

## УДК 691.32

### ЗБІРНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ

Колохов В. В.<sup>1</sup>, к. т. н., доц., Гаврилюк С. В.<sup>2</sup>, аспірант  
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,

<sup>1</sup> kolokhov.viktor@pgasa.dp.ua;

<sup>2</sup> s.v.gav28@gmail.com

**Постановка проблеми.** Значна кількість будівель в Україні було зведено ще за часів масового будівництва (рис. 1), коли норми з енергоефективності не були відокремлені від будівельних норм [1–3]. Такі будинки, згідно діючих сьогодні норм [4; 5], потребують утеплення, заміни застарілих вузлів обліку теплової енергії та теплових приладів. До того ж, під час проектування та зведення більшості багатоповерхових будинків масових серій використовувались збірні залізобетонні конструкції. Головна складність застосування збірних залізобетонних конструкцій, поряд зі значними перевагами, це їх стикування. Необхідно розуміння, що, незважаючи на практично досконалі технічні рішення, реалізація стикування конструкцій в умовах будівельного майданчику обумовлено не відповідністю застосованих матеріалів проектним рішенням та не дотриманням будівельниками проектною технології.

**Мета дослідження.** Аналіз існуючих конструктивних рішень стиків збірних залізобетонних конструкцій з подальшим визначенням можливостей підвищення їх енергоефективності та поліпшення їх конструктивно-технологічних рішень.

**Результати досліджень.** Під час проведення оцінки технічного стану будівель які створено з керамзитобетонних стінових панелей виявляють дефекти та пошкодження конструкцій.

Необхідно зауважити, що під час виконання ремонту стиків конструкцій стінових панелей здебільшого звертають увагу на забезпечення гідроізоляції стику.

Стики та окремі зони панелей, які було відремонтовано неякісно, пропускають крізь себе більше ніж «неремонтовані», що свідчить про використання під час ремонту важкого бетону або цементно-піщаного розчину, які не мають відповідних теплотехнічних характеристик.

Необхідно також звернути увагу на якість виконання робіт з утеплення конструкцій. Стик панелей виділяється як на неутепленій поверхні так і під шаром утеплювача.

Додатково необхідно нагадати, що експлуатація утеплених фасадів, за розповсюдженою зазвичай сьогодні схемою, потребує лагідного до них ставлення, оскільки мала міцність та жорсткість оздоблюваних шарів застосованої конструктивної схеми провокує легкість пошкодження теплоізоляції.

Порівняння результатів моделювання стиків, одношарових та тришарових панелей показує, що у випадку з тришаровими панелями теплові потоки в конструкції більш рівномірні. При цьому відсутність значних зон із більшою теплопровідністю ніж у цілому по конструкції, дозволяє знизити сумарні тепловтрати та забезпечити більшу експлуатаційну надійність будівлі в цілому.

Необхідно зауважити що для стику тришарових панелей, так само як і для стиків одношарових, залишається не вирішеною проблема «відкритості» стику для сонячного випромінювання на весь світловий день. Така конструкція потребує періодичного оновлення та завдає певної шкоди естетичному вигляду будівлі. До того ж, така конструкція з точки зору її влаштування недостатньо технологічна (в наявності значний вплив «людського фактора»), що спричинює подальшу непроекtnу роботу конструкцій.

Виявлені недоліки (відхилення від проекту) будівельники пояснювали неможливістю виконання конструкції за проектом. Усі порушення були виправлені, але таке становище свідчить про технологічні труднощі виконання конструктивного рішення.

З метою зниження впливу рандомності запроваджено модернізацію конструкції стику тришарових панелей (рис. 1). Запропонована конструкція пройшла апробацію під час зведення двоповерхової будівлі садибного типу, яку збудовано в с. Партизанське, та набула подальшого застосування будівництві котеджів у м. Дніпро (рис. 2).

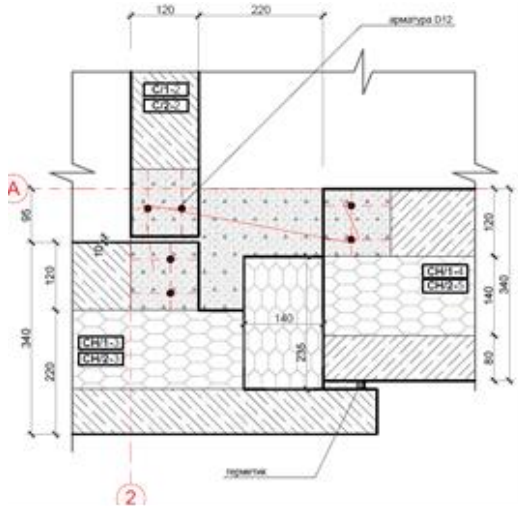


Рис. 1. Удосконалена конструкція стику тришарових панелей із гнучкими зв'язками

Рис. 2. Будівництво котеджу з тришарових панелей у м. Дніпро

Під час виготовлення панелей та монтажу конструкцій визначено декілька «вузьких місць», які потребують подальшого удосконалення. Частково ці проблеми розглянуто у [6; 7],

**Висновок.** Проведені дослідження показали, що:

- застосування багатошарових стінових панелей має енергоефективні переваги над застосуванням одношарових конструкцій;
- удосконалення конструкцій стиків багатошарових панелей зводить нанівець технологічні переваги застосування одношарових конструкцій;
- необхідна подальша модернізація запропонованих конструктивних рішень для спрощення технологічних та монтажних процесів.

### Список використаних джерел

1. СНиП II-3-79. Строительная теплотехника. Москва : Госстрой СССР, 1979. 50 с.
2. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. 66 с. (Державні будівельні норми).
3. ДБН В. 2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 20 с. (Державні будівельні норми).
4. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015. Енергетична ефективність будівель. Національний метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 43 с. (Національний стандарт України)
5. ДСТУ-Н Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки та енергетичної сертифікації будівель; чинний від

2016-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 47 с. (Національний стандарт України).

6. Колохов В. В., Мороз Л. В., Перчаник Н. Е. Энергоэффективность стеновых панелей. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2016. Вып. 92. С. 73–77.

7. Колохов В. В., Адегов А. В., Кудрявцев А. С., Перчаник Н. Е. Моделирование процесса прогрева бетона в тепловой установке при различных теплоносителях. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. 2015. Вып. 84. С. 122–128.

УДК 697

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ВИСОТНОГО КОРПУСУ ПДАБА

Косенко Л. В.<sup>1</sup>, магістр будівництва,  
Юрченко Є. Л.<sup>2</sup>, к. т. н., доц., Коваль О. О.<sup>3</sup>, к. т. н., доц.,  
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,  
<sup>1</sup>16280.kosenko@365.pgasa.dp.ua;  
<sup>2</sup>yel@365.pgasa.dp.ua;  
<sup>3</sup>koval.olena@pgasa.dp.ua

**Постановка проблеми.** Енергозбереження та енергоефективність здобувають все більш важливе значення для будь-якої країни. Ефективне використання природних паливно-енергетичних ресурсів та потенціалу енергетичного сектора для зростання економіки і підвищення якості життя населення. Зменшення спалювання природних енергоносіїв (нафти, природного газу, вугілля), а також залучення альтернативних джерел енергії (вітру, сонця, води) приведе до зниження забруднення повітря, водойм, а також до зменшення шкідливих відходів, що призведе до екологічного покращення навколишнього природного середовища. В умовах сьогодення під час війни з Росією, все більше постає питання зменшення залежності ЄС від російського газу. Одним із цих заходів зменшення споживання енергоресурсів за рахунок підвищення енергоефективності будівель [1; 4].

**Мета дослідження.** Згідно з поставленою метою були сформовані основні задачі дослідження, а саме, визначення класу енергоефективності висотного корпусу; діагностика технічного стану системи опалення; проведення та складання звіту з тепловізійної зйомки, виявлення теплових відмов; аналіз заходів з підвищення енергоефективності висотного корпусу [1–3].

**Основні результати.** Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що основні результати наукового дослідження можна використовувати в подальшому для впровадження на схожих об'єктах, як приклад для підвищення рівня енергоефективності будівель навчальних закладів, а саме:

- отримання результатів термографічного та візуального обстеження;
- розрахунок енергетичного сертифікату будівлі;
- виявлення теплових відмов;
- отримання даних економічного ефекту впровадження заходів системи опалення [1–3].

**Висновок.** Енергоефективність є пріоритетним напрямком багатьох країн світу, а також продовжує набирати важливість як характеристика будівлі, як проблема галузі будівництва, яка потребує нагального поступового вирішення. Впровадження заходів