

2. Адамчук В. В., Баранов Г. Л., Барановський О. С. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки. Київ. Аграрна наука. 2004. 396 с.

УДК 628.18

## **ПРОДОВЖЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ МАЛОТОНАЖНИХ ФЕРМЕРСЬКИХ ФУРГОНІВ**

*Попов С. В., Федьків О. О.*

*Полтавський державний аграрний університет*

*Васильєв Є. А.*

*Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»*

Досить часто дрібними фермерськими господарствами України використовуються малотоннажні фургони для здійснення транспортних перевезень незначної кількості вантажів. Типовими представниками таких транспортних засобів є автомобілі Peugeot Partner, Citroen Berlingo. Ці фургони, як відомо, мають подібне конструктивне виконання [1, 2].

Значна кількість даних транспортних засобів має тривалі терміни експлуатації (понад 8...10 років). Саме це накладає відбиток на складнощі технічного обслуговування даних автомобілів, скорочуючи при цьому їх життєвий цикл використання. Унаслідок тривалої експлуатації у забрудненому та вологому середовищі особливо страждають кріпильні деталі даних транспортних засобів. Між собою гальмівні вузли автомобілів (блоки, циліндри та ін.) з'єднані за допомогою сталевих гальмівних трубок для здійснення у потрібний момент надійного гальмування автомобіля. Приєднання металевих гальмівних трубок до гальмівних вузлів здійснюється за допомогою гальмівних штуцерів. При створенні фургонів у повній мірі не передбачені можливості проведення ремонтних робіт, якщо термін їх експлуатації значний і перевищує 8...10 років та більше [3].

Отже, актуальність роботи полягає у необхідності проведення наукових досліджень, спрямованих на покращення ремонтних властивостей у напрямку обслуговування гальмівної системи малотоннажних фермерських фургонів.

Для відкручування штуцерів гальмівних систем використовується конструкція накидного гайкового розрізного ключа для гальмівних трубок із закріпленими на обох його кінцях торцевими головками. Але вказана конструкція накидного гайкового розрізного ключа зберігає працездатність лише в обмеженому діапазоні обертових моментів. Якщо виникає

необхідність прикладати для відкручування штуцера більший обертовий момент, через повздовжню прорізь ключа, жорсткості губок стає недостатньою

Також використовується конструкція спеціалізованого накидного гайкового розрізного затискного ключа для гальмівних трубок [4]. Але при зростанні обертового моменту, який прикладається ключем при відкручуванні штуцера гальмівної трубки, також виникає деформація губок ключа.

Для з'ясування причини зминання граней при відкручуванні штуцера було виконано комп'ютерне моделювання. Використано скінченно-елементне моделювання вказаного процесу із використанням ПЗ SolidWorks. Аналіз етапів деформаційного стану моделі вказує наступне.

Перший етап. Затягування затискного болта є нормальним, якщо грані ключа рівномірно спрягаються з монтажними гранями штуцера. Про це свідчить присутність умовного світлового проміжку між штуцером і ключем У разі перетягування затискного болта присутність розрізного зазору в головці ключа провокує нерівномірний перерозподіл питомих навантажень у спряженні.

Другий етап. Поперечна площа ключа, в якій знаходиться вісь затискного болта не співпадає з поперечною площиною середини площі спряження штуцера із ключем. Це провокує викривлення граней ключа і зменшення площі спряженої поверхні ключа із поверхнею монтажних граней штуцера.

Третій етап. При недостатньому значенні обертового моменту, що передається із ключа на штуцер, для відкручування штуцера, штуцер залишається нерухомим. Подальше збільшення обертового моменту на ключі призводить до іще більшого викривлення граней ключа. Площа спряженої поверхні зменшується, контактні напруження зростають. Збільшення контактних напружень спричиняє зминання монтажних граней штуцера. Ключ обертається навколо штуцера. Штуцер не відкручений, монтажні грані штуцера зруйновані, повторна спроба відкручування штуцера неможлива.

Отже, із аналізу етапів деформаційного стану моделі для можливості передавання максимального можливого обертового моменту з ключа на штуцер можна запропонувати наступні варіанти: збільшити висоту монтажних граней штуцера для можливості збільшення площі спряженої поверхні; покращити механічну властивість штуцера у напрямку підвищення контактної міцності поверхні монтажних граней штуцера; створити умови, при яких прикладання навантаження на ключ не провокує викривлення його граней.

Перші два варіанти можливо втілити лише під час виробництва фургону, і впливати на них ми не можемо. Досяжним залишається третій варіант. Основною причиною викривлення граней ключа є присутність

повздовжнього розрізного зазору накидної голівки ключа. Запропоновано встановлювати у існуючий зазор ключа додаткову дистанційну планку після одягання його на штуцер.

Список використаних джерел

1. Harušinec J, Suchánek A, Šťastniak P, Strážovec P. Brake actuator optimization of the brake test stand as a tool for improvement railway safety. MATEC Web of Conferences. EDP Sciences. 2018. Vol. 235. P. 00028.

2. Kazarinova D., Gogrichiani G. Selection of brake control valves for brake system of freight car by set of criteria. Vestnik of the Railway Research Institute. JSC Vniizht. 2016. Vol. 75(6). P. 377–382.

3. Gnitko S., Vasyliiev Ie., Popov S. Designing an improved structure of the tool for repairing the brake pipe connectors in vehicles. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. №1/1 (109). P. 20-26.

4. Ключ розрізний. URL: <https://cutt.ly/oUk31F0> (дата звернення 01.08.2022).