



Рис. Варіант виконання вузла кріплення гідравлічного гасника коливань пасажирського вагона: 1 – корпус; 2 – хрестовина; 3 – втулка; 4 – опорний валик; 5 – роликові підшипники; 6 – стопорне кільце

УДК 629.4.027

*І. Е. Мартинов, Н. С. Кладько*

### МОДЕРНІЗАЦІЯ БУКСОВИХ АДАПТЕРІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

*І. Martinov, N. Kladko*

### MODERNIZATION OF AXLE BOX ADAPTERS OF NEW GENERATION WAGON

Залізничний транспорт протягом багатьох років займав передові позиції як у транспортуванні вантажів, так і перевезенні пасажирів. Даний факт обумовлювався рядом переваг цього виду транспорту, до яких можна віднести безпеку перевезень, собівартість, можливість одночасного перевезення значної кількості вантажу та пасажирів на великі відстані, незалежність від погодних умов та ін.

Сьогодні АТ «Укрзалізниця» зіткнулася з серйозними економічними труднощами, пов'язаними з накопиченими фінансовими і матеріально-технічними проблемами. Залізнична інфраструктура значно зношена, спостерігається дефіцит вантажних вагонів, збільшення простою вагонів через відсутність деталей для заміни пошкоджених, підвищення відсотка

вагонів, що потребують позапланових видів ремонту. Тому залізничники періодично підвищують тарифи на свої послуги, що призводить до того, що підприємці та виробництва вимушені віддавати перевагу альтернативним видам транспорту. З іншого боку, зниження кількості робочого парку призводить до потреби підвищення завантаженості вагонів, що призводить до підвищення вантажопідйомності, осьових навантажень, а режими роботи вагонів стали відрізнятися від розрахункових. З'явився ряд конструктивних недоліків, які призводять до виникнення значних динамічних сил, особливо в зоні контакту колеса і рейки, а також інтенсивного і нерівномірного зносу пар тертя.

Мета дослідження полягала в розробленні пропозицій щодо внесення

змін до конструкції ходових частин, а саме модернізації особливостей конструкції підшипникового вузла для підвищення їхніх експлуатаційних і ресурсних показників.

У роботі було розглянуто конструкції адаптера буксового вузла з конічними підшипниками та виконано декілька його модифікацій, а саме адаптер, у якому застосовується зносостійка прокладка з полімерного матеріалу, та адаптер зі зміненою опорною поверхнею. Передбачається, що при зміні схеми передачі вертикальних, поздовжніх і кутових навантажень від бічних рам на адаптер і підшипникові вузли змінюються умови завантаженості підшипників.

У процесі роботи розроблено 3D модель конічного підшипникового вузла вантажного вагона, яка враховує не лише внутрішню геометрію підшипників, але й особливості передачі навантаження на них. Дані вузли встановлювались під адаптерами з різними конструкційними особливостями. Побудовані моделі дозволяють імітувати різні варіанти навантаження з оцінюванням напружено-деформованого стану як самого підшипника, так і інших елементів буксового підшипникового вузла, а також завдяки розробленій методиці визначати навантаження, що припадають на кожен ролик підшипника.

Побудова геометричної моделі буксового вузла виконувалася у програмному середовищі ANSYS Mechanical APDL. При вирішенні в Ansys були отримані максимальні контактні напруження, що виникають у зоні контакту ролика і доріжок кілець підшипника, а також епюри розподілу радіальних зусиль на ролик у процесі обертання.

При розрахунку типової конструкції адаптера встановлено, що напруження які виникають уздовж твірної ролика, розподілені нерівномірно та досягають максимальних значень у зоні переходу від твірної ролика до його торця (має місце так званий «крайковий» ефект). Визначено, що контактні напруження уздовж твірної ролика, як і розподіл радіальних зусиль між переднім і заднім підшипниками, не є рівномірним. До того ж очевидно, що в зоні контакту тіл кочення з зовнішнім кільцем найбільші напруження мають місце в зоні центрального (першого) ролика, а в зоні контакту роликів з внутрішнім кільцем максимальні напруження досягаються в зоні наступного (другого) ролика. Це викликає декілька піків навантаження, що у свою чергу негативно впливає на довговічність підшипника. Важливим є той факт, що на підшипниковий вузол, крім радіального, діє осьове навантаження. З появою та збільшенням осьового навантаження зростає інтенсивність еквівалентного навантаження, діючого на ролики підшипника і знижується надійність підшипникового вузла.

Розглянуті методи модернізації дозволяють покращити умови розподілу навантаження між роликами, а саме вирівняти навантаження між переднім і заднім роликами, більш рівномірно розподілити навантаження між роликами та усунути «крайковий» ефект.

На даному етапі важко визначити, яка з модернізацій більш доцільна й буде мати найбільший ефект. Кожен з методів тією чи іншою мірою позитивно впливає на покращення умов сприймання навантажень. Але більш точні висновки можливо робити після порівняння даних, отриманих при розрахунках з експлуатаційними випробуваннями.