

УДК 692.42/.47

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ РІШЕННЯ ПОКРІВЛІ ЦИВІЛЬНИХ БУДИНКІВ

Дікарев К. Б., к. т. н., доц., Кислиця Л. В., к. т. н., доц., Куценко А. О., к. т. н., доц.

Державний вищий навчальний заклад

“Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”

Вступ. Питання збереження теплоти, раціонального використання енергетичних та теплових ресурсів займає особливе місце в будівельних технологіях. Такі питання лежать і в основі досліджень кафедри Технології будівельного виробництва [1]. Основна європейська стратегія «20–20–20» передбачає підвищити енергоефективність національних економік на 20 %, знизити на 20 % викиди газів в атмосферу (у порівнянні з 1990 р.) та досягнути покриття 20 % загальних енергопотреб [2] в рамках «Пакету дій щодо боротьби зі зміною клімату та використанням відновлюваної енергії».

Вчені прагнуть створити матеріал з невеликою об’ємною масою та низькою теплопровідністю. Існує вже велика кількість теплоізоляційних і конструктивно-теплоізоляційних будівельних матеріалів. З іншого боку, такі будівельні матеріали як бетон, цегла, саман, камінь, деревина є досить хорошими теплоакумуляторами, оскільки мають високі показники теплоємності. Окрім пасивних теплоакумуляюючих матеріалів, широкого застосування сьогодні набувають фазоперехідні теплоакумуляюючі матеріали.

У наш час найбільш придатними для акумулювання тепла вважаються парафіни. Такий матеріал в умовах високої температури, наприклад, знаходячись у покрівлі будинку під сонячним випромінюванням протягом дня, буде приймати тепло і потім віддасть його в навколишнє середовище в нічний час.

Метою даної роботи є висвітлення технічного рішення, що стосується конструкції покрівлі житлового будинку із можливістю регулювання кількості тепла, яка передається від покрівлі до внутрішніх приміщень. На основі запатентованого в Україні технічного рішення покрівельної панелі із фазоперехідним матеріалом [3], до складу покрівлі, що розглядається включено додаткові елементи – вентилятори, які дають можливість пришвидшити рух повітря у вентилятованому шарі, тим самим збільшуючи кількість виведеного завдяки вентиляції тепла.

Очікувані результати. Відомими є сонячні накопичувачі теплової енергії з фазоперехідними матеріалами [4; 5], що призначені для використання аграріями. Найбільш близькими до технічного рішення, що розглядається є вентилятовані покрівлі з фазоперехідними матеріалами [6; 7], призначені для житлового будівництва. Недоліком цих покрівель є неможливість регулювання швидкості руху повітряного потоку у вентилятованому шарі.

В основу технічного рішення, що розглядається в даній роботі, поставлена задача оснащення покрівлі житлового будинку вентилятованим шаром, плин повітря у якому може змінюватися відповідно до кількості тепла, яке поглинається покрівлею із навколишнього середовища. Поставлену задачу вирішують оснащенням вентилятованого шару додатковими елементами – вентиляторами, які дають можливість пришвидшити рух повітря, тим самим збільшуючи кількість виведеного завдяки вентиляції тепла. Фрагмент покрівлі зображено на рисунку.

Верхній гідроізоляційний шар покрівлі 10, що кріпиться до обрешітки 9 нагрівається під дією сонячного випромінювання спонукаючи рух повітря у вентилятованому шарі 6. Значна частина тепла від нагрітого повітря поглинається шаром з фазоперехідним матеріалом 5. Теплоізоляційний шар 4, розташований між кроквами 1 і обмежений внутрішнім облицюванням 3, затримує деяку частину накопиченого тепла та перешкоджає надмірному нагріванню повітря внутрішніх приміщень будинку.

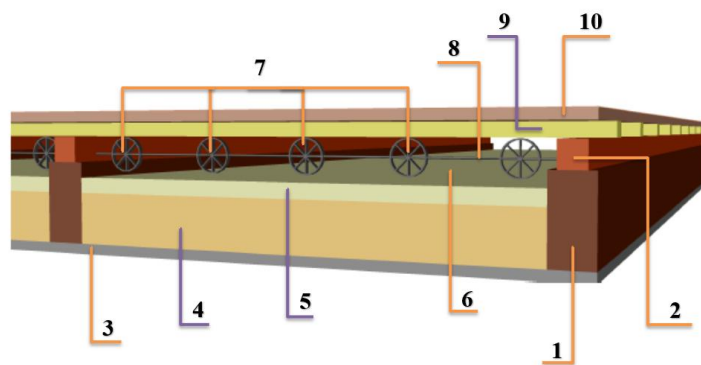


Рис. Фрагмент покрівлі з фазоперехідним матеріалом та регульованим повітряним потоком у вентилярованому шарі

При увімкненні вентиляторів 7, насаджених на напрямну 8, яка закріплена до лат 2, швидкість руху повітря у вентилярованому шарі збільшується, а отже збільшується і частина виведеного завдяки вентиляції тепла. При вимкнених вентиляторах 7, у прошарку відбувається природна вентиляція.

Висновки. Застосування фазоперехідного теплоакumuлюючого матеріалу у якості одного з шарів покрівлі цивільного будинку допоможе урівноважити температурні коливання протягом доби, а оснащення покрівлі вентиляторами дасть можливість регулювати кількість тепла, яка передається до внутрішніх приміщень будинку. Це дозволить покращити клімат житлового приміщення, а також отримати деяку економію енергетичних та грошових витрат порівняно з використанням покрівлі класичного складу.

Список використаних джерел

1. Шаленний В. Т., Березюк А. М., Огданський І. Ф., Дікарев К. Б., Скокова А. О. Ресурсозбереження в технології влаштування та відновлення властивостей зовнішніх стін цивільних будівель : навч. посіб. Дніпропетровськ : «Роял Принт», 2014. 264 с.
2. Європа аналізує програму «20–20–20». URL: <https://www.ecotown.com.ua/news/UEvropa-analizuye-prohramu-20-20-20>
3. Патент 139844 Україна, МПК E04B 7/22, E04C 2/292. Покрівельна панель для мінімізування витрат на охолодження будинків / К. Б. Дікарев, А. О. Куценко, О. М. Кузьменко, В. О. Петренко, Д. Ю. Чашин, заявл. 14.06.2019; опубл. 27.01.2020, Бюл. № 2.
4. M. R. Poolea, S. B. Shahb, M. D. Boyetteb, L. F. Stikeleatherb, T. Cleveland. Performance of a coupled transpired solar collector – phase changematerial-based thermal energy storage system. *Energy and Buildings*. Vol. 161. 2018. Pp. 72–79.
5. A. E. Kabeel, A. Khalil, S. M. Shalaby, M. E. Zayed. Improvement of thermal performance of the finned plate solar air heater by using latent heat thermal storage. *Applied Thermal Engineering*. Vol. 123. 2017. Pp. 546–553.
6. J. Kos’ny, K. Biswas, W. Miller, S. Kriner. Field thermal performance of naturally ventilated solar roof with PCM heat sink. *Solar Energy*. Vol. 86. 2012. Pp. 2504–2514.
7. Технічне рішення № u202001992, МПК E04B 7/22, E04C 2/292. Покрівельна панель для зменшення витрат на охолодження будинків з гідроізоляційним шаром / К. Б. Дікарев, А. О. Куценко, О. М. Кузьменко, В. О. Петренко, Д. Ю. Чашин, Л. В. Кислиця, заявл. 23.03.2020.