

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ БАГАТОШАРОВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*В даній статті розглядається експериментальне дослідження теплопровідності багатошарової конструкції при зміні у часі температури, яке проводилося на експериментальній установці. Показано залежність зміни температури в досліджувальній конструкції.*

**Ключові слова:** багатошарова конструкція, теплопровідність, експериментальна установка, досліджувальна конструкція.

### Abstract

*This article deals with an experimental study of thermal conductivity of a multilayer construction in the time variation of the temperature, which was conducted in an experimental installation. The dependence of temperature changes in the study construction.*

**Keywords:** the multilayer construction, the thermal conductivity, experimental installation, the study construction.

### Вступ

Зі зменшенням запасів енергоресурсів в будівельній справі все гостріше постає проблема дослідження теплопровідності різноманітних матеріалів в поєднанні їх одного з одним. Метою їх компоновки є зменшення теплопровідності стін житлових будинків та інших будівельних споруд. Добре відомим фактом є той, що через стіни житлових будинків втрачається близько половини тепла. Для створення більш досконалих будівельних конструкцій з підвищеними теплозахисними властивостями потрібно накопичення досить повної і достовірної інформації про процеси переносу тепла в багатошарових конструкціях [1].

### Основна частина

Виконання експериментальних досліджень виконувалось на експериментальній установці, яка складається з досліджувальної конструкції та двох камер: «холодної» та «теплової». Для забезпечення рівномірних теплових потоків на робочих поверхнях конструкції по його периметральним граням було створено охорону зону з екструдованого пінополістирола Summer xps extra durable insulation. Ефективний теплообмін між робочими гранями фрагмента і повітрям в «холодильній» камері забезпечується за допомогою повітряного компресора, який через трубопроводи здійснює подачу холоду. За допомогою ртутного термометра, який встановлений з боку «холодильної» камери на середині висоти, підтримуються температура, що імітує зовнішнє повітря.

В «тепловій» камері встановлено електричний обігрівач, який здійснює подачу тепла, за допомогою ртутного термометра, який встановлений з боку «теплової» камери на середині висоти, підтримуються температура, що імітує внутрішнє повітря.

Досліджувальна конструкція складається із шару цегли лицьової, товщиною 120 мм, шару цегли повнотілої, товщиною 250 мм та утеплювача із мінеральної вати Isover, товщиною 100 мм. Для дослідження теплопровідності в конструкції стіни було встановлено 11 датчиків температури, які було позначено T1 – T11. Для зниження контактного опору між матеріалом стінової конструкції і датчиком приладу використовувалася теплопровідна паста Kill-8. Термопари кріпились до конструкції з однієї сторони, а з іншої виведені кінці підключено до цифрового термостата STH0024UW–v3, який показував температуру кожного з матеріалів.

Дослідження температур виконувалось після того як в «тепловій» камері було створено зону внутрішнього повітря, яка дорівнювала +20°C за допомогою електричного нагрівача, а в «холодильній» камері створювалась зона зовнішнього повітря, яка дорівнювала –10°C за допомогою компресора, який подавав холодне повітря. Після встановлення відповідних температур у камерах, електронагрівач та компресор було вимкнено[2].

Створивши відповідну зону за допомогою цифрового термостата здійснювалось замірювання температури в кожному шарі конструкції та її краях. Контрольні вимірювання проводилися безперервно протягом 1 години кожні 10 хвилин із записом показань термопар до настання стаціонарного режиму, а накопичення результатів вимірювання виконувалось за допомогою програми EXEL. Коливання результатів вимірювань температури в умовах установленого теплового потоку не перевищували границі допустимих основних похибок. Максимальне відхилення від середньої величини не перебільшувало 3%, що свідчить про достовірність отриманих результатів.

За допомогою експериментальних досліджень встановлено графічну залежність зміни температури в досліджуваній конструкції. На рисунку 1 показано графічну залежність зміни температури від часу.

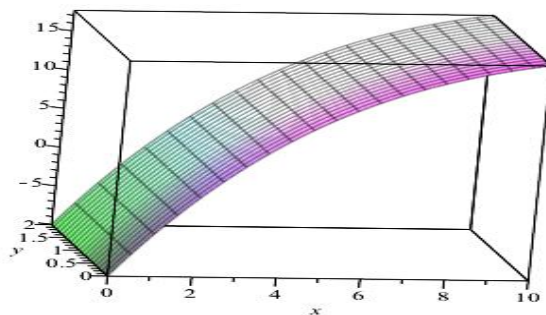


Рисунок. 1. - Графік зміни температури в конструкції стіни

Температура в конструкції змінюється не лінійно, а поступово, тільки в середині утеплюючого матеріалу можна спостерігати невелику лінійну залежність.

### Висновки

Результати дослідження нестационарного теплопереносу в стіновій конструкції не є досить вичерпними. Вони лише характеризують особливості та можливості експериментальної установки, що дозволяє побачити зміну температури зовнішнього та внутрішнього повітря (в «холодній» та «тепловій» камері). Для більш детального розуміння процесів внутрішньої теплопередачі тепла в стіновій конструкції необхідно знати не тільки функціональні зміни температури з часом, але і

швидкості їх зміни  $\frac{\partial t}{\partial \tau}$ , які легко знаходяться на основі експериментальних даних. Такі залежності дозволяють визначити найважливіші характеристики нестационарного теплообміну: градієнти та перепади температур.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К., 2006. – 66 с.
2. Пашинський В.А. Методика експериментальних досліджень теплової надійності стінових конструкцій / Пашинський В.А., Плотніков О.А. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : Збірник наукових праць – Рівне, 2012. – Випуск 24. – С. 371-376.
3. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огорожувальних конструкцій. –К.:Гама-Принт, 2009. -216 с.

*Рундюк Світлана Володимирівна, інженер, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, runduyksv@gmail.com*

*Rundyuk Svetlana, engineer, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, runduyksv@gmail.com*