ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БРОНЕКОРПУСІВ ЛЕГКОБРОНЬОВАНИХ МАШИН ЗА ВАРІЮВАННЯ СТРУКТУРИ І РОЗМІРІВ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Васильєв А. Ю., Грабовський А. В., Льозний О. С., Ткачук М. М., Троценко В. В., Ткачук М. А., Храмцова І. Я.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

На бронекорпуси легкоброньованих машин у сучасних умовах діє множина динамічних збурень, зумовлених реактивними силами віддачі при здійсненні пострілів із власного озброєння, вагою та інерційними силами окремих складових, а також силами від систем підресорювання при русі на місцевості. Відповідно, бронекорпус, який є складною механічною системою, підлягає дії динамічних збурень, які мають складний розподіл у просторі та у часі. Ці збурення мають різний спектральний склад. Отже, потребують аналізу амплітудно-частотні характеристики, які відображають реакцію досліджуваного бронекорпусу над дію різних чинників. Із урахуванням складності досліджуваного об'єкту, а також багатофакторності варійованих чинників, виникає складна задача аналізу динамічних характеристик бронекорпусів легкоброньованих машин: власних частот і форм коливань, амплітудно-частотних характеристик, співставлення зі спектром зовнішніх збурень тощо. Окрім того, на розвиток цієї задачі аналізу потрібно також визначати чутливість спектрів власних частот і форм коливань до збурення окремих параметрів (бронекорпусу чи зовнішнього впливу тощо). На завершення, може виникати потреба у відлаштуванні спектрів власних частот і форм коливань від небезпечних режимів збудження (резонанс, ударний резонанс, білярезонансне збудження) за рахунок варіювання структури і параметрів бронекорпусів легкоброньованих машин.

Із цією метою було залучено варіаційний принцип Релея, який було удосконалено та адаптовано до аналізу динамічних характеристик бронекорпусів легкоброньованих машин. На відміну від традиційного варіанту цього принципу, у структуру функціоналу, що будується, інтегруються як узагальнені варійовані параметри структура бронекорпуса легкоброньованої машини і властивості окремих елементів (товщини, форма і розміри у плані, матеріал тощо). Це дає можливість визначати не тільки спектри власних частоти форм коливань, але й їх чутливість до варіювання окремих узагальнених параметрів чи їх груп, а вже на цій основі створювати алгоритми пошуку раціональних технічних рішень бронекорпусів за критеріями відлаштування від небезпечних режимів збудження.

Розроблені моделі та методи досліджень отримали чисельну реалізацію у вигляді спеціалізованого програмно-модельного комплексу із залученням систем скінченно-елементного моделювання.

Цей комплекс було відпрацьовано на множині тестових об'єктів (бронепанелі, макети, натурні бронекорпуси легкоброньованих машин).