

ЛОКАЛЬНА ТА ГЛОБАЛЬНА СТІЙКІСТЬ ВИСОТНИХ СПОРУД ПРИ РУЙНУВАННІ, ЯКЕ ПРОГРЕСУЄ

Однією з головних проблем експлуатації висотних споруд є забезпечення їх стійкості проти руйнування, яке прогресує. Під таким руйнуванням розуміють руйнування всієї споруди (або його частини в два чи більше поверхів) внаслідок локального руйнування одного поверху. Ця проблема виникає при локальному руйнуванні опорних конструкцій внаслідок вибуху (пожежі) в приміщеннях висотної споруди або при зіткненні висотної споруди з літальним апаратом. Ймовірність таких подій значно зросла останніми роками після активізації радикальних ісламістських рухів, наслідком якої є різке збільшення кількості терористичних актів, що супроводжуються не тільки значними руйнуваннями, а і численними людськими жертвами. В той же час саме висотні споруди є зручними об'єктами для здійснення терористичних атак з важкими наслідками, оскільки в приміщеннях знаходяться одночасно, як правило, кілька тисяч осіб. Тому для безпеки людей у висотних спорудах є важливим відсутність повного руйнування будівлі хоча б протягом деякого часу для того, щоб мати можливість врятувати (вивести) людей з висотної споруди.

При аналізі безпеки людей у висотній споруді під час здійснення терористичного акту необхідно, на наш погляд, розглядати локальну і глобальну стійкість висотної споруди. Локальна стійкість – це здатність висотної будівлі опиратись вибуху таким чином, що руйнівні наслідки будуть спостерігатись в межах визначеної кількості поверхів. Тоді глобальна стійкість – здатність висотної будівлі опиратись вибуху таким чином, що вибух не призводить до руйнування всієї висотної споруди. Таким чином, і глобальній і локальній стійкості відповідає деякі потужності вибухів (об'єми руйнувань). Очевидно, глобальна стійкість висотної споруди буде існувати тоді і тільки тоді, коли максимальна кількість локальних стійкостей споруди в межах окремих поверхів висотної споруди не буде перевищувати деякої наперед заданої величини.

$$\left(\sum S_{л}\right)_{\max} \leftrightarrow S_{г}, \quad (1)$$

де $S_{л}$ – локальна стійкість висотної споруди;

$S_{г}$ – глобальна стійкість висотної споруди.

Локальна стійкість визначається розмірами R , поверхом P розташування зони руйнування та просторовою структурою висотної споруди V :

$$S_{л} = S_{л}(R, P, V), \quad (2)$$

Зручною одиницею вимірювання стійкості був би час, але тоді не було б можливості використовувати формулу (1), оскільки у висотній споруді можуть бути зруйнованими кілька приміщень на різних поверхах в один і той же час і алгебраїчне додавання за формулою (1) втрачає фізичний зміст. Тому під локальною стійкістю будемо розуміти такий максимальний об'єм локального руйнування в межах одного поверху, який при даних умовах (температура, поверх, тощо) не веде до глобального руйнування всієї висотної споруди. Тоді глобальною стійкістю називається алгебраїчна сума об'ємів локальних руйнувань, які не призводять до повного руйнування висотної споруди. Очевидно, можуть мати місце умови, коли глобальна стійкість висотної споруди дорівнює її локальній стійкості. Основна складність в моделюванні стійкості висотної споруди полягає у встановленні залежності стійкості від просторової структури, оскільки на сьогоднішній день існує досить багато схем зведення опорних конструкцій, які саме несуть основне навантаження і які забезпечують стійкість висотної споруди. Далі, самі опорні конструкції можуть виконуватись з металу або з залізобетону, при високих температурах, які можуть мати місце в приміщеннях висотної споруди, опори, виготовлені з різних матеріалів, мають різний опір силовому навантаженню.

Але при виникненні надзвичайних ситуацій, які супроводжуються руйнуванням опорних конструкцій, головним питанням є рятування людей, які знаходяться в приміщеннях висотної споруди. Тому ще одним важливим параметром, який необхідно досліджувати, є швидкість розповсюдження локальних руйнувань. Опорні конструкції та загалом просторова конструкція повинні забезпечувати час не руйнування опорних конструкцій, достатній для евакуації людей з висотної споруди.