Висновок
наукового керівника, доцента кафедри
архітектурних конструкцій і інтегрованого проєктування
Київського національного університету будівництва і архітектури,
кандидата технічних наук, доцента
Буравченка Всеволода Сергійовича на дисертацію
аспіранта кафедри АКІП **Орленка Михайла Олександровича** на тему
«Удосконалення світлопрозорих огороджувальних конструкцій
у частині стійкості до ударних навантажень»
поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 192 - «Будівництво та цивільна інженерія»

Дисертаційна робота М.О.Орленка присвячена вирішенню актуальної проблемі – зменшення втрат цивільного населення від вторинних вражаючих факторів внаслідок ведення бойових дій була обрана з врахуванням безпосереднього професійногого і організаційного досвіду здобувача в галузі будівництва і віконних технологій, знайомства з пошкодженими об'єктами цивільної інфраструктури та специфіки будівельного ринку Україну після початку повномасштабної агресії РФ. Ще до зачислення в аспірантуру в КНУБА та затвердження теми дослідження, здобувач в ініціативному порядку почав експериментальні роботи з визначення характеристик віконних блоків у частині вибухостікості та продемонстрував у оглядовому рефераті розуміння суті проблеми, що і визначило тему дисертації.

Тему дослідження було затверджено на засіданні вченої ради Київського національного університету будівництва і архітектури від 25.09.2023р.

Для досягення мети були сформульовані наступні задачі:

- проаналізувати існуючий стан наукових досліджень та нормативних вимог в Україні та інших країнах в частині вибухостійкості будівель та зокрема світлопрозорих огороджень;
- дослідити особливості поширення ударної хвилі;
- дослідити особливості поведінки світлопрозорих конструкцій різного складу під впливом ударної хвилі;

- запропонувати заходи з покращення вибухостійкості систем світлопрозорих огороджень і запровадити їх у виробничу практику підприємств віконної галузі в Україні. В ході дослідження, по мірі надходження нових даних, уточнювалися очікування та специфіка роботи на кожному етапі.

По результатах аналізу нормативних документів та рекомендацій було визначено, що значна їх частина не відповідає сценаріям загроз, що характерні для атак на цивільну інфраструктуру України, а з досліджень поведінки конструкцій, більша присвячена випробуванню і моделюванню поведінки окремих елементів конструкцій, як скла, під дією ударної хвилі, в той час як для повноцінної інформативної оцінки стійкості конструкції треба розглядати конструкцію в цілому.

Було прийняте рішення зосередити подальші роботи на досягненні класів вибухостійкості EXR1 та EXR2 згідно ДСТУ EN 13123-2:2006.

На засіданні кафедри архітектурних конструкцій КНУБА №2 15.09.2023р. було ухвалено рекомендувати призначити начальника науково-випробувального відділу науково-дослідного центру випробувань, експертизи та сертифікації персональних броньованих засобів захисту Національного університету оборони України д.т.н., професора Сергія Петровича БІСИКА другим науковим керівником здобувача, як провідного вченого за напрямом досліджень вибухостійкості захисних конструкцій спеціального призначення та об'єктів критичної інфраструктури до дії вибуху. Рішення було затвердженена засіданні вченої ради архітектурного факультету 23.10.2023р. Професійний досвід професора Бісика виявився неоціненним при плануванні досліджень на подальших етапах.

По результатах цифрового моделювання розповсюдження вибухових хвиль в програмному комплексі ANSYS LS-DYNA було зроблено висновки про відповідність результатів моделювання теоретичним моделям, проте доступна технічна база дозволяла реалізовувати скінчено-елементну модель із кроком дискретизації не менше 5мм, що було недостатньо для відображення особливостей віконних систем.

Як результат було прийняте рішення провести програму випробувань зразків віконних блоків однакового розміру різного складу. Програма

включала 4 серії випробувань, 3 з яких досліджували вікна з систем та копонентів, представлених на будівельному ринку України, а в останій серії тестувалися експериментальні конфігурації. Усього було протестовано 11 зразків, 7 з яких підтверджені протоколами випробувань Науково-дослідного центру випробувань, експертизи та сертифікації персональних броньованих засобів захисту Національного університету оборони України. При цьому для 3 зразків було підтверджено клас вибухостікості EXR1, та для 3 - EXR2.

Була підтверджена важливість випробування чи моделювання системи світлопрозорого огородження, як єдиного цілого, а не окремого тестування його елементів, залежність результатів від конфігурації вікна – двостулкове, напівглухе та штульпове вікно однакового складу в ході випробувань демонстрували різну поведінку. Підтверджені важливість правильного вибору віконних профілів, фурнітури та кріплень, тобто елементів, якими часто нехтують при оцінці вибухостікості вікон, та спростовано можливість забезпечення вибухостійкості за допомогою ерзац-рішень, типу так званих бронеплівок.

Результати дослідження опубліковані в 4 статтях, в тому числі 1, індексованій в наукометричній базі Web of Science, та впроваджені в діяльності провідних виробничих компаній віконної галузі в Україні. Окремі положення дисертаційної роботи розвинуті здобувачем у колективній монографії «Сучасні аспекти проєктування та технології монтажу світлопрозорих конструкцій» (Бондаренко М. М., Орленко М. О., Фірсов Д. В. – Київ : Ліра-К, 2026. – 117 с.), у якій ним підготовлено розділ, присвячений стійкості світлопрозорих огороджувальних конструкцій до дії уламків. Світлопрозорі конструкції випробуваних та підтверджених конфігурацій використовуються при будівництві в Україні, зокрема при реконструкції об'єктів критичної інфраструктури, що підтверджується довідками про впровадження. Також результати дослідження впроваджено в навчальний процес у КНУБА в програму предмету вільного вибору «Ефективні сучасні матеріали» для студентів спеціальності G17 «Архітектура та містобудування» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво», та у посібник «Світлопрозорі огородження будівель», видання якого планується на кафедрі

АКІП. Запропоновано ряд змін для удосконалення діючої нормативної бази задля осучаснення та адаптації під існуючі виклики.

Наукова новизна дослідження полягає у використанні системного підходу до оцінювання ударної стійкості світлопрозорих огороджувальних конструкцій на основі узгодження математичних, чисельних розрахунків та практичних натурних випробувань;

- обґрунтування конструктивних рішень щодо підвищення ударної стійкості світлопрозорих огороджувальних конструкцій, зокрема через встановлення закономірності впливу взаємодії основних конструктивних складових, а саме: склопакету, профільної системи, фурнітури та інших елементів під дією повітряної ударної хвилі;

-розвитку методу оцінювання впливу геометричних умов поширення ударної хвилі на формування навантаження на фасадну поверхню споруди.

Дисертаційне дослідження М.О. Орленка є якісною та актуальною працею та заслуговує присудження вченого звання доктора філософії та рекомендується до захисту у спеціалізованій разовій вченій раді.

Науковий керівник
доцент кафедри АКІП КНУБА
к.т.н., доцент Буравченко В.С.
12.10.2026р.

Підпис доц. Буравченка В. засвідчую:
Секретар Вченої ради КНУБА
Жел- О.Клименко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Ідентифікаційний код 02070906