

**ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ВРАХУВАННЯ  
КОРОТКОЧАСНИХ ДИНАМІЧНИХ ВПЛИВІВ  
НА СПОРУДИ**

**Дегтярьова О.А.**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна*

В останні роки спостерігається тенденція до збільшення вірогідності виникнення короткочасних динамічних навантажень та впливів на будівлі та споруди аварійного характеру. У промисловому виробництві та життєдіяльності людини використовуються сировинні матеріали та вироби, які містять вибухонебезпечні компоненти, що може призвести до виникнення аварійних ситуацій з великими матеріальними та людськими втратами. 62 % усіх вибухів у промисловості припадає на зернопереробну промисловість [1]. З них 48 % вибухів припадає на виробництво кормів, 25 % - на млини, 23 % - на сховища та 4 % - на решту виробництв. Найчастіша причина пожеж та вибухів у бункерах та сховищах – самоспалахи рослинних продуктів, викликані порушенням технології – складуванням продуктів зі збільшеною вологістю, недбальством до видаленню пилу, спільним зберіганням продуктів з різними хімічними властивостями тощо. Також вірогідні ситуації з падінням літаків або вище розташованих зруйнованих будівельних конструкцій як результат грубих помилок проектувальників, будівельників та експлуатаційників.

Під вибухом розуміємо явище, зв'язане із швидкою зміною стану речовини, з миттєвим виділенням енергії, що приводить до розігріву, руху та стиску продуктів вибуху та оточуючого середовища. Виникнення підвищеного тиску в області вибуху викликає утворення в оточуючому середовищі ударної хвилі з сильною руйнівною дією. При цьому відбувається вивільнення енергії, повна кількість якої визначає загальні розміри руйнувань, а кількість енергії в одиниці об'єму – інтенсивність руйнування в осередку вибуху. Швидкість вивільнення енергії вибухонебезпечною системою обумовлює формування уражуючої або руйнівної вибухової хвилі.

У таблиці 1 наведені дані щодо пошкоджень будівель при вибуху (у даному випадку пошкодження обумовлені надлишковим тиском ударної хвилі  $P_s$ ) [1]

Таблиця 1

Пошкодження будівельних конструкцій при вибуху

Тиск, $P_s$ , КПа	Ступінь пошкодження
2	3
0,2	Поодинокі випадки поламки великих стекол у вікнах в результаті деформації
0,3 0,5	Пошкодження стекол; 5%-ве руйнування скління
1,1	Типовий тиск, який викликає пошкодження стекол
2,1	«Безпечна дистанція» (більш низький тиск не створює серйозних пошкоджень). Деякі пошкодження оздоблення будинків; поламка до 10 % віконних стекол
2,8	Незначні пошкодження конструкцій
4,0	90%-ве руйнування скління, іноді пошкодження віконних рам.
5,0	Незначні пошкодження конструкції будинків

	7,2	Часткове руйнування до стану непридатного до проживання
	8,5	Руйнування хвилястого азбестоцементу. Слабшає закріплення гофрованих сталевих або алюмінієвих панелей та вони згинаються. У дерев'яних панелей не лише слабшає закріплення, але й деякі з них розлітаються на тріски
0	9,2	Сталеві конструкції будівель злегка викривляються
1	14,2	Часткове руйнування стін та покрівлі будинків
2	14,2-21,4	Руйнуються не закріплені стіни з бетонних та шлакобетонних блоків
3	16,4	Нижня границя серйозних пошкоджень конструкцій
4	17,8	50%-ве руйнування цегляної кладки будинків
5	21,4	Сталеві конструкції будівель вигинаються та висмикуються з основи
6	21,4-28,5	Руйнування безкаркасних будівель, склепаних зі сталевих панелей
7	28,5	Відривання покриттів легких промислових будівель
8	35,6-49,9	Майже повне руйнування будинків
9	49,9-57,0	Цегляні стіни товщиною 200-300 мм (не закріплені) втрачають міцність в результаті зсуву або згинання
0	70,0	Руйнування понад 75 % внутрішньої цегляної кладки будівель
1	71,2	Можливе загальне руйнування будівель
2	2137,0	Руйнування з утворенням кратеру

На рис. 1 та 2 наведені приклади вибухової хвилі та її відлуння при вибуху газу [2].



Рис. 1

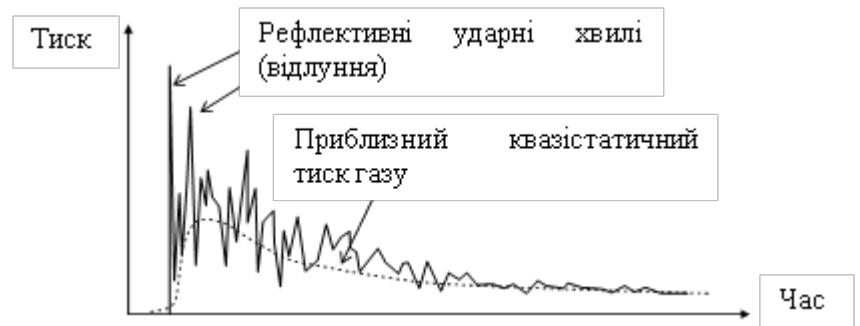


Рис. 2

Як правило, при проектуванні вибухонебезпечних промислових підприємств передбачаються захисні заходи: посадка густих дерев та чагарників [3], влаштування легкоскридних покриттів тощо. При проектуванні житлових будинків захисних заходів від вибуху, скажімо, побутового газу не передбачається. Побудова споруд з великою кількістю поверхів призводить до пов'язання питань зниження матеріалоємності з безпечною експлуатацією будівель.

Технічний прогрес у галузі будівництва призвів до появи великої кількості різноманітних конструкційних матеріалів. Але залізобетон ще довгий час буде залишатися основним з них. І отже науковці будуть продовжувати вивчати поведінку цього матеріалу при роботі конструкції.

Конструкції існуючих будівель перебувають у рівновазі під впливом різних навантажень, в основному, статичних, врахованих проектувальниками. Поява нових позапроектних (короткочасних динамічних) навантажень може призвести до руйнування будівель з великою кількістю людських жертв. Але вивчення поведінки залізобетону у конструкції при одночасній дії статичних та динамічних впливів, роботи матеріалу на стадії тріщиноутворення, розробка нових розрахункових моделей з врахуванням отриманих результатів дадуть можливість проектувати та будувати більш безпечні будівлі та споруди.

### **Висновок**

Безпечна експлуатація залізобетонних споруд першого ступеню відповідальності потребує прогнозування та врахування усіх можливих природних та техногенних впливів на споруду.

### **SUMMARY**

The article is devoted to necessity of put into account shock and impact loadings in structure design.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. – М.: Тип-я ВНИИПО МВД России, 1999. – 600 с.
2. Weerheijm, J., Lim H.S. Break-up of concrete slab under internal explosion // Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Congress. June 5-8, 2006 – Naples, Italy. – ID 11-3.
3. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. В 3-х кн. Книга 3. – М.: АСВ, 1998. – 416 с.