

ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ШКІЛ ТА ДОШКІЛЬНИХ УСТАНОВ В М.ВІННИЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядається питання термомодернізації громадських будівель загальноосвітніх шкіл та дитячих дошкільних закладів. Визначаються технічні питання, що виникають при утепленні зовнішніх стін. Поставлено задача 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

Актуальність теми. Термомодернізація - це комплекс робіт, спрямований на підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівлі, показників споживання енергетичних ресурсів інженерними системами та забезпечення енергетичної ефективності будівлі на рівні не нижчому ніж встановлено мінімальними вимогами до енергетичної ефективності будівель, що здійснюється під час виконання робіт з реконструкції, капітального ремонту. Значною мірою це стосується житлових та громадських будівель, які були збудовані по теплотехнічним вимогам СНиП II-3-79 який діяв до 01.04.2007року. 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 енергоаудиту, в результаті якого може бути визначений комплекс заходів щодо підвищення енергоефективності, етапи і послідовність їх здійснення, окупності.[1-3]

Актуальність даної теми підтверджується і тим, що у Вінниці підготували програму економічного і соціального розвитку міста на 2017 рік. Зокрема, по програмі капітального будівництва на 2017 рік передбачено виділити з міського бюджету 230,8 млн. гривень.

Вінницька міська рада значну увагу приділяє термомодернізації будівлям закладів загальноосвітніх шкіл та дошкільним навчальним закладам (ДНЗ), так наприклад:

- завершено капітальний ремонт та проведена термомодернізація ДНЗ по вул. В. Порика, 5а;
- завершується капітальний ремонт (термомодернізація) ДНЗ №31 по вул. Скалецкого, 23;
- розроблена проектна документація капітального ремонту (термомодернізації) ДНЗ по проспекту, Юності, 9;
- розробляється проектна документація капітального ремонту (термомодернізації) ДНЗ №16 по вул. Миколи Зерова, 12,

По закладах загальноосвітніх шкіл- школа №16, 20, 33, 35 по яким розроблена проектна документація, а по школам №16, 20 та 35 частково виконана термомодернізація.

Результати дослідження

Виконання термомодернізації загальноосвітніх шкіл та дитячих дошкільних закладів. 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 теплозабезпечення 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 тепло забезпечення 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, горючих перекриттів, перекриттів над проїздами, а також заміною застарілих вікон і дверей на енергоефективні.

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 вирішується це питання. Утеплення зовнішніх стін будівель загальноосвітніх шкіл та дошкільних навчальних закладів виконується мінераловатними плитами з оздобленням штукатуркою. Приведення громадських будинків, особливо будівель шкіл та дошкільних навчальних закладів до діючих нормативних документів в частині термомодернізації зовнішніх огорожуючих конструкцій - зовнішніх стін, мають певні технічні питання.

При виконанні утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій - стін, обов'язкове виконання умови

$$R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_q,$$

де $R_{\Sigma \text{ пр}}$ - приведений опір теплопередачі, м² К/Вт

R_q - нормативний опір теплопередачі, м² К/Вт.

Існуючі будівлі закладів освіти мають достатньо великі вікна. Загальноосвітні школи та дитячі дошкільні навчальні заклади які потребують в даний час термомодернізації були збудовані в період до 2000 року. Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховують за формулою: (або вказати за формулою наведеною в ДСТУ Б В.2.6-189:2013, а формули не наводити)

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^i \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^j k_j L_j + \sum_{k=1}^k \Psi_k N_k}$$

де F_{Σ} – загальна площа конструкції, м²; $R_{\Sigma i}$ - опір теплопередачі і-ої термічно однорідної частини конструкції, (м² К)/Вт; F_i - площа і-ої термічно однорідної частини конструкції, м²; k_i - лінійний коефіцієнт теплопередачі і-го лінійного теплопровідного включення, Вт/(м² К); L_j - лінійний розмір j-го лінійного теплопровідного включення, м²; Ψ_k - точковий коефіцієнт теплопередачі j-го лінійного теплопровідного включення, Вт/К; N_k - загальна кількість k-их точкових теплопровідних включень, шт.

При визначенні сумарного приведенного опору теплопередачі значну роль відіграють лінійні та точкові коефіцієнти теплопередачі. Задача - зменшити величини лінійних коефіцієнтів.

Розглядаємо варіант по зменшенню віконних прорізів.

Коефіцієнт природного освітлення (КПО) визначався відповідно «СНиП II-4-79 Естественное и искусственное освещение» який діяв до 01.09.2006 року. Нормативні вимоги 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.

Необхідно розробити ефективні вузли сполучення (утеплення) віконних прорізі з конструкціями стін, щоб зменшити до мінімальної величини лінійні коефіцієнти теплопередачі.

Висновки

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. З врахуванням проведеного аналізу необхідно сконцентрувати подальші дослідження на розробленні ефективних вузлів сполучення (утеплення) віконних прорізів з конструкціями 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. 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>
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, Факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, pankvo82@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович, кандидат технічних наук, доцент кафедри БМГА, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Kovalskiy@yandex.ru

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

Kovalskiy Viktor PhD, Associate Professor Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city,