

На благоустрій території цитаделі Батуринського замку, відтворення будівель, спорудження Меморіального комплексу та укріплення схилів цитаделі було витрачено 48 млн. грн., в тому числі 44,8 млн. коштів державного бюджету і біля 3,2 млн. коштів благодійного фонду «Чернігівщина».

Відтворені пам'ятки не претендують на автентичність, однак вони створюють узагальнений архітектурно-художній образ Батуринського замку початку XVIII ст. і ефективно використовуються, як музейно-туристичні об'єкти.

#### Список посилань

1. Павленко В.В, Завацький С.В. Відродження палацового комплексу К.Г. Розумовського в Батурині як архітектурно-історичної спадщини України // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: матеріали тез доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції: у 2-х т. Чернігів. ЧНТУ, 2019. – Т. 2. – С. 141-144.

2. Павленко С. Загибель Батурина. 2 листопада 1708 року. / Павленко С. – Київ. Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2008. – 268 с.

3. Бондар О. Батурин: фортифікації та міська структура. / Бондар О. – Чернігів. 2019. – 84 с.

УДК 697.1

**Сахно Є.Ю., докт. техн. наук, професор**  
**Терещук О.І., канд. техн. наук, професор**  
**Коваленко С.В., канд. пед. наук, доцент**

Національний університет «Чернігівська політехніка», [evsakhno@ukr.net](mailto:evsakhno@ukr.net)

### РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Відомо, що фасадні системи утеплення будівель є одним з найкращих конструктивних засобів збільшення теплоізоляційних характеристик огороджуючих конструкцій. При використанні фасадних систем утеплення забезпечується не тільки високий показник опору теплопровідності, але і нормальний вологостійкий режим конструкцій при експлуатації, а звідси – комфортні умови для проживання людей [1-3].

Метою даної наукової роботи є формування заходів з модернізації огороджувальних конструкцій будівель та споруд на основі комплексного аналізу об'ємно-планувальних, конструктивних та інженерно-технічних рішень, а також для планування, організації і проведення енергоаудиту існуючих будівель з розробкою рекомендацій щодо підвищення енергоефективності відповідних об'єктів.

Загальновідомо, що більшу частину огороджувальних конструкцій будинку займають зовнішні стіни, тому їхній вплив на втрати теплоти будівлею є основними. Для теплоізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій, як правило, застосовують теплоізоляційні матеріали. В багатошарових огороджувальних конструкціях теплоізоляційні матеріали застосовують як теплоізоляційний шар [2, 3].

Теплоізоляційний шар в залежності від типу та густини теплоізоляційних виробів, що використовують, може виконуватись:

- одношаровим – на основі теплоізоляційних виробів одного типу та густини;
- багатошаровим – на основі двох або більше теплоізоляційних виробів різної густини та типу;
- комбінованим – на основі багатошарових теплоізоляційних виробів одного типу виконаних з шарів різної густини, що сполучені між собою за рахунок, як хімічних, так і фізичних властивостей.

Вибір теплоізоляційного матеріалу здійснюють для наступних типів непрозорих конструкцій будівлі:

- заглиблені конструкції будівлі, цокольні конструкції;
- підлоги по ґрунту;
- зовнішні стіни;
- перекриття (цокольні, міжповерхові, горизонтальні);
- покриття.

При цьому термомодернізація будівель є комплексом робіт, спрямованих на підвищення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій будівель, показників споживання енергетичних ресурсів інженерними системами та забезпечення енергетичної ефективності будівель на рівні не нижчому, ніж встановлено мінімальними вимогами щодо енергетичної ефективності будівель, що здійснюється під час виконання робіт з реконструкції, капітального чи поточного ремонту будівель або робіт, які не потребують документів, що дають право на їх виконання [1].

Термомодернізація будівель здійснюється без розроблення проектної документації, отримання документів, що дають право на виконання будівельних робіт, та прийняття такого об'єкта в експлуатацію лише при виконанні робіт із:

1. Існуючими заповненнями віконних, балконних та дверних блоків або інженерними системами (крім робіт з реконструкції або капітального ремонту інженерних систем).
2. Огороджувальними конструкціями об'єктів із незначними наслідками.
3. Заміни покриття покрівель будівель, які не передбачають втручання в огорожувальні та несучо-огорожувальні конструкції.
4. Приєднання та підключення індивідуальних (садибних) житлових будинків, садових, дачних будинків до інженерних мереж.

Для підвищення енергоефективності будівлі необхідно здійснити ряд інженерно-технічних заходів, а саме:

1. Підвищення термічного опору огорожувальних конструкцій будівель;
2. Модернізацію внутрішніх та зовнішніх мереж систем тепло- та водопостачання;
3. Модернізацію систем вентиляції;
4. Облік і регулювання споживання енергоресурсів і води;
5. Модернізація системи освітлення.

В результаті здійснення запропонованих заходів інженер-енергоаудитор повинен здійснювати наступні технологічні операції:

- розробляти і реалізовувати енерго- та ресурсозберігаючі заходи при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання з використанням новітніх досягнень;
- інтегрувати знання з різних сфер інженерної діяльності для вирішення комплексних практичних задач;
- розробляти і впроваджувати екологічно безпечні, енерго- та ресурсозберігаючі технології;
- виконувати технічні розрахунки за проектами техніко-економічного і функціонально-вартісного аналізу ефективності проектних рішень, з використанням прикладного програмного забезпечення для розрахунку параметрів і вибору серійного та розробки нового теплоенергетичного, теплотехнічного та тепло технологічного обладнання;
- приймати проектні рішення при проектуванні систем тепло - та електропостачання, обирати тип та конструкції установок, які використовують нетрадиційні джерела енергії;
- оцінювати вартість та техніко-економічну доцільність використання відновлюваних джерел енергії в системах опалення та гарячого водопостачання житлових будівель.

При цьому слід мати на увазі, що кожна будівля унікальна, тому кожен проект повинен розглядатись індивідуально, щоб визначити специфічні можливості підвищення енергоефективності.

#### Список посилань

1. Цибулько А. Інформаційний посібник Новий освітній простір (енергоефективність) станом на 1 березня 2019 року. Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/uncategorized/informatsiyniy-posibnik-noviy-osvitniy-prostir-energoefektivnist-stanom-na-1-bereznya-2019-roku/>.
2. Терещук О.І. Моніторинг енергоефективності малоповерхових будівель: Монографія/ О.І. Терещук, Є.Ю. Сахно, Д.В. Маргасов, М.М. Корзаченко. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 356с.
3. Терещук О.І. Проведення тепловізійного моніторингу енергоощадності будівель і споруд / Терещук О.І., Сахно Є.Ю., Щербак Ю.В., Зимовець Д.В. // Технічні науки та технології, 2019. – №1(15). – С. 278-288.

УДК 628.931

**Корнієнко С.П., канд. техн. наук, доцент**

**Корнієнко І.В., канд. техн. наук, доцент**

Національний університет «Чернігівська політехніка», cornel@ukr.net

### **ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЛАГОУСТРОЮ М.ЧЕРНІГОВА**

Останнім часом в населених пунктах України спостерігається загострення проблеми енергоощадливого освітлення міста. З одного боку це пов'язано з розвитком інфраструктури і благоустрою, загального збільшення рівня освітленості, що стало можливим при зростанні місцевих бюджетів внаслідок реформи децентралізації. З іншого боку вартість енергоносіїв вимагає вживання заходів раціонального планування мереж зовнішнього освітлення (МЗО) у відповідності з [1, 2], використання енергоощадливих технологій та ретельного обліку ресурсів та споживачів електричної енергії, виявлення ділянок понаднормового споживання електричної енергії та ділянок «світлового забруднення». Виконання цього потребує виключно повної та достовірної інформації про існуючу структуру та параметри МЗО м. Чернігова.

МЗО м. Чернігова забезпечує освітлення вулично-дорожньої мережі, житлових кварталів та масивів, парків, або територій будь-яких інших об'єктів, за допомогою штучних джерел світла, перетворенням електричної енергії на світлову.

На даний момент облік об'єктів МЗО, конфігурація мереж МЗО від конкретної ТП та їх просторова прив'язка здійснюється за допомогою застарілих паперових по-опорних схем МЗО від ТП, книги обліку об'єктів МЗО з по-вуличним обліком кількості світлоточок, типом ламп, опор та довжинами ліній електричних кабелів. Інформація, що міститься в наведених документах є застарілою і не відповідає фактичному стану. Користування, а особливо, оновлення інформації та підтримка обліку об'єктів МЗО у актуальному стані за допомогою таких схем практично неможливе. У інформаційному ресурсі GOOGLE-Map наявна інформація щодо місць розташування трансформаторних підстанцій, частково наведені їх адреси, частково наведені вулиці, які освітлюються від ТП, підвантажуються скановані поопорні схеми. Також наводиться інформація щодо заявок на усунення аварій та неполадок на об'єктах МЗО.

Для покращення обліку та підвищення ефективності роботи МЗО міста Чернігова, що безпосередньо підвищить рівень благоустрою міста, потрібно було провести інвентаризації електричної мережі зовнішнього освітлення, встановити розбіжності фактичного стану та наявної технічної документації, встановити дійсну конфігурацію та параметри МЗО, розробити картографічний матеріал в електронному вигляді з