

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

“Технології екологізації приватного будинку”

Колеватих І.С.

Київ - 2022 р

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології  
Кафедра охорони праці і навколишнього середовища

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. \_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Технології екологізації приватного будинку

Виконав студент групи ТЗНС-31с

Спеціальність: 183 «Технологія захисту  
навколишнього середовища»

Колеватих Ігор Сергійович

Керівники: д.т.н., проф. Волошкіна О.С.

к.т.н., доц. Жукова О.Г.

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: інженерних систем та екології

Кафедра: охорони праці і навколишнього середовища

Освітній рівень: бакалавр

Спеціальність: 183 «Технологія захисту навколишнього середовища»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Ткаченко Т.М. \_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2022 року

## ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

Колеватих Ігор Сергійович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи: Технології екологізації приватного будинку  
затверджена наказом ректора КНУБА № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року
2. Керівник роботи: д.т.н., проф. Волошкіна О.С., к.т.н., доц. Жукова О.Г.  
( прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3. Строк подання студентом роботи до захисту \_\_\_\_\_
4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Анотація. Вступ. Аналіз літературних даних щодо досліджуваної проблеми – екологічності житла. Сучасний чтан житлового фонду в Україні. Особливості утримання та обслуговування житлового фонду. Концепція розвитку енергетичної системи в Європі до 2050 року Порівняльна характеристика видів житлової забудови. Екодім. Пасивний будинок. Будівлі з нульовим енергоспоживанням. Аналітичний аналіз необхідності переобладнання приватного будинку 60-х років ХХ століття. Загальна характеристика об'єкту досліджень. Фізико-географічна характеристика місця розташування будівлі. Характеристика геологічного середовища. Характеристика кліматичних умов. Еколого-економічне обґрунтування необхідності переобладнання будинку. Розрахунок тепловтрат приватного будинку. Можливості переобладнання та екологізації будинку. Демонтаж і заміна шиферної(азбестової) покрівлі на нову бітумну черепицю. Розрахунок вартості встановлення сонячних панелей. Вода та її

збереження. Економічні фактори переобладнання будинку в енергоефективний. Економічна доцільність. Економічні фактори переобладнання будинку в енергоефективний. Економічна доцільність. Охорона праці. Висновки. Список використаної літератури.

5.Графічний матеріал: дипломна робота містить 35 рисунків та 13 таблиць з вихідними даними та розрахунками.

6.Календарний план виконання роботи:

а) наукова частина;

б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Анотація	Березень
Вступ	Березень
Аналіз літературних даних щодо досліджуваної проблеми – екологічності житла. Особливості утримання та обслуговування житлового фонду. Концепція розвитку енергетичної системи в Європі до 2050 року. Порівняльна характеристика видів житлової забудови. Екодім. Пасивний будинок. Будівлі з нульовим енергоспоживанням.	Березень
Матеріали та технології для забезпечення екологічності житла. Будівельні екологічно безпечні матеріали. Природні будівельні матеріали. Штучні будівельні матеріали. Системи опалення та вентиляції. Системи енергозабезпечення. Аналітичний аналіз необхідності переобладнання приватного будинку 60-х років ХХ століття. Загальна характеристика об'єкту досліджень. Фізико-географічна характеристика місця розташування будівлі. Характеристика геологічного середовища. Характеристика кліматичних умов. Еколого-економічне обґрунтування необхідності переобладнання будинку. Розрахунок тепловтрат приватного будинку. Можливості переобладнання та екологізації будинку. Демонтаж і заміна шиферної(азбестової) покрівлі на нову бітумну черепицю. Розрахунок вартості встановлення сонячних панелей.	Квітень
Вода та її збереження	Квітень
Економічні фактори переобладнання будинку в енергоефективний	Квітень
Економічна доцільність	Травень
Охорона праці	Травень
Висновки	Травень
Список використаної літератури	Травень
Остаточне оформлення роботи	Червень
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	Червень
Попередній захист роботи на кафедрі	Червень

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

Колеватих І.С.  
(прізвище та ініціали)

## Анотація

Робота викладена на 98 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць та 35 рисунків. Перелік посилань включає 48 джерел.

Протягом багатьох років людство для забезпечення своїх потреб бездумно споживало невідновлювані джерела енергії (вугілля, газу, нафти). Швидкість нагромадження запасів цих джерел енергії в надрах Землі набагато менша від швидкості витрачання їх людством. Тому останнім часом питанню підвищення ефективності та відповідальності використання в нашій країні приділяється значна увага. Енергозбереження-важливе завдання по збереженню природних ресурсів. Енергозберігаючі технології можуть в значній мірі зменшити витрачання енергії державному рівні, а й на рівні кожної родини. Енергозбереження в житловому секторі -це сукупність заходів щодо забезпечення економії електричної енергії, зниження тепловтрат, економії води, зниження споживання газу, застосування відновлювальних видів енергії (сонячних батарей, вітряних електростанцій, теплових насосів). В сучасних умовах дедалі частіше постає питання щодо можливості зниження споживання енергії шляхом впровадження енергоощадних технологій та використання відновлюваних джерел енергії, особливо в житлово-комунальному господарстві.

Великі надії покладають на енергозберігаючі та енергоефективні будинки, яких з кожним роком стає все більше і більше. Розвиток будівельних технологій не дозволяє здійснювати модернізацію будівель старої забудови та використовувати сучасні енергозберігаючі технології. Ефективне використання енергоресурсів в житлово-комунальному секторі є надзвичайно важливим завданням для соціально- економічного розвитку та енергетичної незалежності України.

*Ключові слова: приватний сектор, забудова, екологічність , тепловтрата, енергетичний потенціал, ергооефективність , економічність, збереження природних ресурсів.*

## Зміст

Вступ.....	7
1. Аналіз літературних даних щодо досліджуваної проблеми – екологічності житла.....	9
1.1. Сучасний стан житлового фонду в Україні.....	9
1.2. Особливості утримання та обслуговування житлового фонду.....	11
1.3. Концепція розвитку енергетичної системи в Європі до 2050 року.....	19
1.4. Порівняльна характеристика видів житлової забудови.....	19
1.4.1. Екодім.....	19
1.4.2. Пасивний будинок.....	23
1.4.3. Будівні з нульовим енергоспоживанням.....	32
2. Матеріали та технології для забезпечення екологічності житла.....	33
2.1. Будівельні екологічно безпечні матеріали.....	33
2.1.1. Природні будівельні матеріали.....	35
2.1.2. Штучні будівельні матеріали.....	38
2.2. Системи опалення та вентиляції.....	41
2.3. Системи енергозабезпечення.....	43
3. Аналітичний аналіз необхідності переобладнання приватного будинку 60-х років ХХ століття.....	50
3.1. Загальна характеристика об'єкту досліджень.....	51
3.1.1. Фізико-географічна характеристика місця розташування будівлі.....	51
3.2. Еколого-економічне обґрунтування необхідності переобладнання будинку. Розрахунок тепловтрат приватного будинку.....	54
3.3. Розрахунок тепловтрат приватного будинку.....	57
3.4. Можливості переобладнання та екологізації будинку.....	63
3.4.1. Демонтаж і заміна шиферної(азбестової) покрівлі на нову бітумну черепицю.....	69
3.4.2. Розрахунок вартості встановлення сонячних панелей.....	73
3.4.3. Вода та її збереження.....	77
3.4.4. Економічні фактори переобладнання будинку в енергоефективний..	84

3.4.5. Економічна доцільність.....	87
4. Охорона праці.....	88
Висновки.....	90
Список використаної літератури.....	92

## Вступ

Протягом багатьох років людство для забезпечення своїх потреб бездумно споживало невідновлювані джерела енергії (вугілля, газу, нафти). Швидкість нагромадження запасів цих джерел енергії в надрах Землі набагато менша від швидкості витрачання їх людством. Тому останнім часом питанню підвищення ефективності та відповідальності використання в нашій країні приділяється значна увага. Енергозбереження-важливе завдання по збереженню природних ресурсів. Енергозберігаючі технології можуть в значній мірі зменшити витрачання енергії державному рівні, а й на рівні кожної родини. Енергозбереження в житловому секторі -це сукупність заходів щодо забезпечення економії електричної енергії, зниження тепловтрат, економії води, зниження споживання газу, застосування відновлювальних видів енергії (сонячних батарей, вітряних електростанцій, теплових насосів). В сучасних умовах дедалі частіше постає питання щодо можливості зниження споживання енергії шляхом впровадження енергоощадних технологій та використання відновлюваних джерел енергії, особливо в житлово-комунальному господарстві.

Великі надії покладають на енергозберігаючі та енергоефективні будинки, яких з кожним роком стає все більше і більше. Розвиток будівельних технологій не дозволяє здійснювати модернізацію будівель старої забудови та використовувати сучасні енергозберігаючі технології. Ефективне використання енергоресурсів в житлово-комунальному секторі є надзвичайно важливим завданням для соціально- економічного розвитку та енергетичної незалежності України.

Актуальність теми сучасний світ залежить напряму від природних ресурсів. Зараз людство отримує енергію від енерго паливного комплексу вугілля, газ нафта . Відомий потенціал цих ресурсів заставляє рухатись наші автомобілі та опалює наші будинки , але це не вихід з ситуації природні ресурси кінечні і планета не в змозі їх відновити за короткий час . Саме тому

останнім часом набирають популярність енергоефективні технології . Які вже ефективно працюють по усій території України отримуючи енергію з відновлюваних джерел енергії. Для того аби забезпечити ефективне використання ресурсів мало встановити сонячні панелі потрібно провести цілий комплекс різних завдань

**Мета роботи** – проаналізувати сучасний ринок наявних ек-технологій, та прорахувати вартість переобладнання приватного будинку ними

**Об'єкт** – приватний будинок 60 року будування

**Предмет дослідження** – еколого економічна доцільність переобладнання будинку сучасними технологіями

**Методи дослідження** – аналіз наукової літератури . нових розробок та узагальнено науково теоретичних і експериментальних даних.

Наукова новизна отриманих результатів . Проаналізовано особливості наявних варіантів утеплення та заміни джерела опалення будинку , рекуперації повітряного потоку , встановлення альтернативних джерел енергії , та головне розрахунок вартості .

## Розділ 1

### Аналіз літературних даних щодо досліджуваної проблеми – екологічності житла

Є ряд важливих умов ресурсозбереження, які поки що проходять повз увагу.

Перш за все, про жодну економію ресурсів не може йти мови без головного принципу енерго- та ресурсозбереження – єдності обліку та регулювання. Іншими словами, кожен споживач повинен знати, яку кількість того чи іншого виду ресурсів він споживає, а також мати змогу її регулювати. Для обліку використовують індивідуальні лічильники (водоміри, газові лічильники, електролічильники та теплолічильники), для регулювання – різноманітні регулятори (водопровідні та газові крани, вимикачі, радіаторні терморегулятори).

Ще однією важливою умовою раціонального використання ресурсів є застосування енергоефективних технологій та обладнання. Чи йдеться про водопостачання, чи газо- , електро- і теплопостачання – нині доступні спеціальні технологічні можливості, які дозволять мінімізувати витрату цього ресурсу.

Ще один важливий момент – це культура споживання природних ресурсів. Використовувати їх слід у мінімальній необхідній кількості, у жодному разі не допускаючи їх безконтрольної та необґрунтованої витрати.

#### **1.1 Сучасний стан житлового фонду в Україні**

Житловий фонд являє собою складний інженерний комплекс, який складається з житлових будинків, систем водопостачання та водовідведення,

теплоенергетичного обладнання; автоматичних засобів управління та експлуатації; різноманітних мереж комунікацій; протипожежного, ліфтового, санітарно-технічного та іншого устаткування.

Житловий фонд — придатні для проживання, аварійні, кредитні, і взагалі всі будівлі які придатні для проживання людей .

Житловий фонд України — національне надбання багатьох поколінь людей і становить майже 25% основних засобів країни. Згідно чинного законодавства України житловий фонд загального призначення — це сукупність житла всіх форм власності, призначеного для проживання громадян.

Згідно острої ситуації на даний момент актуально стало проживання переселених громадян — маневрений житловий фонд, а для біженців, безпритульних і вимушених переселенців — готелі-притулки. Житловий фонд спеціального призначення формується шляхом спорудження квартир нових будинків, переобладнання існуючих будинків старих і квартир інших категорій житлового фонду, але такі будинки могли довгий час не експлуатуватись і потребують ремонту, переобладнання нежилых будинків і включення їх до житлового фонду, а також шляхом переведення одного житлового фонду до фонду іншого призначення ці маніпуляції дозволяють забезпечити житлом, але якість їх бажає бути кращою.

До об'єкти житлового фонду відносяться :

- жилі будинки і жилі приміщення в інших будівлях, які знаходяться в державній власності;
- жилі будинки які знаходяться в різних громадських організаціях та об'єднаннях;
- жилі будинки, що належать житлово-будівельним кооперативам (фонд житлово-будівельних кооперативів);
- жилі будинки квартири, що належать громадянам на праві приватної власності;
- жилі будинки, що належать державно-кооперативним об'єднанням, підприємствам і організаціям;

– житловий кодекс України (ст. 4) м. Київ, 30 червня 1983 р. N 5464-X. Державний комітет статистики України. Наказ Про затвердження форми державної статистичної звітності N 1-житлофонд (річна) та Інструкції щодо її заповнення (Інструкція, розд. I) N 260 від 03.08.2000.

Житловий фонд — сукупність житлових приміщень незалежно від форм власності, включаючи житлові будинки, спеціалізовані будинки (гуртожитки, притулки, дитячі будинки, будинки-інтернати для громадян похилого віку та інвалідів (дорослих і дітей), школи-інтернати та інтернати при школах), квартири, службові житлові приміщення, інші житлові приміщення в будівлях, придатних для проживання. За формами власності існують державні, приватні, комунальні, та інші.

## 1.2 Особливості утримання та обслуговування житлового фонду

На основі останніх відкритих даних (Укрстат, дані за 2020 рік) та темпів росту здачі готового житла в експлуатацію можна підрахувати, що загальна площа житлових будинків в Україні у 2022 році склала приблизно 1 мільярд квадратних метрів. Житловий фонд України становить 10,2 млн будинків, загальною площею 1066,6 млн м<sup>2</sup>, з якого у комунальній власності знаходиться — 238,2 тис. будинків (2,3 % всього житлового фонду країни), загальною площею 67,5 млн кв.м. В Україні 60,7 тис. (0,6% житлових будинків країни) ветхих та аварійних житлових будинків загальною площею 5,1 млн кв.м., де постійно проживає 145,7 тис. Мешканців.

Тобто частка пошкодженого житла складає три десятитисячні відсотка.

Житловий фонд будинків перших масових серій (60-70-х років забудови) становить близько 72 млн м<sup>2</sup> і потребує заміни або реконструкції. Фактично кожен 4 житель проживає в незадовільних будинках, які потребують ремонту. Вони витрачають безліч енергетичних ресурсів опалюючи вулицю. В таблиці

нижче показано кількість передбачених державою ресурсів на одну особу.

Упродовж тривалого часу експлуатація державного житлового фонду залишалася гострою проблемою як для держави, так і для її громадян. Фінансування витрат на експлуатацію та поточний і капітальний ремонт житлового фонду місцевих рад відбувалося за рахунок коштів житлово-експлуатаційних організацій, а в разі їхньої недостатності — за рахунок державного бюджету. Витрати на відомчий житловий фонд здійснювалися за рахунок коштів житлово-експлуатаційних організацій, підпорядкованих підприємствам, установам, організаціям, а коли їх не вистачало — за рахунок коштів цих підприємств, установ чи організацій. Через брак коштів значний обсяг робіт, пов'язаний з капітальним ремонтом та утриманням житлових будинків, залишається невиконаним.

Нестача коштів у власника, монополізм створених ним структур, споживацьке ставлення квартиронаймачів до житлового фонду призводило і призводить до руйнування будівель, зниження комфортності житла. Ситуація, що склалася в сфері житлового господарства з обслуговуванням житлового фонду, надзвичайно складна. Постійно зменшується обсяг дотацій на його утримання, проведення ремонтних робіт. І це в той час, коли невпинно зростає кількість будинків і квартир, що потребують капітального ремонту або перебувають в аварійному стані.

Перед державою постала проблема: яким чином змінити сферу послуг обслуговування житлових будинків. Не останньою чергою на ситуацію впливає незацікавленість працівників цих організацій у результатах виконаної роботи, оскільки заробітна плата у них невисока, і отримують вони її незалежно від того, добре чи погано працюють.

Однак не лише держава має дбати про житловий фонд. Адже житлові будинки чи квартири, побудовані або придбані громадянами України на основі цивільних правових угод, є їхньою власністю. Власники на свій розсуд володіють, користуються і розпоряджаються ними. Водночас вони зобов'язані

здійснювати своєчасне проведення ремонту своїх будинків, забезпечувати їхню охорону, утримувати в порядку при-будинкову територію.

Користування будинками (квартирами) державного та громадського житлового фонду, фонду житлово-будівельних кооперативів, а також приватного житло-вого фонду та їхнє утримання здійснюється з обов'язковим додержанням вимог Правил користування приміщеннями житлових будинків та прибудинкових територій, затверджених постановою КМУ від 8.10.92 №572.

Власники житла за рахунок власних коштів зобов'язані сплачувати всі витрати, пов'язані з утриманням житлового будинку. Технічне обслуговування і ремонт і окремих елементів житлових будинків на договірній основі з власниками житла здійснюється відповідними підприємствами. У багатоквартирних житлових будинках їхні власники або уповноважені ними органи мають право укладати договори на виконання робіт, пов'язаних з обслуговуванням і ремонтом будинків, не тільки з державними комунальними, а й з приватними, колективними, сімейними підприємствами або окремими особами.

Але конкуренція в сфері утримання житла була тривалий час відсутня. За її існування споживач мав би можливість отримати більш якісні послуги за нижчими цінами. Адже якщо необхідні роботи не виконуються належним чином, то власник будинку може розірвати контракт на обслуговування будинку і передати замовлення якійсь іншій, утім числі приватній, структурі для виконання зазначених робіт. Тобто гарантією якісного обслуговування є можливість відмовитися від послуг приватної фірми після завершення строку, на який укладено контракт.

Не слід забувати, що зі збільшенням квартирної плати та плати за комунальні послуги як квартиронаймачі, так і власники квартир мають право вимагати поліпшення якості послуг, що надаються, з утримання та обслуговування будинку.

Приватне утримання житла не має на меті повну ліквідацію житлово-експлуатаційних організацій. Порівнювати їх неможливо. Одні з цих

виробничих підприємств працюють з чудовими результатами, нарікань на їхню роботу від мешканців немає. Інші ж практично не справляються зі своїми обов'язками. Але, незважаючи на це, вони обслуговують житловий фонд і прибудинкові території.

З метою створення більш ефективного механізму в сфері надання послуг з обслуговування та ремонту житлового фонду проводилися експерименти із залучення недержавних підприємств на виконання зазначених робіт. Претенденти обиралися на конкурсній основі з урахуванням їхнього досвіду, кваліфікації персоналу, вартості обслуговування. Виходячи з положень Концепції державної житлової політики Верховною Радою, Президентом та урядом проведено роботу щодо правового забезпечення та організаційного реформування житлової політики, зокрема, створення конкурентного середовища у сфері обслуговування та ремонту житлового фонду. Поряд з цим набуває поширення надання послуг з утримання житла недержавними (приватними) організаціями підрядників у сфері послуг та обслуговування житла в містах. Держбудом розроблено та введено в дію Типове положення про порядок конкурсного відбору підприємств для утримання житлових будинків і прибудинкових територій та Типовий договір на утримання житлових будинків і прибудинкових територій. Зазначені положення затверджені наказом Держбуду від 7.09.98 №194.

З часу прийняття закону Про місцеве самоврядування в Україні державний житловий фонд поступово передається в комунальну власність місцевим органам самоврядування, які забезпечують його утримання. Хоча в процесі приватизації державного житлового фонду квартири у багатоквартирних будинках і знаходять справжніх своїх власників, але це не вирішує питань утримання житлового фонду, які значно ширші за правовим змістом, ніж утримання власної квартири. Власниками будинків залишаються місцеві органи влади та управління, що займаються обслуговуванням житла.

Після передання державного житла в приватну власність держава отримує можливість зменшити обсяг дотацій на його утримання. Нові власники

квартир можуть частково брати участь в утриманні житлового фонду, але цього недостатньо для вирішення всіх питань управління будинком, до того ж вони не несуть відповідальності за неналежне утримання будинку.

Одна з проблем — організація обслуговування будинків, де є приватизовані квартири. У будинку, де приватизовано одну і більше квартир, виникає багато співвласників будинку з різною часткою власності та різною правосуб'єктністю. Наразі відсутнє чітке правове регулювання взаємовідносин між власниками квартир і власниками нежитлових приміщень у цих будинках, а також між місцевими органами державної виконавчої влади та підприємствами, що обслуговують житло.

Створення об'єднань співвласників багатоквартирних будинків та недержавних форм обслуговування житла відповідає інтересам як мешканців, так і місцевих органів влади. Особливо важливим є те, що змінюється структура фінансування державного житлового фонду. Адже державна система обслуговування не може запропонувати чогось нового в обслуговуванні житла. Так, 65% опитаних громадян не задоволені роботою ЖЕКів, 2/3 взагалі ніколи не звертаються до них, усі поточні ремонти виконуються ними самостійно.

Відповідно до п.3 ст.10 закону Про приватизацію державного житлового фонду для забезпечення ефективного використання приватизованих квартир (будинків) та управління можуть створюватися товариства або об'єднання індивідуальних власників квартир і будинків. Об'єднання співвласників багатоквартирних будинків повинні взяти на себе вирішення всіх питань утримання будинків, і нормативна база щодо цього достатньо розроблена. Ініціатива власників приватизованих квартир заохочується державою, яка надає зазначеним товариствам статус юридичної особи від дня їхньої державної реєстрації.

Постановою КМУ від 31.07.95 №588 було затверджене Положення про порядок організації та діяльності об'єднань, що створюються власниками для управління, утримання і використання майна житлових будинків, що перебувають у загальному користуванні. Цією ж постановою для забезпечення

ефективного використання помешкань житловим та житлово-будівельним кооперативам, члени яких повністю розрахувалися за надані їм на будівництво кредити, було рекомендовано реорганізуватися в товариства (об'єднання) співвласників будинку. Згаданий документ спочатку закріпив положення про те, що для управління, утримання і використання майна житлових будинків, що перебуває в загальному користуванні, у процесі виникнення різних форм власності обов'язково створюється об'єднання власників. Але зміни, внесені 2000 року, визначили, що вони створюються в добровільному порядку. Тобто було поставлено крапку на дискусії про обов'язковість чи добровільність створення товариств власників квартир.

Метою створення та діяльності об'єднань товариства власників є організація власників для реалізації ними своїх спільних бажань, забезпечення належного утримання будинків, прибудинкової території, житлових та нежитлових приміщень та порядку реалізації ними своїх прав щодо володіння, користування та розпорядження об'єктами будинку, що перебувають у спільній власності. Однак цієї мети практично неможливо досягти через те, що разом з утриманням квартир необхідно утримувати комунікації, що є власністю адміністративно-територіальних одиниць.

Об'єднання є господарською організацією і юридичною особою, має рахунки в установах банків. Статут об'єднання власників підлягає державній реєстрації безкоштовно. У статуті товариства слід обов'язково зазначати ступінь відповідальності користувачів майна, що перебуває у загальному користуванні, за порушення положень статуту та вимог інших внутрішніх документів об'єднання.

Водночас виникає запитання: чи може статут встановлювати вид (адміністративну, цивільну) та ступінь відповідальності, які має право визначити тільки суд. Вбачається, що статутом можуть бути обмежені права власника, визначені законодавством про власність. Для цього вимагається, що кожний співвласник повинен дотримуватися порядку на право доступу до його квартири, житлових і нежитлових приміщень, висувуються додаткові вимоги

щодо придбання квартири, порядку та умов укладання угод і договорів між об'єднанням власників та кожним власником квартири, вимоги щодо розпорядження власним майном, а також зобов'язання нового власника вступати до членів товариства і виконувати вимоги статуту.

Пунктом 18 Положення визначено, що в разі виникнення прав на квартиру, житлове чи не-житлове приміщення особа, яка набуває цих прав, подає до об'єднання заяву про те, що вона ознайомена і зобов'язується виконувати статут, а також інші правила і вимоги об'єднання, які є чинними на дату виникнення зазначених прав. Отже, членство в товаристві є обов'язковим, і з купівлею квартири особа повинна стати членом товариства або відмовитись від покупки. А власник квартири, своєю чергою, повинен обрати покупця, який вступить до товариства. Однак таким чином порушуються принципи цивільного права — вільного вибору контрагента.

З проведеного аналізу нормативних актів можна зробити такі висновки. Нормативні акти, що регулюють порядок створення та діяльності товариства власників квартир, суперечать нормам житлового та цивільного законодавства. Нормативна база, що передбачає створення об'єднань власників, не відповідає сучасним потребам суспільства, недосконала (у тім числі й з питань оподаткування). Недавно Верховною Радою розглядався і був прийнятий проект закону, яким передбачалася можливість врегулювання питань створення об'єднання співвласників у багатоквартирних житлових будинках та їхнього функціонування. Але цей закон глава держави не підписав, відправивши його на доопрацювання.

Слід терміново вирішити питання участі держави в утриманні житлових будинків до стабілізації соціально-економічного стану. Держава повинна нести обов'язок, пов'язаний з утриманням житлового фонду, незалежно від того, хто є власником багатоквартирних будинків, бо від такої байдужості будинки й надалі руйнуватимуться. І якщо держава має на меті перекласти свої обов'язки з утримання житлового фонду на товариства власників квартир, то це можна зробити тільки тоді, коли виникне зацікавленість і потреба в їхньому створенні.

### 1.3. Концепція розвитку енергетичної системи в Європі до 2050 року

Концепція розвитку енергетичної системи в Європі до 2050 року За останнє сторіччя різко збільшилася чисельність населення в світі і, зокрема, на європейському континенті. Зростання кількості населення в Європі зумовлено різними факторами, але, насамперед, стабільною політичною ситуацією та високим рівнем життя, що стимулює людей з менш розвинених країн переїжджати туди.

Постійний приріст населення зумовлює постійне збільшення потреб тієї чи іншої країни, й енергетичний сектор не є виключенням. Не маючи достатнього місця для будівництва нових електростанцій й підтримуючи політику сталого розвитку та декарбонізації, ряд країн має закуповувати надлишки енергії у сусідів для задоволення потреб свого населення. Саме складність ситуації та постійне зростання обсягів споживання енергоносіїв на потреби в енергетиці штовхають політиків до пошуку нових рішень.

Одним із таких рішень, які широко розповсюджені в ЄС, є ідея об'єднаної енергетичної системи. Мета цієї системи – вирівнювання навантажень, згладжування піків та оптимальне використання різних ВДЕ для виробництва електроенергії. У зимовий період більше електроенергії виробляється вітровими електростанціями, розташованими у північних країнах ЄС, у літній – сонячними електростанціями, що працюють в південних країнах.

До 2050 року планується розвиток цієї мережі таким чином, що ВДЕ будуть покривати 80% загального виробництва електроенергії, при цьому основний "потік" очікується по напрямках Іспанія - Франція (47 ГВтє встановленої потужності) та Франція - Німеччина (20 ГВтє).

Така концепція об'єднаної енергетичної системи може бути цілком реалізована, враховуючи досвід вже існуючих локальних об'єднань, наприклад північний ринок електроенергії Nord pool, який об'єднує країни Скандинавії, Прибалтики та генеруючі компанії з Німеччини і Великобританії. Ця співпраця

між країнами допомагає більш ефективно використовувати потужності країн та перенаправляти надлишки електроенергії до сусідів у період, коли це потрібно.

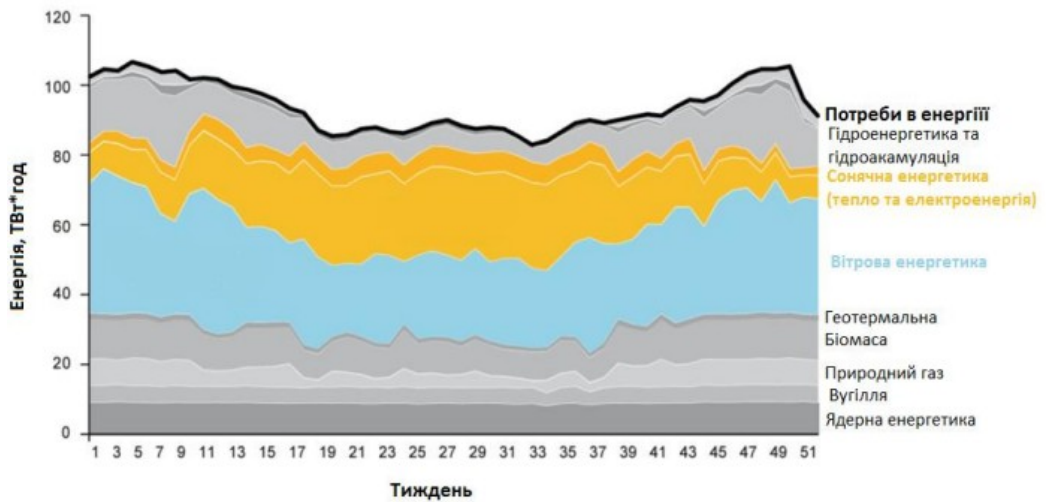


Рис.1.1. Річний енергетичний баланс, частка ВДЕ – 80% [33] 28

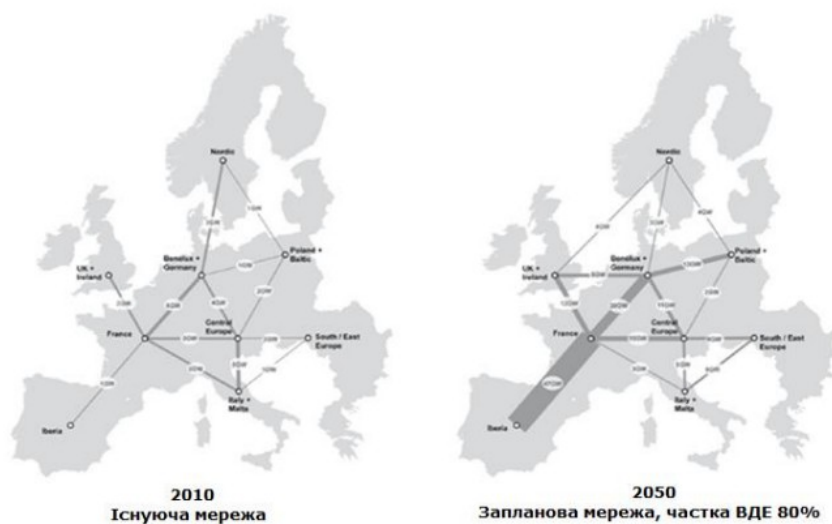


Рис. 1.2. Об'єднана мережа передачі електроенергії [33]

## 1.4. Порівняльна характеристика видів житлової забудови

### 1.4.1 Екодім

Враховуючі сучасні тенденції в будівництві, екологічне чи «зелене»

будівництво є інструментом розумної економії, що дозволяє зменшити екологічні впливи при будівництві, експлуатаційні витрати на утримання будинку та забезпечує створення комфортних умов проживання.

Основними принципами екологічного будівництва є ефективне використання енергії, води та інших ресурсів, скорочення обсягу відходів та зменшення інших екологічних впливів, використання по можливості будівельних матеріалів та виробів місцевого виробництва, використання екологічно сертифікованих матеріалів в будівництві та при оздобленні будівель.

Для економії ресурсів рекомендується підвищувати енергоефективність будівлі, - мінімізувати енергоспоживання, використовувати відновлювальну енергію вітру, сонячних колекторів тощо. Дуже важливим фактором є застосування сертифікованих будівельних матеріалів, з низьким екологічним впливом протягом усього життєвого циклу, намагатися використовувати по можливості матеріали повторно.

Переваги внутрішнього середовища еко-будівлі

В першу чергу, еко будинки більш пристосовані до меншої витрати тепла і меншої кількості ресурсів, які задіяні для його опалення чи електроенергії. Перевагою їх є правильне планування, що дозволяє економити на електричній енергії, адже більше вікон розташовують так аби вдень не вмикати світло. Крім того, більшість вікон орієнтованих на південь аби підвищити коефіцієнт отриманого тепла одним з найцікавіших факторів є вентиляція, що дозволяє розподіляти тепло рівномірно по всьому будинку.

***Краці проекти екодомів світу:***

- модульний еко-будинок Solar-5 M;
- еко-дім Solar-5;
- модульний будинок;
- проект нульового еко-дому "zeroHouse";
- еко-дім "The Natural House";
- автономний енергозберігаючий еко-дім "Резиденція Яннеля";
- еко-будинок DomeSpase;

- Еко-дім "The Natural House";
- Модульний будинок;
- Енергетично пасивний еко-дім Hof House (рис.1.3).



Рис. 1.3 Пасивний еко-дім на 2,5 сотках в м. Києві

*Фактори загрози.* Розрізняють хімічні, біологічні та фізичні фактори, які негативно впливають на санітарно-гігієнічний стан середовища в будинку та його прибудинкової ділянки. До хімічних чинників можна віднести різного роду сполуки і аерозолі, що утворюються при експлуатації будинку. До таких можуть відноситись речовини, що мають в своєму складі – близько 50 токсичних речовин. Найпоширенішими з яких є оксиди азоту, чадний газ, формальдегід, фенол, вуглекислий газ (актуально якщо немає хорошої вентиляції), аміак, аерозолі металів. Вони мають негативний вплив та накопичуючись в організмі можуть викликати алергічні реакції та навіть хронічні захворювання. Джерела цих шкідливих речовин це не тільки зовнішні чинники, такі як місто, фабрики, автомобілі чи інші фактори. Внутрішні фактори теж відіграють значну роль, а саме побутова техніка, несправності, неякісні матеріали. Шкідливі речовини у воді покаже тільки лабораторне дослідження. Про їх присутність в повітрі свідчить запах, однак невеликі дози можна визначити тільки за допомогою газоаналізатора.

До біологічних факторів відносять: паразитів які можуть завестись в меблях, килимових покриттях, на тваринах якщо вони є, також багато проблем може викликати в будинку підвищена вологість (стіни чи підлога можуть бути заражені

хвороботворними бактеріями чи цвіллю). Дуже важливо слідкувати за вологістю і чистотою, постійно провітрювати будинок. Сучасний же будинок більш пристосований до цього, адже в них вже є більш сучасні системи фільтрації і вентиляції будинку. Сучасний екобудинок за допомогою рекуператорів може регулювати температуру повітря в будинку і та збалансовувати якість повітря.

Щоб уникнути електромагнітного «смогу», не варто перевантажувати приміщення електроприладами. Мінеральні будівельні матеріали, походження яких викликає сумніви, а також натуральний камінь бажано протестувати на радіоактивність. Джерела радону зустрічаються нечасто, але перед будівництвом краще перевірити його наявність на ділянці.

При виборі будинку треба зважати на велику кількість зовнішніх факторів, якщо будинок вже побудований постаратись максимального його переобладнати, якщо ж новий, то більшість вікон треба намагатися проектувати на південну сторону, якщо поруч є автострада, дорога, чи якийсь підприємство, яке приносить дискомфорт треба задуматись про встановлення дво- та трьохкамерних склопакетів, що дозволить мінімізувати шум ззовні.

Вибір ділянка для будівництва є одним з найважливіших питань. Перед вибором ділянки під будівництво нового будинку необхідно провести декілька досліджень: дізнатись яка місцевість, який тип ґрунту, що знаходиться під верхнім, м'яким шаром землі . Підвищена вологість ділянки - характерна для низин, місць, затінених з півдня, місць куди стікає вода. Такої місцевості краще уникати, бо якщо яка б не була гідроізоляція з часом і вона може підвести . Така ділянка буде загрозою конструкцій будинку і здоров'ю його мешканців. І якщо ж все таки сухої ділянки не можна знайти, то від будівництва треба відмовитись. Висушити природню вологість майже неможливо, правда в Радянському Союзі практикували висушення боліт для побудови нових кварталів,

Слід зазначити, що там, де більшу частину ділянки затіняють висотні сусідні будинки (особливо з півдня та сходу), створити здоровий мікроклімат буде дуже складно.

Задля того аби попередити створення хвороботворних чинників, в будинках

необхідно постійно підтримувати порядок. Будинок має отримувати близько 60% сонячного світла в кімнатах, щоб сонячне світло зменшувало кількість мікробів природним шляхом. Житлові кімнати і кухня за площею повинно бути не менше 7 м<sup>2</sup> аби в них нормально циркулювало повітря.

При цьому під час життєдіяльності людини виникає тепле повітря, що може збиратись під стелею при нагріванні і не рухатись, тому за нормами треба аби кімната була не менше семи метрів квадратних, і мати висоту стелі не менше двох метрів сімдесяти п'яти сантиметрів, бо збільшення площі кімнати ніяк не змінить ситуації. В цьому випадку важливу роль відіграють мансарди, якщо вони є. Зазвичай їх будують з недостатньою кількістю вікон, висоти стелі і квадратури. В них починає накопичуватись волога. З вологою з'являються різного роду грибки. В результаті будинок починає нести не безпеку для своїх жителів.

Для того, щоб повітря містило корисні компоненти в будинку встановлюють іонізатор та дуже корисно тримати домашні квіти. Вони виділяють в повітря фітоцини і очищають його від вуглекислого газу. Повітря в погано провітрюваному приміщенні зазвичай в 5-10 разів більш забруднене. Тому вентиляція повинна бути достатньою, постійною. В старих будинках вентиляція йде під підлогою і зазвичай її заглушують аби вона не випускала тепле повітря, тому зараз актуально встановлення рекуператорів. Рекуператор- це напівавтоматизована система вентиляції будинку з мінімальними тепловтратами.

Головним чинником для комфортного життя є температура повітря в будинку. Для кожної людини є свій показник температурного комфорту. Одній людині стає холодно при +20 а комусь і в + 15 нормально. Багаторічні дослідження вчених довели, що комфортна температура для людського тіла становить 17 градусів по Цельсію, при цьому перепад має бути не більше 1 градусу на 1 метр висоти.

#### **1.4.2. Пасивний будинок**

*Поняття «пасивний будинок»* (англ. passive house) — в першу чергу складний інженерний проект, що включає в себе новітні технології по енергозбереженню та енергоефективності, сучасні матеріали. На енергоефективність такого будинку впливає не тільки матеріали, з яких він зроблений, а і конструктивні особливості будівлі. За європейською класифікацією існують будинки таких типів: будинки низького енергоспоживання, що мають індекс (БНЕ), будинки з ультранизьким енергоспоживання (БУЕ), та пасивні будинки, що не потребують опалення.

Пасивний будинок не потребує застосування традиційних систем опалення, вентиляції, кондиціонування, водопостачання (лише якщо на території ділянки є можливість зробити водну скважину, вода в якій високої якості і придатна до вживання).

Опалення нульового будинку здійснюється завдяки теплу, що його виділяють мешканці цього, побутові прилади та альтернативні джерела енергії; гаряче водопостачання - за рахунок установок поновлюваної енергії, наприклад, теплових насосів, сонячних батарей. При цьому при наявності сонячних панелей будинок стає автономним і єдине що споживає - це електрику і воду, повністю забезпечуючи нормальну життєдіяльність мешканців. Незначне опалення потрібно лише в період негативних температур. Такий будинок дозволяє значно зекономити використовуючи мінімум теплової енергії.

У таблиці 1 показано залежність між енергоефективним пасивним будинком і старим будинком, який не переобладнаний. Для пасивного будинку енергоспоживання складає близько 10% від питомої енергії на одиницю об'єму, споживаною більшістю сучасних будівель. Незначне опалення потрібно лише в період негативних температур. В ідеалі пасивний будинок є незалежною енергосистемою, що взагалі не вимагає витрат на підтримку комфортної температури повітря і води. Основним принципом проектування енергоефективного будинку є використання всіх можливостей збереження тепла.

В умовах скорочення на планеті енергопаливних ресурсів «пасивний

будинок» в майбутньому може вирішити проблему забезпечення комфортним житлом населення.

Концепція «пасивного будинку»: раціоналізація архітектурно-планувальних рішень. Гарна ізоляція всіх частин будівлі. Для утеплення стін, дахів і фундаментів застосовують високоефективні утеплювачі, що за тепловими властивостями еквівалентно цегляній кладці товщиною від шестидесяти до восьмидесяти сантиметрів. Використання трикамерних склопакетів з низькою тепловіддачею.

*Таблиця 1*

### **Витрата теплової енергії за видами будівель в Україні**

Індивідуальний житловий будинок 140 м <sup>2</sup> загальної площі	Річний розхід тепла, Квт, год/м <sup>3</sup> рік	Питома витрата тепла, Вт год/м <sup>2</sup>
Будинки старої забудови (до середини 90-х рр.)	600	125
Будинки згідно ДБН В2.2-15-2005	150	70
Будинки низького енергоспоживання	70	14-32
Будинки ультранизького енергоспоживання	30-15	10-12
Сучасний пасивний будинок	менше 15	менше 7

Особлива увага приділяється тонкій роботі з так званими холодними мостами (стики елементів, металевих деталей, куточків будівлі), через які активно витікає тепло. Ущільнюючи будівлю, вона справді стає термосом, не випускаючи повітря.

Результат: різко знижується потреба в опаленні приміщення. Критерієм для пасивного будинку є споживання теплової енергії - 15 кВт на квадратний метр на рік. Це в 10-15 разів менше, ніж радянських будинків, побудованих у 1970-х. Розраховувати можна і по-іншому: для обігріву 30-метрової кімнати пасивного будинку достатньо енергії 30 свічок Непроста простота.

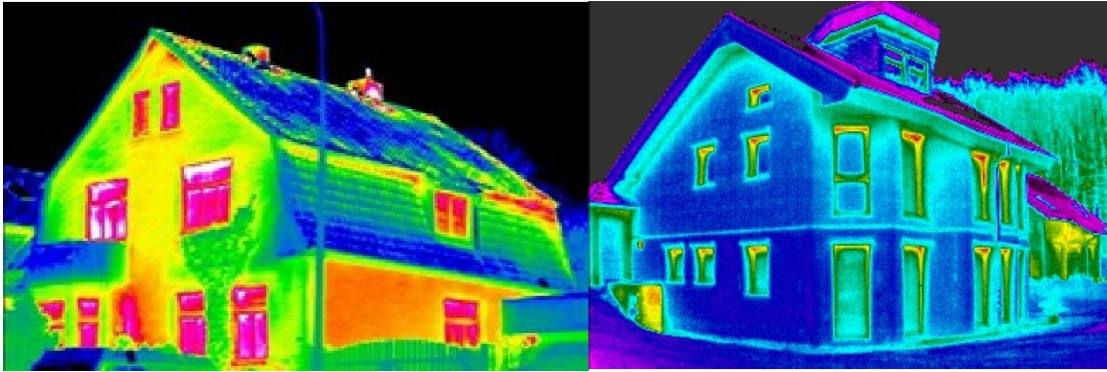


Рис. 1.4. Для порівняння тепловтрат термограму звичайного і пасивного будинку

Темно-синій-синій колір характеризує, що стіни холодні і не випускають тепло з будинку. Це свідчить про хорошу теплоізоляцію. Жовто-червоний колір вказує на місця втрати тепла з будівлі, що свідчить про погану теплоізоляцію. Жовто-червона пляма на зображенні зліва - це людина, що випромінює тепло. Таким чином, передбачивши використання теплозберігаючих матеріалів і технологій ще на етапі будівництва будинку, дозволяє значно економити на опаленні та електроенергії в майбутньому. А це тисячі, якщо не десятки тисяч доларів для родини та істотний внесок в енергонезалежність країни в цілому (рис. 1.4).

Будівництво пасивного будинку за вартістю приблизно на 15-20% дорожче «звичайного» житлового будинку, при тому, що експлуатаційні витрати на опалення менше на 90%, що дозволяє швидко окупити початкові витрати.

Крім того, пасивні будинки дуже комфортні і екологічно сприятливі для людини. На сьогоднішній день такі споруди - найзручніші і найсучасніші типи будівель. У такому будинку не буває «холодних» зон, у всіх кімнатах однакова комфортна температура. У них автоматично підтримується оптимальна температура, вологість і чистота повітря, що перетворює життя в такого роду будинках в задоволення. З урахуванням того, що люди близько 60% свого часу проводять в приміщеннях, значення таких об'єктів для підтримки високої якості життя важко переоцінити.

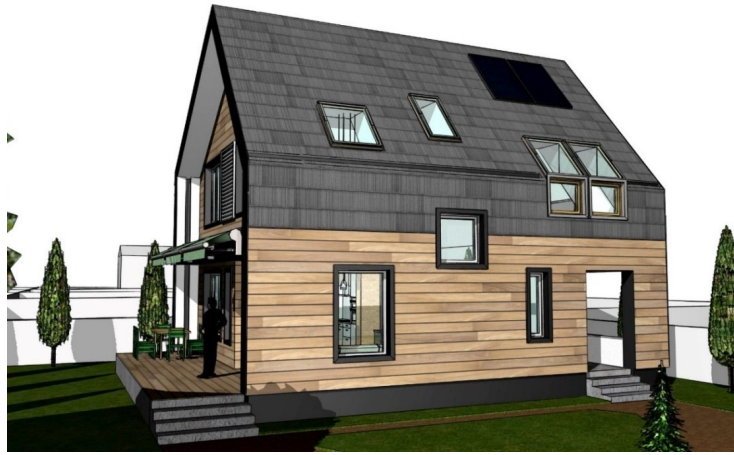


Рис. 1.5. Комп'ютерна модель пасивного будинку Optima House побудованого біля Києва

Один з перших побудованих пасивних будинків за виключенням електроенергії на даний момент будинок повністю автономний. Має власну скважину та безліч енергоефективних технологій.

Optima House являє собою компактний сучасний будинок загальною площею 128 кв.м., з мансардним поверхом та терасою, розрахований на проживання сім'ї з 3-х чоловік. На двох поверхах, включаючи мансарду, розміщені вітальня, кухня-їдальня, 2 спальні, загальна гардеробна, с / в з душовою, простора ванна кімната з пральною, технічне приміщення з усіма інженерними системами (рис. 1.6.-1.7).

Але не тільки фінансовий фактор змушує споживачів вибирати пасивні будинки. Для багатьох це інвестиції у власне здоров'я. Справа в тому, що в пасивних будинках створюється особливий мікроклімат. Уявімо звичайну квартиру взимку. Вікна зачинені, але досить швидко стає душно, і вони відкриваються. Через нього потрапляє свіже повітря, але при цьому падає температура - і вікно знову закривається.

Перепади температури і протяги не дуже корисні для людського організму. У пасивному будинку температура стабільна і регульована, а свіже, очищене повітря подається безперервно. Мікроклімат такої будівлі сприяє продовженню життя людини. Є і ще один ефект: так як вікна весь час закриті, то вуличний шум не потрапляє в будинок. Всі ці фактори створюють комфортні умови для життя.



Рис. 1.6. Optima House фотографія готового пасивного будинку

Говорячи про енергоефективність, як правило, мова йде про заощадження тепла і електроенергії у вже існуючих будинках і квартирах. В нашій країні раніше не було традиції задумуватися про економію. Популярністю користувалися великі кам'яні будинки-фортеці, для обігріву яких було потрібно затратити безліч кубометрів газу або кіловат електрики. Але, це мало кого турбувало, адже комунальні послуги коштували дуже дешево. Тепер же, сім'ям доводиться по-іншому дивитися на, здавалося б, банальне запитання про те, яким має бути власне житло.

І у ЄС, наприклад, головний документ "Директива про енергетичну ефективність будівель" від 2002 року передбачає перехід на повну, нульову енергозалежність всіх будівель, які мають бути побудовані з 2019 року. Це дозволить переробити сучасний стан приватного житла зробити їх більш автономними і енергонезалежними. Таку велику роль Європейський союз відводить цим питання у зв'язку з тим, що житловий сектор країн споживає близько 30% первинних енергоносіїв (газ, вугілля, нафтопереробка). Якщо знизити споживання на 1%, економія складе 55 млн.тонн нафтово гоеквівалента енергії, це дозволить економити значні ресурси, а залишок невикористаної енергії можна продавати чи використовувати в промисловості. Якщо розглядати тепловтрати приватних будинків, то більшість з них припадає на стіни, вікна, вентиляцію та дах. Також різні мікротріщини, погана вентиляція.

Втрати через різного виду технічні отвори також неякісні матеріали можуть дати негативний результат. Для того, щоб нульова енергозалежність стала реальністю, при будівництві будинку потрібно враховувати європейські вимоги до "пасивних" будинків: стіни підвищеної теплоізоляції і теплопровідністю з коефіцієнтом  $U$  менше  $0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ , відсутність мостів холоду; компактність будівлі; використання поновлюваних джерел енергії, наприклад, енергії сонця, шляхом розміщення будівлі на південь і відсутності затінення; поліпшені склопакети з низькою тепловіддачею; герметичність будови; використання рекуператорів тепла з високим рівнем повернення тепла; високоефективні пристрої з економії електроенергії для домашнього господарства; використання сонячних колекторів та / або теплових насосів для гарячого водопостачання та опалення; обігрів повітря за допомогою пасивних пристроїв, таких як ґрунтови.

### **Втрати тепла (%) в традиційному домі**

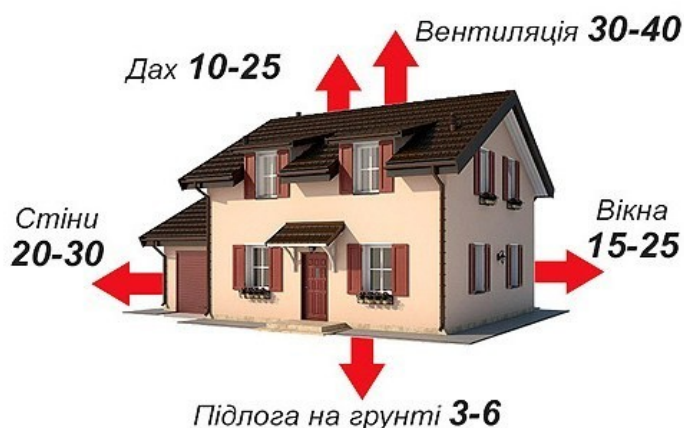


Рис. 1.7. Типова схема втрати тепла в традиційному будинку

На рисунку 1.7 наведена схема звичайного будинку. Якщо зменшити втрату тепла хоча б шляхом утеплення стін і даху встановленням більш якісних вікон, більш сучасних які можуть «дихати» (бажано дерев'яних вікна з склопакетом дво чи потрійним), звичайний будинок вже на 70% стане теплішим. Такі незначні на перший погляд речі дозволять економити не одну тисячу гривень. Особливо це залежить від якості будівельних матеріалів які використовуються, адже сучасні технології зараз дуже швидко розвиваються. Ще пару років назад не було такого

розуміння як сіп панелі наприклад, це пресовані природні матеріали, які складаються з декількох шарів, першим є облицювальний зовнішній шар, а далі йдуть теплоізоляційні матеріали.

З таблиці 1.2 видно що, сучасні матеріали є ефективними. Якщо хочеться побудувати будинок в короткий строк, то можна використовувати готові панелі з природніх матеріалів, але якщо потрібно більш якісний і довговічний будинок то доцільно використовувати глиняну цеглу , в два шари з зовнішнім утепленням.

Головну роль в процесі будівництва відіграє вибір будівельних матеріалів, з яких будуть будуватися стіни, сучасні пасивні будинки зазвичай будуються за принципом каркасного типу: в основі йде дерев'яний каркас з сосни (якщо хочеться дешевше), або з дуба, далі його оббивають декількома шарами теплоізоляційного матеріалу, крім того під зовнішнім шаром під є гідроізоляційна мембрана. Все це дозволяє зробити будинок досить легким і дешевим.

Таблиця 1.2

**Порівняння різних будівельних матеріалів які використовуються для будівництва житлових будинків**

Матеріал	Щільність, кг/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт теплопровідності Вт/(м*с)	Тепловтрати, Вт/м <sup>2</sup>	Товщина стіни при (R <sub>опр</sub> = 3,15, м)	Маса 1м <sup>2</sup> стіни, кг
Цегла глиняна повнотіла	1700	0,81	54	2,55	4337,6
Цегла глиняна (порожнистість 20%)	1400	0,43	28,67	1,35	1896,3
Цегла силікатна	1800	0,87	58	2,74	4932,9
Пористий бетон (автоклавний)	550	0,18	17,5	0,55	303,19
Керамзитобетон	850	0,38	26,67	1,18	1004,1
Дерево	500	0,15	33,33	0,47	236,25
Полістиролбетон	450	0,13	13,33	0,3	135
СПП-панель	600	0,041	0	0,17	20

Сучасні вікна це вже не просто звичайне скло з повітряною мембраною. Тепер для будинку використовують сонцезахисні і енергозберігаючі вікна, адже замість повітря в камерах таких вікон використовують аргон, що дозволяє краще проводити тепло , також якщо не потрібно так багато світла, можна встановити

жалюзі з сонячними панелями це дозволить додатково отримувати відновлювану енергію , енергозберігаюче вікно ефективніше на 30-50%, але значним при цьому недоліком є його дороговизна.

Рекуператор повітря досить легкий варіант зробити вдома якісну вентиляцію без значних змін , якщо власна система будинку не справляється з вентиляцією, На допомогу прийде рекуператор , вони встановлюються в потрібних кімнатах на будь-яку висоту. Всередині він складається з 2 труб між якими проходить повітря, яке витягується з будинку за допомогою вентилятора, нагріває повітря з вулиці яке потрапляє в будинок. Збереження тепла при цьому 91%. Таке обладнання споживає всього 1-2 Вт електроенергії, працює безшумно та запобігає утворенню цвілі, грибків.

Використання енергії сонця за допомогою сонячних колекторів або енергії ґрунтів або підземних вод за допомогою теплових насосів може зробити будинок повністю енергонезалежним. Коефіцієнт корисної дії таких пристроїв значно більше. Наприклад використання сонячних панелей навіть з звичайним електричним котлом є вигідним капіталовкладенням на майбутнє, адже не здійснюються витрати на електрику і опалення.

Використання сучасних технологій гідроізоляції та паробар'єра. Сучасні технології дозволяють регулювати температуру, зменшити кількість втраченого тепла. Щоб зменшити кількість вологи, яка зберігається під дахом, для утеплення все ж таки використовують мінеральну вату з різницею лише того, що з одного боку мін вата фольгирована, це дозволяє зменшити кількість тепла. Аби нормально побудувати дах потрібно не лише хороші за якістю матеріали Але й технологію каркасного будівництва даху з дерева, яке буде покриватись різного роду черепицею і поверх ще сонячними панелями.

### **1.4.3 Будівлі з нульовим енергоспоживанням**

Якщо будівництво енергозберігаючих будинків в Україні поки не є обов'язковим, то в Європі йде безперервне посилення норм і вимог в цьому напрямку.

«Пасивні будинки» (будівлі, які пасивно обігріваються енергією навколишнього середовища) обмежують тепловтрати до рівня не більше 15 кВт-год./м<sup>2</sup> на рік. Стандарт, розроблений Інститутом пасивного будинку в Німеччині в 1996 році, висуває досить жорсткі вимоги до теплоізоляції огорожувальних конструкцій, герметичності будинку, загального споживання первинної енергії (не більше 60 кВт-год./м<sup>2</sup> на рік) і теплового комфорту, але і це далеко не границя можливостей. Завдяки використанню рішень в сфері альтернативної енергетики з'явилися інші категорії енергозберігаючих будівель.

Після 31 грудня 2020 року в країнах ЄС буде рекомендовано будівництво лише «будинків із нульовим споживанням енергії», тобто з тепловтратами близько 0 кВт-год./м<sup>2</sup> на рік. Цю вимогу декларує директива ЄС про енергетичну ефективність будівель 2010/31/EU. Досягти нульового споживання енергії вдається шляхом використання відновлюваних енергоресурсів (енергії сонця, вітру, річок тощо).

Ще краще – зводити будинки не з нульовим, а з позитивним енергобалансом. Подібні «активні будинки» або будівлі, зведені за стандартом «енергія плюс», не тільки не споживають енергію в середньорічному вимірі, а й виробляють її, використовуючи теплові насоси, сонячні колектори, сонячні батареї, вітрогенератори, установки зі спалювання біогазу тощо. Надлишкову енергію такі споруди використовують для енергоживлення оточуючих споруд або віддають її в загальну енергомережу країни.

## Розділ 2

### Матеріали та технології для забезпечення екологічності житла

#### 2.1. Будівельні екологічно безпечні матеріали

Екологічно чисті будівельні матеріали не обов'язково повинні бути натуральними. Часто вони можуть бути штучно створені людиною шляхом певної обробки. Однак, важливо, щоб при їх виробництві, експлуатації та утилізації не використовувалися і не виділялися отруйні речовини. Впевненість в матеріалі може дати тільки сертифікат екологічної відповідності.

Згідно з європейським рейтингом, самим екологічним стіновим матеріалом вважається деревина, але в тому випадку, якщо вона не оброблена антисептиками, антипіренами, лаками з високим рівнем вмісту летючих органічних сполук (VOC). Слід зазначити, що необроблене дерево недовговічне, і в сучасному будівництві його не завжди можна застосувати. Вихід – використовувати для оброблення і покриття деревини виключно екологічно сертифіковані лакофарбові матеріали, застосувати оброблену деревину тільки зовні будинку або всередині закритої конструкції.

Друге місце по екологічності займає газобетон. У ньому немає шкідливих складових, рівень радіонуклідів незначний, виробництво відрізняється невисокою енергоємністю. Газобетон можна використовувати для зовнішніх і внутрішніх стін. Третє місце в рейтингу займає кераміка, яка в порівнянні з газобетоном має в складі більше радіонуклідів (хоча в абсолютно безпечних дозах) і вимагає більше енергії при виробництві. З ними по екологічності успішно конкурують матеріали кустарного виробництва - саман, глинобіт та їх різновиди. Переваги останніх - енергоємність виробництва дорівнює нулю, при будівництві не використовують цемент.

Каркасні стіни екологічно неоднозначні, оскільки розрізняються

конструктивними рішеннями та матеріалами. Наприклад, якщо всередині приміщень використані деревостружкові (ДСП) і деревоволокнисті (ДВП) плити, як утеплювач – пінополістирол, якій негерметично ізольований від внутрішнього середовища, такий будинок не можна назвати екологічним. До екологічних покрівельних матеріалів зазвичай відносять очерет, гонт, керамічну черепицю, мідь, сланець. В даний час їх поширенню перешкоджає висока ціна. Але не буде «екологічної помилкою» застосувати будь-яку металеву покрівлю.

Екологічними утеплювачами вважаються очеретяні і деревоволокнисті мати, керамзит, перліт, піноскло. Кам'яна вата, що засовується при утепленні стін чи даху і мансардної покрівлі і містить у своєму складі фенол, - повинна бути повністю ізольована всередині конструкції також бажано мати сертифікати і не брати вату яка зроблена самостійно . Але краще її замінити на мінераловатні утеплювачі нового покоління - на основі більш екологічно дружнього акрилу але зазвичай їх вартість значно вища .

В сучасному будівництві є матеріали, які не можуть вважатися екологічними, наприклад:

ДСП і ДВП не є екологічним матеріалом адже при їх виробництві деревину пресують і проклеюють різними сполуками, застосовуючи різні хімічні сполуки.

- полівінілхлоридні декоративні плівки, лінолеум з полівінілхлориду - через виділення хлористого вінілу;

- хлорвінілові, епоксидні та інші синтетичні лаки, клеї, фарби, що виділяють летучі токсичні речовини;

- пінополістирол, якій є надзвичайно небезпечний при пожежі.

При виборі штучних, композитних виробів і матеріалів краще купувати екологічно сертифіковану продукцію, відзначену знаками екологічного маркування (рис.2.1).

До таких матеріалів можна віднести ламінат, синтетичні килими, лаки і фарби, металопластикові вікна, шпалери тощо. Надійніше обирати екологічно сертифіковану продукцію, відзначену спеціальними знаками екологічного маркування.



Рис. 2.1. Приклади позначень екологічних сертифікатів

На території України діють екологічні сертифікати сертифікаційних систем багатьох країн світу. Український екологічний сертифікат та право на маркування екологічно сертифікованої продукції знаком «Зелений журавлик».

На даний момент лише декілька вітчизняних компаній отримали сертифікати. Екологічний сертифікат може видаватись не лише на природні матеріали, але і на синтетичні, головним при виданні є його вплив на навколишнє природне середовище. При цьому це не значить, що природні матеріали 100% мають сертифікати, адже дуже до багатьох будматеріалів таких як деревина при виготовленні додають до складу феноли для склеювання.

Крім того, на українському ринку є чимало будівельних та лакофарбових матеріалів відносно яких недобросовісні компанії підроблюють сертифікати, змінюючи властивості матеріалу і підвищуючи його теоретичну вартість за рахунок підроблених сертифікатів для одержання надприбутків.

### 2.1.1. Природні будівельні матеріали

Будівельний ринок сьогодні пропонує чимало різновидів сучасних і класичних матеріалів. Щороку з'являються нові ідеї і технології, з різними показниками якості та довговічності. Але саме натуральні будматеріали, що застосовуються у будівництві ще з давніх часів, залишаються популярними і

найзатребуванішими в Україні і в світі.

Серед тих, які найчастіше використовуються і до сьогодні – камінь, дерево, пісок, глина і саман.

**КАМІНЬ.** Матеріал з хорошими характеристиками міцності, щільності поверхні і довговічності. Він не боїться вологи, перепадів температури і кліматичних умов, стійкий до прямих сонячних променів. Природні камені складають найважливішу частину мінерально-сировинної бази сучасної будівельної індустрії. У промисловості використовуються як будівельний матеріал магматичні, метаморфічні, ефузивні і осадові гірські породи. Значна маса видобутого будівельного каменю використовується для виробництва щебеню, що застосовується як заповнювач бетонів і в дорожньому будівництві, в меншій кількості — для виробництва бутового каменю. Завдяки міцності і довговічності камінь з давен використовували як основу фундаменту. Крім того камінь використовують в будівництві огорож і парканів.

Фактура, тобто особливості побудови поверхні природного каменю залежить від методів його обробки — пиляння, шліфування, полірування тощо. Для каменів розрізняють: колоту фактуру, фактуру природної скелі, розщеплену фактуру (для сланцю), травлену фактуру (виріб з каменю обробляють кислотою, наприклад, азотною), обпалену фактуру, пофарбовану тощо. Сьогодні для будівельних, а також оздоблювальних і фасадних робіт використовують більше двадцяти порід каменю.

**ДЕРЕВО.** Протягом останніх років дерево знову стало популярним і поширеним матеріалом у будівництві житла, господарських споруд, саун, альтанок та ін.. Його також використовують у дизайні інтер'єру, створюючи відповідний стиль та атмосферу. Дерево цінують за його легкість та міцність. Природній, а значить екологічний матеріал, який має свою енергетику і тепло, цікаво поєднується в інтер'єрі з багатьма іншими матеріалами. Крім того, дерево дуже хороший звуко- та теплоізолятор.

А ще дерево дуже добре реставрується. Якщо ви випадково його подряпали, то хвилюватися особливо не варто: відновити поверхню дерева не лише можливо,

але і не дуже складно. Сьогодні з деревини створюють практично будь-які деталі інтер'єру: сходи, паркет, меблі, підвіконня, паркани, вікна і двері. Дерево часто використовують для виробництва стельових та стінних панелей, карнизів, колон, арок, багетів, плінтусів, декоративних елементів та аксесуарів.

**ГЛИНА.** Пластичний матеріал, який добре поєднується з іншими, тому її часто використовують в різних видах робіт. Глина – екологічний матеріал, тому гіпоалергенний, добре тримає тепло, не пропускає вологість. Не залежно від матеріалу, з якого збудований дім, глину можна використовувати в будь-яких приміщеннях. І саме глина є основною сировиною для виробництва керамічної плитки, яка є чи не в кожному домі.

**САМАН.** Будівельний стіновий матеріал, що являє собою невипалену цеглу із суміші глини, соломи та піску. Був широко поширений в будівництві житла народів світу, особливо в степових і гірських районах. В Україні поширена назва саман (від тюркського солома). Зокрема з саману будували традиційні українські мазанки та хати-землянки на Півдні України.

Глинобитні стіни й обмазка глиною саманових споруд подекуди існують і дотепер. Нині саман застосовується головним чином у країнах Азії, на Північному Кавказі для будівництва малоповерхових споруд. Матеріал добре протистоїть вогню, не боїться вологи. Він також повністю екологічний, має високу стійкість до механічних пошкоджень.

**ПІСОК.** Його не використовують, як окремий будматеріал, але на його основі виготовляють більшість будівельних та оздоблювальних сумішей. Є багато різновидів піску – за походженням і призначенням.

Піски використовуються при будівництві автомобільних доріг і залізниць, для виготовлення бетонів і будівельних розчинів, у виробництві силікатних будівельних матеріалів, при виготовленні виробів грубої кераміки, покрівельних рулонних матеріалів, в цементному, а також в ливарному виробництві (піски формувальні). Пісок широко застосовують на будівництві для добування скла, кераміки, порцеляни, фаянсу, цегли, цементу.

### 2.1.2. Штучні будівельні матеріали

Цей вид будівельних матеріалів виготовляють з природних матеріалів. Залежно від умов виготовлення штучні будівельні матеріали поділяють на не випалювальні та випалювальні.

1. Не випалювальні будівельні матеріали їх виготовляють з природних і штучних речовин. До них належать дошки, бруси, саман, будівельні розчини, бетон, залізобетон тощо.

Дошки і бруси виготовляють з деревини.

Саман (тюрк. - солома) - це стіновий будівельний матеріал, його виготовляють із суміші глини, соломи, піску та інших речовин.

Саман може бути монолітним або у вигляді цеглин, з яких, після висихання на повітрі, кладуть стіни будинків.

Будівельні розчини виготовляють з глини, піску, вапна, цементу, води тощо у відповідному співвідношенні. Їх використовують для зв'язування цегли, каменів, для тинькування та білення стін тощо.

Бетон (франц. «betone» від лат. «bititen» - смола) виготовляють із суміші зв'язувальної речовини (цементу), води і різних наповнювачів (піску, гравію або щебеню). Бетони використовують для виготовлення монолітних будівель і споруд.

Залізобетон - це поєднання сталевих арматур і бетону. Для підвищення міцності бетону його армують сталевими стрижнями, сіткою або каркасом.

Сталеві стрижні, сітку тощо називають арматурою.

Залізо-бетони використовують для виготовлення монолітних або збірних будівель і споруд.

2. Випалювальні будівельні матеріали. Їх виготовляють з глини крейди, вапняку, піску та інших речовин. Необхідних властивостей виготовлені матеріали набувають у процесі випалення за високої температури. До випалювальних

будівельних матеріалів належать керамічні вироби, вапно, цемент, керамзит тощо. При їх виготовленні використовують термічні процеси, які потребують великої кількості палива та енергії. [1, 4]

До керамічних виробів належать цегла, лицевальні плитки, черепиця, вироби з тонкої кераміки тощо.

1. Цегла. На підприємствах промисловості будівельних матеріалів виробляють кілька видів цегли: червону будівельну, вогнетривку, кислото та лугостійку тощо. Ці види цегли мають різне призначення.

Червону будівельну цеглу використовують для спорудження будівель. Вогнетривкою цеглою футерують (від нім. «Fitter» - підшивка) печі, ковші та інші металургійні агрегати.

Луго- та кислотостійкі цегли використовують для футерування апаратів та агрегатів хімічної промисловості.

2. Плитки. Виробляють плитки з поливою і без поливи. Плитками облицовують зовнішні та внутрішні стіни будівель, викладають підлогу.

3. Черепиця. Черепицею покривають будівлі.

4. Тонка кераміка. До неї належать порцелянові та фаянсові вироби.

Основною сировиною для виготовлення керамічних виробів є глини та каоліни. До їх складу входять каолінит ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), алюмосилікати, оксиди заліза, кальцію, магнію тощо. За призначенням глини поділяють на порцелянові, вогнетривкі, теракотові, цегляні, черепичні тощо.

Найважливішою властивістю глини є пластичність.

Пластичністю називають здатність глини після змішування з водою набувати наданої форми і зберігати цю форму після висушування та випалювання.

Для підвищення пластичності глини витримують до року і більше на відкритому повітрі. Дія Сонця, вітру, дощу і морозу поліпшує технологічні властивості глини.

Виготовлення керамічних виробів - тривалий процес. Він складається з таких стадій: підготовки сировини та глиняної маси, формування виробів, їх

висушування, випалювання та охолодження. На деякі вироби наносять рисунок або поливу.

Сировину подрібнюють, змішують і готують до формування. Здійснюють це по-різному залежно від способу формування.

1. Способи формування. При виготовленні керамічних виробів використовують пластичний, напівсухий та сухий способи формування. У ході пластичного формування виробів подрібнені компоненти сировини змішують, зволожують і розмішують до вигляду тіста.

Для напівсухого формування компоненти сировини підсушують до вологості, що становить 8-16%, а для сухого - до повного зневоднення вологи. У сучасних способах формування вміст вологи у глиняній масі становить 4-40%. Вироби формують на формувальних пресах (механічних або гідравлічних). Тонку та спеціальну кераміку формують литтям (глиняну масу заливають у спеціальні форми).

2. Висушування. Сформовані вироби висушують у камерних, черневих і тунельних сушарнях періодичної та безперервної дії.

3. Випалювання. Це - найважливіша складова технології виготовлення керамічних виробів. Під час випалювання відбуваються складні фізико-хімічні процеси, внаслідок яких глиняна маса перетворюється на монолітний твердий черепок. Випалювання проводять за різних температур. Вибір температури випалювання залежить від виду керамічних виробів. Так, будівельну цеглу випалюють за температури 1050-1100°C, вогнетривку - за температури > 1350°C.

Керамічні вироби випалюють у печах періодичної або безперервної дії. Найчастіше використовують тунельні та кільцеві печі безперервної дії. Довжина тунельної печі 100 м, усередині її прокладено вузькоколійку, по якій рухаються вагонетки з виробами. Внутрішню частину печі поділено на три зони: нагрівання, випалювання й охолодження. Сировинні (вагонетки з виробами) і теплові потоки (димові гази, які утворились під час згоряння палива) рухаються назустріч один одному. Під час зустрічі димові гази віддають теплоту виробам і по спеціальних

каналах виходять із печі. Випалені вироби охолоджують спочатку в печі (в охолодній зоні), а потім на повітрі. [3, 2]

## 2.2. Система опалення та вентиляції

Для підвищення комфортності проживання будинок повинен бути обладнаний ефективною системою опалення, яка може бути започаткована на газовому котлі який є розповсюдженим, котлі твердопаливному, тепловому насосі, і котлі електричному.

Котли, що використовують для опалення тверде паливо звичайно ефективніші, чим піч чи груба, але в них є свої недоліки. Такий спосіб не є екологічним адже при згоранні деревини виділяється значна кількість шкідливих речовин. Тим більше що використанні палет хоч і є екологічним все ж продукти згорання є. В більшості випадках опалювати газом дешевше та екологічніше.

Енергія, отримана за допомогою теплових насосів, дешевше газової в 3 рази і дешевше електричної в 5 разів. Але на даний момент який би тепловий насос не вибирався він коштує значно більше. Якщо електричний котел коштує в середньому від 10 тисяч гривень, то тепловий насос повітряний буде вже 30 тисяч, а геотермальний всіх 50 тисяч. Переваги теплонасосів значні в екологічності і економії, але дуже вони дорогі і далеко не кожна сім'я зможе його собі дозволити. Використовуються такі насоси разом з теплими підлогами і звичайними радіаторами.

Для зони помірного клімату ефективно використання вакуумних сонячних колекторів, які можна використовувати протягом усього року, встановивши їх на похилому даху. Для Київської області це більше як додатковий спосіб економити, але все ж це шлях до екологічності. При наявності сонячних панелей на даху навіть звичайний бойлер обійдеться дешевше (рис 2.2). Енергозберігаючі технології такі як тепловий насос, дозволяють економити додатково ще на електроенергії, адже потребують меншу кількість електрики на 1 Вт добутого тепла, головним недоліком є все ж вартість такого обладнання.



Рис. 2.2. Типове розташування теплового насосу, баку термоса

Комфорт і здоров'я не можливе без хорошої вентиляції в будинку. Загалом вентиляція це витяжка в ванній в туалеті і на кухні така система не є ефективною. Такої системи зазвичай недостатньо особливо якщо будинок має недоліки по опаленню і не достатня вентиляція несе за собою негативні наслідки такі як почорніння стін, підвищена вологість. Тому сучасний ринок зараз насичується новими технологіями рекуперації повітря.

Системи вентиляції, кондиціонування та повітряного опалення (далі - вентиляції) слід передбачати окремими для різних протипожежних відсіків та допускається передбачати спільними для груп приміщень, розташованих у межах одного протипожежного відсіку, згідно з пп. 7.2.7-7.2.9. Приміщення однієї категорії за вибухопожежною небезпекою, які не відокремлені протипожежними перешкодами, а також з відкритими прорізами загальною площею більше 1 м<sup>2</sup> до інших приміщень, допускається розглядати як ДБН В.2.5-67:2013 78 одне приміщення. 7.2.7 Системи вентиляції допускається передбачати спільними для таких груп приміщень, що розташовані у межах одного протипожежного відсіку:

- а) житлових; б) громадських, адміністративно-побутових та виробничих категорій Д (у будь-яких сполученнях); в) виробничих однієї із категорій А або Б, розташованих не більше ніж на трьох (окремо або послідовно розташованих) поверхах; г) виробничих однієї з категорій В, Г або Д або складів категорії В; д) складів і комор однієї з категорій А, Б або В, розташованих не більше ніж на

трьох (окремо або послідовно розташованих) поверхах; е) категорій Г і Д та складів категорії Д (у будь-яких сполученнях).

### 2.3. Системи енергозабезпечення

У системах енергозабезпечення, у яких в якості основного енергоносія використовується енергія відновлюваних джерел, основними конструктивними елементами є перетворювачі енергії сонячного випромінювання. Такими перетворювачами є геліоколектори, енергоактивні огороження. У літературних джерелах досить ґрунтовно представлено інформацію про конструкції та принципу роботи геліоколекторів. У даному випадку надано інформацію щодо такої конструкції перетворювача енергії сонячного випромінювання як геліопрофіль.

Геліопрофіль «ТЕПС» Геліопрофіль «ТЕПС» [25, 26] є складовою частиною енергоактивних огорожувальних будівельних конструкцій (енергоактивних огорожень – дах, фасади) та є технічним елементом «2 в 1»: будівельний покрівельний (фасадний) конструкційний матеріал і тепловий сонячний колектор з рідким і повітряним контурами теплоносіїв. Геліопрофіль виготовляється методом екструзії з корозійностійкого алюмінієвого сплаву (довжина до 6,8 м). Геліопрофіль (рис. 2.3) має теплопоглинальну поверхню, циліндричний канал для рідкого теплоносія, трапецеїдальний канал для повітряного теплоносія та елементи зчеплення. Поверхня геліопрофілю має захисне покриття «зелене хроматування». Теплопоглинальна поверхня може бути пофарбована порошковою фарбою в любий темний колір, або покрита селективним покриттям. Підключення геліопрофілю до контуру рідкого теплоносія може здійснюватись з допомогою штуцерів різної конструкції або іншими конструктивними рішеннями. Підключення до контуру повітряного теплоносія здійснюється за допомогою спеціальних повітропроводів або повітропроводів, сформованих завдяки конструктивному виконанню енергоактивного огороження.

Трапецеїдальний канал для повітряного теплоносія може бути використаний для розміщення теплоакumuлюючої речовини із зміною агрегатного стану. У цьому випадку геліопрофіль виконує і функцію добового акумулятора теплоти.

Геліопрофіль «ФОТОН» Геліопрофіль «ФОТОН» [26] є одним із варіантів багатофункціональних енергоактивних огорожень. Він поєднує функції будівельних покрівельних (фасадних) конструкційних матеріалів і теплових сонячних колекторів з рідким і повітряним контурами теплоносіїв. Геліопрофіль „Фотон” виготовляється методом екструзії з корозійностійкого алюмінієвого сплаву та може мати довжину до 6,8 м.

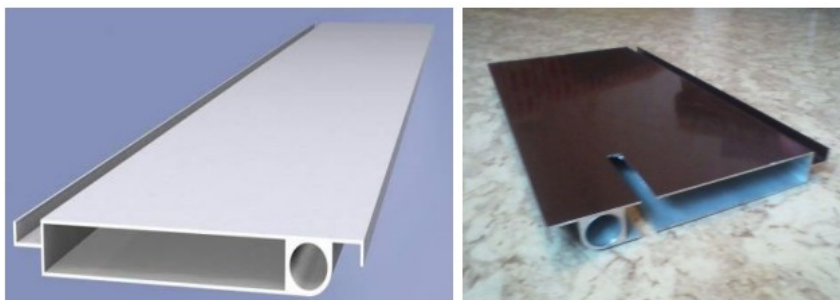


Рис. 2.3. Загальний вигляд геліопрофілю "ТЕПС"

Геліопрофіль «Фотон» (рис. 2.4) має теплопоглинальну поверхню, циліндричний канал для рідкого теплоносія та елементи зчеплення. Конструкція геліопрофілю дозволяє формувати з іншими конструктивними елементами енергоактивного огороження канал для повітряного теплоносія.



Рис. 2.4. Загальний вигляд геліопрофілю «ФОТОН»

Підключення геліопрофілю до контуру рідкого теплоносія може здійснюватись з допомогою штуцерів різної конструкції. Підключення до контуру повітряного теплоносія здійснюється за допомогою спеціальних повітропроводів або повітропроводів, передбачених конструкцією енергоактивного огороження. Кожен геліопрофіль «ФОТОН» доцільно оздоблювати прошарком прозорі теплоізоляції. Теплопоглинальна поверхня має покриття «чорне анодування» або

може бути покрита селективним покриттям. На рис. 2.5 показано вузол зчеплення двох елементів з геліопрофілю «ФОТОН».

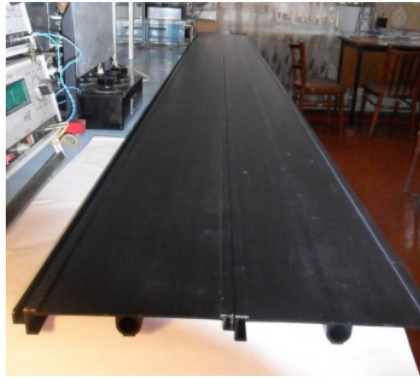


Рис.2.5. Вузол зчеплення двох сусідніх елементів з геліопрофілю «ФОТОН»

Електрогеліопрофіль «ФОТОН-Е» Електрогеліопрофіль «ФОТОН-Е» [29] є складовою частиною енергоактивних огорожувальних будівельних конструкцій (енергоактивних огорожень – дах, фасади) та є технічним елементом «3 в 1»: будівельний покрівельний (фасадний) конструкційний матеріал, тепловий сонячний колектор з рідким і повітряним контурами теплоносіїв та сонячна батарея. Профіль-підложка виготовляється методом екструзії з корозійностійкого алюмінієвого сплаву.

Електрогеліопрофіль (рис. 2.6) має теплопоглинальну поверхню, циліндричний канал для рідкого теплоносія та елементи зчеплення. Конструкція електрогеліопрофілю дозволяє формувати з іншими конструктивними елементами енергоактивного огороження канал для повітряного теплоносія. На теплопоглинальній поверхні електрогеліопрофілю розташовані фотоелектричні перетворювачі. Кожен електрогеліопрофіль має індивідуальну прозору теплоізоляцію.

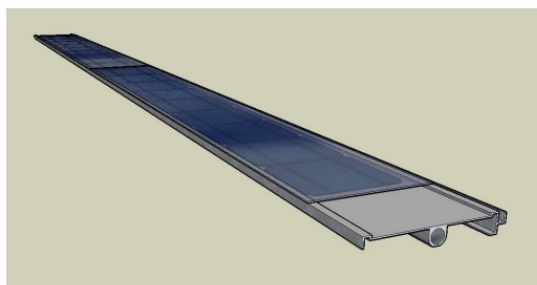


Рис.2.6. Загальний вигляд електрогеліопрофілю «ФОТОН-Е»

Підключення геліопрофілю до контуру рідкого теплоносія може здійснюватись за допомогою штуцерів різної конструкції або іншими конструктивними рішеннями. Підключення до контуру повітряного теплоносія здійснюється за допомогою спеціальних повітропроводів або повітропроводів, сформованих завдяки конструктивному виконанню енергоактивного огороження. Для організації промислового виробництва розроблено пропозиції щодо двох типорозмірів електрогеліопрофілю. Їх основні характеристики наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

### Основні характеристики електрогеліопрофілю «Фотон-Е»

Характеристика	ФОТОН-Е1	ФОТОН-Е2
Габаритні розміри, Д x Ш x В, мм	2600 x 180 x 28	5000 x 180 x 28
Установочна ширина, мм	175	175
Вага, кг	8 – 9	14 – 16
Номінальна електрична потужність, Вт	47	94
Номінальний струм, А	5,2	5,2
Номінальна напруга, В	9	18
Теплова потужність, Вт	150 – 250	300 – 500

Тип фотоелектричних перетворювачів – монокристалічні кремнієві, псевдоквадрат 125 x 125 мм. Геліопрофіль монтується на елементи каркасу – поперечні бруси. Між ними розміщується шар теплоізоляції (у даному випадку мат) захищений будівельними плівками: гідробар'єром і паробар'єром.

На тильній стороні демонстраційного фрагменту змонтовано імітацію гіпсокартону. Нижній за розташуванням брус має кріплення у вигляді опорних і технологічних комбінованих елементів «шпилька-гвинт». Верхній брус має тільки опорне кріплення. Технологічний елемент кріплення використовується для фіксації геліопрофілю при його монтажі та демонтажі. Відповідно, геліопрофіль має з одного краю два монтажні циліндричні отвори, а з другого – монтажний паз. Нижній (по монтажу) край геліопрофілю за допомогою гаєк закріплюється на

брусу жорстко, а верхній, на пазу – вільно. Паз дає можливість терморозширення геліопрофілю в поздовжньому напрямку.

На опорні елементи кріплення «шпилька-гвинт» монтуються елементи повітропроводів, теплоізоляційні дистанційні полоси та конструктивні профілі для монтажу прозорої теплоізоляції (сотового полікарбонату). Між листом прозорої теплоізоляції і геліопрофілями монтується прозорий дистанційний профіль. Повітропровід сформовано з листового теплоізольованого матеріалу. Конструкція ущільнюється герметиком.

Контур рідкого теплоносія утворено циліндричними каналами геліопрофілів та підвідним і відвідним колекторами («гребінками»). Циліндричні канали закінчуються штуцерами з алюмінієвого сплаву «різьба-ялинка». Штуцера з'єднуються з гребінками гнучкими шлангами для компенсації терморозширень елементів контуру. Гребінки (підвідні колектори) змонтовані всередині повітропроводів.

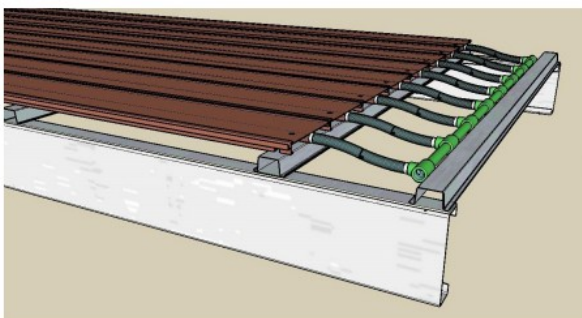


Рис. 2.7. Загальний вигляд колектора підведення рідинного контуру

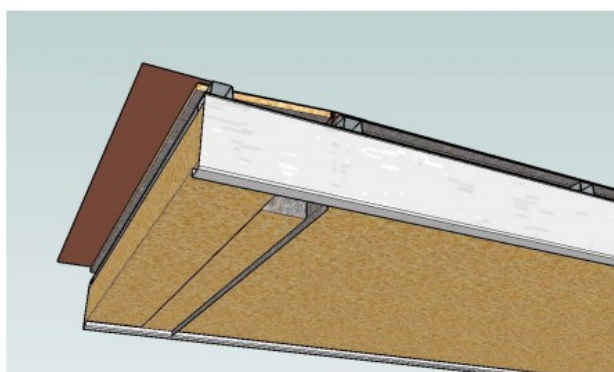


Рис. 2.8. Схемне зображення теплоізоляції енергоактивного огородження

Нижче розглянуто варіант конструктивного виконання демонстраційного фрагменту енергоактивного огородження на каркасі з легких сталевих прогонів розмірами  $\sim(2,0 \times 1,5)$  м (рис. 2.7-2.10).

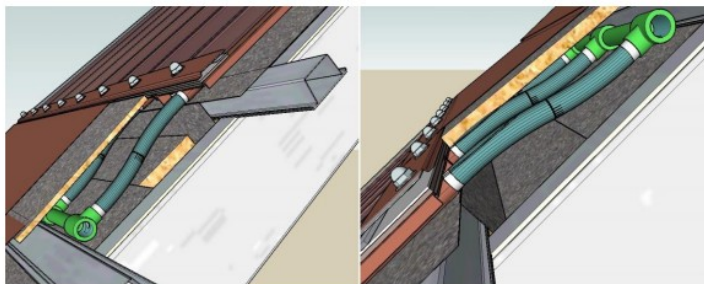


Рис. 2.9. Нижні та верхні повітряні та рідинні контури теплоносіїв



Рис.2.10. Енергоактивний дах

В якості типової стільникової одиниці енергоактивного огородження вибрано конструктив з використанням в якості зовнішньої прозорої теплоізоляції листа ливарного полікарбонату розмірами  $(2,05 \times 3,05)$  м.

### Розділ 3

#### **Аналітичний аналіз необхідності переобладнання приватного будинку 60-х років XX століття**

На сьогодні житловий фонд в Україні складає 977,9 млн квадратних метрів, близько 50% з нього – житло старої забудови. На одного українця припадає лише 23,8 квадратних метрів житлової площі, тоді як у Європі ці показники майже вдвічі більші. Упродовж першого півріччя 2017 року в Україні прийнято в експлуатацію понад 5 млн квадратних метрів житла – на 56,2% більше, ніж за аналогічний період

минулого року.

Проблематика приватного сектору, є те що значне споживання ресурсів є не ефективних , в процесі життєдіяльності людини створюється значна кількість відходів , будинки будувалися з застарілих матеріалів при цьому не зверталася увага на їх енергоефективність. Проживаючи в приватному будинку , мешканці стикаються з проблемами сортування сміття , очистки води , енергозбереження , тепла електричної енергії. Нажаль, дуже часто в районах приватної забудови відсутні програми допомоги чи розвитку екобудинків , хоча є досить цікаві проекти які можна втілити вже зараз , за невеликі гроші , але з цим можна розібратись. Адже купівля квартири складве певну суму, і використовувати можна лише послуги що надаються ОСББ чи ЖЕКом.

Приватний будинок же дозволяє жити більш автономно, не залежати від держави чи інших постачальників послуг. Але на сьогодні реальний стан речей показує, що ресурси які потрібні для нормальної життєдіяльності людини в приватному секторі, використовують не на всі 100%. Так в кожного є так звані компосні ями, де органічні залишки перегнивають на компост, використовуючи новітні технології з такої ями можна зробити установку по отриманню наприклад біогазу, що дозволить трохи економити. Крім того дуже часто в приватних будинках відсутня каналізація. Це надзвичайно гостра проблема, адже по суті своїй стічні відходи відводяться в звичайну яму , яка контактує з ґрунтовими водами , і будь які мийні засоби , що мають в своєму складі значні хімічні сполуки забруднюють ґрунт.

Є досить велика кількість цікавих проєктів але жоден з них не бере до уваги застарілі будинки, майже всі вони розраховані на будівництво нової будівлі з самого початку, де буде розраховані вже всі нові технології їх розташування згідно з ДБН. Саме тому переоснащення із застосуванням технологій енергозбереження старого будинку так необхідно в сучасному світі.

### **3.1. Загальна характеристика об'єкту дослідження**

Будинок розташований у Голосіївському районі, Київ, на вулиці Лауреатська. Загальна площа будівлі 60 кв.м. Будинок житловий, під'єднаний до центральної мережі(газ, вода, електрика). Вимагає ремонту або реконструкції. 10 соток +20 соток в землекористуванні більше 20 років. Ділянка примикає до водойми. Ділянка мальовнича (ставок, гора, Голосіївський ліс, видно млини музею), тиха каскадна (2 яруси + берег), тупикова (сусіди - з одного боку). З мінусів: нерівна асфальтна дорога.

### **3.1.2. Характеристика кліматичних умов**

Клімат, що сформувався, в Україні є результатом взаємодії трьох кліматообразуючих чинників. Основними показниками клімату є: температура повітря, атмосферний тиск, атмосферні осідання, напрям і сила вітру.

**Температура повітря.** Середні температури повітря в межах України збільшуються від +6°C на півночі до +13°C на півдні. Абсолютний максимум температур в Україні (+41°C) зареєстрований в Одеській області, а мінімум (-42°C) в р. Луганську.

Найнижчі температури в Україні спостерігаються в січні-лютому і змінюються з півночі на південь і з північного заходу на південний схід. Середні січневі температури на сході України і в горах складають -7°... -8°C.

В Криму (рівнинна частина) січневі температури 0°C, а на Південному березі Криму +3°... +4°C. Середні температури липня в північній частині складають +17°... +19°C, а на півдні України +22°... +23°C. Коли до України приходить жарке повітря з південного заходу, температура підвищується до +34°... +36°C. В Криму літня температура підіймається до +40°... +41°C.

**Атмосферні осідання.** Їхня кількість зменшується із заходу на південь, від 600 - 700 мм до 300 мм. Щонайбільша кількість опадів випадає в горах: в Карпатах 1600 мм і більш, в Кримських горах до 1200 мм. Для рівнинної частини країни і

Карпат характерний літній максимум опадів, для Кримських гір - зимний максимум.

Важливим показником, що характеризує умови збільшення рослинності, є коефіцієнт зволоження. Він визначається як відношення кількості опадів за рік до випаровуваності - кількості вологи, яка може випаруватися. Чим більше територія одержує опадів, тим більше випаровувань.

Якщо коефіцієнт зволоження більше 1, то територія вважається надмірно зволоженою. В Україні надмірне зволоження характерне для Карпат, західної і північної частин. На крайньому півдні коефіцієнт зволоження 0,3 (недостатнє).

**Вітровий режим.** Протягом року змінюється вітровий режим. Зміни відбуваються у напрямі і швидкості вітру. Ці зміни залежать від центрів атмосферного тиску. Через Україну проходить смуга високого тиску. На північ від цієї смуги переважають вітри західного напрямку, на південь - східного. Середня швидкість вітру в Україні складає 4 м/сек.

**Сезонні особливості клімату України.** В Україні виділяють чотири кліматичні сезони:

- **Зима** - кліматичний сезон з середньодобовою температурою повітря нижче 0°C. Зима триває від 140 днів на північному сході до 60 днів на півдні і південному заході. Зима помірно м'яка на заході; на півдні - м'яка; на сході і північному сході - прохолодна.

- **Весна** - сезон з середньодобовою температурою від 0° до +15°C. Продовжуються 100 днів в Карпатах, до 50 днів на сході. Для весни характерна нестійка погода.

- **Літо** - сезон з середньою температурою повітря більш +15°C. Продовжується від 140 днів на побережжі морів - до 95-100 днів на півночі і заході України, де воно прохолодніше. На початок року на рівнинній частині України і в Карпатах доводиться максимум річних опадів, друга половина року жарка і суха.

- **Осінь** - сезон з середньою температурою повітря від +15° до 0°C. Погода, як і навесні, нестійка. Осінь продовжується від 65 днів на сході до 100 днів в Карпатах і на Південному березі Криму.

**Кліматичні ресурси** - це оцінка елементів клімату для різних галузей господарства.

Найважливішою є оцінка агрокліматичних ресурсів. Показником цих ресурсів є тривалість вегетаційного періоду. Його тривалість збільшується від 190 днів на північному сході до 290 днів на Південному березі Криму. Кліматом визначається тривалість опалювального сезону.

Енергетичні ресурси клімату використовуються на сонячній електростанції, а енергія вітру - на вітрових електростанціях (Крим). В районах, де клімат робить благосприятливий вплив на здоров'я людей, створюються зони відпочинку і санаторно-курортні райони (Південний берег Криму, Карпати, Закарпаття).

В цілому клімат України сприятливий для розвитку сільського господарства, життя і відпочинку населення.

Оцінка кліматичних особливостей території і прогнозування погоди дуже важлива для життя людей. Прогнозуванням займається Національна гідрометеорологічна служба.

В неї входять метеорологічні станції, бюро погоди, які проводять спостереження за станом погоди, складають синоптичні карти, на підставі яких складається прогноз погоди на певний період.

### **3.2. Еколого-економічне обґрунтування необхідності переобладнання будинку**

При переході до еко-будівництва необхідно звернути увагу на енергоефективність будівель, екологічність матеріалів, екологічність транспорту в містах, підняти питання про зелені насадження, розглянути можливості альтернативного озеленення, що в комплексі дасть інтегровану оцінку екологічної трансформації в зонах проживання. Повинен бути механізм для того, щоб будівельні організації впроваджували екологічні стандарти. Повинні бути екологічні стимули з боку держави: введені екологічні податки, екологічно безпечні закупівлі.

При цьому «Зелене будівництво це не тільки зведення нових будівель, але й удосконалення існуючих. Це відкриває підприємцям широкі можливості для розвитку бізнесу. Стратегія побудови нового екологічного суспільства сформувалася порівняно нещодавно, ще відкриває широкий простір для освоєння нового продукту та нового ринку підприємцями. Фактично це поштовх до створення нових фірм, котрі б задовольняли забити споживачів щодо екологічно чистого житла, при підтримці держави через введення еко-стандартів та субсидіювання та низькому рівні конкуренції.

Варто звернути увагу й на те, що велика кількість методів, матеріалів для зведення таких споруд сприяє широкій диференціації даного виду «товару», а з розвитком сучасних технологій їх кількість значено зростає.

Одним з новітніх методів зведення будинків є їх друк та 3D принтері. Технологія така ж сама як і у звичайних 3D принтерах, проте габарити даного пристрою значно більші, а матеріали – твердіші.

У використанні цієї технології будівництва є дві переваги: скорочення терміну зведення конструкції до декількох днів, здешевлення всього процесу в кілька разів.

Всупереч поширеній думці будівельні 3D-принтери, що з'явилися недавно, друкують будинки та будівельні конструкції не з пластику або силікону, як його звичайні «брати», а з бетону. Як правило, для такого друку застосовуються стандартні склади, в основі яких лежить цемент марки 500. Такі склади недорогі, і їх компоненти вільно можна придбати в будь-якому місті світу.

Принтер дозволяє швидко «надрукувати» всі стіни і інші конструкції, наприклад, сходи, але покрівлю потрібно робити традиційними методами - принтерів, здатних надрукувати якісну дах, поки що не існує. Само собою, після завершення будівництва буде потрібно зовнішня і внутрішня обробка, прокладка комунікацій, монтаж вікон і дверей. Середня швидкість друку сучасного будівельного принтера складає 7-10 м<sup>2</sup>/хв., а в Китаї вже зараз активно використовуються пристрої, здатні за хвилину надрукувати більше 50 «квадратів». Всього за пару годин такі установки можуть надрукувати цілий будинок площею в 200 м<sup>2</sup>.

З урахуванням обробки і прокладки всіх необхідних комунікацій будівництво займає від одного місяця до півроку. Вказати вартість будівництва будівлі з використанням 3D-принтера неможливо, оскільки він дозволяє будувати будівлі будь-якої конфігурації, створювати архітектурні елементи майже будь-якої складності, зводити стіни будь-якої товщини (рис.3.1) [13].



Рис.3.1. Будинок, надрукований на 3D принтері

Описана вище технологія орієнтована на будівництво зовнішніх конструкцій. Але на ринку тривимірного друку знайшлися компанії, які всерйоз задумалися над облаштуванням житлового простору зсередини. Наприклад, Emerging Objects винайшли соляний полімер для друку міжкімнатних перегородок, витончено зонуючих приміщення. Поєднавши воєдино будівельний клей і сіль, видобуту в ставку Редвуд-сіті, винахідники отримали недорогий, легкий, водостійкий, напівпрозорий матеріал (рис. 3.2).

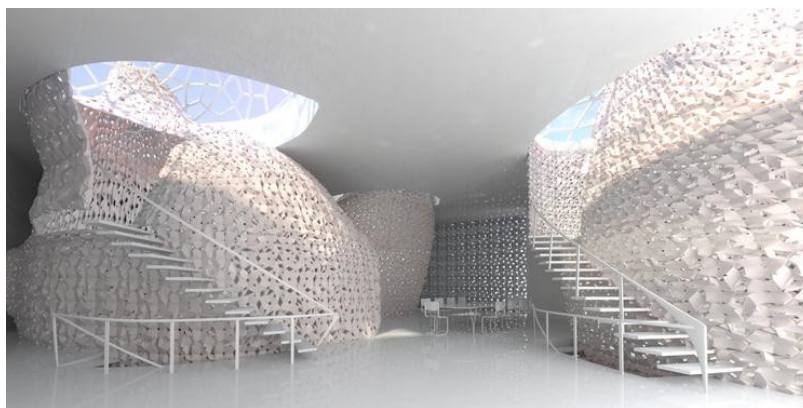


Рис. 3.2 Перегородки фірми Emerging Objects

Ще один варіант зеленого будівництва – будинок з соломи (straw house).

Даний вид будівель набирає широкої популярності серед українців. Будинки з соломи можуть стати прекрасною альтернативою для бюджетного дачного та житлового будівництва. Крім низької вартості будівництва і експлуатації вони відрізняються хорошим мікрокліматом, і при цьому мають відмінну звуко- і теплоізоляцією.

Зараз при будівництві будинків з солом'яних блоків використовують 2 технології: каркасну і безкаркасну. У нашому кліматі в основному роблять дерев'яний каркас з бруса і солом'яні блоки виступають наповнювачем (рис. 1.3). Це зручно, так як дах можна поставити відразу, і потім завезти і заховати під нього солом'яні тюки. Відзначають, що споруди з пресованої соломи мають дивовижну вогнестійкість. Блоки і панелі здатні витримати температуру до 1000°C. Завдяки тому, що всередині кожного будівельного елемента з соломи міститься вкрай мало повітря, будівля здатна витримувати цілісність конструкції досить довго. Так, якщо екобудинок покритий з обох сторін шаром штукатурки, товщиною не менше 3 см, знайте, що його можна віднести до першого класу вогнестійкості. У західній класифікації він маркується як F119. Це означає, що в разі пожежі, стіни будинку будуть зберігати несучі функції протягом 119 хвилин.



Рис. 3.3 Будинок Сергія Устинова. Київська область, с.Хотянівка. Архітектор - Костянтин Булька

Також сформувалися певні тренди щодо переведення таких споруд на альтернативні джерела енергії. Дана тенденція передбачає як встановлення сонячних та вітрових генераторів, так і зменшення використання енергії за рахунок

встановлення «розумних систем», таких як автоматичне вимкнення світла, тощо, аби дані енергетичні ресурси могли повністю забезпечити будинок необхідною кількістю електроенергії.

В Європі поширюється проектування будинків з рівнем енергоспоживання близьким до нульового. Європа прагне майже повністю перейти на будівництво таких будинків до 2020 року. Для України поки це неможливо, тож для початку як реальну мету слід поставити вироблення екологічного маркування деталей, матеріалів і самих будівель.

### 3.3. Розрахунок тепловтрат приватного будинку

При ретельному вивченню пристрою системи опалення будинку необхідно почати з розрахунку тепловтрат будівлі. Втрати тепла в будинку відбуваються через стіни, вікна, дах і підлогу першого поверху. Тепло також йде разом з повітрям при вентиляції і через щілини в конструкціях.

На основі методики, описаної нижче, була створена online-програма розрахунку тепловтрат будинку.

Втрати тепла через стіни розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{стін}} = k_{\text{стін}} * F_{\text{стін}} (t_{\text{вс}} - t_{\text{зов}})$$

де  $Q_{\text{стін}}$  – тепловтрати, Вт;  $k_{\text{стін}}$  – коефіцієнт теплопередачі стіни, Вт/(м<sup>2</sup>\*°C);  $F_{\text{стін}}$  – площа стіни;

$t_{\text{вс}}$  – температура повітря всередині, °C (можна приймати 20°C);

$t_{\text{зов}}$  – температура повітря зовні, °C (для Києва – мінус 22°C);  $k_{\text{стін}}$  - розраховується за формулою:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}}}$$

де  $k$  – коефіцієнт теплопередачі стіни, Вт/(м<sup>2</sup>\*°C);

$d_1$  – товщина першого шару стіни (наприклад, піноблоку), м;

$\lambda_1$  – коефіцієнт теплопровідності першого шару стіни, Вт/(м\*К) (Додаток А);

$d_2$  – товщина другого шару стіни (наприклад, пінопласту), м;

$\lambda_2$  – коефіцієнт теплопровідності другого шару стіни, Вт/(м\*К);

$d_n, \lambda_n$  – якщо є ще шари – за принципом  $d_1$  і  $\lambda_1$ ;

$\alpha_{внт}$  – коефіцієнт тепловіддачі від внутрішнього повітря до стіни; приймаємо рівним 8,7;

$\alpha_{зов}$  – коефіцієнт тепловіддачі від стіни до зовнішнього повітря; для зовнішніх стін без повітряного прошарку приймаємо рівним 23; для зовнішніх стін з повітряним прошарком (сайдинг і т.п.), а також для стін з неопалювальними приміщеннями приймаємо рівним 12.

Тепловтрати через вікна розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{вікон}} = k_{\text{вікон}} * F_{\text{вікон}} (t_{\text{вс}} - t_{\text{зов}}),$$

де  $Q_{\text{вікон}}$  – тепловтрати, Вт;

$k_{\text{вікон}}$  – коефіцієнт теплопередачі вікон, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С);

$F_{\text{вікон}}$  – площа вікон;

$t_{\text{вс}}$  – температура повітря всередині, °С (можна приймати 20 °С);

$t_{\text{зов}}$  – температура повітря зовні, °С (для Києва – -22 °С);

$k_{\text{вікон}}$  розраховується за формулою:

$$k = \frac{k_{\text{ст}} \cdot F_{\text{ст}} + k_{\text{р}} \cdot F_{\text{р}} + P \cdot \Psi}{F_{\text{общ}}}$$

де  $k_{\text{скл}}$  – 1 коефіцієнт теплопередачі склопакета, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С) (дає виробник);

$F_{\text{скл}}$  – площа склопакета, кв.м .;

$k_{\text{р}}$  – коефіцієнт теплопередачі рами, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С) (дає виробник);

$F_{\text{р}}$  – площа рами, кв.м.;

$P$  – периметр скління, м;

$\psi$  – коефіцієнт для обліку теплопередачі алюмінієвої смуги. приймаємо рівним 0,07.

Втрати тепла через стелю розраховуються за тією ж формулою:

$$Q_{\text{стелі}} = k_{\text{стелі}} * F_{\text{стелі}} * (t_{\text{вс}} - t_{\text{зов}})$$

де  $Q_{\text{стелі}}$  – тепловтрати, Вт;

$k_{\text{стелі}}$  – коефіцієнт теплопередачі стелі, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С);

$F_{\text{стелі}}$  – площа стелі;

$t_{\text{вс}}$  – температура повітря всередині, °С (можна приймати 20 °С);

$t_{\text{зов}}$  – температура повітря зовні, град. С (для Києва – мінус 22 °С);

$k_{\text{стелі}}$  - розраховується за формулою:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}}}$$

де  $k$  – коефіцієнт теплопередачі стелі, Вт/(м<sup>2</sup>\* °С);

$d_1$  – товщина першого шару стелі (наприклад, дерева), м;

$\lambda_1$  – коефіцієнт теплопровідності першого шару стелі, Вт/(м\*К);

$d_2$  – товщина другого шару стелі (наприклад, мінеральної вати), м;

$\lambda_2$  – коефіцієнт теплопровідності другого шару стелі, Вт/(м\*К);

$d_n, \lambda_n$  – якщо є ще шари – за принципом  $d_1$  і  $\lambda_1$ ;

$\alpha_{\text{вн}}$  – коефіцієнт тепловіддачі від внутрішнього повітря до стелі; приймаємо рівним 8,7;

$\alpha_{\text{зов}}$  – коефіцієнт тепловіддачі від стелі до зовнішнього повітря; для стелі мансарди повітряного прошарку приймаємо рівним 23; для стелі мансарди з прорізами між дахом і стелею, а також при наявності неопалюваного горища, приймаємо рівним 12.

Втрати тепла через підлоги розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{підлоги}} = k_{\text{підлоги}} * F_{\text{підлоги}} (t_{\text{вс}} - t_{\text{зов}})$$

де  $Q_{\text{підлоги}}$  – тепловтрати, Вт;

$k_{\text{підлоги}}$  – коефіцієнт теплопередачі підлоги, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С);  $F_{\text{підлоги}}$  – площа підлоги;

$t_{\text{вс}}$  – температура повітря всередині, °С (можна приймати 20 °С);

$t_{\text{зов}}$  – температура повітря/грунту зовні, град. С (можна приймати °С).

Якщо підлога знаходиться на лагах, над неопалюваним підвалом,  $k_{\text{підлоги}}$  розраховується за формулою:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{нар}}}}$$

де  $k$  – коефіцієнт теплопередачі підлоги, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С);  
 $d_1$  – товщина першого шару підлоги (наприклад, бетон), м;  
 $\lambda_1$  – коефіцієнт теплопровідності першого шару підлоги, Вт/(м\*К) (дає виробник матеріалу, або можна взяти за таблиці коефіцієнтів теплопровідності);  
 $d_2$  – товщина другого шару підлоги (наприклад, пінополістирол), м;  
 $\lambda_2$  – коефіцієнт теплопровідності другого шару підлоги, Вт/(м\*К) за принципом  $\lambda_1$ ;  
 $d_n, \lambda_n$  – якщо є ще шари – за принципом  $d_1$  і  $\lambda_1$ ;  
 $\alpha_{\text{вн}}$  – коефіцієнт тепловіддачі від внутрішнього повітря до підлоги (приймаємо рівним 6).

Якщо підлога розташована безпосередньо на ґрунті, то  $k_{\text{підлоги}}$  розраховується за формулою:

$$k = \frac{1}{R_c + \frac{d}{\lambda}}$$

де  $d$  – товщина шару, що утеплює, м;  
 $\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності утеплювального шару, Вт/(м<sup>2</sup>\*°С);  
 $R_c$  по зонах шириною 2 м, паралельним зовнішнім стінам, (приймаємо рівним 2,1 для 1-ої зони; 4,3 для 2-ої зони; 8,6 для 3-ої зони і 14,2 для площі, що залишилася).

Витрата тепла на нагрів припливного рахується для житлових кімнат, кухні і санвузлів по формулі:

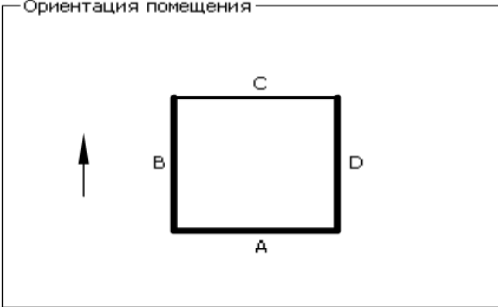
$$Q_i = 0,28 * L_n * \rho * C * (t_p - t_i) * k$$

де  $Q_i$  – кількості тепла, необхідне для нагрівання інфільтрації, Вт;  
 $L_n$  – витрата повітря, що видаляється, куб.м./год (приймаємо рівним 3 куб.м./год на кожен кв.м. площі житлового приміщення);  
 $\rho$  – щільність повітря в приміщенні, кг./куб.м.(приймаємо рівною 1,1);  $C$  – питома теплоємність повітря, кДж/(кг\*К) (приймаємо рівною 1);  $t_p$  – температура повітря приміщення, °С;  
 $t_i$  – температура зовнішнього повітря, °С;

$k$  – коефіцієнт обліку зустрічного теплового потоку в конструкціях (можна прийняти рівним 1).

Расчет теплопотерь прямоугольного помещения (нормативный метод)

Ориентация помещения



Температурные режимы и высота помещения

Высота помещения, мм

Температура воздуха в помещении, °C

Температура наружного воздуха, °C

Учитывать инфильтрацию

Общие теплопотери ограждений, Вт Infinity

Суммарные теплопотери помещения, Вт Infinity

Удельные теплопотери, Вт/кв.м Infinity\*

Стена A | Стена B | Стена C | Стена D | Пол | Потолок

Материал

Тип стены  Длина, мм

Ориентация  Толщина, мм

Суммарные теплопотери, Вт 1807 Площадь, кв.м 27.09

Окна

Тип

Ширина, мм  Кол-во, шт

Высота, мм  Площадь, кв.м 1.92

K, Вт/кв.м°C 1.96 Теплопотери окон, Вт 68

Двери

Тип

Ширина, мм  Кол-во, шт

Высота, мм  Площадь, кв.м 2

Теплопотери дверей, Вт 49

\* - Помещение не соответствует современным нормам по удельному расходу энергии на отопление (не более 100 Вт/кв.м)

Рис. 3.4. Розрахунок тепловтрати південної стіни будинку

Щоб закласти низькі витрати на тепло ще на етапі проекту, використовувати краще інфрачервоне опалення. При якому, тепловтрати вважаються з урахуванням прямого нагріву предметів і враховується найнижчий градієнт температури  $0,2-0,4^{\circ}\text{C}/\text{м}$  Для розрахунку по даним таблицям ми використовуємо спеціальне програмне забезпечення.

На даний момент вже не потрібно розраховувати тепловтрату вручну як було раніше зараз можна вести дані вашого будинку в програму і отримати результат за декілька хвилин. На рисунку 3.4 ми бачимо скільки тепла араз витрачає південна стіна без утеплювача Дані розраховані на максимвально низьку температуру для нашого регіону. На рисунках 3.5-3.7 розраховується програмою окремо для кожної площини яка може втрачати тепло.

Рис. 3.5. Розрахунок тепловтрати північної стіни будинку

Рис. 3.6. Втрати тепла східною стіною

Рис. 3.7. Втрати тепла через підлогу

Якщо взяти до уваги що в середньому в Україні 100Вт теплоенергії коштує 10 гривень , і взяти до уваги дані таблиці за 1 день при температурі в -25 градусів по Цельсію будинок витрачає 2000 гривень на опалення вулиці. Результати наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

### Розрахунок тепловтрати приватного будинку

Тепловтрати будинку при -25°C на вулиці						
	стіна А	Стіна Б	Стіна С	стіна Д	Підлога	Сума
довжина , мм	9030	8400	9030	8400	-	-
товщина , мм	400	400	400	400	-	-
спрямування	південь	захід	північ	схід	-	-

Площа , м2	27,09	25,2	27,09	25,20	75,85	180,43
тепловтрата, Вт	2774	2632	5754	2632	5006	18798
вікна кількість, шт	2	2	2	2	-	-
тепловтрата вікнами, Вт	104	109	116	109	-	-
двері, шт	-	-	1	75	-	-
тепловтрата дверима	-	-	-	-	-	-

### 3.4. Можливості переобладнання і екологізація будинку



Рис. 3.8. Фотографія об'єкта дослідження

Аби зробити з власного будинку енергоефективний потрібно розуміти що набагато дешевше побудувати енергоефективний будинок з нуля , використовуючи новітні технології які є більш легкими і енергоефективними чим звичайні, але якщо такої можливості нема потрібно перероблювати класичний будинок 60 років побудування в якому ще використані старі технології.

Першим кроком переобладнання будинку є утеплення його, другим кроком переобладнання дах на якому буде покладена бітумна черепиця та встановлені сонячні панелі для отримання електроенергії з сонячної енергії , встановлення сонячного колектору не є раціональним адже з появою сонячних панелей проблема в електриці пропаде і використання бойлеру для нагріву води є хорошим рішенням. особливоя якщо брати до уваги ще не буде зніматись подвійна дерев'яна підлога і не буде встановлюватись система теплої підлоги.

Схема утеплення фасаду мінеральною ватою. Цей вид термоізоляційного

матеріалу використовують при утепленні підлоги, стін, перекриттів, горищних приміщень і самого даху, навісних вентиляованих фасадів. Найчастіше мінвату кладуть із зовнішнього боку будівлі: зовні віддача матеріалу буде максимальною, більше ніж при укладанні всередині приміщень.

Схема утеплення стін мінеральною ватою. Підготовчі роботи, починається все з повного, ретельного очищення утеплюваної поверхні: весь пил, цвіль, залишки старої штукатурки, бруд, тирса та інше сміття повинні бути прибрані. Прибирання зазвичай проводиться вручну, для досягнення максимального результату, з використанням шпателя або спеціального пілососа.

Після стіна висушується фенами або обігрівачами, якщо було видно сліди грибка або цвілі, вона обробляється дезинфікуючими розчинами. Кожна тріщина, незалежно від глибини, закладається. Для заглиблень до 3 сантиметрів використовується піна (звичайна, монтажна), а для більш серйозних ушкоджень - ще й спеціальна клочья. Потім йде покриття антисептичними матеріалами, ґрунтовкою - не поспішаючи, кожен новий шар наноситься на висохлий попередній. Накладається, фіксується мінеральна вата - про способи читайте нижче.

Фінішна обробка стін. Крім декоративної функції вона відіграє й іншу важливу роль: захищає утеплену стіну від впливів ззовні - вологи, вітру, механічних пошкоджень. Якщо після утеплення стін мінватою планується накладання штукатурки, використовується армована сітка. Утеплювач змащується клеєм, до нього щільно прикладається сітка, знову йде шар клею. Після йде обробка. Якщо замість штукатурки для обробки використовується сайдинг або робиться облицювання цеглою, армована сітка не потрібна. Спосіб укладання зовнішньої частини будинку (найбільш актуальний).

Технологія утеплення фасаду вибирається з урахуванням будматеріалу, з якого споруджено будинок, стану утеплених стін, виділеного бюджету. В основному використовується 3 способи укладання:

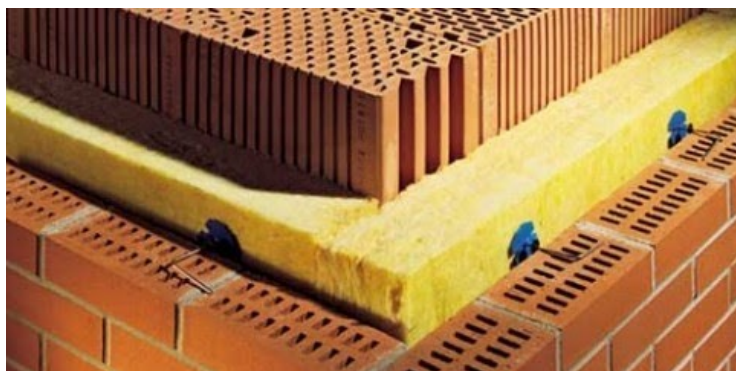


Рис. 3.9. Типова схема утеплення між цегляною кладкою

Утеплення за типом «колодязя» - мінеральна вата розміщується між стіною і облицюванням з цегли, бетону або іншого будматеріалу (рис.3.10).

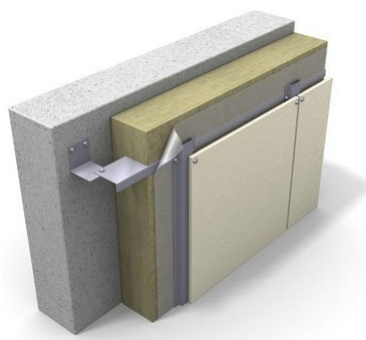


Рис. 3.10. Зовнішня схема утеплення

Каркасний, він же, «сухий» чи «вентильований» метод - універсальний, тому що підходить для стін з різних будматеріалів. Плити утеплювача якомога щільніше вкладаються в каркас з металу. Кріпляться до поверхні такі конструкції дюбелями-парасольками і клеєм, при цьому залишається спеціально робиться деякий відступ для повітряної подушки, через який відбувається повітрообмін. Так не утворюється конденсат, утеплювач не дає усадку і не зволожується.

Мокре утеплення стін мінеральною ватою - вона прикладається, фіксується клейовим розчином і дюбелями-парасольками. При цьому способі покриття стає майже однорідним, без отворів, зазорів і швів. Товщина утеплювача - не менше 15 см. Мокрим метод називають ідеальним для будівель з цегли і газо- або піноблоків. Він використовується в двох системах - «легкої» і «важкої». Переваги першої - менша вартість і простота технології: утеплювач фіксується клеєм і

дюбелями, після йде оздоблювальний матеріал. Дивіться схему:

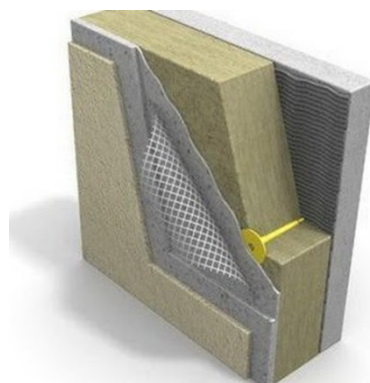


Рис. 3.11. Метод зовнішнього каркасного утеплення

Так як цей метод не потребує значних знань в будівництві виконати його може хто завгодно, і саме для свого будинку мають я оберу такий спосіб утеплення власного будинку. Якщо не дозволить міцність стіни виконати технологію мокрого утеплення прийдеться застосувати більш затратну технологію. В основі «важкої» технології - накладання товстого шару зовнішньої штукатурки (може досягати 50-55 мм). Для закріплення вати використовують арматурну сітку різної щільності і величини осередків, збільшені дюбелі - для гарантії. При зовнішньої ізоляції бажано використовувати фольговану мінвату але вона в дічі дорожча тому буде братись звичайна і закриватись шубою зі штукатурки - для забезпечення гідроізоляції.

Застосовуючи звичайну мінеральну вату, поверх неї укладайте фольгу, металізовану папір або спеціальну гідроізоляційну плівку - її пропонують багато виробників утеплювачів. Утеплення фасадів мінватою не проводиться в сиру погоду, чому приділяється особлива увага: цей утеплювач дуже довго сохне. Незважаючи на те, що зовнішню термоізоляцію мінватою проводять частіше, її використовують і для внутрішніх робіт.

Найпопулярніші технології внутрішнього утеплення:

- Каркасна. Металеві або дерев'яні рейки кріпляться до стіни по вертикалі з відстанню 50-100 мм від стіни, з кроком, рівним ширині плит вати. Між ними щільно, в стик укладаються плити мінеральної вати. Поверх укладаються листи гіпсокартону, після робиться декоративне оздоблення.

- - На скобах. Використовується для дерев'яних і пінобетонних стін. У них

забиваються кріпильні скоби П-подібної форми, з кроком рівним ширині плит вати. На скоби надягають смуги мінеральної вати, відрізані з запасом 10 см - стежте за тим, щоб вони уклалися в стик. Якщо все робити правильно, матеріал ляже «гармошкою», що забезпечує потрібну щільність і герметичність. Після можна займатися обробкою. Наприклад за цією технологією виконана перегородка в одній із кімнат.

Вартість утеплення будинку мінеральною ватою і пінопластом квадратурою 60 -100 метрів квадратних

Калькуляційні дані утеплення будинку за допомогою пінопласту

Загальна сума утеплення пінопластом 38040 грн. 60 метрів квадратних. На виконання робіт з утеплення стіни в 60 м квадратних витратиться 22400 грн.

Пінопласт не є кращим вибором з наявних екологічних матеріалів Утеплювач 5940 грн, за ці гроші ми отримуємо пінопласт який є екологічно шкідливим , адже складається виключно з штучних матеріалів. Він довго розкладається і немає ніяких плюсів окрім ціни . Головним недоліком такого матеріалу є його пожежонебезпека .Адже він при горінні викидає в атмосферу шкідливі речовини і при цьому дуже добре горить .

Далі йде перелік звичайних матеріалів, які потребують уваги аби вибрати хороший клей для оздоблення та інші матеріали, але пінопласт останнім часом вибирають більшість людей для утеплення власного будинку В таблиці 3.2 зазначені приблизні дані вартості утеплення пінопластом звичайного приватного будинку.

Таблиця 3.2

### Вартість утеплення пінопластом

Утеплення пінопластом	Грн
Робота	22400
Утеплювач	6340
Клей для приклеювання	1123 грн.
Клей для армування	1632 грн.
Сітка для армування	823 грн.
Дюбель - парасолька	600 грн.
Кути перфоровані	250 грн.

Декоративна штукатурка	1540 грн.
Грунтовка	1780 грн.
Фарба фасадна	1200 грн.

Все ж для свого будинку доцільно вибрати традиційний і трохи дорожчий метод утеплення мінеральною ватою , цей матеріал хоч і є не дуже дешевим , має деякий дискомфорт при роботі з ним , в нього є свої переваги. По- перше він не горить а лише тліє, є екологічно чистим, проблеми можуть бути при виборі зовсім дешевих зразків, які виробляються не за технологію власноруч. Слід зазначити, що це приблизна вартість утеплення лише одної частини будинку , адже так як будинок старий точно прорахувати вартість ремонту неможливо.

Ще важливим і позитивним моментом використання мінеральної вати, а не пінопласту є гризуни, які можуть завестись в будинку. Вони не вживають мінеральну вату, але люблять прогризати собі норки в теплому пінопласті .

В таблиці 3.3 наведені суми та необхідний мінімум матеріалів для утеплення будинку.

Якщо робити ремонт власними силами, то можна зекономити значну суму коштів, але цьому затратити більше часу особливо якщо не знати технологію, при цьому треба розуміти небезпеку з роботою

*Таблиця 3.3*

### **Утеплення мінеральною ватою**

<b>Загальна сума</b>	<b>73325 грн.</b>
Робота	35000 грн.
Утеплювач	24840 грн.
Клей для приклеювання	1710 грн.
Клей для армування	2520 грн.
Сітка для армування	1716 грн.
Дюбель – парасолька	900 грн.
Кути перфоровані	203 грн.
Декоративна штукатурка	2250 грн.
Грунтовка	2550 грн.
Фарба фасадна	1499 грн.

### **3.4.1. Демонтаж і заміна шиферної(азбестової) покрівлі на нову бітумну черепицю**

Заміна старої азбестоцементного даху (шиферу) на більш довговічну і естетичну гнучку черепицю займає кілька днів. Важливо знати всю послідовність етапів демонтажу старого покриття і монтажу нової покрівлі перед початком роботи. У цій статті ми наочно розповімо, навіщо і як правильно замінити старий шифер на гнучку черепицю. Традиційно шифер використовується в недорогому

будівництві. Незважаючи на бюджетність матеріалу, матеріал має ряд істотних недоліків: Шифер містить азбест, а даний компонент може приносити шкоду людині у вигляді азбестового пилу, що піднімається під час його обробки. Через велику вагу шиферу потрібні значні фізичні зусилля при монтажі. Шифер щодо нестійкий до вологи. Такий дах, як губка вбирає в себе вологу. Через кілька років, через зайвої вологості, на шифер може прорости мох і різні лишайники. Недостатня естетичність. Для непростих архітектурних проектів і дизайнерських рішень, шифер не підходить. Крихкість шиферу найбільший недолік, старість ще більше впливає на міцність матеріалу, він може не витримати людину якщо треба щось полагити на даху. Під час монтажу шиферу на крокви, необхідно прибавити листи цвяхами. Від удару по цвяху, в шифері часто утворюються сколи та тріщини. Заміна фізично і морально застарілого шиферу більшості власників заміських будинків і дач представляється вкрай дорогим і тривалим заходом. Тому багато хто воліє тягнути з реновацією покрівлі до останнього, відбуваючись локальним ремонтом найбільш проблемних ділянок.

Однак таке латання дірок рідко позбавляє від протікання і інших проблем відживаючої своєї покрівлі, особливо якщо вона спочатку будувалася з помилками і порушенням технологій. В цьому випадку місцевий ремонт покриття, без усунення причин пошкодження покрівлі, - викинуті на вітер гроші. Реновація шиферу на

гнучку черепицю процес нескладний і не потребує особливих навичок. Головне - дотримуватися етапність роботи і рекомендації виробника гнучкої черепиці.



Рис.3.12. Приклад азбестової покрівлі

Етап 1. Демонтаж старого шиферу. Для зняття шиферу з даху необхідний певний набір інструментів цвяходер, молоток чи лом. Азбестоцементні листи можуть розколюватися. Демонтаж шиферу починається зверху вниз і йде драбинкою по діагоналі. Роботи з демонтажу необхідно проводити обережно, не наступаючи на пошкоджені листи, тому що на них можна посковзнутися і впасти. Старе дахове покриття повинне демонтуватися спочатку з одного ската, потім з іншого. Якщо піде дощ, один відкритий скат покрівлі простіше укрити плівкою, захистивши горищне приміщення від води. Нижче приведене фото для прикладу як виглядає шифер на даний момент.

Етап 2. Оновлення (зміцнення) кроквяної системи. Під старим шифером знаходяться дерев'яні конструкції. Якщо раніше покрівля протікала, вони можуть бути пошкоджені грибком і цвілью. Також потрібно передивитись дерево на наявність шашелю та інших паразитів які можуть заводитись в дереві. Важливо перед монтажем покрівельної системи ретельно оглянути їх цілісність, оцінити ушкодження, стан дощок, балок, стапелів. Можливо, для нової системи буде недостатнім міцність даної деревини і її потрібно буде замінити, або в цьому випадку потрібно побудувати нову несучу систему.

Етап 3. Монтаж суцільного підстави. Після завершення робіт зі кроквяної конструкцією і локальної заміни гнилих дощок, можна переходити до укладання об решітки і поверх неї суцільного підстави з ОСП. Важливо залишити зазори між плитами ОСП не менше 3 мм для компенсації лінійного розширення матеріалу під

впливом природних факторів: вологості повітря і температури. Але в обхід цієї технології яка рекомендується щит буде з дошок аби підвищити міцність конструкції і підготувати дах для встановлення сонячних панелей. Також панелі з пресованої деревини можуть містити шкідливі феноли, які при нагріванні даху будуть виділятися. Дошковий щит потрібно робити з відстанню в пару міліметрів аби зменшити ймовірність руху деревини під тиском природних факторів та властивостей деревини.

Етап 4. Монтаж карнизних планок. Тепер, коли підстава гнучкої черепиці готова, необхідно посилити карниз. Для цього використовуються металеві карнизні планки, які укладаються ребром на край суцільної підстави. Кріплення планок відбувається в шаховому порядку за допомогою покрівельних цвяхів, накладанням одного шару на інший однієї планки на іншу повинен скласти 3-5 см.

Етап 5. Монтаж гідроізоляції. Один з найважливіших етапів адже хоч всередині дах буде утеплений. І ззовні буде покладена нова черепиця, від протікання не можна бути застрахованим. Тому потрібно вибрати матеріал який буде відповідати всім вимогам даної покрівлі і забезпечувати сухість . на даний момент на ринку України є безліч варіантів різних видів гідроізоляції і рекомендувати якийсь певний дуже важко. Сам монтаж проводиться на мастику або полотно може бути на самоклеючій основі. Після завершення монтажу підкладкового килима, встановлюються торцеві планки для посилення фронтоном схилу. Вони кріпляться покрівельними цвяхами поверх підкладки з накладанням одного шару на інший однієї планки на іншу 3-5 см.

Етап 6. Монтаж стартової смуги. На підготовлену поверхню починається монтаж зі стартової смуги від самого краю. На довгих скатах укладання першого ряду рекомендується проводити з центру ската. Якщо покрівля не велика, можна починати від краю. Монтується черепиця діагональними смугами. Другий ряд укладається зі зміщенням вліво або вправо на 15-85 см (приблизно пів-пелюстки). Третій ряд також повинен зміщуватися на 15-85 см щодо черепиці другого ряду.

Етап 7. Монтаж гнучкої черепиці. Кожен шар гнучкої черепиці прибивається до основи звичайним молотком або за допомогою пневматичного цвяхо- забивного

пістолета. Спеціальний інструмент дозволяє збільшити швидкість монтажу в кілька разів. Якщо скат покрівлі не перевищує 45%, то черепиця прибивається на 5 цвяхів, якщо ж він більше - потрібно 8 цвяхів. Гнучка черепиця може монтуватися на схилах покрівлі від 12 до 90 градусів. На фото нижче якраз і показаний приклад встановлення такого типу черепиці.



Рис. 3.13. Встановлення гнучкої покрівлі

Схема розташування цвяхів залежить від серії і форми черепиці, але незмінним залишається те, що для монтажу повинні використовуватися тільки спеціальні оцинковані покрівельні цвяхи з широким капелюшком. Якщо покрівлю монтувати на звичайні цвяхи, черепиця можуть відлетіти під час сильного вітру. Також такі цвяхи не будуть підгнивати і прослужать набагато довше.

Заміна азбестоцементного шиферу на гнучку черепицю займає небагато часу. Технологія демонтажу старого покриття і установки нової покрівельної системи досить проста і не вимагає спеціальної підготовки для проведення оновлення з шиферу на гнучку черепицю. І на останок найважливішим плюсом такого виду оновлення даху це те що він простий його може зробити кожен, і під час дощу чи граду не створюється ніякого додаткового шуму в середині будинку.

Встановлення покрівлі один з важливих етапів утеплення будинку, адже будь яке повітря піднімається в гору, і чим краще утеплений дах будинку, тим більше тепла збережеться

Таблиця 3.4

### Розрахунок вартості покрівлі

№	Найменування	Кількість	Ціна	Сума
<b>Бітумна черепиця</b>				
1	Звичайні черепиці	148	264.94	39210.53
2	Плитка Ridge/софіт	2	1074.64	2149.28

3	Приєднання	1	рул.	1814.12	1814.12
4	Герметизуючого клею, 12 л	2	шт.	824.60	1649.20
5	Підкладка килимова 2,5 мм, k = 1,15	12	рул.	587.86	7054.32
<b>Всього за матеріали*:</b>				<b>51877.45</b>	
<b>Акcesуари для черепиці</b>					
1	Карнизна Планка	9	шт.	102.00	918.00
2	Стійка Планк	19	шт.	102.00	1938.00
3	Пластини для примикання покрівлі	2	шт.	115.00	230.00
4	Айро підкладка	4	шт.	210.00	840.00
5	Плита OSB-3 10мм, k=1,15	55	лист.	240.00	13200.00
6	Ціяхи для бітумної черепиці	15	кг.	90.00	
7	Супер дифузії мембрани гідроізоляційні	3	рул.	2473.80	7421.40
<b>Тільки вартість матеріалів *:</b>				<b>25897.40</b>	
<b>Додаткові матеріали</b>					
1	Мансардні вікна з заробітну плату, розмір: 74 * 140 см.	0	шт.	8804.60	0.00
2	Пиломатеріали (кроkv обрешетка пластини, і т. д.)	7.5	м <sup>3</sup> .	2050.00	15375.00
3	Метал. пластини лобової захисту і вітер плат	58	м.п.	102.00	5916.00
4	Кріпильні вироби загальномашинобудівного застосування (нігті дужки антисептики, і т. д.)	комплект		5509.06	
<b>Загальний по додатковий матеріал * :</b>				<b>26800.06</b>	
<b>Основні роботи при встановленні покрівлі</b>					
1	Установка дерев'яних кроkvяної конструкції	148	м <sup>2</sup> .	100.00	14800.00
2	Установка гідроізоляції	148	м <sup>2</sup> .	10.00	1480.00
3	Установка решетування	148	м <sup>2</sup> .	35.00	5180.00
4	Встановлення твердих підлогових покриттів OSB	148	м <sup>2</sup> .	45.00	6660.00
5	Монтаж черепиці	148	м <sup>2</sup> .	45.00	6660.00
<b>Робота* :</b>				<b>34780.00</b>	
<b>Загальна кількість матеріалів і роботи:</b>				<b>139354.91 грн.</b>	

Так виглядає облаштування невеликої за квадратурою криші аби зменшити тепловтрату та забезпечити оптимальну температуру

### 3.4.2. Розрахунок вартості встановлення сонячних панелей

В сучасному світі, не так обов'язково мати мережеве підключення . За певну плату будинок можна зробити автономним за допомогою сонячних панелей .

Максимальна потужність сонячної електростанції для приватного домогосподарства, згідно закону, не може перевищувати 30 кВт. Але навіть якщо планується встановити сонячну електростанцію потужністю, наприклад, 10 або 15 кіловат то виділена потужність на ваше домогосподарство відповідно повинна бути 10 або 15 кВт.

Іншими словами, потужність домашньої сонячної установки для Зеленого тарифу не може перевищувати виділену потужність від РЕМу. Побачити виділену потужність для вашого домогосподарства можна в договорі на постачання електроенергії між домогосподарством та і РЕМом. Також для автономності встановлюються акумуляторні батареї.

Ємність акумуляторних батарей розраховується, відштовхуючись від вимоги забезпечування об'єкту електроенергією певний час без її поповнення. Наприклад, при відсутності мережі необхідно, щоб протягом 6 годин стабільно працювали холодильник, телевізор і освітлення у вітальні.. Варто розуміти, що цей показник абсолютно різний для іншої вулиці, селища, міста — суто індивідуальний. Середня потужність холодильника — 300 Вт, телевізора — 100 Вт, освітлення у вітальні — 4 енерго-зберігаючі лампи по 20Вт. Будемо вважати, що протягом усіх 6 годин усі потрібні електроприлади будуть в роботі. Ми пам'ятаємо, що холодильник живить свою потужність 15 хвилин на годину. А так як ще не всі електроприлади такі як наприклад електрочотел не встановленні і до кінця важко визначити кількість електроенергії, розберемо приклад лише для малої частини електроприборів на прикладі холодильника і телевізора. А ноутбук буде автономним разом з телефонами .

В підсумку нам потрібен запас в електроенергії:

$$300\text{Вт} \times 1.5\text{год} + 100\text{Вт} \times 6\text{год} + 80\text{Вт} \times 6\text{год} = 1530\text{Вт}$$

Необхідна ємність акумуляторів:

$$1530\text{Вт} \times 1.2/12\text{В} = 153\text{А/год}$$

(20% ємності — залишковий запас для запобігання повного розряду і в наслідку зменшення періоду експлуатації)

Джерело дозаряду акумуляторних батарей Система безперебійного живлення

переходить в категорію систем автономного живлення, якщо в ній передбачені альтернативні джерела отримання енергії: сонце, вітер, вода або біомаса. У більшості випадків для досягнення автономності ми використовуємо сонячні батареї, кількість яких також важливо правильно розрахувати, для отримання необхідної кількості електроенергії при більш тривалих відключеннях.

Середньорічний показник сонячної інсоляції у Києві та Київській області — 3,1 кВт\*год/м<sup>2</sup>/день. Показник сонячної інсоляції за грудень — місяць, з найменшою кількістю сонця, становить 0,81 кВт\*год/м<sup>2</sup>/день. З огляду на площу модуля — 1,6 м<sup>2</sup> і його ефективність — 15,5% можемо легко порахувати середню денну продуктивність однієї сонячної батареї LDK 255PA потужністю 255 Вт за рік і за грудень:

$$0.81 \text{ кВт*год/м}^2/\text{день} \times 1,6 \text{ м}^2 \times 0.155 = 0.201 \text{ кВт} \text{ (знадобиться 7 сонячних модулів LDK 255PA)}$$

$$3.1 \text{ кВт*год/м}^2/\text{день} \times 1.6 \text{ м}^2 \times 0.155 = 0.769 \text{ кВт} \text{ (знадобиться 2 сонячних модуля LDK 255PA)}$$

Якщо керуватися першою цифрою, у вас завжди буде як мінімум достатньо енергії для задоволення ваших потреб, крім, хіба що, надзвичайно тривалих періодів несприятливої погоди. За допомогою другого значення фотоелектричну систему можна розрахувати відповідно до середньорічної сонячної радіації, тобто в деякі місяці буде більше енергії, ніж потрібно, а в інші — менше.

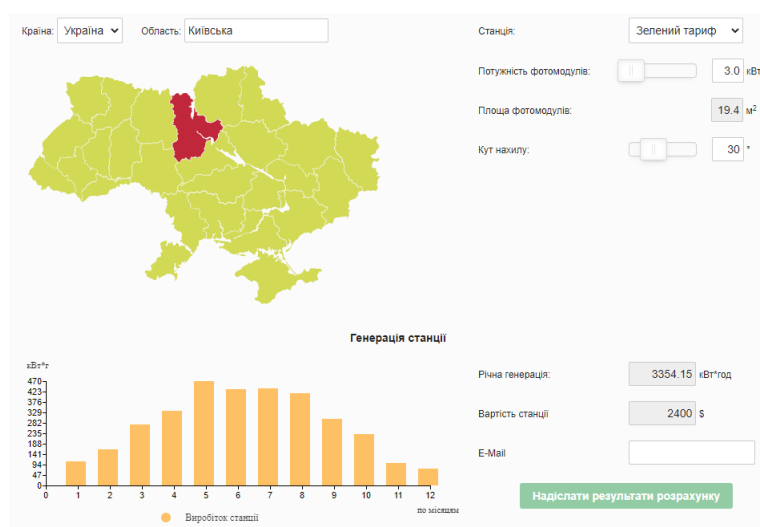


Рис 3.14. Онлайн розрахунок вартості сонячних панелей

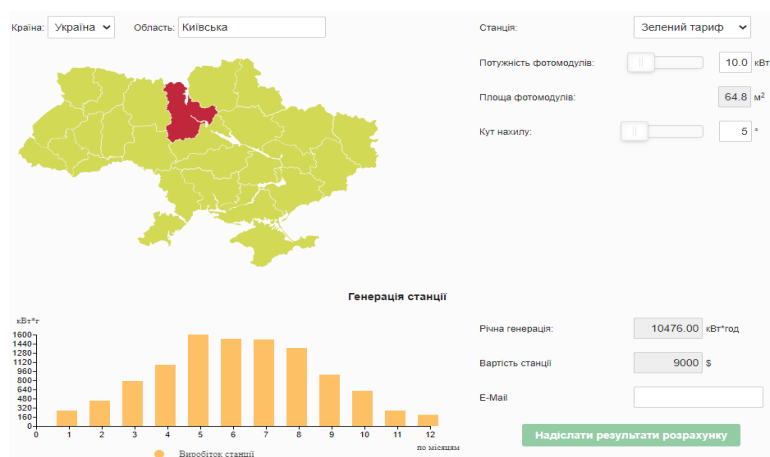


Рис 3.15. Онлайн розрахунок з врахуванням зеленого тарифу

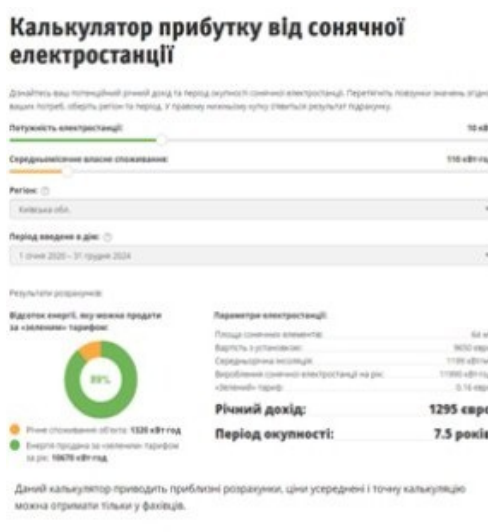


Рис. 3.16. Розрахунок окупності сонячних панелей

Таблиця 3.5

### Сонячна електростанція

Економічна доцільність та окупність встановлення автономної сонячної електростанції	Вартість в у.о
Продуктивність фотоелектричної станції потужністю 10 кВт в рік, кВт-год**	11 200
Власне енергоспоживання домогосподарством в рік, кВт-год., до 250 кВт-год в місяць	3 000
Надлишок електроенергії, переданий в мережу, проданий за «зеленим»тарифом, кВт-год. в рік	8 200
Показник «зеленого» тарифу з 1 січня 2020 року, 4,28 грн. за кВт-год.	4,28
Сумарний дохід за рік, грн.(35 096-зелений тариф + 5040-економія від власного споживання)	40 136
Вартість мережевої фотоелектричної станції для приватного домогосподарства*, грн	195000
Окупність без врахування податку з доходів фізичних осіб, років	4,9

Як зазначено вище на малюнках , калькуляторів скільки можна отримати енергії від сонячних панелей досить багато , так як будинок знаходиться в приватному секторі і не буває в тіні , береться стандартний коефіцієнт для Київської області . В Україні особливо після появи зеленого тарифу з'явилося безліч компаній і виробників сонячних панелей, і в кожного на сайті можна продивитись статистику відгуки про певні матеріали і роботи, а також що дуже зручно встановлені калькулятори розрахунку вартості, та ефективності сонячних панелей при цьому враховуючи кут нахилу інші фактори. Та і насправді може це і дорожче краще звернутись до професіоналів які надають гарантію на роботу. Зроблять все за 5-6 днів з гарантією на 5 років , При цьому ви будете впевнені в системі яка при будь яких негараздах у сусідів буде працювати.

### **3.4.3. Вода та її збереження**

Вода - цінний ресурс. Хто дбайливо до нього ставиться, допомагає вберегти не лише навколишнє середовище і клімат, але і свій рахунок. Економити воду легко. Навіть невеликі зміни в наших повсякденних звичках можуть допомогти. Сучасні технології автоматично економлять воду, а також які є інші способи запобігти марнотратне використання цінного ресурсу. Затишна і тепла ванна - бальзам для душі. Але для подібної насолоди потрібно значна кількість води якщо взяти до уваги що ванна в середньому має 100 а то і 200 літрів води. Досить багато, при цьому кожен літр ще треба зігріти. Приймати душ значно економніше: в середньому витрачається всього 40-60 літрів. Може, краще залишити прийняття ванни для особливих випадків і придбати душ для релаксації? А якщо захочеться піти ще далі, то зробіть свій вибір на користь ресурсозберігаючих моделей ручних і верхніх душів.

Сучасні душ дозволяють заощадити до 60% води в порівнянні зі звичайною

душовою лійкою. Різниця полягає у внутрішньому механізмі душа: технологія автоматично обмежує пропускну здатність води приблизно до 6-9 літрів за хвилину. Оскільки це зменшує обсяг води для нагрівання, також сприяє енергозбереженню. Також чим менше водопровідної води спожито, менше плата за водовідведення. Економніше всього приймати душ з ручним душем адже так сама людина направляє потік води на потрібну частину тіла. Він споживає всього 6 літрів води за хвилину (при тиску 3 бар). Та і останнім часом такі душі мають різні масажуючі режими. Якщо хтось вважає, що чим менше води в душі, тим менше комфорту, той вельми здивується, дізнавшись про нові технології. Технологія настільки ж проста, наскільки і геніальна: менше води + більше повітря = повне задоволення від прийняття душу. В душі вода рясно насичується повітрям. Її краплі стають об'ємними, легшими і м'якшим душевий струмінь дозволяє отримувати від меншої кількості води більше задоволення і ефективно використовує вируючу силу повітря. Далі після заміни душу можна також змінити крани з системою аерації повітрям

Найбільша витрата води на кухні відбувається при митті посуду. Варіанти економії води при цьому будуть залежати від особливостей конкретного господарства: величини сім'ї, побутових звичок і фінансових можливостей. Так, якщо сім'я велика і кількість посуду, яку необхідно мити щодня, теж велика, має сенс задуматися про покупку посудомийної машини. Так-так, якщо таку машину використовувати на повне завантаження, наприклад, збираючи брудний посуд протягом дня і запустивши мийку посуду один раз на добу, то витрати води при митті істотно знизяться: за деякими підрахунками економія складе до 70%. Також в майбутньому буде встановлений двухфазовий лічильник з денним та нічним тарифом це дозволить економити електрику. До того ж, такий помічник як посудомийна машина може звільнити вам масу часу на набагато більш приємні домашні клопоти - наприклад, спілкування з домочадцями. Однак, вибираючи для себе посудомийну машину, доцільно поцікавитися не тільки класом споживання електроенергії (він повинен бути не нижче А, в ідеалі - А + і А ++), але і споживанням води: в сучасних моделях витрати води на один цикл складають від

10 до 17 літрів. Заощадити воду можна і без посудомийної машини. Так, турботливі європейці вже давно не використовують проточну воду для миття посуду, овочів і фруктів, вважаючи такий спосіб розкішшю. Вони вважають за краще мийці з двома відділами, що дозволяє мити посуд і продукти, закривши пробкою одну з них і набравши необхідну кількість води: споживання води у порівнянні з проточним способом миття скорочується в 3-5 разів. До речі, при цьому економиться не тільки вода, але і миючий засіб. Якщо ж такий спосіб економії не підходить, досить буде просто привчити себе закривати кран між ополіскуванням. Допомогти в цьому можуть сучасні сенсорні змішувачі. Звичайно, заміна змішувачів - задоволення не з дешевих, але зате економія води при цьому може скласти 50-70%, що дозволить окупити переобладнання сантехніки досить швидко. Крім сенсорних, сучасним варіантом змішувачів також змішувачі з термостатом (в них встановлено спеціальний датчик температури, який не дозволяє воді, що не нагрілась до потрібної температури, витікати з крана) і аератори. І якщо перші більше підійдуть особливо тим в кого стара газова колонка чи бойлер, то другі стануть корисні всім без винятку. Так, аератори - це прості і зручні насадки на кран, які дозволяють економити до 20% води не зменшуючи при цьому її тиск. Ефект досягається за рахунок того, що в воду додаються маленькі бульбашки води, виключає її розбризкування. Навіть прості, але популярні нині змішувачі з спільним важелем для керування теж допоможуть заощадити - адже змішання гарячої та холодної води в них відбувається швидше, а значить, витрата води зменшується.



Рис.3.17. Встановлення повітряного теплового насоса чи електротягача

Яма септик це не лише місце для зберігання відходів життєдіяльності людини, але і можливість зекономити на водопостачанні, адже при встановленні ями з декількома етапами очистки дозволить воду використовувати в господарських цілях. В приватному будинку це може бути не тільки полив прибудинкової території, а і огорожу чи саду, також для додаткової економії треба встановити бак збору дощової води це дозволить при наявності звичайного насосу, зовсім не використовувати воду з центрального водопостачання і зекономити гроші на бурінні свердловини, при цьому баків можна тримати два один чисто на вже очищену воду з ями септику а інший для дощової.

Впровадження в систему опалення електричного приладу для підвищення ефективності системи опалення є класною альтернативою газовому котлу чи котлу на твердопаливному паливі. Краще брати повітряний тепловий насос. Повітряні теплові насоси мають істотно нижчу ціну у порівнянні із геотермальними тепловими насосами, а їх середньорічний коефіцієнт перетворення (COP) є достатньо високим.

Ще однією перевагою теплових насосів даного типу є той факт, що вони здатні забезпечити активне охолодження навіть у базовій комплектації. Інтелектуальна система очистки теплообмінника від обмерзання дозволяє ефективно використовувати ці прилади за високої вологості та від'ємних температур.

Таблиця 3.6

### Порівняльна характеристика теплового насосу та електродкотла

Порівняльна характеристика джерела опалення	тепловий насос	електричний котел
потужність	10	10
витрата	2,20	10
тривалість використання годин в рік	3000	3000
витрата електроенергії	6600	30000
вартість електроенергії більше 100 кіловат 1.68	1,68	1,68
витрати на опалення в рік в грн	11088	50 400
Вартість самого обладнання	від 1500 до 10000 у.о	від 100 до 1000 у.о

Саме ці фактори сприяють активному використанню повітряних теплових насосів у монтажі нових систем опалення, а також під час модернізації застарілих. Така гібридна система особливо якщо врахувати що дійсно холодних днів в зимовий період буває останнім часом не дуже багато, гібридна система при наявності сонячних панелей дозволить не міняти особливо будову приватного будинку встановити тепловий насос майже на будь-яку стіну, що дозволить також зберегти газовий котел як альтернативне джерело тепла . Вартість одного такого насосу приблизно 130 тисяч гривень , це досить не маленька сума, але якщо врахувати дійсно не маленькі рахунки на газ, за умови того що природне паливо не буде дешевшати з часом адже це не відновлюваний ресурс і якщо на наш вік ще вистачить то в майбутньому це буде явно дефіцит. Встановлення гібридної системи опалення на таких будинках старої забудови без значного перероблення всередині є одним з найкращих варіантів. І ще одним значущим фактором є те, що при установці такого теплонасосу не потрібно буритись чи щось закопувати під землю, також дешевшою альтернативою може послугувати звичайний електрокотел і тоді можна зменшити витрати на газ , але мінусом електрокотла є його апетит до електроенергії в таблиці нижче показано порівняння електрокотла до теплового насосу.

Отже, за даними таблицями стає зрозумілим, що в звичайних обставинах, тепловий насос програє лише в обслуговуванні та вартості, але якщо враховувати встановлення сонячних панелей то на перший час можна обійтись і електрокотлом.

Система рекуперації монтується у верхній частині стіни, що межує з вулицею. Робиться наскрізний отвір відповідного діаметру, в який на монтажну піну встановлюється робочий канал без пошкодження стіни навіть після ремонту.

Приточно-витяжна протиточна система вентиляції (приток і витяжка відбуваються одночасно без змішування повітряних потоків). Корпус вентиляційної системи виконано з харчового АВС пластику. В якості рекуператора повітря використовується високоефективний мідний теплообмінник.

Система видаляє з приміщення повітря, яке забруднено мікрочастинками

пилу та диму, забезпечує приток свіжого і чистого повітря ззовні. При цьому припливне та витяжне повітря проходить різними каналами теплообмінника і не змішується. Під час вентиляції відбувається міжканальна передача тепла, що, власне, й забезпечує енергоефективність системи у будь-яку пору року. Можливість регулювати обсяг повітря, що надходить і видаляється, забезпечує комфорт у приміщенні.

Для забезпечення нормальної роботи системи вентиляції необхідно, щоб її вихідний патрубок виступав за межі зовнішньої стіни на відстань не менше 5 мм до повітрязбірника. Підключається система вентиляції до стаціонарної мережі з напругою 220 Вт і частотою 50 Гц.

Для ефективної роботи рекуператора повітря потрібно розуміти, що один він не буде ефективним, саме для цього в кожній кімнаті будинку повинні бути встановлені хоча б один рекуператор. В будинку який ми розбираємо маємо чотири кімнати без вентиляції отже для ефективного обміну повітряних мас нам потрібно встановити чотири рекуператори.



Рис.3.18 Схема роботи рекуператора повітря

Таблиця 3.7

### Технічні характеристики рекуператора повітря

Технічні характеристики рекуператора	
Приплив	105 м3/год
Витяжка	97 м3/год
Одночасна робота притоку та витяжки	Присутня

ККД	до 95%
Споживання енергії	4-68 Вт*год
Міні-догрів	Присутні
Довжина робочого модуля	від 475 мм
Діаметр	150 мм
Діаметр монтажного отвору	165 мм
Рекомендована площа	до 60м <sup>2</sup>
Утеплення корпусу	Фольгований тепловідбивач
Система управління	Пульт дистанційного управління, мобільний додаток Prana Remote Control
Мідний теплообмінник	Так
Сертифікат	Європейський сертифікат якості CE

Вартість ж одного рекуператора складає від 5000 гривень до 20000 , для даного проекту були обрані рекуператори вартістю 7000 гривень з можливістю керування приточно-витяжною системою через смартфон . Аби забезпечити провітрювання в кожній з кімнат доведеться вбудувати 4 рекуператора.

#### 3.4.4. Економічні фактори переобладнання будинку в енергоефективний

Дослідивши сучасну зацікавленість людей в енергоефективних будинках. В Україні з 2014 року почали діяти деякі програми що допоможуть отримати енергоефективні технології раніше і почати заробляти на них раніше . Першим хто надає кредитування громадянам є укргазбанк перший екобанку країни. Кредитування проводяться на такі види альтернативних джерел енергії як

- сонячної енергетичної станції (СЕС)
- теплових насосів (ТН)
- вітрової електростанції (ВЕС)

\*кредитуванню підлягає як повноцінний Проект (розробка проектної документації, придбання обладнання/матеріалів, монтажні роботи встановлення СЕС/ВЕС/ТН тощо), так і окремо придбання обладнання/матеріалів, які передаються в заставу.

Сума кредиту:

- на придбання СЕС/ВЕС – від 1 000,00 до 1 000 000,00грн.;
- на придбання ТН – від 1 000,00 до 250 000,00 грн.

Мінімальний перший внесок: 15% від вартості придбання та встановлення СЕС/ВЕС/ТН (з урахуванням ПДВ) Погашення кредиту та процентів: рівними платежами (щомісячно рівними сумами).

Забезпечення: застава обладнання/матеріалів СЕС/ВЕС/ТН. Платежі за надані супутні послуги Банку: відкриття поточного рахунку (одноразово) - 100 грн; внесення інформації про обтяження рухомого майна в ДРОРМ – 750 грн. (з ПДВ); переказ кредитних коштів (одноразово) – 4,5% від суми переказу (суми кредиту).

Послуги страхової компанії: страхування заставного майна. Кредит можливо оформити виключно на придбання СЕС/ТН/ВЕС у акредитованих партнерів Банку.

Таблиця 3.8

### Кредитування на енерго-переобладнання альтернативними джерелами енергії

Аванс	Термін кредитування і відсоткова ставка				
	1 рік	2 роки	3 роки	4 роки	5 років
15%	9,29%	13,99%	15,79%	16,79%	17,49%
30%	8,79%	13,29%	15,29%	16,29%	16,99%
50%	7,19%	11,99%	13,99%	14,99%	15,79%
60%*	5,79%	10,59%	12,79%	13,99%	14,79%
Разова комісія	0,5% від суми кредиту				
Страхування майна	в акредитованих банком страхових компаніях				

\*при авансі від 60% - можливий розгляд заявки на кредит без довідки про доходи

Все таки на даному етапі розвитку технологій в Україні. Ми отримуємо аби переобладнати старий будинок . Треба пройти значний шлях від утеплення яке коштує близько 70 тисяч гривень додаємо до цього вартість покрівлі в Зелений тариф Згідно закону про електроенергетику: "зелений" тариф - тариф, за яким оптовий ринок електричної енергії України зобов'язаний закуповувати електричну енергію, вироблену на об'єктах електроенергетики з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблена лише мікро-, міні-та малими гідроелектростанціями), у тому числі на введених в

експлуатацію пускових комплексів. Енергопостачальники зобов'язані купувати електричну енергію, у випадках, обсягах та за цінами, визначеними національною комісією регулювання електроенергетики України (НКРЕ).

Якщо коротко, "зелений" тариф - механізм, призначений для заохочення населення для вироблення електроенергії з альтернативних джерел енергії. Це дозволяє громадянам отримати сонячні панелі і при цьому отримувати дохід який можна буде продати державі. Законодавством прописані варіанти встановлення: сонячні батареї для зеленого тарифу, приватний будинок. Приватні електростанції до 30 кВт, встановлені на даху та/або фасаді приватного домогосподарства. Сонячна ферма на сонячних батареях, зелений тариф Розмір "зеленого" тарифу для мережевих станцій приватних домогосподарств введених в експлуатацію з 01.07.2013.

Сонячні електростанції:

- для наземних СЕС: 17,0-16,0-15,0 € за 100 кВт\*год протягом найближчих 3 років, 10%- зниження з 2020 та 2025 рр.,

- для дахових приватних СЕС: 18,0 € за 100 кВт\*год. до кінця 2019 року.

Геотермальна енергія: 15,0 € за 100 кВт\*год.

Вітрові електростанції: 10,2 € за 100 кВт\*год. Гідроелектростанції: 17,5, 14,0 і 10,5 € за 100 кВт\*год для мікро-, міні - та малих ГЕС відповідно).

З жовтня 2014 року для населення та ОСББ діє розроблена Держенергоефективності та запроваджена Урядова програма «теплих кредитів». Програмою передбачено відшкодування з держбюджету у таких розмірах: 20% суми кредиту (але не більше 12 тис. грн) на придбання негазових/неелектричних котлів для фізичних осіб; 35% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн) на придбання енергоефективного обладнання/матеріалів для фізичних осіб - власників приватних будинків; 40% суми кредиту (але не більше 14 тис. грн. в розрахунку на одну квартиру) для ОСББ/ЖБК, як юридичних осіб, для загальнобудинкових заходів. Якщо позичальником є фізична особа, яка отримує субсидію на оплату житлово-комунальних послуг, то розмір відшкодування становитиме 35% як за напрямком придбання котлів, так і для інших

енергоєфективних заходів, але не більше 12 000 гривень.

### 3.4.5. Економічна доцільність

Отже якщо взяти до уваги всі витрати на переобладнання будинку , а це утеплення, встановлення нового даху , перероблення системи вентиляції, зміни джерела тепла, ямисептеку , сонячних панелей . і підбившу загальну суму.

Таблиця 3.9

#### Сума витрат на переобладнання .

Види робіт	Вартість матеріалів та обладнання	Вартість робіт
Утеплення	73325	40000
Встановлення покрівлі	139000	34780
Яма септик	15000	1000
Рекуператори повітря	31200	6000
Встановлення сонячних панелей	125000	12500
Тепловий насос	50000	1500
Загальна сума	433525	90780

Примітка, точна сума буде відома лише після побудови і переобладнання, адже ціни постійно змінюються і вони прив'язані до зовнішніх економічних факторів.

Висновок. Отже після проведеного дослідження, можна зробити висновок аби не переживати за тепло в власному домі, і не відчувати жодних проблем з опаленням електроенергію та не витратити тепло на обігрів вулиці . Потрібно витрати досить значну суми. При цьому слід зазначити що для розрахунку брались середні показники наявних на ринку енергозберігаючих технологій зразки . Наприклад тепловий насос можна знайти дешевше , а деякі роботи виконати самому .

## **Розділ 4**

### **Охорона праці на підприємстві**

Охорона праці – це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково-обґрунтований метод оперативного визначення таких систем й оцінок рівня ризику й безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

## Небезпечні та шкідливі фактори

№ п/п	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерело, види робіт	Кількісні оцінки	Норматив
1	Електричний струм	Експлуатаційні	U=380В U=220В	ДБН А.3.2-2-2009 р.10
2	Підвищений і рівень шуму та вібрації	Експлуатація насосних станцій, систем вентиляції	Рівень 80 дБ	ДСН 3.3.6037-99 ДСН 3.3.6. 039-99
3	Шкідливі речовини	Ремонт мереж каналізації, хлорування	ПДК NO <sub>2</sub> -2мг/м <sup>3</sup> ПДК Р -0,03 мг/м <sup>3</sup>	ГОСТ 12.1.005-88 НПАОП 40.2-7.01-97
4	Недостатнє освітлення	Виконання робіт по експлуатації, ремонту інженерних систем	1 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ГОСТ 12.1.046-85
5	Параметри мікроклімату	Експлуатація систем (Середньої важкості Па)	Температура повітря, 19-21°С Відносна вологість, 60-40 % Швидкість руху повітря, 0,2 м/сек	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
6	Пожежна безпека	Експлуатація і ремонт інженерних систем	Клас вибухонебезпечності В II а; Категорія Г; Ступінь вогнестійкості II	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016

## ВИСНОВКИ

Україна багата на корисні копалини, але в той же час залишається однією з найбільш енергозалежних країн Європи. При цьому наша промисловість досить залишається енергозатратною. Крім того, в Україні понад 30% кінцевої енергії споживається житловими будинками, а це один з найбільших показників в Європі. Тому питання енергозбереження та енергоефективності повинно вирішуватися в першочерговому порядку не тільки на державному рівні, а й на місцевому. Енергоефективність — ефективне (розсудливе, доцільне) використання енергетичних запасів. Це застосування меншої кількості енергії для підтримання того ж рівня енергетичного забезпечення будівель або технологічних процесів на виробництві. Ця галузь знань перебуває на стику інженерії, економіки, юриспруденції і соціології.

На відміну від енергозбереження (заощадження, збереження енергії), головним чином спрямованого на зменшення енергоспоживання, енергоефективність (корисність енергоспоживання) — доцільне (ефективне) витрачання енергії.

Для населення — це значне скорочення комунальних витрат, для країни — заощадження ресурсів, підвищення продуктивності промисловості і конкурентоздатності, для довкілля — обмеження викиду парникових газів в атмосферу, для енергетичних компаній — зниження витрат на паливо і необґрунтованих витрат на будівництво.

Для оцінки енергоефективності: випуску продукції або технологічного процесу, використовується «показник енергетичної ефективності», який оцінює споживання або втрати енергетичних запасів.

Енергоефективні технології можуть застосовуватися в освітленні (наприклад, енергоощадні: світлодіодні, натрієві, металгалогенові лампи; світильники на сонячних батареях; плазмові світильники на основі сірки), в опаленні (інфрачервоне опалення, теплові насоси, інверторні кондиціонери,

теплоізоляційні матеріали).

Зараз Україна є однією з найменш енергоефективних країн в Європі-у житловому секторі середнє споживання енергії у 2-3 рази вище, ніж у країнах ЄС. Щоб змінити ситуацію необхідно терміново покращити технології будівництва, щоб нові житлові будинки відповідали міжнародним стандартам енергозбереження.

Слід зазначити, що питання енергоефективності давно вивчається європейськими експертами. Так, європейський досвід доводить, що в результаті заходів з енергозбереження споживання енергоресурсів знижується десь на 30-40 %. За оцінками експертів, реалізація проектів термомодернізації житлових будинків дала б можливість щороку економити понад 30млнМВт/год, або приблизно 7 млрд.грн. Зростання цін на газ та електроенергію змушує українців придивлятися до енергоефективного житла. Зрозуміло що, воно по кишені далеко не всім однак зростання на енергоносії змушує уважно ставитись не лише до ціни самого помешкання а і до вартості його утримання.

Саме тому впровадження нових технологій особливо в приватні будинки старої забудови. В порівнянні з більш сучасним такий будинок є не ефективним адже більшість тепла викидається в повітря. Зазначу що, переобладнання є не дешевим задоволенням, але позитивом в цьому є самоокупність зелених технологій. Адже сонячні панелі окупуються за 5-6 років, тепловий насос за 7 років, а утеплення будинку один із найголовніших етапів до теплого і комфортного проживання.

Також на рівні держави є безліч програм які популяризують встановлення новіших технологій , за якими держава дає кредит і повертає частину коштів. Позитивним для країни є те що, освоюючи нові технології ми вже можемо користуватись позитивний досвід інших країн. В сучасних умовах різкого скорочення паливо енергетичних ресурсів, споживного відношення впродовж багатьох років експлуатації природи. Енергоефективність повинна стати пріоритетним завданням країни.

## Список використаної літератури

1. Про затвердження Порядку переведення дачних і садових будинків, що відповідають державним будівельним нормам, у жилі будинки. rada.gov.ua. 29.04.2015.
2. Еко-дім - безпека, комфорт та якість (zhiva-planeta.org.ua)
3. Людмила Юрченко, ЗЕЛЕНА САДИБА. Екобудинки України та світу | Види та типи еко-домів | ЗЕЛЕНА САДИБА (zelenasadyba.com.ua)
4. Трегобчук В., Веклич О. Ресурсо-екологічна безпека – Економіка України. – 2002. – №4. – С. 12-23.
5. Анастасія Олександрівна Волкова, молодший науковий співробітник Інституту економіко-правових досліджень НАН України : Житловий фонд України 649458.pdf (indexcopernicus.com)
6. Григорьев Р.В. Оптимизация систем локальной электроэнергетики по критериям энергоэффективности и надежности – Р. В. Григорьев – Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2011. - №4. С. 24-29.
7. Канев С.Н. Современные энергосберегающие технологии в ЖКХ – С.Н.Канев – Энергосбережение. – 2011. – №6 – С. 28-32.
8. Мица Н.В. Сутність та проблеми енергозбереження в Україні – Н.В.Мица – Сталый розвиток економіки. – 2011. - №4. – С. 40-47.
9. Экология, энерго- и ресурсосбережение, охрана окружающей среды и здоровья человека, утилизация отходов: XVIII международная научно-практическая конференция, (7-11 июня 2010г., г.Щелкино АР Крым) / Укр. гос. науч.-техн. Центр.
10. Табунщиков Ю.А. Энергосбережение и энергоэффективность – мировая проблема предельной полезности – Энергосбережение. – 2010 - №6
11. Широков Є. Екодім нульового енергоспоживання: вигідно, швидко, корисно. Енергозбереження Поділля. – 2010. – №2
12. Широков Е. Экодом нулевого энергопотребления: реальный шаг к устойчивому развитию – Архитектура и строительство России. – 2009. – №2

13. Закон України "Про охорону атмосферного повітря", зі змінами від 21.06.2001р. за №2556-III., – 23 с.

14. Галина КОВАЛЕНКО, заступник завідувача секретаріату Спеціальної контрольної комісії Верховної Ради України з питань приватизації Утримання житлового фонду: зволікання з правовим регулюванням призводить до руйнування будинків (zakon-i-normativ.info)

15. СЕРГІЙ НОВОСЬОЛОВ керівник напрямку розвитку дорожньої інфраструктури іС consulenten в Україні, фінансовий експерт Житло, мости, дороги: яким має бути план відновлення для України | Економічна правда (pravda.com.ua)

16. Пасивні, нульові і активні будинки: утеплюємо енергоефективний котедж | Максимус Центр (maximuscentr.com.ua)

17. 100.1. ДБН В.2.5-67~2013. Опалення, вентиляція та кондиці.pdf (kbu.org.ua)

18. Інструкція щодо заповнення форми державного статистичного спостереження № 4-мтп "Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти", затверджена наказом Держкомстату від 15.09.2008 № 331 та зареєстрована у Міністерстві юстиції України 10.10.2008 за № 959/15650.

19. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.А., Пазюк В.М. Калькулятор прибутку від сонячної електростанції | Українська правда \_Життя (pravda.com.ua)

20. "Умный дом": жить в ногу со временем. [Електронний ресурс] – Режим доступу:  
<http://www.i-home.ru/site.xp/049055048050124055057054052124.html>

21. История умного дома. [Електронний ресурс] – Режим доступу:  
<http://scsiexplorer.com.ua/index.php/istoria-otkritiy/2112-istorija-umnogodoma.html>

22. Экологически умный дом для экономии электроэнергии [Електронний ресурс] – Режим доступу:  
[https://zwavekiev.com.ua/ekologicheskij\\_umnyy\\_dom\\_dlya\\_ekonomii\\_elektroene](https://zwavekiev.com.ua/ekologicheskij_umnyy_dom_dlya_ekonomii_elektroene)

rgii.html

23. Integrated Wireless Technologies for Smart Homes Applications, Mahmoud A. Al- Qutayri and Jeedella S. Jeedella, 2010.

24. "Умный дом" своими руками. строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире, Тесля Е.В., 2008.

25. Smart Homes For Dummies, by Danny Briere (Author), Pat Hurley (Author), 2007.

26. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан і перспективи реалізації державної політики енергоефективності в 2008 році. К .: НАЕР 2009.

27. Тлумачний словник із сільськогосподарської екології/ Укладачі: Л. Л. Товажнянський, Г. І. Гринь, А. А. Лісняк та інші. — Харків: НТУ «ХП». — 2009. — 220 с.

28. Джигерей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Навчальний посібник. — Вид. 2-ге, доп. — Львів, Афіша, 2000 — 272 с.

29. Джигерей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. — К.: «Знання», 2002.-203 с.

30. Ганна Васюкова, Олександра Грошева. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. — К. : Кондор, 2009. — 524 с.

31. В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. Екологія довкілля. Охорона природи : навчальний посібник для студентів вузів — К. : Кондор, 2009. — 290 с.

32. Микола Клименко, Алла Прищепя, Наталія Вознюк. Моніторинг довкілля: Підручник — К. : Академвидав, 2006. — 359 с. : табл. — (Сер. «Альма-матер»)

33. Сергій Сухарев, Степан Чундак, Оксана Сухарева. Основи екології та охорони довкілля : Навчальний посібник. Мін-во освіти і науки України, Ужгородський нац. ун-т. — К. : Центр навчальної літератури, 2006. — 391 с. :

табл.

34. М. Кисельов. Екологія // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (голова редколегії) та ін.; Л.В. Озадовська, Н.П. Поліщук (наукові редактори); І. О. Покаржевська (художнє оформлення). — Київ : Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України : Абрис, 2002. — 742 с. — 1000 екз. — ББК 87я2. — ISBN 966-531-128-X.

35. Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки : Постанова Верховної ради України від 5.03.1998 №188/98 URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/188/98-%D0%B2%D1%80/page>.

36. Горохов В.А. Городское зелёное строительство: Учеб. пособие для вузов. – Москва: Стройиздат, 1991. – 416 с.

37. Семинар «Благоустройство и озеленение, ландшафтная архитектура и дизайн» – Часть 1 (Зелёные крыши и Живые стены). – 01.03.2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.priroda.su/item/2548>. – Дата доступа: 25.09.2017.

38. Груб Г. Зелень между домами. – Москва: Стройиздат, 2000. – 120 с.

39. Нойферт П., Нефа Л. Проектирование и строительство. Дом, квартира, сад. – Москва: Архитектура-С, 2005. – 255 с.

40. Wong N. H. Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment / N. H. Wong , Yu. Chena, C. L. Ong, A. Sia // Building and Environment. - 38 (2). - 2003. – P. 261–270.

41. Bass B. Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas / B. Bass, B. Baskaran / CCAF Impacts and adaptation progress report (April 1, 1999 – march 31, 2001). – Adaptation & Impacts Research Group and Institute for Research in Construction National Research Council. – 2003. – 106 p.

42. Liu K. Thermal Performance of Green Roofs Through Field Evaluation / K. Liu, B. Baskaran // In Proc. of 1st North American Green Roof Conference:

Greening rooftops for sustainable communities, Chicago, 29–30 May 2003. The Cardinal Group, Toronto. – p. 273–282.

43. Mora-Melià. Viability of Green Roofs as a Flood Mitigation Element in the Central Region of Chile // Sustainability 2018. – № 10. – P. 11301148. – doi:10.3390/su10041130.

44. Grant G. Green roofs: their existing status and potential for conserving biodiversity in urban areas / G. Grant, L. Engleback, B. Nicholson, D. Gedge, M. Frith, P. Harvey // Report Number 498, English Nature, Northminster House. – Peterborough PE1 1UA, England, 2003.

45. Ulrich, RS and Parsons, R. ; "The Impact of Passive Experiences with Plants on Individual Well-being and Health", in The Role of Fruit Growing for Human Well-being and Social Development, Chapter 15, Timber Press Inc., 1992.

46. Ulrich, RS; "The view from the window can affect the recovery from surgery"; in Science, Volume 224, April 1984, pp. 420-21.

47. Peck Steven W. Report on benefits, barriers and opportunities for green roof and vertical garden technology diffusion / Steven W. Peck, Callaghan C., M. E. Kuhn, B. Bass - Canada Mortgage and Housing Corporation, 1999. – 77 p.

48. Minke whales, G. und Witter, G.; Haeuser mit Gruenem Pelz, Ein Handbuch zur Hausbegruenung; Verlag Dieter Fricke GmbH, Frankfurt, 1982.