

## **СУЧАСНИЙ СТАН ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ**

**Вінницький національний технічний університет**

### **Анотація**

В статті розглянуто питання термомодернізації громадських будівель. Визначаються технічні питання, що виникають при утепленні зовнішніх стін. Поставлено задачу знаходження оптимального варіанту підбору конструктивних елементів та матеріалів для виконання утеплення зовнішніх стін.

**Ключові слова:** термомодернізація, утеплення, огорожувальна конструкція, термічний опір

### **Abstract**

This paper examines the issue of thermal modernization of public buildings education institutions. Identifies technical issues that arise with insulation of external walls. Defined the problem of finding the optimal variant selection of design elements and materials for insulating exterior walls .

**Keywords:** thermo modernization, insulation, building envelope, thermal resistance

### **Вступ**

Термомодернізація - це комплекс заходів по утепленню будівлі та модернізації інженерних систем з метою їх приведення у відповідність до сучасних вимог з енергоефективності. Значною мірою це стосується житлових та громадських будівель, які були збудовані по теплотехнічним вимогам СНиП II-3-79 який діяв до 01.04.2007 року. Приведення існуючої будівлі лише до мінімальних сучасних вимог по утепленню та вимогам до інженерних систем, дозволяє заощадити 50-60% на опаленні та гарячому водопостачанні. Процес термомодернізації починають з енергетичного аудиту, в результаті якого може бути визначений комплекс заходів щодо підвищення енергоефективності, етапи і послідовність їх здійснення, окупності.[1,2]

Це питання також розглядається у програмі економічного і соціального розвитку міста на 2017 рік м. Вінниці, що підтверджує актуальність даної теми для нашого регіону. Зокрема, по програмі капітального будівництва на 2017 рік передбачено виділити з міського бюджету 230,8 млн. гривень ремонт та термомодернізацію будівель. Значна частина коштів виділена саме на ремонт та термомодернізацію громадських будівель - шкіл №18,20,35,33,16 та дошкільних закладів 16,31.

### **Результати дослідження**

Термомодернізація включає виконання низки заходів, які знижують енергоспоживання і зменшують комунальні платежі:

- утеплення стін, даху, суміщеного покриття та перекриття над неопалюваним підвалом і підлоги на ґрунті;
- заміна або ремонт вікон та зовнішніх дверей;
- модернізація теплового пункту при централізованому теплозабезпеченню з установкою сучасних засобів автоматичного регулювання;
- модернізація або заміна системи опалення;
- модернізація або заміна системи гарячого водопостачання з застосуванням водорозбірного обладнання, що знижує споживання води;
- модернізація системи вентиляції;
- заміна індивідуального джерела теплозабезпечення на сучасний, в особливості на що використовує енергію поновлюваних ресурсів, наприклад, на сонячний колектор, тепловий насос тощо.

Утеплення будівлі являє собою посилення теплоізоляції зовнішніх стін, горищних перекриттів, перекриттів над підвалом, а також заміною застарілих вікон і дверей на енергоефективні [3].

При виконанні термомодернізації зовнішніх огорожуючих конструкцій житлових будинків для приведення їх до діючих нормативних документів [4-9] в частині ДБН В.2.6 – 31:2006 «Теплова ізоляція будівель» із зміною №1 (з 1-го травня набирає чинності ДБН В.2.6 – 31:2016) практично труднощів немає. Утеплення зовнішніх стін будівель загальноосвітніх шкіл та дошкільних навчальних закладів виконується, на сьогодні, мінераловатними плитами з оздобленням штукатуркою. Приведення громадських будинків, особливо будівель шкіл та дошкільних навчальних закладів до діючих нормативних документів в частині термомодернізації зовнішніх огорожувальних конструкцій - зовнішніх стін, мають певні технічні питання.

По перше, для якісного проведення утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій - стін, обов'язкове виконання умови

$$R_{\sum np} \geq Rq ,$$

де  $R_{\sum np}$  - приведений опір теплопередачі, м<sup>2</sup> К/Вт;  $Rq$  - нормативний опір теплопередачі, м<sup>2</sup> К/Вт.

Існуючі будівлі закладів освіти мають достатньо великі вікна. Для виконання технічних нормативних вимог бажано зменшити світлопрозорі елементи зовнішніх стін. Тому, для виконання технічних нормативних вимог бажано зменшити світлопрозорі елементи зовнішніх стін.

Загальноосвітні школи та дитячі дошкільні навчальні заклади які потребують в даний час термомодернізації були збудовані в період до 2000 року. Коефіцієнт природного освітлення (КПО) визначався відповідно «СНиП II-4-79 Естественное и искусственное освещение» який діяв до 01.09.2006 року. Вимоги КПО за цим нормативом наведені в таблиці 1. В ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення» нормативні вимоги по визначенню КПО до окремих приміщень зменшились (табл.1), але 2012 році ДБН В.2.5-28-2006 був доповнений зміною №2. В зміні №2 нормативні вимоги в частині визначення КПО для приміщень загальноосвітніх середніх шкіл та дитячих дошкільних навчальних закладів збільшились і повністю співпадають з вимогам СНиП II-4-79 по якому розраховувались збудовані будівлі (табл.1)

Таблиця 1- Порівняльний нормативних вимог по визначенню КПО до окремих приміщень закладів освіти.

Приміщення	СНиП II-4-79 КПО е н, %	ДБН В.2.5-28-2006 КПО е н, %	ДБН В.2.5-28-2006 Зм.2 (2012р) КПО е н,%
Загальноосвітні навчальні заклади I - III рівня			
Класні кімнати, аудиторії, учбові кабінети, лабораторії загальноосвітніх шкіл.	1.5	1.5	1.5
Дитячі дошкільні заклади			
Роздягальні	1.0	0.7	1.0
Ігрові, їдальні, зали для музичних і фізкультурних занять	1.5	1.5	1.5
Спальні	1.5	0.5	1.5
Палати ізоляторів	1.5	0.5	1.5

При виконанні перевірочних розрахунків по визначенню КПО існуючих будівель загальноосвітніх середніх шкіл та дитячих дошкільних навчальних закладів по зменшенню розмірів вікон, приходимо до висновку, що зменшення розміру вікон може бути незначне. Таким чином, виникає задача оптимізації конструкцій зовнішнього огороження, при можливому незначному зменшенні розміру вікон в будівлях закладів освіти при термомодернізації.

### Висновок

При розгляді питання термомодернізації громадських будівель закладів освіти з повним виконанням нормативних вимог на сьогоднішній день поставлено задача знаходження оптимального варіанту підбору конструктивних елементів та матеріалів для виконання утеплення зовнішніх стін.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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

2. Ратушняк О. Г. Управління змістом інноваційних проектів термомодернізації будівель: монографія / О. Г. Ратушняк – Вінниця: ВНТУ, 2010.–128 с.
3. Ратушняк Г. С., Анохіна К. В. Аналіз методів математичного моделювання для визначення теплопередачі через багатошарові захисні конструкції. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. - 2007. - С. 137-141.
4. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. – [Чинний від 2006–09-09]. – К.: Міністерство будівництва України, 2006. – 71 с. – (Державні будівельні норми України) ( діє до 30.04.2017)
5. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – [Чинний від 2017–05-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2016. – 38 с. – (Державні будівельні норми України)
6. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатація: ДБН В.2.6-33:2008 – [Чинний від 2009–07-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2009. – 28 с.
7. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б.В.2.6-189:2013 – [Чинний від 2014–01-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2014. – 71 с. –
8. Посібник для проектування теплоізоляційної оболонки будівель згідно вимог ДСТУ Б.В.2.6-189:2013 . «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель». Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». Київ 2014. – 107 с.
9. Естественное и искусственное освещение СНиП II-4-79 М.: Стройиздат, 1980. – 48 с
10. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення ДБН В.2.5-28-2006– [Чинний від 2006–10-01]. – К.: Міністерство будівництва України, 2006. – 171 с. – (Державні будівельні норми України)

**Панкевич Володимир В'ячеславович**, студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, pankvova82@gmail.com

**Бричанський Артур Олегович**, студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Науковий керівник: Панкевич Ольга Дмитрівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, olgadm@ua.fm

**Pankevych Volodymyr**, student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnitsa city, pankvova82@gmail.com

**Brychanskyi Artur**, student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsa national technical university, Vinnitsa city

**Supervisor: Pankevych Olga**, PhD, docent engineering systems in construction Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsa national technical university, Vinnitsa city, olgadm@ua.fm