

Енергоефективність при реновації історичних будівель на прикладі Новичівського вальцевого млина

Марта Козеренко, магістрант ¹ (ORCID 0009-0000-6169-1894), Юлія Недолужко, магістрант ¹ (ORCID 0009-0003-3342-722X)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, 03037, м. Київ, проспект Повітряних Сил, 31, Україна

АНОТАЦІЯ

Підвищення енергоефективності старих будівель потрібне не лише задля зменшення впливу на довкілля, але й для покращення комфорту користувачів. Пояснено потребу в комплексному підході при відновленні старих будівель. Наведено можливі заходи для підвищення енергоефективності для Новичівського вальцевого млина.

Ключові слова: сталість навколишнього середовища, реконструкція, енергоефективність, комплексний підхід, генерація енергії, пам'ятки, оцінка впливу.

1. ВСТУП

Проблема збереження історичної спадщини в умовах постійно зростаючих енергетичних потреб та глобальних кліматичних змін набуває все більшої актуальності. Історичні будівлі, як невід'ємна частина культурної спадщини, потребують не лише збереження, а й адаптації до сучасних умов життя. Одним із ключових напрямів такої адаптації є підвищення енергоефективності, що дозволяє зменшити споживання енергоресурсів, знизити викиди парникових газів та поліпшити мікроклімат у приміщеннях.

Енергоефективність будівель – це завжди комплексний підхід до будівлі, який використовує розуміння будівлі на її місці та контексті для пошуку збалансованих рішень, враховує ширші екологічні, культурні, громадські та економічні питання.

2. МЕТА РОБОТИ

Мета даного дослідження полягає в аналізі можливих методів реконструкції будівель із підвищенням їхньої енергоефективності, а також пошук рішень, що могли би бути застосовані при реновації водяного млина в Старокостянтинові з урахуванням вимог сталого розвитку та зменшення впливу на навколишнє середовище.

3. НЕОБХІДНІСТЬ ОСОБЛИВОГО ПІДХОДУ ДЛЯ СТАРИХ БУДІВЕЛЬ

На відміну від більшості сучасних будівель, оснащених водо- та паронепроникними бар'єрами, традиційні будівлі вбирають вологу з довкілля і віддають її відповідно до умов навколишнього середовища. Будівлі традиційної конструкції повільніше нагріваються і охолоджуються. Ця здатність «буферизувати» вологу і тепло допомагає вирівнювати коливання вологості і температури. У добре доглянутій будівлі, яка належним чином опалюється і вентильована, добові і сезонні цикли зволоження і висихання, нагрівання і охолодження врівноважуються.

Однак рівновага може бути порушена, коли для підвищення енергоефективності вносяться зміни в конструкцію будівлі, систему опалення чи вентиляції. Це може призвести до накопичення вологи, перегріву та пошкодження «тканини» будівлі [3].

Крім того, старі будівлі є частиною культурної спадщини, що відображає історію, відповідно, треба дбати про їхнє збереження.

Метою підходу, дружнього до пам'яток, є досягнення стійкої та сумісної з будівлею оптимізації загального енергетичного балансу шляхом поєднання окремих заходів. Під час обрання заходів реконструкції, проводиться оцінка конкретного об'єкта, як і з усіма іншими заходами з модифікації пам'яток, до яких входять характеристики пам'ятки, наявний матеріал, навколишні умови і необхідність оптимізації для цільового використання [4].

4. ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Дбайливе ставлення до пам'ятки означає, що будівельні заходи обмежуються мінімумом, який не зменшує значення пам'ятки, беручи до уваги історичну структуру будівлі, традиційний вигляд і художній ефект. Вони повинні здійснюватися додатково, оборотним і неінвазивним способом.

4.1. Конструктивні заходи з підвищення енергоефективності

Історичну та естетичну цінність пам'ятки архітектури іноді значною мірою визначають її огорожувальні конструкції. При утепленні стін найменш шкідливим для естетичних якостей вважається утеплення зсередини, яке, однак, слід проводити обережно з огляду на будівельну фізику. Зовнішнє утеплення за фасадним облицюванням виконується тільки в ході будь-якого необхідного оновлення зовнішньої оболонки [5].

Товщина утеплення має бути мінімальною. За графіком (Рис. 1) видно, що найбільше тепловтрати забирають перші сантиметри утеплювача.



Рисунок 1. Графік залежності тепловтрат в зовнішніх стінах від товщини утеплювача.

Важливою для зменшення тепловтрат є також теплоізоляція перекриття першого поверху, горищного перекриття та покрівлі. У такому випадку важливим є збереження характерних пропорцій приміщень та історичних елементів оздоблення (наприклад, підлогових покриттів, дверних конструкцій). Утеплення цих конструкцій є термічно ефективним заходом, однак його слід проводити якомога більш оборотним способом [5].

Економії електроенергії може сприяти також сонцезахист. Оптимальне затінення від сонця при хорошому надходженні денного світла можуть забезпечувати зовнішні керовані системи, як-от жалюзі, ролети, маркізи. Сонцезахисні плівки - це тепловідбивачі, які наносяться на скляні поверхні і можуть ефективно захищати від інтенсивного теплового випромінювання [6].

4.2. Встановлення сонячних фотоелектричних панелей

Дах історичної будівлі часто має визначальний архітектурний ефект і значною мірою характеризує зовнішній вигляд будівлі. Він також може відігравати особливу роль у групі будівель або ансамблі, в якому дахи об'єднуються, утворюючи характерний даховий пейзаж.

Частіше сонячні панелі встановлюються на території будівлі, на прибудовах або будівлях на ділянці, що не несуть історичної цінності[7].

5. ВИХІДНІ УМОВИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІ НОВИЧІВСЬКОГО ВАЛЬЦЕВОГО МЛИНА



Рисунок. 2. Новичівський вальцевий млин

Загальний стан об'єкта: аварійний. «Збереглися зовнішні цегляні стіни будівлі з декоративними елементами, однак в південно-східній частині будівлі у районі першого поверху присутні втрати цегляної кладки. Стан задовільний» [8]. Покрівля присутня лише в одній частині будівлі, в аварійному стані. Внутрішні перекриття демонтовані, перекриття по землі частково зруйноване, покриті рослинністю.

5.1. Заходи з підвищення енергоефективності, які можна втілити на об'єкті

Для генерації електроенергії може бути використана геотермальна енергія, адже будівля розташована на березі річки. Оскільки будівля в минулому була водяним млином – можливе встановлення водяного колеса, або гідравлічної турбіни, які будуть працювати природнім шляхом. Враховуючи, майже повну відсутність покрівлі, а отже, і її історичної цінності, є можливість розглядати встановлення сонячних фотоелектричних панелей.

Завдяки розташуванню серед річок Ікопоть та Случ, територія має природню схильність до вітрів. Тож встановлення вітрових турбін для енергогенерації може дати позитивний результат.

6. ВИСНОВКИ

1. Реконструкція історичних будівель має відбуватися з комплексним підходом і з урахування вимог сталості.

2. При виборі заходів підвищення енергоефективності слід оцінювати вплив на будівлю і, за можливості обирати ті, що мають найменший вплив на історично визначальні елементи будівлі.

3. Перевага надається неінвазивним та оборотним заходам реконструкції.

4. Установка приладів для генерації електроенергії на історичних будівлях часто обмежена, однак можлива на прилеглих територіях чи будівлях.

5. Новичівський вальцевий млин має потенціал для реконструкції з підвищенням енергоефективності.

Список літератури

- [1] ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
- [2] ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель.
- [3] Iain McCaig, Robyn Pender, David Pickles. Energy Efficiency and Historic Buildings: How to Improve Energy Efficiency Published by Historic England, 2018.
- [4] Standards für Baueffizienz am Baudenkmal. I. Fassung. Wien, 2021. URL: https://www.bda.gv.at/dam/jcr:544db343-26b3-44ad-bcb7-e619703ead8f/Standards%20Energieeffizienz%20am%20Baudenkmal%202021_final_BF.pdf
- [5] Philipp Sailer. Thermische Sanierung im Denkmalschutz Anwendungsbeispiel der ÖNORM EN 16883:2017: Erhaltung des kulturellen Erbes. BSc Innsbruck, Jänner, 2024. 80 с. URL: <https://ulb-dok.uibk.ac.at/download/pdf/9903290.pdf>
- [6] Dr. Markus Harzenetter. 03 Energetische Ertüchtigung am Baudenkmal. Hinweise zur denkmalgerechten Umsetzung. Wiesbaden, 2022. 50 с. URL: https://www.vdl-denkmalflege.de/fileadmin/dateien/Arbeitshefte/VdL_Arbeitsheft_03_Online_Final.pdf
- [7] Dr. Markus Harzenetter. 8.04 Solaranlagen am Baudenkmal. Hinweise zum denkmalpflegerischen Umgang. Wiesbaden, 2024. URL: https://www.vdl-denkmalflege.de/fileadmin/dateien/Arbeitshefte/VdL_Arbeitsheft_04_2024_03_20.pdf
- [8] Акт технічного стану об'єкта культурної спадщини №1 від 16 серпня 2017 р. Млин (Новичівський вальцевий млин)

¹ Робота виконана під керівництвом доктора технічних наук, професора Каценка О.В.