

ВИЗНАЧАЛЬНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА БЕЗПЕКУ ВІКОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз чинників, що визначають безпеку віконних конструкцій. Проаналізовано питання безпеки з точки зору захисту приміщення від несанкціонованого проникнення через віконні конструкції, безпечної експлуатації та безпеки вікон, для забезпечення стійкості при вибуховій хвилі та у надзвичайних ситуаціях. Проаналізовано будівельні норми України, які частково регламентують безпечність вікон. Наведено способи захисту від вибухових хвиль існуючих вікон.

Ключові слова: вікно, конструкція, захист, безпека, вибухова хвиля.

Abstract

An analysis of factors determining the safety of window structures was performed. The security issue was analyzed from the point of view of protecting the premises from unauthorized entry through window structures, safe operation and safety of windows, to ensure stability in the event of a blast wave and in emergency situations. The building regulations of Ukraine, which partly regulate the safety of windows, were analyzed. Ways to protect existing windows from blast waves are given.

Keywords: window, construction, protection, safety, blast wave.

Вступ

Вікна – світлопрозорі конструкції зовнішньої оболонки будівлі, які мають багато функціональне значення, а саме тепло- і звукоізоляцію у складі зовнішньої оболонки будівлі, архітектурно-естетичне, як архітектурну виразність та індивідуальність, створюють візуальний контакт з навколишнім середовищем, забезпечують провітрювання і природне освітлення, безпеку та захист від зовнішніх несприятливих факторів.

Сьогодні житлові багатоповерхові будівлі мають значну частину фасаду у вигляді світлопрозорих огороджувальних конструкцій, в яких використовується скло. У багатьох сучасних забудовах використовують панорамні вікна. Тому питання безпеки є актуальним та пріоритетним при проектуванні та експлуатації будівель та споруд з використанням світлопрозорих огороджувальних конструкцій.

Метою дослідження є аналіз питання безпеки віконних конструкцій, розгляд варіантів будівельних та конструктивних заходів, що підвищують безпечність використання світлопрозорих огороджувальних конструкцій.

Результати дослідження

Питання безпеки віконних конструкцій можна розділити на три чинники:

- безпека – захист приміщення від несанкціонованого проникнення;
- безпека – безпечна експлуатація окремих елементів та конструкцій в цілому;
- безпека – можливість неруйнівного сприймання вибухової хвилі та у надзвичайних ситуаціях.

Перший тип – безпека, з точки зору захисту від несанкціонованого проникнення в приміщення, оскільки вікна є зовнішніми огороджувальними конструкціями. Цей чинник визначений ДСТУ EN

1627:2014 «Вікна, двері та жалюзі. Стійкість до злому. Класифікація та технічні вимоги». Згідно ДБН [1]: за ступенем стійкості до злому вікна діляться на три основні класи: RC1, RC2, RC2N.

Вікна з RC1 можна застосовувати для других і останніх поверхів.

Вікно з RC2 або RC2N ефективно захистить від спроб злому на перших поверхах.

На практиці для захисту приміщення від проникнення сторонніх осіб застосовують віконні решітки, віконні замки та запірні засувки ручки, що покликані ускладнити або унеможливити проникнення ззовні.

Другий тип- безпечна експлуатація окремих елементів та конструкцій вікон в цілому.

Безпечна експлуатація відповідно до будівельних норм житлових будівель стосується запобіганню травматизму та можливості випадіння дітей з вікон. Згідно ДБН [7] світлопрозорі огорожувальні конструкції, окрім балконних та вхідних дверей, мають бути укомплектовані спеціальними пристроями блокування. Вони блокують або обмежують відчинення стулки у поворотному положення до 89 мм, але дозволяють функціонування відкидного чи паралельно висувного положення ступок. Такі спеціальні пристрої блокування повинні відповідати ДСТУ EN 16281, ДСТУ EN 13126-5 [].

Безпечна експлуатація також стосується автоматичних вікон. Потенційні небезпеки автоматичних вікон [6]:

- автоматичне відкриття або закриття, що може призвести до стиснення/розчавлення кінцівки людини або удару;
- несправність компонента, наприклад падіння/руйнування віконної стулки.

Для автоматичних вікон із системою привода необхідні спеціальні захисні елементи. Автоматичні вікна також регламентуються промисловим стандартом EN 14351-1. Стандарт EN 60335-2-103 регламентує безпеку використовуваних блоків електричних лінійних приводів.

Загальні питання безпеки вікон визначені дотримання вимог ДБН А.2.2-3 та ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010, які визначають, що роботи з улаштування вікон та дверей необхідно виконувати згідно з проектом, робочими кресленнями, технологічним проектом на виконання робіт з урахуванням категорії складності будівель цивільного та виробничого призначення залежно від їх архітектурної та технічної характеристики.

Третій тип безпека вікна передбачає забезпечення можливості не руйнування при вибуховій хвилі та у надзвичайних ситуаціях. Дане питання не виникало гостро при проектуванні, будівництві та експлуатації житлових будівель до повномасштабного вторгнення рф в Україну. Згідно статистичних даних, станом на червень 2023 року, загальна кількість зруйнованих або пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів житлового фонду становить близько 167200 будівель. З них 147800 — приватні будинки; 19100 — багатоквартирні та 350 гуртожитків. Під час враження будівлі найчастіше від вибухової хвилі пошкоджуються вікна. Це обумовлено тим, що їх основний елемент, скло, є дуже крихким матеріалом. Тому з ними й виникають проблеми. За статистикою постраждалих, що загинули або отримали поранення від осколків різних видів 80% травм і смертей було саме від осколків скла.

Способи, які використовують для підвищення безпечності віконних конструкцій під час дії на них вибухової хвилі:

- зменшити площу можливих уламків, розділивши вікно на малі ділянки. Це можна досягти заклеювання вікон скотчем або цупкою бавовняною тканиною. Цей спосіб не дуже ефективний, але доступний. Рекомендують кожен смужку матеріалу, який використовується приклеювати на раму і на скло. Це зменшить ризик розлітання осколків скла;
- укріплення склопакетів бронеплівкою [4]. Це є більш ефективний спосіб захисту від уламків ніж попередній;
- вікна на перших поверхах можна захистити, закривши їх мішками з піском або із землею зовні по всій висоті. Розташовані таким способом мішки добре поглинають та розсіюють

тиск, який виникає після вибуху. На вищих поверхах, звичайно, мішки можна розмістити лише всередині. Захист скла у такому разі нижчий, але люди у приміщенні будуть захищені.

- використання фанери.

Порівняльна характеристика заходів представлено у таблиці

Способи захисту вікон	Сильні та слабкі сторони способу захисту вікон
Наклеювання скотчу на скло	Частково укріплює скло. Частіше від удару воно тріскається, а якщо й розбивається, розкид осколків менше
Наклеювання тканинних смужок на скло	Ефект захисту такий же як від липкої стрічки, тільки необхідно клеїти клопітніше
Нанесення паперу	Створює ілюзію захисту та легко змивати зі скла
Закриття віконних проємів мішками з сипучим матеріалом	Надійний спосіб уберегти вікна від пошкоджень. Мішки з сипучим матеріалом, добре глушать удари вибухової хвилі.
Закриття віконних проємів фанерою	Служить щитом для скла, пом'якшуючи силу вибуху та не пропускає світло у приміщення
Захист вікон штучними елементами (книжки)	Створюють бар'єр від уламків
Наклеювання на скло бронеплівки	Не забезпечує повний захист від розбивання вікон будинку при випадковому або навмисному ударі, але здатна суттєво підвищити міцність скла

Наведені в таблиці способи захисту від вибухових хвиль вже існуючих вікон потребують подальшого вдосконалення та не завжди є надійним захистом.

Нормативи, будівельні норми України, які визначають методику вибору вікон раціональних параметрів скління та показник захищеності населення у житлових будівлях від вторинних факторів вибуху на сьогодні відсутні.

Висновок

Визначено три основних чинники, що визначають безпеку віконних конструкцій. Проаналізовано питання безпеки, з точки зору захисту приміщення від несанкціонованого проникнення через віконні конструкції, що регламентується ДСТУ EN 1627:201. Проаналізовано заходи з безпечної експлуатації, основи якої визначені у вимогах ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 та ДБН В.2.2-15:2019. Безпечна експлуатація автоматичних вікон регламентуються промисловим стандартом EN 14351-1.

Визначено актуальність та необхідність розроблення заходів та способів конструкцій, для забезпечення стійкості вікон при вибуховій хвилі та у надзвичайних ситуаціях. Будівельні норми України, які визначають методику вибору вікон раціональних параметрів скління та показник захищеності населення у житлових будівлях від вторинних факторів вибуху, на сьогодні відсутні. Систематизовано способи захисту від руйнування внаслідок дії вибухових хвиль існуючих вікон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ EN 1627:2014 «Вікна, двері та жалюзі. Стійкість до злому. Класифікація та технічні вимоги. Київ, 2014. 32 с (Національні стандарти України)
2. ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010 Настанова щодо проектування і улаштування вікон та дверей. Київ, 2010. 106 с (Національні стандарти України)

3. Ратушняк Г. С. Теплотехнічні особливості світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель/ Г. С. Ратушняк, О. Д. Панкевич, В. В. Панкевич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. Том. 30, № 1, с. 148–156
4. Як захистити вікна від вибухової хвилі. [Електронний ресурс] – URL: https://tvoemisto.tv/news/yakyy_zahyst_vberezhe_vas_ulamkiv_skla_pry_vybuchah_151722.html (дата звернення: 01.10.2023)
5. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері. Київ, 2020. 81 с (Національні стандарти України)
6. Система безпеки вікон - безпечне проєктування автоматичних вікон [Електронний ресурс] – URL: <https://www.geze.ua/uk/cikavi-novini/temi/sistema-bezpeki-vikon> (дата звернення: 01.10.2023)
7. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будівлі. Основні положення. Зміна №1. Київ, 2022. 43 с (Національні стандарти України)

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua

Панкевич Володимир В'ячеславович – аспірант факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет ORCID 0000-0002-1929-8172 e-mail: pankvoa82@gmail.com

Georgiy Ratushnyak, Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0001-9656-5150 e-mail: ratushnyak@vntu.edu.ua

Volodymyr Pankevych, postgraduate Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University ORCID 0000-0002-1929-8172 e-mail: pankvoa82@gmail.com