

УДК 728.1:692.232.7

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЗНІМНОЇ ОПАЛУБКИ ЗА ТЕХНОЛОГІЮ «ТЕРМОДИМ» ПРИ ЗВЕДЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Стрижак С. О.<sup>1</sup>, студ., Дьяченко О. С.<sup>2</sup>, асист.,  
Дьяченко Л. Ю.<sup>3</sup>, к. т. н., доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

[1 sem.strizhak@gmail.com](mailto:sem.strizhak@gmail.com); [2 olgadiachenko303@gmail.com](mailto:olgadiachenko303@gmail.com);

[3 diachenko.larysa@pdaba.edu.ua](mailto:diachenko.larysa@pdaba.edu.ua)

**Постановка проблеми.** У наш час актуальним є енергоефективне будівництво, яке дозволяє заощадити паливно-енергетичні ресурси, такі як: вугілля, нафта та природний газ. Ключовим завданням є максимально повне та ефективне використання всіх наявних енергоресурсів та їх збереження. Рішенням цієї проблеми може стати зведення енергоефективного житлового будинку методом незнімної опалубки за технологію «Термодім».

За чинними нормами в Україні дозволено зведення будівель зі стінами з незнімною опалубкою висотою до 5 поверхів включно. У Німеччині, наприклад, будівельні норми дозволяють будувати, застосовуючи дану технологію, до 22-х поверхів, а в Грузії – до 9-ти поверхів.

**Мета роботи** полягає у дослідженні особливостей застосування незнімної опалубки за технологією «Термодім» при зведенні енергоефективного житлового будинку.

**Основна частина.** Для стін будівель використовуються наступні види незнімної опалубки: плити, що монтуються як щити знімної опалубки, за допомогою стяжок, та зміцнюються опорами; цільні литі блоки, за допомогою яких можна навіть одній людині звести стіни; збірні блоки, які встановлюють один над одним, зміцнюють арматурою та всередину заливають бетон.

**Метод незнімної опалубки за технологію «Термодім».** При зведенні будинків з незнімною опалубкою за технологією «Термодім» модульна облицювальна опалубка встановлюються рядами, утворюючи єдину опалубну систему для стін будинку, внутрішній простір якої заповнюється бетоном. Суть технології в тому, що спочатку збираються опалубні форми з блоків, потім встановлюється арматура і заливається бетон. Знімати форми не потрібно, вони залишаються частиною зведеної будівлі. Принцип монтажу незнімної опалубки з бетонних блоків дозволяє не лише використовувати їх для влаштування фундаменту, але й будувати з них несучі стіни або монолітні підпорні стіни. Перший ряд блоків нанизується на вертикальну арматуру, виступаючу з фундаменту. Між собою блоки скріплюються за допомогою вбудованих кріплень. Найбільш зручним і практичним є використання блоків, виготовлених з екструзійного пінополістиролу. Спінений полістирол є особливо якісним ізоляційним матеріалом, завдяки своїй низькій щільності і закритій комірчастій структурі.

Пінополістирольна незнімна опалубка з термоблоків складається з пластин пінополістиролу товщиною 50 мм, які з'єднані між собою перемичками. Внутрішній простір блоків, який зазвичай складає 150 мм, армується сталевую або полімерною арматурою, заповнюється бетоном або фібробетоном [1–3]. У виробництві термоблоків застосовується пінополістирол марки ПСВ-С, який не горить і не підтримує горіння, стійкий до старіння і при правильному використанні зберігає стабільні властивості, форму і розміри тривалий час, тобто є довговічним матеріалом. Таке конструктивне рішення потребує обов'язкової обробки декоративними матеріалами (рис. 1).

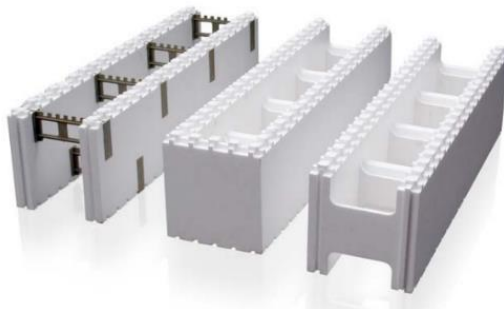


Рис. 1. Термоблоки незнімної опалубки

«Комблок» – вдосконалений розбірний термоблок, призначений для зведення стін будинків і будівель за технологією «Термодім».

«Комблок» – блок незнімної опалубки з регульованою шириною бетонного ядра стіни. Незнімна опалубка «Комблок» призначена для зведення стін будівель з ультранизьким споживанням енергії, за технологією монолітного будівництва. У стандартному варіанті дозволяє зводити будівлі до п'яти поверхів. Розміри блоку в зборі: висота 300 мм; довжина 1 000 мм, ширина залежить обраної товщини утеплювача і бетонного ядра, які розраховується в залежності від району будівництва та обирається за теплотехнічним розрахунком. Незнімна опалубка «Комблок» складається з: утеплювача Neopor (товщиною від 50–300 мм, спеціальної литої панелі з гіпсу та семи пластикових регульованих стяжок (перемичок), які дозволяють отримати товщину бетонної стіни від 100 до 450 мм [1–3]. Пінографіт (Neopor) – це спінений пінополістирол (або EPS – англійська аббревіатура), легкий та міцний термоізоляційний матеріал, який виготовляється з твердих гранул полістиролу з додаванням графітового наповнювача. Графіт поглинає та відбиває теплове випромінювання, тим самим збільшуючи ефективність теплоізолюючих властивостей EPS майже на 20 % (рис. 2).

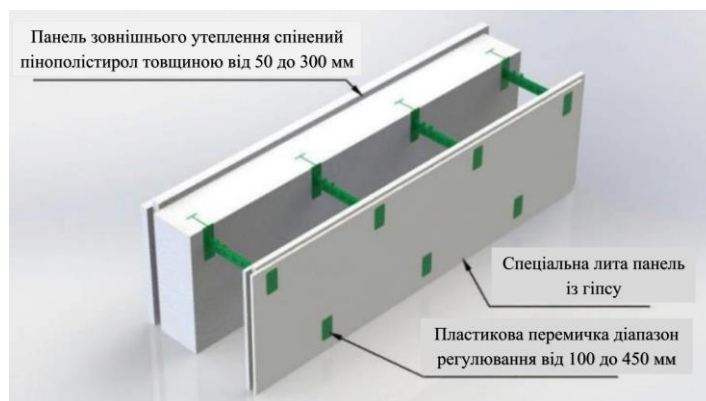


Рис. 2. Інноваційний блок комбінованої незнімної опалубки «Комблок» для будівництва енергоефективних будівель

**Переваги при будівництві:**

- **Енергозбереження.** Товщина утеплювача до 300 мм дозволяє застосовувати «Комблок» для будівництва пасивних та енергоефективних будинків [4–6].
- **Герметичність.** Монолітний бетон забезпечує герметичну оболонку захисних конструкцій побудованого об'єкту.
- **Швидкість.** Висота блоку 300 мм – 1 поверх (9–10 рядів) – один день. Робочий термін – поверх за 10–12 днів.

- *Якісні теплотехнічні властивості.* Пінопласт винесено на фасадну частину стіни згідно з усіма правилами теплотехніки. Відсутня зона конденсації вологи.
- *Міцність.* Армований монолітний бетон є надміцним конструкційним матеріалом.
- *Вигідна конструкція: 3 в 1.* «Комбллок» одночасно вирішує три завдання: несучі стіни, утеплення та штукатурка.
- *Екологічність.* Відсутність пінопласту в середині будівлі виключає, навіть, саме питання про його шкідливість.
- *Економія коштів.* Непотрібно витратити кошти за роботи з утеплення стін зовні і штукатурки всередині будівлі, а треба тільки оплатити роботу зі зведення стін.
- *Висока пожежна безпека.* Внутрішня поверхня будинку повністю виключає пінопласт.

**Недоліки технології незмінної опалубки:**

- необхідність обмеження навантаження, що надається на несучі стіни, тиск на несучий елемент не повинен перевищувати 70 кг;
- погана паропроникність матеріалу змушує будувати ефективно працюючу вентиляцію в приміщенні;
- неможливість вторинного використання – витрати на купівлю опалубки збільшують вартість будівництва.

**Висновок.** Технологія «Термодім» призначена для швидкого зведення теплих і недорогих будинків. Стіна термобудинку товщиною 25 см за здатністю зберігати тепло еквівалентна цегляній стіні товщиною 1,5 метра. Витрати на опалення в Термодомі нижче, ніж в цегляному в 2–3 рази. Опалювати термодім необхідно починати при температурі зовнішнього повітря нижче нуля градусів. При більш теплій погоді, для підтримки комфортної температури всередині термобудинку вистачає побутового тепла, що виділяється при роботі побутових приладів. Особливо важливо, що при будівництві з використанням блоків незмінної опалубки не залишається відходів.

Будинки побудовані з застосуванням незмінної опалубки за технологією «Термодім» мають наступні властивості: високий теплозахист та звукоізоляцію, комфортність, довговічність, швидкість зведення і низьку вартість будівництва.

**Список використаних джерел**

1. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2-15:2019. [На заміну : ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009 ; чинні від 2019-12-01]. Мінрегіон України. Вид. офіц. Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2019. 44 с. (Державні будівельні норми України).
2. Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність : ДБН В.1.2-11:2021. [На заміну ДБН В.2.6-11:2008; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 17 с.
3. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель : ДБН В.2.6-31:2021. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016; чинні з 2022-09-01]. Мінрегіон України. Вид. офіц. Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2022. 23 с. (Державні будівельні норми України).
4. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві : навч. посіб. 2-ге вид., випр. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 236 с.
5. Ратушняк Г. С., Джеджула В. В., Анохіна К. В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2010. 170 с.
6. Фаренюк Г. П. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огорожувальних конструкцій. Київ : Гамма-принт, 2009. 137с.