

Гузенко О.В., студент, 4 курс, група РР-51,
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Остафійчук Н.М., старший викладач,
Башинський С.І., к.т.н., доц.
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВПЛИВ ТОВЩИНИ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО ШАРУ НА ВОЛОГІСНИЙ РЕЖИМ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Оцінка вологісного режиму огороджувальних конструкцій здійснювалась відповідно до положень та вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 для зовнішніх стін лабораторного корпусу Державного університету «Житомирська політехніка». Для визначення впливу товщини теплоізоляційного шару на температурно-вологісні показники було обрано найбільш поширені утеплювачі – мінеральну вату і спінений пінополістирол.

Розрахунок проводився для кліматичних параметрів найбільш холодного місяця року згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27. Вологісні умови експлуатації матеріалів огороджувальної конструкції визначено згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31:2021. Призначення будівлі – будівля навчальних закладів, для якої згідно з таблицею Б.2 ДБН В.2.6-31:2021 розрахункові значення температури і вологості приміщень $\theta_{int}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi_{int}=50\%$ відповідно. Вологісний режим приміщень приймаємо згідно з таблиці Б.1 ДБН В.2.6-31:2021 – нормальний, а також враховуючи, що конструкція зовнішня, то умови експлуатації згідно з таблицею Б.3 ДБН В.2.6-31:2021.

Результатом розрахунків є графічне представлення розподілу по товщині конструкції її температурно-вологісних показників з наведенням інформації щодо можливості конденсації вологи, шару матеріалу, де відбувається конденсація та відносно збільшення його вологості.

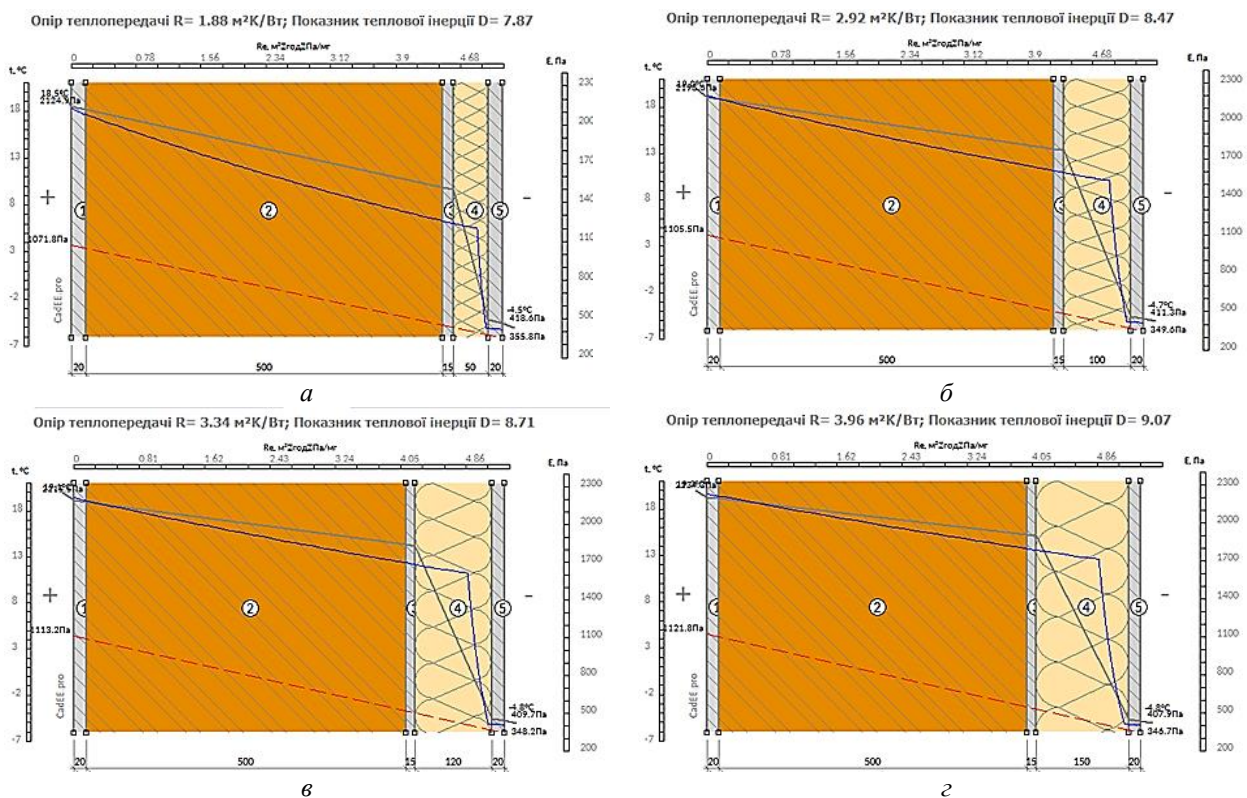


Рис. 1. Розподіл парціальних тисків і температур у товщині огороджувальної конструкції (в січні місяці) при утепненні мінеральною ватою густиною 100 кг/м^3 і товщиною 50 мм (а), 100 мм (б), 120 мм (в), 150 мм (г)

1 – розчин вапняно-піщаний; 2 – кладка з цегли керамічної повнотілої звичайної на цементно-піщаному розчині; 3 – розчин цементно-піщаний; 4 – мінеральна вата (на основі базальтового волокна); 5 – розчин складний (пісок, вапно, цемент). На графіку: сіра лінія – розподіл температур (t), синя – розподіл парціального тиску насиченої водяної пари (E), червона – лінія для оцінки наявності конденсації пари (e)

Як видно з рисунку 1, при утепленні мінеральною ватою будівлі навчального закладу в усіх випадках не забезпечується мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі. Для виконання умови (4) ДБН В.2.6-31:2021 необхідно обрати мінеральну вату густиною 75 кг/м^3 і товщиною 150 мм. Проте, в усіх випадках лінії Е та е не перетинаються, тоді згідно з п.4.2.5 та п.4.3.3 ДСТУ Б В.2.6-192:2013, конденсація водяної пари в товщині конструкції не відбувається. Оскільки конденсації не відбувається, то згідно з п.4.2.5 та п.4.3.3 ДСТУ Б В.2.6-192:2013 умови (1) та (2) вважаємо виконаними.

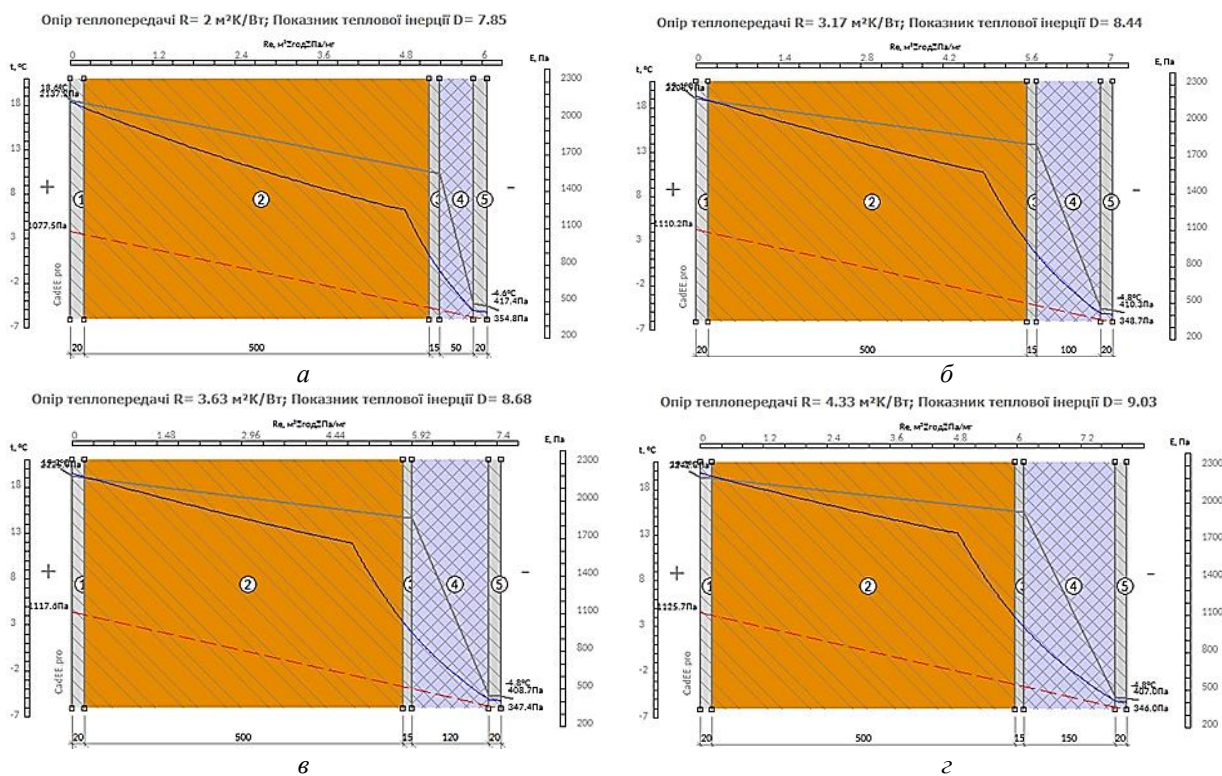


Рис. 2. Розподіл парціальних тисків і температур у товщині огорожувальної конструкції (в січні місяці) при утепленні спіненим пінополістиролом густиною 50 кг/м^3 і товщиною 50 мм (а), 100 мм (б), 120 мм (в), 150 мм (г)

1 – розчин вапняно-піщаний; 2 – кладка з цегли керамічної повнотілої звичайної на цементно-піщаному розчині; 3 – розчин цементно-піщаний; 4 – спінений пінополістирол; 5 – розчин складний (пісок, вапно, цемент). На графіку: сіра лінія – розподіл температури (t), синя – розподіл парціального тиску насиченої водяної пари (E), червона – лінія для оцінки наявності конденсації пари (e)

Як видно з рисунку 2, при утепленні в перших трьох випадках не забезпечується мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі. Проте, при утепленні огорожувальної конструкції спіненим пінополістиролом різної товщини, лінії парціального тиску насиченої водяної пари (E) та парціального тиску водяної пари (e) не перетинаються, що свідчить про відсутність конденсації вологи в товщі зовнішньої стіни.

Результати розрахунків показують, що для конструкції зовнішньої стіни при утепленні як мінеральною ватою, так і спіненим пінополістиролом різної товщини, конденсація вологи в товщі конструкції не відбувається і нормативні вимоги п.6.12 ДБН В.2.6-31 виконуються. Отже, товщина теплоізоляційного шару на вологісний режим шарів непрозорих огорожувальних конструкцій лабораторного корпусу суттєво не впливає.

Список використаних джерел:

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ, Міністерство розвитку громад та територій України, 2022 – 23 с.
2. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 60 с.
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013. Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. Київ, Мінрегіон України, 2014. – 37 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Київ, Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с
5. <https://cadee.pro/> Калькулятор для розрахунку теплотехнічних характеристик огорожуючих конструкцій (ДБН В.2.6-31:2021; ДСТУ 9191:2022).