

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЇ ВИБУХУ НА ЗАХИСНІ КОНСТРУКЦІЇ

Бісик С.П.¹, Арістархов О.М.², Давидовський Л.С.¹, Сливінський О.А.³

¹ЦНДІ ОВТ ЗСУ,

²Національний університет оборони України ім. І. Черняхівського,

³НТУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

Результати аналізу збройних конфліктів останніх десятиріч показують, що значна частина бойових пошкоджень озброєння та військової техніки (ОВТ) і загибелі їх екіпажів спричинена внаслідок ураження мінами та саморобними вибуховими пристроями. Тому є актуальним рішення проблеми визначення ефективності захисних конструкцій при вибуховому навантаженні для покращення протимінної стійкості зразків ОВТ. Методи її рішення базуються, як правило, на розрахункових та експериментальних підходах. При цьому розрахункові підходи умовно можна розділити на такі: 1) числовий – з використанням розрахункових моделей; 2) аналітичний – з використанням спрощених моделей та їх комбінування. Використання другого підходу прийнятне у окремих випадках, коли допускається спрощений розрахунок. Числові методи в задачах фізики швидкоплинних процесів на сьогоднішній день являються важливим і досить ефективним інструментом моделювання процесів, що протікають в екстремальних умовах навантаження конструкції зразка ОВТ. Використання числових методів в поєднанні з методами програмування і можливостями електронно-обчислювальної техніки дозволяє створювати розрахункові методики, що є потужним інструментом інженера-дослідника та дозволяє отримувати апріорну експертну оцінку конструкції, досліджувати вплив параметрів конструкції і фізико-механічних характеристик матеріалу її елементів на параметри функціонування конструкції в цілому, визначати закономірності того чи іншого процесу, що лежить в основі роботи конкретної конструкції зразка ОВТ. Числове моделювання, зрозуміло, не може замінити традиційних експериментальних методів дослідження, але може суттєво мінімізувати їх кількість та доповнити, що зробить більш ефективним весь процес вивчення, створення і покращення протимінної стійкості зразків ОВТ.

Зважаючи на велику кількість методів моделювання дії вибуху та похибки, що має кожний з методів, для конкретних умов виникає необхідність у порівняльній оцінці їх точності та адекватності. З цією метою проведена порівняльна оцінка точності та адекватності методів моделювання дії вибуху на захисні конструкції.

На сьогоднішній день однією з програм, що дозволяють проводити моделювання дії вибуху на захисні конструкції, є програмний комплекс LS-DYNA, що дозволяє використання різних розрахункових методів для оцінки вибухового навантаження.

На основі відомих експериментальних даних проведено оцінку точності сіткових та безсіткових методів. При проведенні досліджень враховувалась зміна кроку сітки скінченно-елементної моделі, її побудова з використанням оболонкових та твердотілих елементів, способи задавання вибухового навантаження. На основі отриманих результатів сформовано вимоги до проведення подібного роду досліджень.