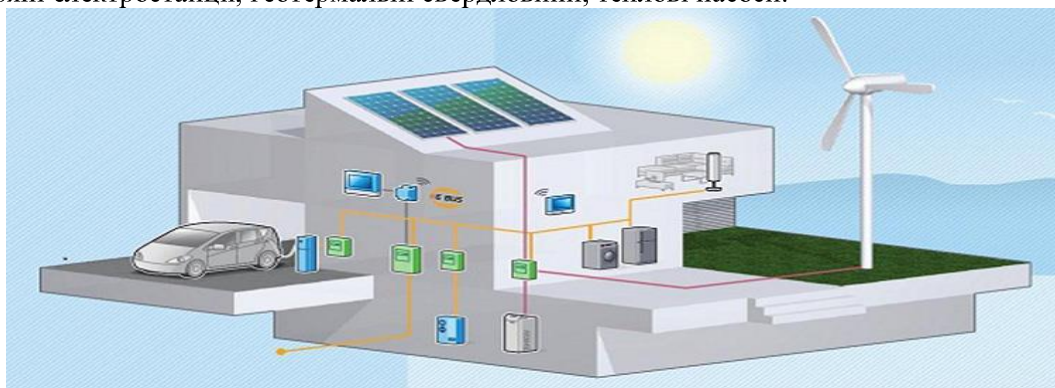


Рисунок 3. Будівництво будинків з позитивним енергобалансом

Перші два джерела енергії сильно залежать від клімату і застосовні не скрізь. Тим не менш, ККД сучасних сонячних панелей достатній, щоб забезпечувати будівлю електрикою навіть у високих широтах і країнах з малою кількістю ясних днів. Геотермальні свердловини можуть використовуватися, якщо допустимо глибинне буріння. Їх закладають одночасно з фундаментом; на відміну від сонячних і вітряних установок, перепланування геотермальних джерел енергії практично неможливе. Теплові насоси - установки, безпосередньо використовують другий закон термодинаміки; вони дозволяють «викачувати» тепло прямо із землі і повітря, причому

необов'язково теплих. Незважаючи на простоту принципу, ефективність теплових насосів не надто висока і їх застосування носить скоріше експериментальний характер.

5. Перспективи активних будинків

Перші пасивні (у сучасному розумінні) будинки почали будувати в 80-х роках минулого століття, а вже в 90-х з'явилася ідея активного будинку. Особливий інтерес до проекту виявили Данія і Німеччина, країни, що виділяють серйозні кошти на екологічні дослідження.

Саме в Данії був вперше побудований будинок, що виробляє енергію. Подальші розробки ведуться як в області вдосконалення технологій споруди екобудинків, так і в області проектування цілих міст, що забезпечують себе енергією у відсутності окремих енергостанцій. Такі міста заздалегідь отримали назву «стабільних» - за задумом, вони не тільки економлять енергію, але й взагалі не мають негативного впливу на навколишнє середовище.



Рисунок 3. Місто Люструп (Данія). Проект під назвою «Active House», 2009 рік

Завдання для самостійного опрацювання лекції:

Вкажіть основні напрями і способи енергозбереження _____

Принцип «Трьох нулів» (Triple Zero) _____

За рахунок чого досягається нульове енергоспоживання? _____

Що таке активний будинок? _____

Які критерії планування будинку з позитивним енергобалансом? _____

Перспективи активних будинків _____

Домашнє завдання . Опрацювати лекцію

Примітка

Опрацьовану лекцію (дата) та виконане домашнє завдання переслати викладачу на електронну пошту dubina.lubov123@gmail.com або у VIBER (0973637030). Не забудьте вказати своє прізвище та ім'я.