

Підсекція «Техногенна безпека та тепломасообмінні процеси»

УДК 620.91:697.1

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТЕПЛОПРОВІДНИХ ВКЛЮЧЕНЬ НА ТЕПЛОЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗОВНІШНІХ СТІН БУДІВЕЛЬ

Студ. К.В. Соколовська, гр. БМН1-15
Науковий керівник доц. О.О. Кузнєцова
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – визначення оптимального варіанту утеплення у місці сполучення балконної плити та зовнішньої стіни будівлі для мінімізації впливу відповідного містка холоду.

Завдання – побудувати спрощену геометричну модель досліджуваного об'єкта; запропонувати різні варіанти утеплення системи «балконна плита – зовнішня стіна», виконати комп'ютерне моделювання для визначення лінійних коефіцієнтів теплопередачі містків холоду у місці контакту балконної плити та зовнішньої стіни для різних варіантів утеплення.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – високотеплопровідні включення або містки холоду у зовнішніх огорожувальних конструкціях будівель. Предмет дослідження – шляхи зменшення негативного впливу містків холоду.

Методи та засоби дослідження. Для дослідження впливу містків холоду на теплозахисні властивості зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель було проведено комп'ютерне моделювання із застосуванням програми Psi-Therm 2D. При цьому розрахунок лінійних коефіцієнтів теплопередачі виконувався у відповідності до стандарту EN ISO 10211:2007.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Запропоновано варіанти зменшення негативного впливу містка холоду у місці стику залізобетонної балконної плити та зовнішньої стіни будівлі. Визначено оптимальний варіант. Для цього варіанту визначено лінійний коефіцієнт теплопередачі містка холоду.

Результати дослідження. Для визначення лінійних коефіцієнтів теплопередачі у місці сполучення залізобетонної балконної плити та зовнішньої стіни будинку, була застосована комп'ютерна програма Psi-Therm 2D. Моделювання було проведено для неутеплених стіни та балконної плити та декількох варіантів утеплення.

Геометрична модель складається із залізобетонної балконної плити, з'єднаної із зовнішньою стіною. Балконна плита, а також суміжна внутрішня плита перекриття мають товщину 10 см. Зовнішня стіна має товщину 25 см.

Теплопровідність зовнішньої стіни становить 0,49 Вт/(м·К). Матеріали балконної плити, а також плита перекриття мають теплопровідність 2,1 Вт/(м·К).

Комп'ютерне моделювання для визначення лінійного коефіцієнта теплопередачі містка холоду для сполучення «балконна плита – зовнішня стіна» виконано для таких варіантів: теплова ізоляція балконної плити та зовнішньої стіни відсутні; варіант 1: зовнішня ізоляція стін (5 см мінеральної вати з теплопровідністю 0,04 Вт/(м·К)); варіант 2: зовнішня ізоляція стін (5 см з мінеральної вати з теплопровідністю 0,04 Вт/(м·К)); ізоляція верхньої сторони балконної плити (5 см мінеральної вати з теплопровідністю 0,04 Вт/(м·К)); варіант 3: зовнішня ізоляція стін (5 см мінеральної вати з теплопровідністю 0,04 Вт/(м·К)); ізоляція верхньої сторони балконної плити (5

см мінеральної вати з теплопровідністю $0,04 \text{ Вт / м}\cdot\text{К}$); ізоляція нижньої сторони балконної плити (5 см мінеральної вати з теплопровідністю $0,04 \text{ Вт / (м}\cdot\text{К)}$).

Розрахунок показав, що лінійний коефіцієнт теплопередачі для теплового моста у місці контакту балконної плити та зовнішньої стіни в будівлі до модернізації становить $0,344 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$. Найнижча температура на внутрішній поверхні стінки досягає лише $13,78 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ізоляція зовнішніх стін мінеральною ватою зменшує коефіцієнт теплопередачі плоских елементів. Але, з іншого боку, потік теплоти через місток холоду, що розглядається, збільшується. Розрахунок показує, що в цьому випадку лінійний коефіцієнт теплопередачі навіть більший, ніж у попередньому випадку, і становить $0,493 \text{ Вт / (м}\cdot\text{К)}$. Застосування зовнішньої ізоляції стін дозволяє підвищити температуру найнижчої температури у місці контакту «стеля-стіна» до $15,74 \text{ }^\circ\text{C}$.

Результати розрахунку лінійного коефіцієнта теплопередачі у випадку ізоляції верхньої сторони балконної плити показують, що значення лінійного коефіцієнта теплопередачі знижується у незначній мірі і досягає лише $0,437 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$. Можна сказати, що варіант односторонньої ізоляції балконної плити є неефективним. Результати моделювання показують, що найнижча температура внутрішньої поверхні зовнішньої стіни становить $16,05 \text{ }^\circ\text{C}$.

Нарешті, розрахунок лінійного коефіцієнта теплопередачі містка холоду "балконна плита-зовнішня стіна" для варіанта 3 показав найменшу величину $0,212 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$. Причому внутрішня температура поверхні у місці впливу містка холоду досягає найвищого значення $17,3 \text{ }^\circ\text{C}$.

Найбільш ефективним способом мінімізації теплопередачі конструктивних компонентів (балконів, парпетів, навісів), проникаючих в ізоляційний шар, є термічне відокремлення зовнішньої конструкції від внутрішньої конструкції. Для цього при будівництві нових енергоефективних будівель застосовують спеціальні теплоізоляційні елементи, що витримують механічні навантаження (наприклад, Schöck Isokorb). Але при термомодернізації старих будівель такий підхід може викликати деякі технологічні труднощі.

Висновки. В результаті комп'ютерного моделювання для визначення лінійного коефіцієнта теплопередачі містка холоду для сполучення «балконна плита – зовнішня стіна» для різних варіантів утеплення визначено, що найнижчого значення цей коефіцієнт набуває при одночасному утепленні верхньої та нижньої сторони балконної плити та прилеглої зовнішньої стіни. При будівництві ж нових енергоефективних будівель до найкращих результатів призводить використання спеціальних теплоізоляційних елементів, що витримують механічні навантаження (наприклад, Schöck Isokorb).

Ключові слова: містки холоду, комп'ютерне моделювання, лінійний коефіцієнт теплопередачі, енергозбереження, теплові втрати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ратушняк Г. С. Управління проектами енергозбереження шляхом термомодернізації будівель: навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, О. Г. Ратушняк. — Вінниця : Універсум-Вінниця, 2006. — 120 с.
2. Дудар І. Н. Енергозбереження в міському будівництві : навч. посіб. Ч. 1 / І.Н. Дудар, Л. В. Кучеренко, В. В. Швець.— Вінниця : ВНТУ, 2015. — 57 с.