

Ефективний спосіб зведення енергозберігаючих будівель та споруд

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Висвітлено основні технічні характеристики та особливості влаштування 3D-панелей, наведено показники, що підтверджують актуальність використання даної технології в будівництві, зображено основну структуру влаштування СПП-панелей.

Ключові слова: Енергоефективність, 3D-панелі.

Abstract

The main technical characteristics and features of the installation of 3D-panels are highlighted, the indicators confirming the relevance of the use of this technology in construction are given, the main structure of the installation of SIP-panels is shown.

Keywords: Energy efficiency, 3D panels.

Вступ

В умовах значної залежності економіки України від імпорту енергоносіїв напрям енергозбереження державної економічної політики є не менш важливим, ніж збільшення обсягів власного видобутку (виробництва) енергетичних ресурсів. Житловий фонд держави та соціальна сфера споживають 85 % енергоресурсів від загального споживання галуззю[1].

Результати досліджень

На даний час основним фактором зниження енергоемності продукції (послуг) в усіх галузях економіки є формування ефективно діючої системи державного управління галуззю енергозбереження. Це дозволить, в першу чергу, удосконалити структуру кінцевого споживання енергоресурсів, зокрема, за рахунок подальшого розширення та поглиблення електрифікації в усіх галузях економіки шляхом заміщення дефіцитних видів палива з одночасним підвищенням ефективності виробництва[2].

Підвищення енергоефективності у житловому секторі можливе при створенні енергоефективних житлових будинків (нове будівництво) і при підвищенні енергоефективності існуючого житлового фонду (реконструкція)[3]. В даній роботі розглянуто одну з сучасних технологій будівництва енергоекономічних будівель і споруд з використанням трьохшарових армованих панелей так званих 3D панелей, які являють собою просторову конструкцію. На світовому ринку дана технологія використовується понад 65 років.

3D панелі складаються з армованих сіток із нержавіючих або оцинкованих стержнів та сердечника із тепло ізолюючого матеріалу (полістиролу, мінеральних, базальтових та других утеплювачів) і двох шарів бетону що наноситься за методом торкретування. Такі панелі називаються СПП панелі (структурна ізольована панель) і вони є найбільш енергоефективним матеріалом у світі. Дана технологія зведення будинків із СПП панелей, базується на методі монолітного будівництва, так

як в ній стіни і несучі конструкції, зводяться з використанням армованих панелей і представляють собою єдину монолітну конструкцію, а не тільки окремо взяті елементи стіни[4].

Матеріалами армопанелей, що виготовляється в заводських умовах, являються армокаркас з утепленням сердечником із теплоізолюючого матеріала, але без нанесеного на їх поверхню бетону. Торкретбетон наноситься вже на змонтовані армопанелі і надає конструкції несучої здатності. Додаткову міцність конструкції панелей надають поперечні діагональні стержні, що приварюються до арматурної сітки зі всіх сторін з певним нахилом. Після монтажу таких панелей з двох боків наноситься бетон «В20», методом торкретування товщиною приблизно 5 см., без використання опалубок, що значно зменшує трудомісткість зведення будівлі.

Загальна товщина готової стіни може складати 22 см. При такій товщині, панелі забезпечують звуко та теплоізоляцію, яка дорівнює цегляній стіні товщиною в 1,5 метри. Особливістю торкретування являється нанесення суміші із цементу, піску та води, яка підводиться по шлангу із великою швидкістю під тиском наноситься на поверхню стіни. За рахунок нанесення під тиском, суміш ущільнюється, при цьому фізико-механічні властивості торкрет бетону значно перевищують властивості наприклад звичайного бетону[4].

Вологостійкість і морозостійкість такого бетону не менше МР 300, а механічна 50-70 МБА. СІП панелі у бетонній оболонці перетворюються у надійну монолітну конструкцію. Таким чином торкрет бетон передає конструкції підвищену несучу спроможність і наноситься на змонтовані армопанелі. Зведений будинок із СІП панелей навіть з використанням пінополістиролу, будинок являється достатньо екологічно чистим та комфортним житлом. При підвищеній плюсовій температурі в середині будинку створюється надлишковий тиск до 150 Па і повітря зсередини прагне вийти назовні. Цьому сприяє підвищене повітряпроникнення стін із СІП панелей яка є більше 580 м³/м² за годину, а для порівняння наприклад з дерев'яним будинком, ця характеристика набагато менша і складає 10 м³/м² за годину[4].

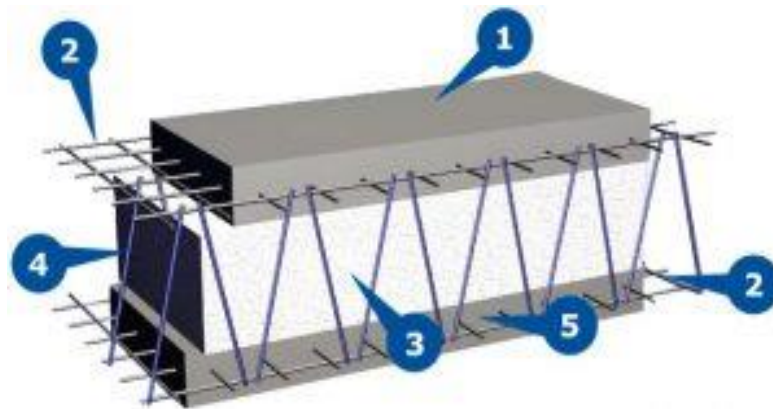


Схема 1. – СІП панель в розрізі[4]

1. Зовнішній шар торкретбетону 50 мм(клас не нижче В20).
2. Зварна арматурна сітка з високоміцного дроту діаметром 2,5 - 4 мм і розміром осередку 50 × 50 мм і ін
3. Сердечник зі спіненого полістиролу (для зовнішніх стін - 120-200мм, для внутрішніх - 50-200мм, для несучих (перекриття) - 100-200мм)
4. Діагональ з нержавіючої або оцинкованої дроту діаметром 3 мм.
5. Внутрішній шар торкретбетону 50мм (клас не нижче В20)

Крім спіненого полістиролу в якості тепло ізолюючого матеріала може бути використана по бажанню замовника: мін. Вата, скло вата, базальтовий та інші сучасні утеплювачі. Арматурна сітка виготовляється с дроту d=2,5-3,0 мм., розмір чарунки 5x5 см., діагональні прутки виготовляються з оцинкованого або нержавіючого дроту діаметром 3-4 мм. Торкретбетоном служить мілко зернистий бетон з макс. розмірами заповнювача 50-60 мм. і як правило класом не нижче В20. Зведення будинків із СІП панелей виконуються тепер згідно ДБН 15.886. – 86 із СІП панелей виготовляються і зводяться капітальні стіни, міжкімнатні перестінки, покрівлі, огорожа, сходи та інші конструкції будівель[4].

Висновки

В результаті проведеного дослідження можна зробити висновок, що використання технології СПП панелей є вигідним рішенням, адже позитивно впливатиме на енергоефективність будівлі за рахунок властивих особливостей конструкції. Актуальність монтажу даних панелей підтверджує той факт, що будівлі, незалежно від призначення, мають економію на енерговитрати 65-70%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. І. Н. Дудар, Л. В. Кучеренко, В. В. Швець. Енергозбереження в міському будівництві. Частина 1: навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 57 с.
2. І. Н. Дудар, Л. В. Кучеренко, В. В. Швець. Енергозбереження в міському будівництві. Частина 2: навч. посіб. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 71 с.
3. Сучасні проблеми забезпечення енергоефективності житлового будівництва в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2014-3_0-pages-108_114.pdf
4. Технологія строительства. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://3dpanel.com.ua/tehnologiya-proizvodstva/tehnologiya-stroitelstva/>

Нікольченко Дар'я Сергіївна – студентка групи БМ-19м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : dasha.nikolchienko@gmail.com

Дудар Ігор Никифорович — доктор технічних наук, професор кафедри Будівництва міського господарства та архітектури, академік АБУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: indudar11@gmail.com

Nikolchenko Daria - student of BM-19m group, Faculty of Construction, Heat Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dasha.nikolchienko@gmail.com

Ihor Dudar - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Urban Development and Architecture, Academician of AB, Vinnytsia National Technical University, e-mail: indudar11@gmail.com