

ПІДВИЩЕННЯ БРОНЕСТІЙКОСТІ СУЧАСНИХ ВІТЧИЗНЯНИХ БОЙОВИХ МАШИН НА ОСНОВІ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОБИВАННЯ БРОНЬОВОГО ЗАХИСТУ

Васильєв А.Ю.¹, Ткачук М.А.¹, Грабовський А.В.¹, Мазур І.В.²,

Мухін Д.С.¹, Мерецька К.О.¹, Коба А.М.¹

*¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
²ДП «ХКБМ ім. О.О. Морозова», м. Харків*

Для сучасних засобів ураження бронетанкової техніки характерне підвищення здатності руйнувати броньовий захист. При цьому використовуються різноманітні типи руйнівників, у т.ч. снаряди зі спеціальними надміцними сердечниками, з використанням високошвидкісних кумулятивних струменів тощо. У той же час сучасний броньовий захист є багатошаровою багатокомпонентною системою з істотно неоднорідними характеристиками у просторі. Для одержання оптимальної структури і параметрів броньового захисту необхідно здійснювати велику кількість полігонних випробувань. Це, у свою чергу, пов'язано зі значним ростом фінансових витрат, а також термінів випробувань. У зв'язку з цим актуальною проблемою є розробка математичних моделей, алгоритмів і програмного забезпечення для достовірного комп'ютерного моделювання процесів пробивання броньового захисту. Це дає можливість значно прискорити та зменшити вартість процесів розробки елементів броньового захисту й одночасно підвищити ТТХ бойових машин (як танків, так і легкоброньованої техніки). При цьому розроблені раніше теоретичні основи механіки руйнування матеріалів дають дуже великий розбіг результатів із реальними випадками у зв'язку з невизначеними значеннями параметрів, що входять у визначальні рівняння. Крім того, для складної форми взаємодіючих тіл розв'язання задач такого класу неможливе без залучення чисельних методів. На теперішній час такі алгоритми також відсутні.

Мета роботи – розробка методів, алгоритмів та програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання процесів проникнення снаряду в матеріал броньового захисту. У загальному вигляді задача зводиться до просторової задачі механіки руйнування матеріалів для системи механічних тіл із неоднорідними анізотропними властивостями при довільних крайових та початкових умовах. Основними завданнями при цьому є: побудова загальної схеми моделювання задачі руйнування матеріалів при високошвидкісній взаємодії; розробка алгоритмів дискретизації та чисельного розв'язання задачі; розробка системи підготовки початкових даних про взаємодіючі об'єкти; багатоваріантні розрахунки тестових варіантів взаємодії; співставлення результатів чисельних і експериментальних досліджень та уточнення теоретичних основ, гіпотез та властивостей матеріалів системи взаємодіючих тіл. Завершальним етапом роботи являється структурування та тестування системи комп'ютерного моделювання взаємодії у системі «снаряд-матеріал». Відповідно, розроблені методи моделювання руйнування броньованого захисту. Процес розглядається як високошвидкісний контактний у просторовій постановці. Пропонуються оригінальні схеми підготовки реальних моделей за допомогою потужних CAD/CAE систем та оригінального програмного забезпечення, яке базується на сукупності методів і алгоритмів, що розробляються.