

## СЕКЦІЯ «ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

УДК 623.43:629.4.027.32

Дущенко В.В.<sup>1</sup>, Нанівський Р.А.<sup>2</sup>, Воронцов С.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> д-р техн. наук., проф. НТУ «Харківський політехнічний інститут»

<sup>2</sup> канд. техн. наук, доц. Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного

<sup>3</sup> канд. техн. наук, доц. НТУ «Харківський політехнічний інститут»

### ВПЛИВ СИСТЕМИ РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ ПІДВІСКИ НА ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

Дослідження проводилися на прикладі бронетранспортера БТР-4, шляхом чисельного експерименту за допомогою математичної моделі руху колісної машини по нерівностях, яка була реалізована у середовищі DELPHI. Головним чинником застосування системи рекуперації енергії підвіски на даних машинах, окрім економічних показників, є можливість вирішення проблеми високої теплової напруженості демпфірувальних пристроїв підвіски при русі на місцевості з високими швидкостями. У свою чергу, це призведе до підвищення їх тактико-технічних характеристик.

Разом із новою кінематичною схемою підвіски, застосування системи рекуперації забезпечило підвищення плавності ходу (характеризує рухливість) на 50,0...58,3%. Середня швидкість руху на місцевості при коефіцієнті якості підвіски  $K_{сп}$  на рівні 0,95 зросла у 2,69...3,08 рази, з 12...16 км/год до 37...43 км/год.

Розрахунки показали, що штатні демпфірувальні пристрої (гідроамортизатори) 1-х підвісок БТР-4 з новою кінематичною схемою будуть поглинають до 22,6 кВт енергії, що призведе до їх швидкого перегріву та виходу із ладу. Вирішити дану проблему можна шляхом застосування на даних підвісках системи рекуперації енергії. З урахуванням її к.к.д., рівного у середньому 0,5, буде отримано до 11,3 кВт корисної енергії, що дорівнює потужності майже трьох штатних генераторів. Дану енергію можна використати на підвищення таких показників, як економічність та автономність.

Максимальні амплітуди поздовжньо-кутових та вертикальних коливань підресованого корпусу на резонансних швидкостях руху, у разі застосування запропонованих рішень, в залежності від висоти нерівностей, знизяться відповідно на 55...60 % та 9...26 %. Таким чином, значно покращиться геометрична прохідність та знизиться рівень витрат потужності двигуна на коливання підресованого корпусу. Це призведе до збільшення запасу ходу,

особливо у разі застосування гібридної або повністю електричної силової установки, а також до зниження рівень витрат, шляхом відключення генератора та живлення електроспоживачів за даної системи рекуперації.

Факторами впливу системи рекуперації енергії підвіски на вогневу потужність є підвищення точності стрільби з ходу та швидкодії. Це є наслідком зниження пришвидшень, швидкостей і амплітуд коливань підресореного корпусу машини. Рівень максимальних швидкостей поздовжньо-кутових і вертикальних коливань на резонансних швидкостях руху, в залежності від висоти нерівностей, знизився відповідно, на 10,0...27,7 % та 32,7...44,3 %. Це призвело або до повного зняття обмежень по швидкості руху, або до значного звуження діапазону швидкостей, що неприпустимі по умовам стрільби.

Завдяки підвищенню середніх швидкостей руху на місцевості буде знижуватися вірогідність попадання вражаючих елементів та скорочено час перебування під вогнем противника. Все це опосередковано підвищить показники захищеності.

В результаті проведених досліджень, на прикладі бронетранспортера БТР-4, показано, що система рекуперації енергії підвіски дозволить суттєво покращити тактико-технічні характеристики бойових броньованих машин.