

КОМПЛЕКС ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВІННИЦЬКОЇ ЗОШ №10 У М.ВІННИЦІ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження термомодернізації навчального закладу №10 у м. Вінниці. Сформовано характеристики опалювальної будівлі, а також термомодернізаційні заходи для зменшення тепловтрат.

Ключові слова:

Термомодернізація, ЗОШ, поліпшення, заміна, утеплення, муніципальні заклади, модернізація, ДБН, тепловтрати.

Abstract

The study of thermo-moderation of the educational institution №10 in Vinnitsa was conducted. Characteristics of the heating building as well as thermo-modernization measures to reduce heat losses have been formed.

Keywords:

Thermo-modernization, secondary school, improvement, replacement, insulation, municipal institutions, modernization, DBN, heat-waste

Вступ

Енергетична ефективність будівлі - це властивість будівлі, її конструктивних елементів та інженерного обладнання забезпечувати протягом очікуваного життєвого циклу будівлі побутові потреби людини та оптимальні мікрокліматичні умови для її перебування та/або проживання у приміщеннях такої будівлі при нормативно допустимому (оптимальному) рівні витрат енергетичних ресурсів на опалення, освітлення, вентиляцію, кондиціонування повітря, гаряче водопостачання з урахуванням місцевих кліматичних умов за ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [1-6,11].

В Європі прийнята наступна класифікація будівель, яка застосовується також і в Україні, для оцінки енергоефективності будівель при визначенні подальших кроків у нормуванні їх рівнів:

- старі будівлі, що побудовані до 1970-х років (в Україні до 2007 року) і вимагають для свого опалення та охолодження близько 300 кВт-год/м²;
- нові будівлі, які будувалися в Європі з 1970-х до 2002 року (в Україні до 2016 року) - 150 кВт-год/м²;
- будівлі низького споживання енергії (з 2002 року в Європі не дозволено зведення будівель з великим енергоспоживанням) - 60 кВт-год/м²;
- пасивні будівлі (прийнятий Закон, за яким з 2019 року в Європі не можна зводити будівлі за стандартами нижче ніж пасивний будинок)- 15 кВт-год/м²;
- будівлі нульової енергії (архітектурно має ті ж стандарти, що й пасивні будівлі, але інженерно оснащені так, щоб споживати виключно тільки ту енергію, яку самі й виробляють) - 0 кВт-год/м²;
- будівлі плюс енергія, які за допомогою встановленого на них інженерного обладнання - сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів та інших - виробляють більше енергії, ніж самі споживають[6-9].

На нормативному рівні енергоефективність в Україні почала втілюватися в у новому будівництві та реконструкції існуючих будівель житлового й громадського призначення з виходом ДБН В.2.6- 31-2006 «Теплова ізоляція будівель» з 2007-го року і була підкріплена ДСТУ Б А.2.2-8:2010 [2], який ввів окремий розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації. На той момент українські нормативи енергоефективності будівель відповідали прийнятій у Європі Директиві 2002/91/ ЄС.

Основними методологічними чинниками цієї директиви є:

- загальні методології розрахунків;
- мінімальні вимоги у новому будівництві;
- мінімальність при реконструкції;
- енергетична сертифікація будівель;
- регулярна інспекція.

Методологія проектування енергоефективних будівель полягає в системному аналізі або дослідженні операцій, направленою на пошук альтернативних рішень та кількісного обґрунтування оптимальних їх варіантів[1-3].

Будівля розглядається як єдина енергетична система, що складається з незалежних підсистем:

- зовнішнього клімату як джерела енергії і об'єкту, від якого треба захищати (ізолювати) будівлю;
- комплексу інженерних підсистем, енергетично пов'язаних між собою.

Основний вплив на формування теплового режиму і, відповідно, енергетичного статусу будівлі (енергетичних витрат на забезпечення необхідного теплового режиму) здійснює його теплоізоляційна оболонка. Від властивостей цієї енергетичної підсистеми залежить вибір параметрів підсистеми опалення.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі та конструктивні принципи теплоізоляційної оболонки обумовлюють ступінь корисного використання енергії сонця при кліматизації внутрішнього простору будівлі. Крім того, саме ця підсистема має найбільший потенціал в підвищенні енергоефективності будівель житлового та громадського призначення.

Основна частина

За зразок взято ЗОШ №10 у м. Вінниці. Усі вихідні значення були узяті в реальному часі.

Основною метою роботи є оцінка технічного стану опалюваних будівель комунального закладу «Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №10 Вінницької міської ради» по вул. Андрія Первозванного, 22 в м. Вінниця (надалі скорочено - школи) з видачею висновків про стан несучих і огорожувальних конструкцій. Також метою роботи є визначення фактичних параметрів технічного стану огорожувальних конструкцій опалюваних будівель школи для вирішення можливості та подальшої розробки проекту їх термомодернізації.

Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №10 по вул. Андрія Первозванного, 22 в м. Вінниця була побудована та введена в експлуатацію у 1979 році по проекту Вінницького філіалу проектного інституту «ГИПРОІ РАЖДАШПРОМСТРОЙ». Проектна потужність школи складає 1568 учнів. На даний час в школі навчаються 905 учнів.

Основні техніко-економічні показники школи:

- будівельний об'єм - 33 215,9 м³;
- загальна площа приміщень - 7 571,1 м²;
- площа забудови - 5 387,4 м²

Реконструкція (термомодернізація) загальноосвітньої школи №10 проводиться з метою зменшення споживання енергоресурсів, збільшення надійності основних конструктивних елементів, створення комфортних умов для проведення навчально-виховного процесу заради безпеки життя та здоров'я дітей.

Проектні рішення передбачають:

- поліпшення технічних показників огорожувальних та несучих конструкцій будівель загальноосвітньої школи №10;
- поліпшення умов експлуатації конструкцій;
- поліпшення технічних показників існуючих покрівель;
- утеплення існуючих покрівель;
- заміна вікон і зовнішніх дверей, які не відповідають чинним нормам з енергозбереження;
- утеплення стін, цоколю і вентиляційних шахт;

- влаштування тамбурів з реконструкцією входів будівлі школи, в яких відсутні тамбури (блоки №5, 6);
 - оздоблення фасадів будівель у відповідності до паспорту опорядження фасадів.
- Розглянемо детальніше, уже сам розроблений проект по енергозбереженню.

Висновок

Об'єктом дослідження був дошкільний навчальний заклад №10. В ході виконання енергетичного обстеження було розглянуто та проаналізовано усі діючі енергетичні системи будівлі, їх поточний стан та параметри. Були проаналізовані всі споживачі електричної енергії та їхня частка у електроспоживанні об'єкту. За результатами проведеного дослідження були запропоновані заходи з енергозбереження, які могли б покращити енергоефективність даної будівлі. Для доведення доцільності впровадження запропонованих заходів з точки зору не лише технологічної, а й економічної, було проведено відповідні розрахунки.

Заходи з енергозбереження в системі електропостачання:

- встановлення датчиків присутності в коридорах;
- заміна ламп розжарювання на люмінісцентні;
- заміна старих електричних плит.

Грошова економія після реалізації наведених заходів в системі електропостачання складе 43,6 тис. грн. за рік.

Заходи з енергозбереження в системі тепlopостачання:

- утеплення зовнішніх стін;
- утеплення даху;
- утеплення обладнання тепlopункту;
- утеплення стін за радіаторами;
- заміна вхідних дверей.

Загальна економія від впровадження розглянутих заходів у грошовому еквіваленті складе 226,6 тис. грн. за рік.

Таким чином, розраховавши терміни окупності заходів з енергозбереження, необхідно зазначити, що впровадження багатьох з них є економічно доцільним. У завершальному розділі дисертації «Розробка стартап проекту» запропоновано для використання спеціалізований програмний продукт в програмному середовищі Excel, що дозволяє значно спростити оформлення звітів з енергетичного обстеження об'єктів та виконувати розрахунки відповідно до сучасної методики за ДСТУ Б А.2.2-12:2015, на прототипі якого розроблено стартап-проект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борецький В. Л. Досвід енергозбереження на прикладі муніципальних закладів у вінниці [Електронний ресурс] / В. Л. Борецький, В. М. Андрухов, // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції Енергоефективність в галузях економіки України, Вінниця, 12-14 листопада 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8481>
2. Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для України // <http://old.niss.gov.ua/Monitor/March2010/19.htm>
3. ДБН В.2.6-31:2006. «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель».
4. Нечепорчук А.А. Нормирование утепления зданий в Украине. Достижения и проблемы // Жилищное строительство. 2007. № 12. С. 2-4.
5. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014 "Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків"
6. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією – К. : Мінрегіонбуд України, 2018. – 19 с.
7. Панкевич В. В. Термомодернізація будівель шкіл та дошкільних установ в м. Вінниці [Електронний ресурс] / В. В. Панкевич, В. П. Ковальський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/3019>.
8. https://radnuk.com.ua/publications/articles/articles-1_11042.html

9. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: Практичний посібник. Видання 3-тє, актуалізоване. / за загальною редакцією Бригілевича В. – Львів, 2016.

10. Ратушняк, О. Г. Управління змістом інноваційних проектів термомодернізації будівель: монографія / О. Г. Ратушняк – Вінниця: ВНТУ, 2010.–128 с.

11. Ковальський В. П. Енергозбереження при реконструкції житлової секції застарілої серії / В. П. Ковальський, Д. П. Щербань // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2013. - № 2. - С. 116-118. <http://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/viewFile/315/313>

Борецький Василь Леонідович — студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, boretskyiVL@vmr.gov.ua

Науковий керівник: Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент кафедри ПЦБ, член-кореспондент академії будівництва України, заст. завідувача кафедри, очолює роботу СПКБ «ВІННИЦЯ-XXI».

BoretskyVasyl — student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsya national technical university, Vinnytsya city, boretskyiVL@vmr.gov.ua

Supervisor: **Igor Dudar** Ph.D., Associate Professor, PCB Chair, Corresponding Member of the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Assist. Head of the department, heads the work of SPKB "VINNYTSYA-XXI".