

УДК 624.131.1(075.32)

А. О. Паращенко, асистент
orcid.org/0000-0003-0206-7105
М. В. Шестаков, студент

Донбаська національна академія будівництва і
архітектури, м. Краматорськ, Україна
nik@donnaba.edu.ua

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ УЛАШТУВАННЯ ПЛОСКИХ ПОКРІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛИТ КНАУФ AQUAPANEL® CEMENT BOARD ROOF

В статті наведено порівняльний аналіз експлуатаційних характеристик покрівель з використанням плит AQUAPANEL® Cement Board Rooftop компанії КНАУФ з існуючими аналогами покрівельної стяжки. Розглянуто сферу застосування плоских покрівель та склади їх шарів. На основі аналізу наведено зрівняльні графіки експлуатаційних характеристик AQUAPANEL® Cement Board Rooftop з існуючими аналогами.

Ключові слова: AQUAPANEL® Cement Board Rooftop, покрівельна стяжка, експлуатаційні характеристики.

А. О. Паращенко, асистент
orcid.org/0000-0003-0206-7105
М. В. Шестаков, студент

Донбасская национальная академия строительства и
архитектуры, г.Краматорск, Украина
nik@donnaba.edu.ua

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УСТРОЙСТВА ПЛОСКИХ КРОВЕЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛИТ КНАУФ AQUAPANEL®CEMENT BOARD ROOFTOP

В статье приведен сравнительный анализ эксплуатационных характеристик кровель с применением плит AQUAPANEL® Cement Board Rooftop компании КНАУФ с существующими аналогами кровельной стяжки. Рассмотрена область применения плоских кровель и состав их слоев. На основе анализа приведены сравнительные графики эксплуатационных характеристик AQUAPANEL® Cement Board Rooftop компании КНАУФ с существующими аналогами.

Ключевые слова: AQUAPANEL® Cement Board Rooftop, кровельная стяжка, эксплуатационные характеристики.

A. Parashchenko, assistant
orcid.org/0000-0003-0206-7105
M. V. Shestakov, student

Donbas National Academy of Civil Engineering and
Architecture, Kramatorsk, Ukraine
nik@donnaba.edu.ua

ANALYSIS OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR ARRANGEMENT OF FLAT ROOFS WITH THE APPLICATION OF KNAUF AQUAPANEL®CEMENT BOARD ROOFTOP

The article gives a comparative analysis of performance characteristics of roofs with the use of AQUAPANEL® Cement Boards Rooftop by company KNAUF with the existing analogues of roof screed. The application of flat roofs and the composition of their layers has been considered. On the basis of the analysis, comparative performance curves of Knauf AQUAPANEL® Cement Board Rooftop with the existing analogues are given.

Key words: AQUAPANEL® Cement Board Rooftop, roofing screed, performance characteristics.

Актуальність теми. Проблема поліпшення довговічності покрівель набуває особливої актуальності у зв'язку з необхідністю докорінного поліпшення якості при одночасному зниженні матеріало-, трудо- і енергоємності будівельних робіт.

Динамічний розвиток ринку покрівельних матеріалів в Україні диктує все більш високі стандарти технологій будівельних робіт, що призводить до більш надійної і довговічної роботи конструкцій будівель під час експлуатації. Гострим і актуальним питанням залишається питання про те, як усвідомлено управляти якістю експлуатації, зокрема експлуатацією покрівель, як найбільш часто замінним конструктивним елементом будівлі.

Саме плоскі покрівлі всюди в світі характеризують велику частину міських ландшафтів.

Устрій покрівлі - це процес, від якого безпосередньо залежить міцність даху і її стійкість до зимових холодів, різких перепадів температури, рясних опадів і снігопадів. Однією з найголовніших складових покрівельних робіт є підготовка стяжки на покрівлі, від якої залежить міцність і довговічність конструкції даху.

На рис. 1. наведено загальний вид плоских покрівель.



Рис. 1. Загальний вид плоских покрівель

Формулювання цілі статті. Метою статті є аналіз сфери застосування покрівельної стяжки плоских покрівель із плит AQUAPANEL® Cement Board Rooftop.

На основі аналізу навести порівняльні графіки експлуатаційних характеристик КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board Rooftop з існуючими аналогами.

Основний матеріал дослідження. Практично кожна плоска покрівля має в своїй основі стяжку. Вона просто необхідна для такого даху з двох причин: захист утеплювача, а також для наплавлення рулонного покриття. Крім цього, на плоских дахах облаштовується система внутрішнього водостоку, і саме вирівнююча стяжка забезпечує поверхні потрібний ухил, щоб дощова вода стікала безпосередньо до водозбірної воронки. Найчастіше, стяжка використовується під рулонну покрівлю для вирівнювання її основи. Також улаштування стяжки є основою для монтажу гідроізоляційного шару покрівлі.

За методом улаштування стяжки поділяють на монолітні та збірні.

Монолітні стяжки влаштовують з асфальтобетонної суміші, цементно-піщани, полімерцементні, гіпсові, гіпсополімерний і ін.

Перевагою таких стяжок є невисока вартість.

Недоліки:

- суцільні стяжки можуть піддаватися температурним усадкам і деформаціям, тому слід облаштувати спеціальні усадочні шви;
- необхідне поступова просушка розчину в конструкції, щоб поверхня розчину не потріскалася до початку її експлуатації;
- низькі тепло- і звукоізоляційні якості, високі трудовитрати.

На рис 2. наведено загальний вид влаштування «вологоді» стяжки.



Рис 2. Загальний вид влаштування «вологоді» стяжки.

Поряд з відомими, що широко застосовуються, цементно-піщаними і асфальтовими стяжками в останні роки деякі будівельні організації застосовують **збірні стяжки**, які влаштовують з плоских азбестоцементних пресованих листів товщиною 10 мм. При укладанні на поверхню теплоізоляційного шару збірні стяжки щоб уникнути викривлення необхідно ґрунтувати по обидва боки. Для забезпечення рівної поверхні всіх плит під стики суміжних листів по всій довжині плит повинні бути прокладені смужки з того ж

асбестоцементного листа шириною 100 мм, також погрунтовані з обох сторін або самоклеючі смужки герметика.

Основою збірної («сухої») стяжки виступають профнастил або бетонна плита.

Переваги збірної стяжки:

- виключено роботи з «вологими процесами»;
- суха стяжка легше, ніж цементна, що є важливим в випадках, пов'язаних з обмеженням навантажень на покриття, особливо в старих будівлях, що підлягають реконструкції;

- не потрібен час для набору міцності, як у цементної стяжки (до 28 діб), тобто можна продовжувати будівельний процес без технологічної перерви;

- улаштування сухої стяжки - це швидкість виконання з меншою трудомісткістю. [1].

У будівельній галузі одним з перспективних конструкційних матеріалів для улаштування збірної стяжки є цементна плита AQUAPANEL® Cement Board Rooftop компанії КНАУФ, яка являє собою легку цементну будівельну плиту з портландцементу з добавками і двостороннім армуванням склотканиною [2].

Розрізняють 2 види покрівельних аквапанелей за конструкцією:

- товщиною 6 мм, яка використовується у якості покрівельної плити (рис. 3);
- товщиною 12,5 мм, яка використовується у якості несучої плити.

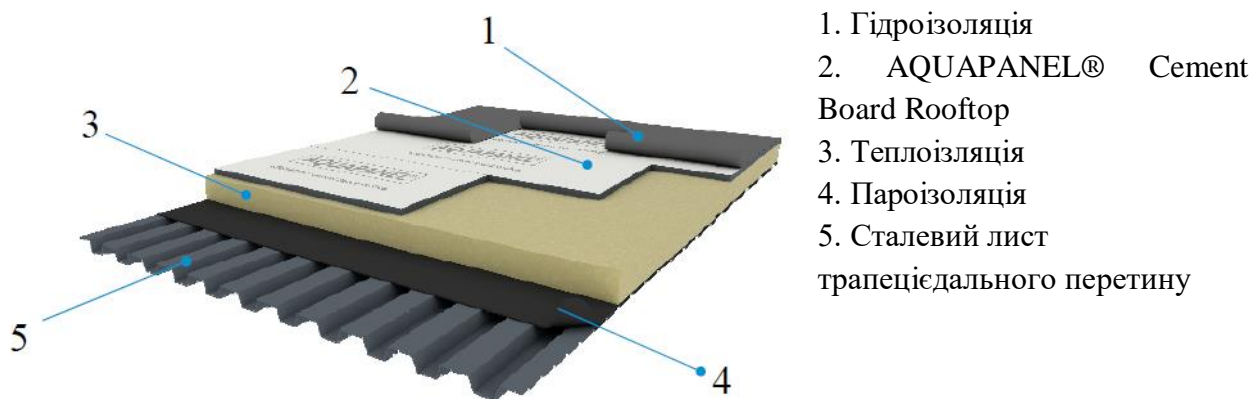
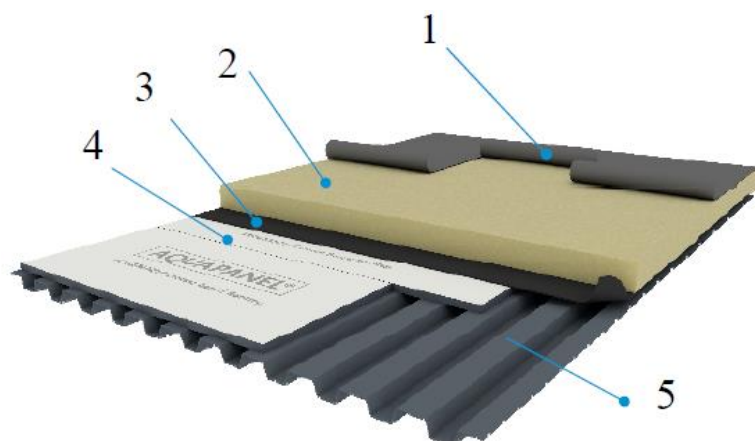


Рис. 3. Конструкція збірної стяжки покрівлі з плитою для розподілення навантаження AQUAPANEL® Cement Board Rooftop, товщиною 6 мм.

Плита товщиною 6 мм, яка використовується як покрівельна плита, має наступні переваги:

- захищає шар гідро- і теплоізоляції від прориву і важких вантажів;
- поліпшення протидії підсоє вітру;
- поділ горючих ізоляційних матеріалів і гідроізоляції даху.

Плита товщиною 12,5 мм використовується як несуча плита (рис. 4).



1. Гідроізоляція
2. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop
3. Теплоізоляція
4. Пароізоляція
5. Сталевий лист трапецієдального перетину

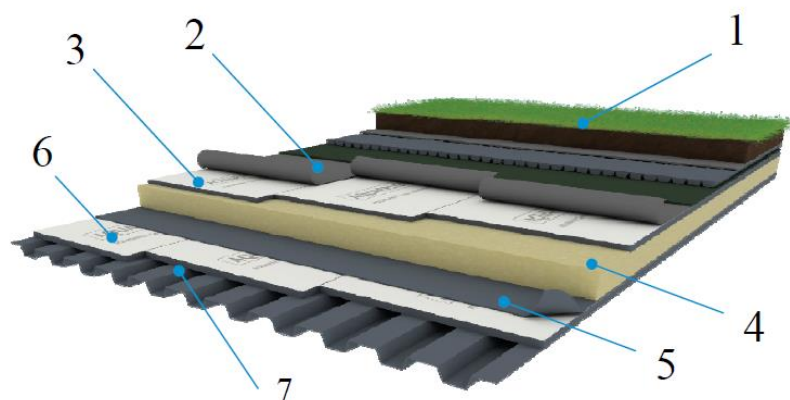
Рис. 4. Конструкція збірної стяжки покрівлі з несучої плити AQUAPANEL® Cement Board Rooftop , товщиною 12,5 мм.

Плита товщиною 12,5 мм має наступні переваги:

- безпечна робоча основа для пересування покрівельників;
- властивості поверхні цементної плити подібні бетону;
- утворює рівну поверхню для кріплення пароізоляції;
- відсутнє пошкодження шару пароізоляції при ходьбі по даху під час її монтажу;
- завдяки перекриванню впадин трапецієподібного профілю стає можливою конструкція покрівлі з меншою висотою;
- поліпшення шумоізоляції.

Збірні стяжки покрівель із застосуванням AQUAPANEL® Cement Board Rooftop мають наступні конструктивні рішення.

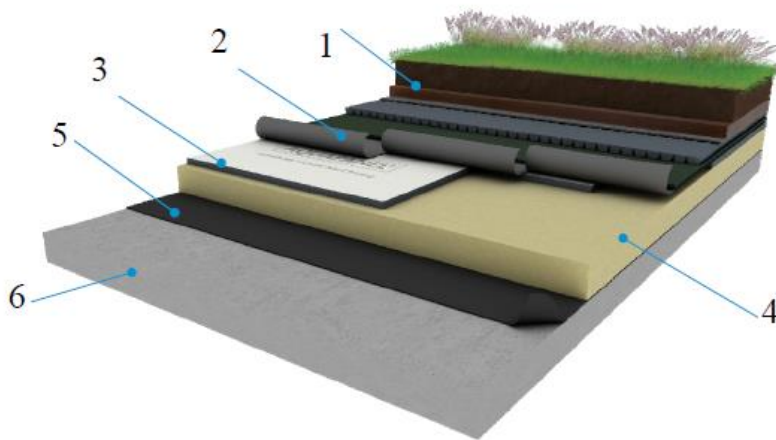
Покрівлі з екстенсивним озелененням, які мають зелені насадження з невеликою кореневою системою - трави, квіти, різні мохи, лишайники і т.д. (рис. 5.)



1. Система зеленого даху з легким озелененням (трава чи рослини)
2. Гідроізоляція
3. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)
4. Теплоізоляція
5. Пароізоляція
6. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop 12,5 мм (вибірково)
7. Сталевий лист трапецієвидного профілю

Рис. 5. Конструкція покрівлі з екстенсивним озелененням з засосуванням AQUAPANEL® Cement Board Rooftop

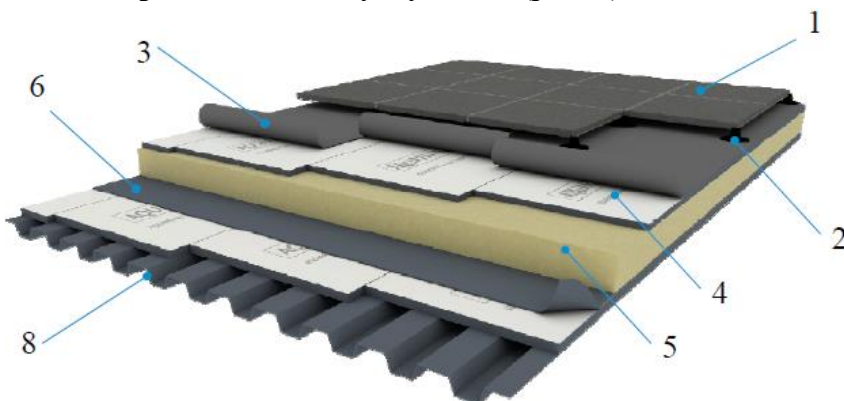
Покрівлі з інтенсивним озелененням передбачають висаджування різного типу чагарників і дерев (рис. 6).



1. Система зеленого даху з інтенсивним озелененням (трава, декоративні чагарники, дерева)
2. Гідроізоляція
3. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)
4. Теплоізоляція
5. Пароізоляція
6. Бетонне покриття

Рис. 6. Конструкція покрівлі з екстенсивним озелененням з застосуванням AQUAPANEL® Cement Board Rooftop

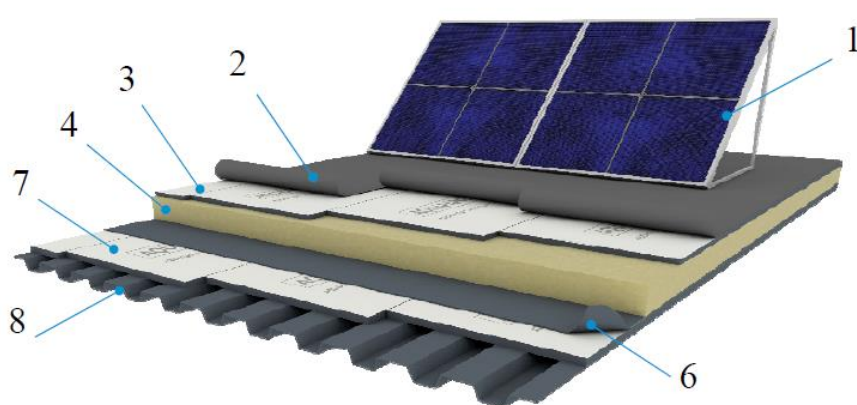
Покрівлі, що експлуатуються (рис. 7).



1. Терасна плитка
2. Опори плитки
3. Гідроізоляція
4. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)
5. Теплоізоляція
6. Пароізоляція
7. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12,5 мм)
8. Сталевий лист трапецієвидного профілю

Рис. 7. Конструкція покрівлі, що експлуатуються

Покрівлі, призначені для забезпечення безпеки пересування і монтажу установок на дахах будівель з обмеженою базовою площею. (рис. 8).



1. Геліоенергетичні модулі
2. Гідроізоляція
3. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)
4. Теплоізоляція
5. Теплоізоляція
6. Пароізоляція
7. AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12,5 мм)
8. Сталевий лист трапецієвидного профілю

Рис. 8. Конструкція покрівлі, призначена для забезпечення безпеки пересування по і монтажу установок на дахах будівель.

Випробування плит AQUAPANEL® Cement Board Rooftop в рамках обслуговування об'єктів нерухомості пройшли випробування на сертифікат в складі конструкції плоскої покрівлі та витримала випробування на поширення вогню згідно європейських норм (табл.1) [2].

Таблиця 1.

Технічні характеристики AQUAPANEL® Cement Board Rooftop

Показник	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5 мм)
1	2	3
Використання в якості	Покрівна плита	Несуча плита
Товщина (мм)	6	12,5
Довжина (мм)	1200/2400	1200/2400
Ширина (мм)	900	900
Вага (кг/м ²)	Прибл. 8,5	Прибл. 16,5
Вихідна щільність (кг/м ³) згідно DIN EN 12467	1250	1150
Міцність на розтяг при згині (МПа) згідно DIN EN 12467	≥7	≥7

Показник	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (6 мм)	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop (12.5 мм)
1	2	3
Теплопровідність (Вт/мК) згідно DIN EN ISO 10456	0,34	0,35
Теплове розширення (10^{-6} K^{-1})	7	7
Опір дифузії водяної пари μ (-)) згідно DIN EN ISO 12572	48	66
Зміна довжини при зміні вологості повітря 65%-85% (мм/м) згідно DIN EN 318	0,38	0,23
Значення рН	12	12
Опір цвілевому грибку	Не піддається грибку (сертифікат IBR)	Не піддається грибку (сертифікат IBR)
Клас будівельних матеріалів згідно DIN EN 13501	A1, не горючий	A1, не горючий

На основі порівняльного аналізу експлуатаційних характеристик покрівельних плит AQUAPANEL® Cement Board Rooftop з існуючими аналогами наведено порівняльні графіки за характеристиками щільності (рис. 9), теплопровідності (рис. 10) [3], коефіцієнту теплового розширення (рис. 11), міцність на розтяг при вигині (рис. 12).

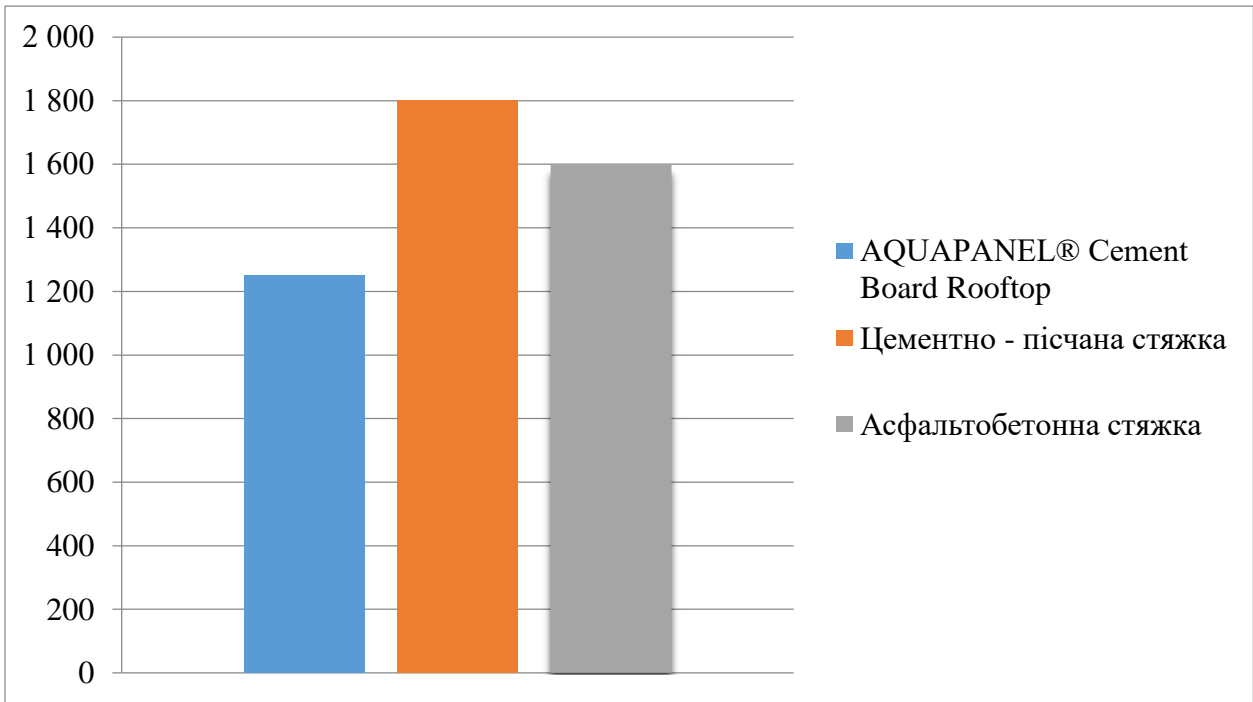


Рис. 9. Порівняльний графік експлуатаційних характеристик плит AQUAPANEL у порівнянні з існуючими аналогами за щільністю (кг/м³).

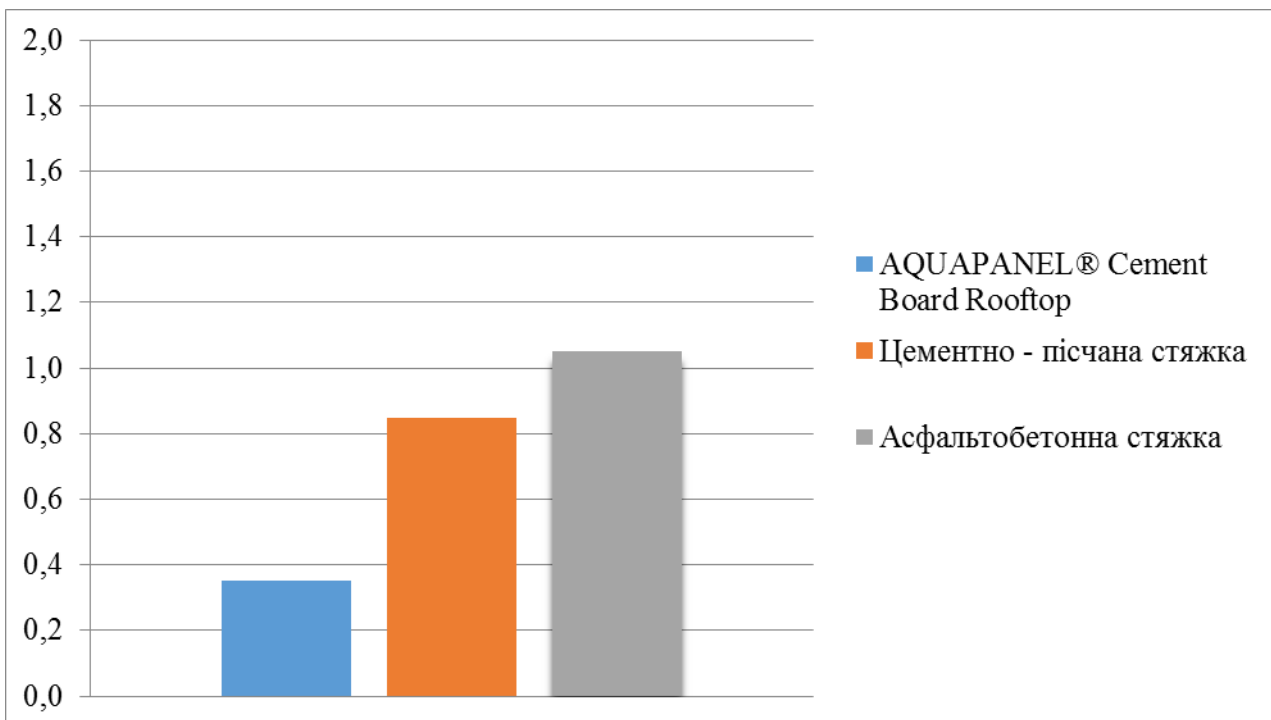


Рис. 10. Порівняльний графік експлуатаційних характеристик плит AQUAPANEL у порівнянні з існуючими аналогами за теплопровідністю (Вт/мК).

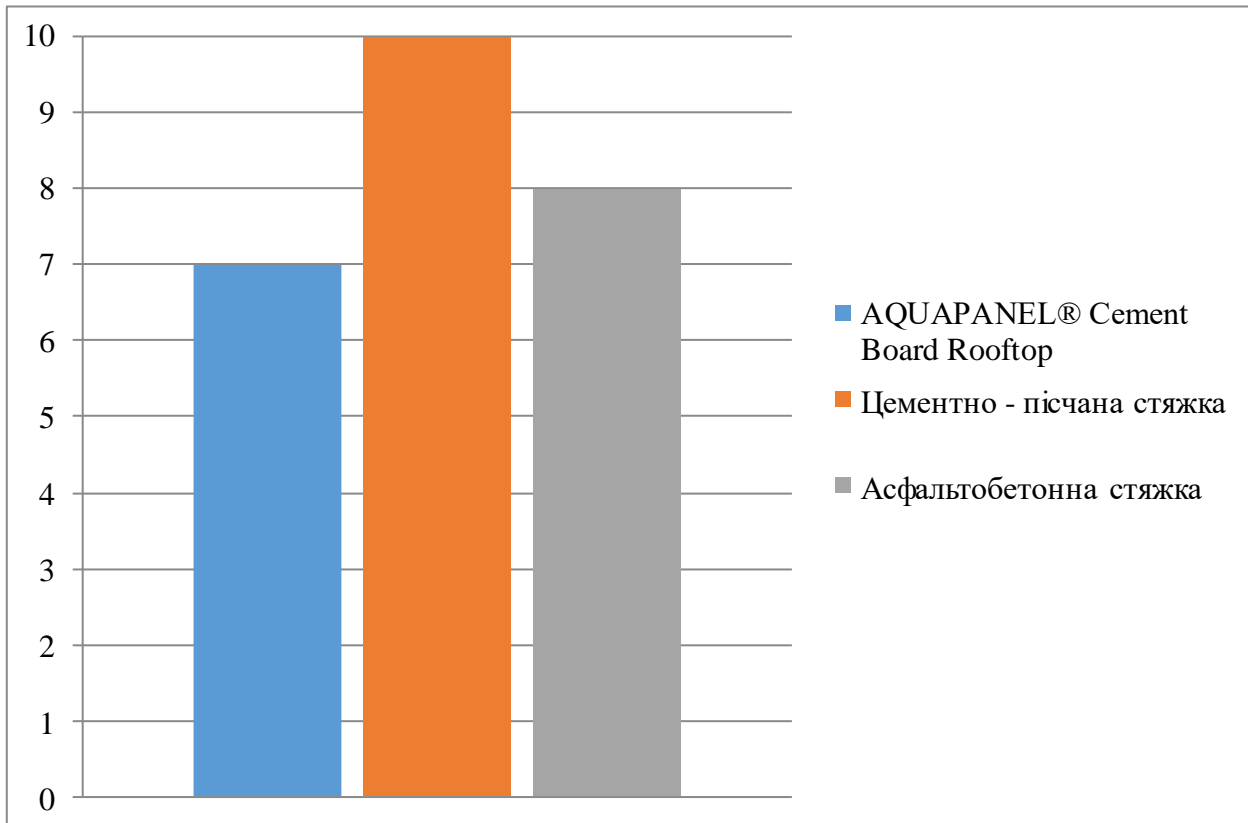


Рис. 11. Порівняльний графік експлуатаційних характеристик плит AQUAPANEL у порівнянні з існуючими аналогами за коефіцієнтом теплового розширення ($10^{-6} K^{-1}$).

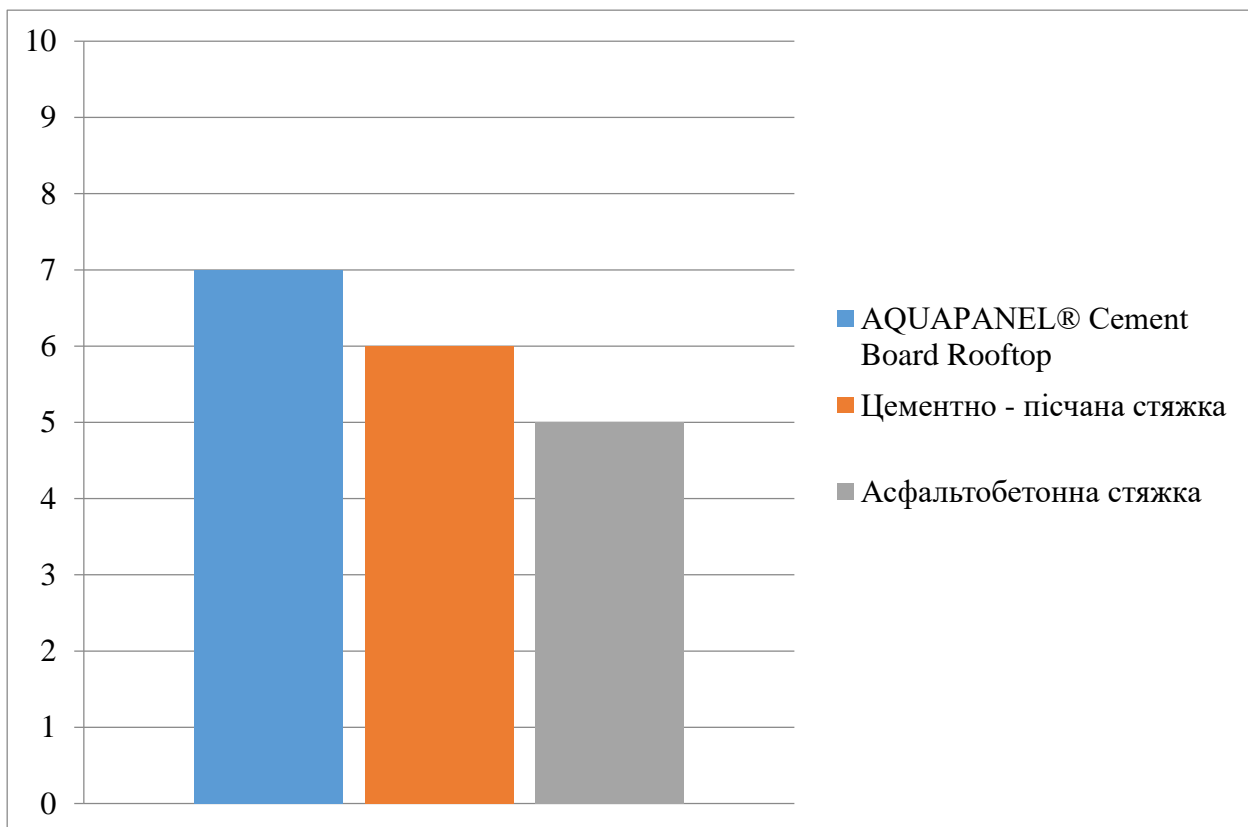


Рис. 12. Порівняльний графік експлуатаційних характеристик плит AQUAPANEL у

порівнянні з існуючими аналогами за міцністю на розтяг при вигині (МПа)

Висновки. В результаті проведеного аналізу виявлено, що використання покрівельних плит AQUAPANEL у порівнянні з існуючими аналогами, дозволяє підвищити експлуатаційними характеристик покрівлі та використовувати їх в якості стяжки в конструкції даху.

Згідно наведених порівняльних графіків визначено, що покрівельні плити AQUAPANEL мають підвищені характеристики з існуючими аналогами:

- щільність, зменшено в середньому на 26%;
- теплопровідність, зменшено в середньому на 60%;
- коефіцієнт теплового розширення, зменшено в середньому на 22%;
- міцність на розтяг при вигині, збільшено в середньому на 7 %.

Література

1. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» [Текст]. – Чинні від 2018-01-01. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 43 с.
2. AQUAPANEL_Cement_Board_Rooftop: brochure: datasheet, Knauf Aquapanel GmbH & Co. KG, Iserlohn: Germany, 2017 – 16 p.
3. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» [Текст]. – Чинний від 2017-05-01. – Київ : Мінрегіон України, 2017. – 30 с..