

3. Yu. Krutii, M. Surianinov, V. Chaban. The Solution of the Shells Theory Problems by the Numerical-Analytical Boundary Elements Method. Materials Science Forum 6th International Conference «Actual Problems of Engineering Mechanics» (APEM 2019). 2019. Vol. 968. Pp. 460-467.

4. Крутій Ю.С., Сур'янінов М.Г. Дослідження коливання ортотропної пластини чисельно-аналітичним методом граничних елементів. Збірник наукових праць «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур». Вип. 5. Луцьк, 2019. С. 58-59.

5. Лазарева Д.В., Сорока М.М., Шиляєв О.С. Прийоми роботи з ПК ANSYS при розв'язанні задач механіки. Під редакцією М.Г. Сур'янінова: монографія. Одеса: ОДАБА, 2020. 432 с.

УДК 72.01

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СВІТОВОГО ДОСВІДУ З ВИКОРИСТАННЯ ФАСАДНОГО СКЛІННЯ

Стоянова А.Д., Романова М.І., студ. гр. А-336

Науковий керівник – Колеснікова Н.Ю., асистент (кафедра Архітектури будівель та споруд, Одеська державна академія будівництва та архітектури)

Анотація. В даній статті зібрано та охарактеризовано основні види фасадного скління, виявлено переваги та недоліки використання світлопрозорих конструкцій, проаналізовано та систематизовано зарубіжний досвід.

Фасад – «обличчя» архітектури, те, що формує вигляд вулиці, району, міста та створює перше враження. Лицьову частину будівлі намагаються зробити максимально презентабельною та естетично привабливою. Один з найпопулярніших на даний момент способів реалізації подібних завдань – скління фасаду. Такий вид обробки зовні надає характерну легкість, сучасний зовнішній вигляд, а з внутрішньої сторони робить приміщення світлішим та візуально просторішим. Скляне оздоблення споруд використовується в реставрації та новому будівництві. Скло є унікальним і надзвичайно універсальним матеріалом, який можна сконструювати так, щоб він демонстрував специфічні оптичні, термічні, хімічні та механічні властивості. Завдяки своїм винятковим інженерним властивостям – прозорості, міцності, оброблюваності, коефіцієнту пропускання світла, скло активно використовується в будівельній промисловості.

Розглянемо найбільш поширені комерційні типи скла та типове їх застосування.

Відпалене скло – це звичайне пласке скло, яке не пройшло термозміцнення або загартування, має тенденцію розбиватися на великі гострі осколки. Використовується в деяких кінцевих продуктах, найчастіше – в склопакетах. Існує два види термічно обробленого скла: термозміцнене і загартоване. Хоча виробничий процес подібний – нагрівання скла, а потім примусове охолодження, – процес охолодження загартованого скла прискорюється, що робить скло в чотири-п'ять разів міцнішим і безпечнішим за необроблене. Повністю загартоване безпечне скло часто використовується, коли необхідна значна міцність, щоб протистояти тиску вітру та тепловому стресу. У термозміцненого скла процес охолодження відбувається повільніше, що призводить до меншої міцності на стиск. Термічно зміцнене скло приблизно вдвічі міцніше необробленого.

Ламіноване скло виготовляється з двох або більше шарів скла з одним або кількома проміжними шарами полімерного матеріалу, полівінілбутиралу (PVB) або етилвінілацетату (EVA). Ламіноване скло демонструє високоефективні характеристики ударостійкості та стійкості до куль, а також здатність утримувати осколки.

Ізоляційне скло складається з двох або більше шарів скла, розділених алюмінієвою або іншими типами прокладок, заповнене повітрям або благородними газами. Поєднання двох скляних панелей і повітря робить склопакети чудовим енергоефективним методом скління. Ізольоване скло демонструє високі теплотехнічні характеристики.

Надзвичайно прозоре скло створюється за рахунок зменшення кількості заліза в його вмісті, що усуває зелений відтінок. Воно має обмежені властивості відбиття сонця, широко використовується у вікнах або фасадах, забезпечує блискучу чіткість, дозволяючи мешканцям оцінити справжні кольори та насолоджуватися видами.

Низькоемісійне скло має тонке прозоре покриття, яке відбиває довгохвильову інфрачервону енергію і має меншу випромінювальну здатність. Цей тепловідбиваючий матеріал відбиває нагріте і охолоджене повітря усередину будівлі, не випускаючи його.

Декоративне скло пропонує різноманітні варіанти архітектурних рішень. Різнманітні поверхневі покриття можна наносити на скло для зміни зовнішнього вигляду або властивостей. Одним з способів є протравлення скла кислотою – хімічно оброблене кислим матеріалом скло. Обробка скла використовується для розсіювання світла, зменшення відблисків і отримання напівпрозорого вигляду. Обробка на дзеркалі використовується для отримання матового відображення. Обробку можна застосовувати для забезпечення різних рівнів прозорості, як рівномірно по всій поверхні, так і на окремих ділянках.

Застосовують фасадне скління у спорудженні офісних комплексів, центрів продажу, торгових установ, а також при будівництві приватних будинків, наприклад, у стилі лофт. Панорамне скління має велику популярність у бізнес-центрах, офісних будівлях, торговельних центрах, банках, закладах культури та спортивних об'єктах.

У сучасному будівництві найчастіше використовують такі типи фасадного скління:

1. структурне скління;
2. напівструктурне скління;
3. вітражне скління;
4. спайдерне скління;
5. модульне скління;
6. стійково-ригельна система;
7. напівприкрита стійково-ригельна система.

Структурне скління – система скління фасадів будівель, у якій алюмінієві профілі повністю ховаються склом. У цьому випадку монтаж пластикових вікон здійснюється за допомогою спеціального клею, завдяки чому над поверхнею конструкції не виступають жодні деталі (рис. 1).

Напівструктурне скління схоже на попередній варіант, але пластикові вікна (склопакети) кріпляться до профілю за допомогою не клею-герметика, а штапиків.



Рис. 1. MiMa and Yotel, арх. Arquitectonica. Мангеттен, Нью-Йорк

Вітражне скління представляє особливий інтерес для багатоповерхових будинків, тому що дозволяє виконувати цікаві за формою проєкти (рис. 2, 3). Такий ефект можливий завдяки застосуванню притискних планок. Це відмінний спосіб надати будівлі ультрасучасного вигляду, а також утеплити його всередині.



Рис. 2. Торгівельний центр Емпорія, арх. Wingårdh Arkitektkontor. Мальмо, Швеція

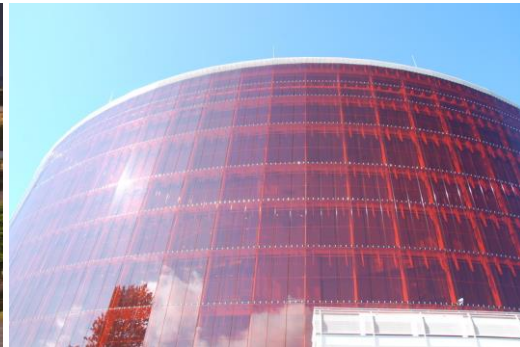


Рис. 3. Концерт-хол «Великий бурштин», Ліпайя, Латвія

Відмінність спайдерного скління (рис. 4) від перелічених видів полягає в тому, що листи скла кріпляться до спеціальних кронштейнів (спайдерів), а не до алюмінієвих профілів. Кронштейни отримали таку назву завдяки своїй схожості з павуками, тобто стирчать зі стіни та своїм виглядом нагадують павукові лапки, що підтримують скло. До недоліків можна віднести труднощі застосування в ньому фрамуг, дверей, стулок, вентиляційних люків.



Рис. 4. Ринок Марктхал, Роттердам. Найбільший вантовий (різновид спайдерного) скляний фасад у Європі

Модульне скління передбачає виготовлення окремих елементів у заводських умовах та доставку у вигляді модулів на будмайданчик, де збирають готовий фасад. Модульні конструкції мають точнішу геометрію та кращі ізоляційні показники, ніж інші види фасадного скління (рис. 5).

Стійково-ригельні системи (рис. 6) складаються з несучої конструкції: вертикальні профілі – стійки, і горизонтальні – ригелі. Зовні до профілю кріплять склопакети або інші непрозорі панелі, наприклад, алюмінієві, за допомогою спеціальних притискних планок. Зверху їх прикривають «капоти» – декоративними накладками.

Напівприкрита стійково-ригельна система об'єднала в собі елементи структурної та стійково-ригельної системи скління. Для неї характерна установка притискних планок лише у вертикальному чи горизонтальному положенні. Шви зашпаровуються за допомогою ущільнювача або герметика в перпендикулярному напрямку.

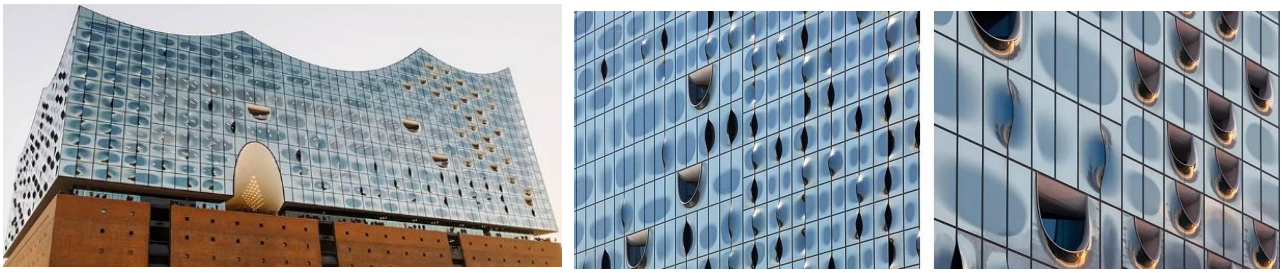


Рис. 5. Для скління Ельбської філармонії, Гамбург, було спроектовано віконні модулі за допомогою параметричного програмного забезпечення



Рис. 6. Музей транспорту Ріверсайд, Глазго

Висновки. Оздоблення фасадної частини будівлі склом має наступні переваги:

1. Оригінальний зовнішній вигляд, реалізований з використанням скла різної форми, кольору та ступеня світлопроникності.
2. Високий рівень природного освітлення зумовлює комфортну працю та дозволяє істотно скоротити енергоживлення.
3. Фасадне скління виконується із застосуванням високоміцних типів скла та якісних профільних систем, що з сучасними технологіями монтажу дозволяє реалізовувати надійні конструкції, стійкі до будь-яких природних явищ.
4. Використання енергозберігаючого скла та правильна формула склопакета забезпечують високі звукопоглинаючі та теплоізоляційні показники фасаду.
5. Конструкція проста в обслуговуванні та ремонті, при порушенні цілісності виконується заміна лише пошкодженого елемента.

Недоліки скляних фасадів:

1. Оздоблення потребує участі бригади досвідчених висококваліфікованих спеціалістів.
2. Висока вартість порівняно з іншими варіантами фасадного оздоблення.
3. Потребує регулярного миття для збереження естетичних властивостей.
4. Стандартне скло у фасадах не застосовується через свою крихкість і низьку міцність.

З розвитком будівельних матеріалів та технологій використання світлопрозорих конструкцій стає все більш поширеною світовою практикою. Головна задача сучасних систем скління – пропускати достатню кількість видимого світла, мінімізуючи тепlopостачання.

Література:

1. Огляд видів та систем скління фасадів будівель [Електронний ресурс] / BUDUEMO. Режим доступу: <http://surl.li/bzleq> (дата звернення: 18.04.22)
2. 8 Common Glass Types - Properties, Applications & Potential [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://surl.li/bzler> (дата звернення: 18.04.22)
3. How to Specify: Glazed Façades [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://architizer.com/blog/practice/details/specify-glazed-facades> (дата звернення: 18.04.22)
4. Octatube. Cablenet facades Market Hall Rotterdam. URL: https://www.octatube.nl/en_GB/project-item.html/projectitem/6-market-hall