

ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ СУЧАСНІ ФАСАДНІ ПОКРИТТЯ

Герасимчук А.В., студ. гр. А-254

Науковий керівник – **Маковецька О.О.**, асистент (кафедра Хімії та екології, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. У статті розглядаються питання, пов'язані із сучасними фасадними панелями класу eco-friendly. А саме, як підійти до вибору покриття фасаду, якщо одним із головних критеріїв буде екологічність. При цьому слід пам'ятати, що екологічно чисті фасадні покриття не завжди відрізняються високими теплоізоляційними та вогнетривкими характеристиками, хоча інші покриття можуть успішно виконувати як декоративну, так і захисну роль, роблячи фасад будинку привабливим, покращуючи експлуатаційні властивості будівлі. Проведене дослідження порівнює різні властивості покриттів на стійкість, склад та екологічність.

Актуальність. Згідно статистики Buildings-GSR, попит на енергію будівель зріс приблизно на 4% з 2020 року до 135 ЕДж – найбільше зростання за останні 10 років. Викиди CO₂ від експлуатації будівель досягли історичного максимуму близько 10 ГтCO₂, приблизно на 5% більше, ніж у 2020 році, і на 2% вище, ніж попередній пік у 2019 році. Розглянута у статті тема про сучасні фасадні покриття дуже актуальна, оскільки покриття багато в чому сприяють екологічності, енергоефективності та захисту будівлі.

Фасадні покриття в основному поділяються на мокрі та сухі. «Сухі» монтуються без застосування клейових та інших будівельних розчинів. Сухим можна з упевненістю назвати фасад, створений за допомогою сайдинга. «Мокримі» називаються всі відомі методи обробки, коли для монтажу облицювального матеріалу, арматурної сітки, утеплювача використовуються клейові розчини, різноманітні суміші. Наприклад, до цієї категорії можна віднести штукатурні фасади і системи, створені із застосуванням клінкерної плитки, яка монтується на шар клею. Екологічно чистими вважаються ті фасадні покриття, в яких шкідливих токсичних речовин менше, ніж у звичайних, і які не завдають шкоди під час виробництва та утилізації. Сьогодні покриття в основному виготовлені з поліуретану, металу, цементу, гіпсу, глини, а також композитних складів.

Перелік традиційних та інноваційних матеріалів можна подати таким чином:

- Облицювальна цегла;
- Фасадна штукатурка – звичайна та декоративна;
- Сайдинг – «дошки» та панелі, «блок-хаус»;
- Керамічна та клінкерна плитка;
- Штучний або натуральний камінь;
- Фасадні шпалери.

Нижче підібрані фасадні покриття, які в результаті дослідження виявились найпопулярнішими в світі за останні 10 років. Зроблено аналіз тих матеріалів, які більше підходять до категорії сучасних фасадних покриттів, що мають екологічність як під час виготовлення, так і в процесі експлуатації.

Фіброцементний сайдинг. Цей облицювальний матеріал складається з цементу, кварцового піску, води, синтетичних та натуральних волокон. Завдяки складу фіброцементний сайдинг відрізняється високою зносостійкістю та може використовуватись у різних кліматичних зонах. Целюлоза, розташовуючись усередині наповнювача в хаотичному порядку, служить армуючим шаром. Зображення сайдингу додається в рис.1(а).

Переваги: стабільність, морозостійкість, висока щільність і жорсткість, низьке водопоглинання, невибагливість у догляді.

Недоліки: висока вартість матеріалу, велика вага, складний монтаж.

Клінкерні термопанелі. Клінкер народився в Європі ще в XV столітті. Основою є глина, яку обробляють таким чином, що виходить плитка у формі цегли. Глину пресують, формують і обпікають у печах за високої температури. Зображення термопанелей додається в рис.1(б).

Переваги: Міцність, термостійкість, екологічність – справжня глина не виділяє шкідливих речовин, довговічність, утриманню тепла, створення в приміщенні оптимального мікроклімату.

Недоліки: індивідуальне виготовлення зі значним терміном виробництва; монтаж бажано виконувати на вирівняну поверхню; вартість.

Силікатні штукатурки. Силікатні штукатурки виготовляються на основі рідкого скла з добавками фарбуючих пігментів і мінеральних наповнювачів. Завдяки цим складникам матеріал має відмінні експлуатаційні характеристики. Штукатурки на основі рідкого скла мають нейтральну електростатичність, тому не притягують пил [1]. Зображення штукатурки додається в рис.1(в).

Переваги: екологічність, сумісність практично з усіма поверхнями, висока міцність, водостійкість та паропроникність, стійкість до ультрафіолету та інших природних впливів. Витрати на 1 м² – 2-3 л суміші (інші джерела вказують середню величину 3-4 кг).

Недоліки: швидке схоплювання та застигання, підготовка стін під нанесення спеціальними ґрунтовками.

Фасадний сайдинг – панелі. Матеріал дещо нагадує вагонку, але відрізняється від неї тим, що має особливе кріплення, яке полегшує встановлення «дощок» і панелей на фасадні стіни. Може бути виготовлений із полімеру (ПВХ), деревини, металу. Панелям надаються різні кольори, і найчастіше вони імітують натуральні оздоблювальні матеріали. Зображення сайдингу додається в рис.1(г). Виготовляється у вигляді широких і вузьких дощок-ламель або великоформатних панелей. Елементи облицювання кріпляться горизонтально внахлест. Така конструкція дозволяє сайдингу надійно захищати стіни будинку не лише від вологи, а й від інших впливів агресивного середовища. У табл. 1 наведено порівняльні характеристики сайдингу з різними покриттями.

Таблиця 1 – Характеристики сайдингу з різними покриттями

<i>Показник</i>	<i>Вініловий (акриловий) сайдинг</i>	<i>Металевий сайдинг</i>	<i>Дерев'яний сайдинг</i>
Сировина для виготовлення облицювання	Полівінілхлорид (ПВХ)	Оцинкована сталь або алюміній, поліуретанове покриття	Натуральна деревина
Екологічність	Екологічно чистий натуральний матеріал	Якість підтверджено сертифікатами	Екологічно чистий натуральний матеріал
Температура в процесі експлуатації	Від -50 до +50 градусів	Від -50 до +80 градусів	От -80 до +80 градусів
Пожарна безпека	Не підтримує горіння	Не підтримує горіння	Горить
Чутливість до перепадів температур	Середня	Низька	Середня
Шумо- і термоізоляція	Середня	Низька	Висока
Термін експлуатації при правильному монтажі та догляді	До 50-ти років	До 50-ти років	До 50-ти років

Згідно таблиці, зроблені висновки: покриття, які виготовлені з екологічно чистих матеріалів, не завжди відповідають стандартам екологічного будівництва. Наприклад, в Англії найчастіше архітектори та будівельники вважають за краще використовувати екологічно чисті матеріали, але це позначається на теплоізоляції будівель, тому в будинках взимку досить прохолодно. Треба вистачати багато енергії на утеплення будівель, що значить витрата ресурсів, пошкодження середовища.

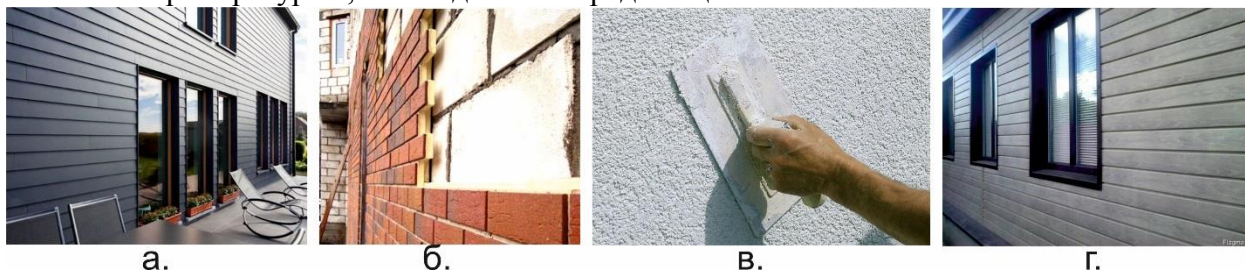


Рис. 1. Різні фасадні покриття:

а – фіброцементний сайдинг, б – клінкерні термопанелі, в – силікатні штукатурки, г – фасадний сайдинг

Інноваційні покриття з перероблених матеріалів. У світі утворюється близько 2,24 млрд. тонн твердих відходів, кількість яких щодня зростає. Розглядаючи виробничі критерії «екологічної якості» виробу, зазначимо, що до них належить наявність замкненого циклу виробництва, зменшення матеріалоемності, можливість повторного використання матеріалу, максимально можлива економія енергії під час виробництва тощо [2, с.24]. Тому за останнє десятиліття людство почало активно застосовувати відходи. Екологічно чисті облицювальні панелі із дерево-пластикового композиту виготовлені із паперових та пластикових відходів. Панелі легко можуть бути піддані вторинній обробці. Прикладом можуть бути панелі UPM ProFi з деревно-пластикового композиту нового покоління. Вони вперше використані для облицювання фінського павільйону Giant's Kettle («Чайник велетня») на Всесвітній виставці World Expo 2010 у Шанхаї, Китай. UPM ProFi – це міцні вологонепроникні панелі, що стійкі до впливу ультрафіолету та не вигоряють під яскравим сонцем [3].

Інноваційний павільйон наголошує на важливості мінімального навантаження на навколишнє середовище при виборі матеріалів. Площа зовнішнього облицювання Giant's Kettle складає 3700 м², для яких UPM виготовила близько 25 000 литих черепиць, виготовлених із переробленого паперово-пластикового композиту UPM ProFi. Черепиця, що імітує камінь, утворила шкіру, що нагадує риб'ячу луску, навколо павільйону. Розмір кожної черепиці 350×600 мм. Матеріали мають мінімальний вплив на довкілля (рис. 2).



Рис. 2. Фінський павільйон Giant's Kettle

Панелі швейцарського бренду Alucobond імітують металеву поверхню. Текстуровані листи алюмінію створюють здалеку візуальний ефект гладкої єдиної обробки з алюмінію, зберігаючи при цьому його міцність та легкість. Багатошарова структура покращує звукоізоляційні та термоізоляційні характеристики будівлі. Крім багатофункціональності важливо відзначити ряд та інших переваг: легкість, стійкість до несприятливих погодних умов та корозії, пластичність та екологічність (матеріал придатний для переробки) [3].

Подвійні фасади. Сучасні подвійні фасади будівлі часто виготовляються зі скляних конструкцій. В основі таких систем – подвійні стіни, між якими проходить повітря (рис. 3). Фасад виконує роль теплового буфера взимку, надходження тепла влітку розсіюються за допомогою вентиляції [4]. Система дещо схожа на систему звичайних вентилязованих фасадів (рис. 4). Таким фасадом, наприклад, був оздоблений Британський Колумбійський технологічний інститут. Згідно з дослідженнями Plymouth University в Великобританії такий фасад зберігає енергію у 65%, а викиди CO₂ зменшуються на 50%.

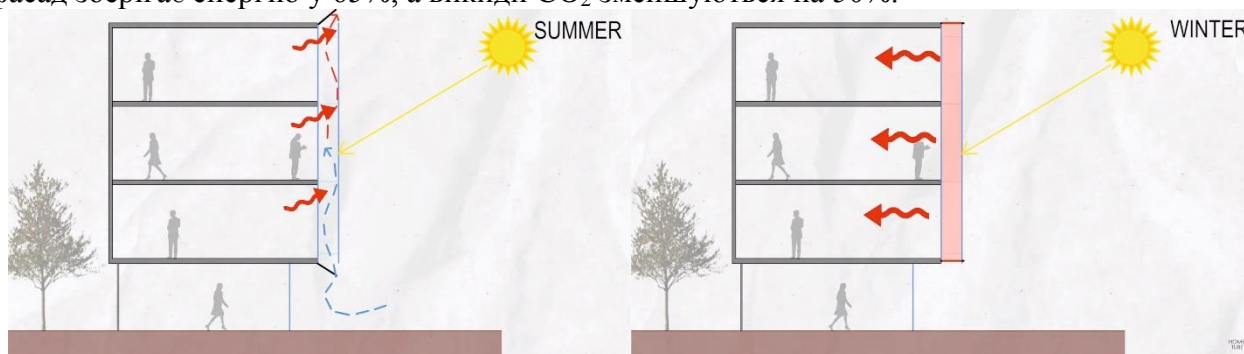


Рис. 3. Схема вентиляції подвійних фасадів



Рис. 4. Конструкція подвійних фасадів

Висновки та результати. На сьогоднішній день на ринку представлено досить багато натуральних та екологічно чистих фасадних покриттів. Проведене дослідження доводить, що вибір покриття залежить від багатьох факторів, але не існує такого ідеального покриття, щоб відповідало всім вимогам, оскільки в кожного є свої недоліки. Людство на сьогоднішній день для облицювання будівель вибирає сайдінги та панелі, але існують ще більш енергоефективні та екологічні сучасні фасадні панелі, які мінімізують викиди CO₂ та знижують енерговитрати на утримання будівель. Використання екологічно чистих фасадних матеріалів є надзвичайно вигідним у довгостроковій перспективі.

Література:

1. Силікатна штукатурка для фасаду: види, технічні характеристики фасадної суміші і технологія обробки. URL: <https://budin.cx.ua/278-silikatna-shtukaturka-dlya-fasadu-vidi-texnichni.html>
2. Дизайнерська діяльність: екологічне проектування / В.О. Свірко та ін. Київ: УкрНДІ ДЕ НАУ, 2016. 196 с.
3. Сучасні матеріали та технології оздоблення фасадів при реконструкції та реновації житлового фонду/ Сулейманова Л.А., Fang Jin, Баклаженко Е.В., Ладик Е.И. Вісник БГТУ ім. В.Г. Шухова. 2018, №11, с. 21-31.
4. Thomas Herzog, Roland Krippner, Werner Lang. Facade construction manual. Bucharest. 2021. p.352. URL: <https://bpb-us-e1.wpmucdn.com/blogs.uoregon.edu/dist/1/16902/files/2019/02/Facade-Construction-Manual-2h2g0dz.pdf>