

**ВОРОБІЙОВ Олег Михайлович** (доктор технічних наук, професор)

*Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ СТАЦІОНАРНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРИБОСИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ**

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Підвищення ресурсу технічних систем, у тому числі і транспортних засобів військового призначення в сучасних умовах стає все більш актуальним. Це пов'язано з наявністю у складі ЗС України досить великої частки техніки, що вичерпала свій ресурс та необхідністю підвищення ресурсу для перспективних зразків транспортних засобів і тих, що нещодавно поставлені у війська.

В останні роки проводиться досить багато досліджень щодо зношування деталей вузлів тертя, що являється дестабілізатором технічного стану машин. Так в роботах [1–4] для забезпечення управління ресурсу машин пропонуються різні традиційні конструктивно-технологічні методи та прийоми покращення якості деталей і змащувальних мастил. Тому з метою збільшення ресурсу в процесі експлуатації виконують достатньо великий об'єм регламентних робіт, включаючи заміну відпрацьованого мастила свіжим, за досить складною і відповідно дорогою системою технічного обслуговування (ТО). Об'єм регламентних робіт під час проведення ТО визначають перш за все кількістю та складністю необхідних регулювань. Регулювання виконують з метою зменшення зазорів, що виникають в результаті зношування деталей тертя. Надлишкові зазори усувають передбаченими для цього конструктивно-додатковими пристроями за рахунок передбачуваних конструкторами при проектуванні виробу запасу ресурсу для цих цілей матеріалу деталей. В процесі ремонту проводять відновлення зношених деталей. Для цього зупиняють та розбирають машину на частини. Замість зношеного наносять новий матеріал різними способами. При цьому широко використовують традиційними способами металопокриття, наприклад, електродуговою наплавкою. Кількість нанесеного таким чином металу в десятки разів перевищує потребу в ньому, після чого надлишковий метал з деталі усувають. При цьому нанесений на деталь шар покриття має володіти тими ж властивостями, як і зношене покриття. Якщо ця умова не виконана, що практично має місце завжди, деталь, що відновлюється знаходить нові властивості, в більшості випадків гірші порівняно з вихідними властивостями. З зміною властивостей деталей змінюються властивості вузлів і машини в цілому. В результаті чого транспортний засіб після ремонту володіє більш низькими техніко-економічними

характеристиками порівняно з новими. Причиною цього є зношування. Таким чином існуючі методи та прийоми не дають бажаних результатів.

У зв'язку з цим виникає необхідність у пошуку нових шляхів, які би забезпечили роботу транспортних засобів (машин) весь термін експлуатації у складі вихідних елементів, тобто керований в часі ресурс машин.

З метою вирішення цих наукових завдань проаналізовані традиційні конструктивно-технологічні методи та прийоми покращення якості деталей і змащувальних мастил, які засновані на нанесенні нового металопокриття замість зношеного за допомогою, наприклад, електродугової наплавки. Визначено, що машина після ремонту володіє більш низькими техніко-економічними характеристиками порівняно з новими та існуючі методи та прийоми не дають бажаних результатів.

Тому стоїть завдання щодо управління ресурсу технічних засобів військового призначення за рахунок обґрунтування підходів стабілізації стаціонарного технічного стану трибосистем та експлуатаційних властивостей деталей і мастильних матеріалів транспортних засобів військової логістики.

Слід зазначити, що збирані у вузлі деталі тертя і робоча рідина, наприклад масло чи гідравлічна рідина, в процесі експлуатації постійно взаємодіють між собою і оточуючим середовищем. В результаті чого і деталі, і мастильні матеріали зазнають визначені зміни. Вони взаємодіють з киснем та іншими елементами оточуючого середовища і зношуються. Такі процеси властиві термодинамічним системам, які визначені як тіло (сукупність тіл), здатне (здатні) обмінюватись з іншими тілами (між собою) енергією чи речовинами. На цій основі зношування може бути визначене як протікання необоротних процесів в термодинамічній системі. Різниця термодинамічних станів проявляється під час взаємодії елементів трибосистем з елементами оточуючого середовища. В цьому випадку взаємодія елементів термодинамічних систем, що розглядаються є джерелом «передачі інформації» про їх термодинамічний стан. Вузол тертя є внутрішньою, а зовнішнє середовище – зовнішньою термодинамічною системою.

Таким чином зношування – це дестабілізація термодинамічного стану елементів трибосистем. Стаціонарність, незворотність і нерівномірність можна вважати, – основні параметри, що

визначають термодинамічний стан трибосистеми. З урахуванням цих двох процесів умови стаціонарного стану трибосистем підводом маси ззовні замість зношеної дозволяють забезпечити керований за часом ресурс транспортних засобів військової логістики. З точки зору термодинаміки і принципів роботи трибосполучень ресурс машини за часом може бути необмеженим.

Розробка способів і пристроїв, що забезпечують трибосполучення як відкриті термодинамічні системи обміном речовини (маси) з оточуючим середовищем і їх практичне застосування дозволяє стабілізувати стаціонарний термодинамічний стан трибосистем за заданими режимами роботи машин. Відсутність таких розробок на реальних об'єктах можна розглядати як термодинамічну недосконалість трибосистем сучасних транспортних засобів військової логістики.

Тому сутність проведених наукових досліджень полягає в тому, щоб за допомогою електромагнітного поля, яке утворюється під час проходження електричного струму від зовнішнього джерела через деталі тертя та змащувальні мастила, які зношуються під час взаємодії і експлуатації транспортних засобів, надає свою дію на атоми та молекули деталей тертя та мастила.

Такі принципові підходи, що визначають в основному наукове рішення проблеми підвищення

ресурсу динамічних елементів транспортних засобів військової логістики методами трибоелектрохімії, які забезпечать стабілізацію стаціонарного технічного стану (енергостабілізацію) трибосистем в процесі зношування з використанням для цього необхідних матеріалів і енергії від зовнішніх джерел.

### Список використаних джерел

1. Берлянд А.С. Технический контроль на авторемонтном предприятии / Берлянд А.С., Евдокимов В.И., Соловьев О.П. – М: Транспорт. 1979. – 144 с.
2. Вознюк Л.Ф., Сравнительные результаты обследования шероховатости и микротвердости поверхностных слоїв деталей дизельных двигателей / Вознюк Л.Ф., Кравец И.А. // Механизация сельскохозяйственного производства. – 1973. научн. труды УСХА вып. 87, т.1. – К: УСХА. 1973. – 7 с.
3. Сівак В.А. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: навч. посібник / В.А. Сівак, О.В. Вербовенко. – Хмельницький : Вид-во НАПВУ. 2003. – 143 с.
4. Шинкарук О.М. Транспортні засоби Державної прикордонної служби. Експлуатація та надійність : навч. посібник / О.М. Шинкарук, В.А. Сівак, С.А. Осташевський – Хмельницький : Вид-во НАДПСУ. 2014. – 207 с.