

УДК 621.436.004.67

## ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ШЕСТЕРЕННИХ НАСОСІВ

Дідур В.В.<sup>1</sup> к.т.н.,  
Паніна В.В.<sup>2</sup> к.т.н.,  
В'юник О.В.<sup>2</sup> інж.,

<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва

<sup>2</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

**Постановка проблеми.** Відновлення працездатного стану та технічного ресурсу деталей гідравлічних систем є важливим резервом підвищення ефективності роботи мобільних засобів. Підвищення надійності машин і збільшення їх ресурсу мають велике значення в сучасних економічних умовах. Застосування прогресивних технологій при ремонті зношених деталей дозволяє скоротити кількість операцій в порівнянні з їх виготовленням, знижує витрату матеріалів, а собівартість відновлених і зміцнених деталей значно менш нових, що вкрай важливо в умовах економії сировини, паливно-енергетичних, матеріальних і трудових ресурсів [1].

**Основні матеріали дослідження.** Аналіз даних спостережень за тракторами в експлуатаційних умовах та аналіз причин відмов свідчить, що конструктивні, технологічні та експлуатаційні фактори складають відповідно – 10 %, 30 % та 60 % відказів.

Також на довговічність гідравлічних насосів в умовах експлуатації впливають характер навантаження та режим роботи. Довговічність насосів в багатьох випадках залежить від фізико-механічних властивостей робочої рідини.

При роботі гідросистем на робочу рідину діє зміна високих тисків, швидкостей та температур. Також при негерметичності системи відбувається підсос повітря з пилом, при заправці в систему потрапляє пил, різноманітні механічні забруднення та вода [2].

Одним з методів підвищення довговічності трібоспряжень мобільної сільськогосподарської техніки є застосування фінішної антифрикційної безабразивної обробки (ФАБО) [3, 4].

Встановлено, що від фінішної обробки деталей залежить не тільки первинна припрацювальна, але і подальша інтенсивність зношування при експлуатації. Методом ФАБО відновлюють деталі ЦПП: шийки валів, гільзи циліндрів, різні втулки, вали.

Одним з головних переваг ФАБО є порівняльна простота і універсальність способу, що дозволяє використовувати даний метод як в великому машинобудівному підприємстві з масовим виробництвом,

так і в дрібносерійному. ФАБО забезпечує підвищення зносостійкості деталей, антифрікційних і протизадирних властивостей поверхонь тертя, і є ефективним методом підвищення довговічності деталей мобільних засобів [5].

Проте навіть за умови отримання за допомогою фінішних операцій оптимальної якості поверхневих шарів деталей, що труться, припрацювання сполучень потрібне, оскільки воно усуває:

- похибки механічної обробки деталей (овальність, конусність та ін.);

- неточності взаємного розташування поверхонь деталей, які утворюються при складанні і зміні їх геометричної форми при затягуванні болтових з'єднань;

- нерівномірна зміна форми деталей, яка викликана підвищенням температури на початковому етапі роботи з'єднань;

- нерівномірність взаємного прилягання і значна різниця в шорсткості і фізико-механічних властивостях поверхневих шарів деталей.

Підвищення довговічності вузлів тертя, а також і шестеренних насосів, досягається за рахунок застосування епіламних покриттів робочих поверхонь деталей під час ремонту. Завдяки цьому знижується знос деталей в період припрацювання [6].

Припрацювання пар тертя є обов'язковим технологічним процесом, що має велике значення для зносостійких поверхонь і, що в свою чергу впливає на міжремонтний ресурс гідравлічних трансмісій. Значення факторів, які впливають на припрацювання змінюються у часі, що ускладнює його.

Несприятлива комбінація факторів можлива при високому навантаженні; занадто великій або дуже малій швидкості ковзання; підвищеній температурі; недостатньому змащенні та інші. Виходячі з цього, в період припрацювання гідроагрегати необхідно навантажувати поступово, намагатися забезпечити ефективне охолодження й змащення поверхонь тертя.

Тривалість стендового обкатування порівняно невелика (0,5...1,5 год.) відносно часу, необхідного для повного припрацювання (30...50 год.). Встановлено, що зниження зношування деталей при припрацюванні, знижує інтенсивність зношування їх у процесі експлуатації, а, отже, збільшує міжремонтний ресурс.

Для зниження зношення в період припрацювання можливо здійснити шляхом правильного вибору режимів обкатування гідравлічних трансмісій мобільних машин з використанням нових технологій, які передбачають застосування поверхнево-активних речовин для припрацювання.

З метою формування оптимальної мікрогеометрії поверхні деталей під час обкатування на холостому режимі з наступним максимальним

зниженням інтенсивності зношування при обкатуванні під навантаженням є експлуатаційні заходи, що надає високу інтенсивність зношування та є найбільш перспективним напрямком оптимізації процесу припрацювання.

Додавання в мастильний матеріал металоплакуючих нанодисперсних присадок й застосування фінішної антифрикційної безабразивної обробки (ФАБО) забезпечують працездатність і довговічність деталей тертя в експлуатації.

### **Висновки**

1. Підвищення надійності шестеренних насосів гідравлічних систем і їх міжремонтний ресурс залежить від якості припрацювання їх деталей у період післяремонтного обкатування. Вибір оптимального режиму обкатування дозволить прискорення припрацювання деталей, з умовою застосування припрацювальних присадок.

2. Аналіз показав, що в якості присадок для припрацювання деталей шестеренних насосів після ремонту слід використовувати комплексні присадки, що містять поверхнево-активні й хімічно-активні речовини.

### **Література**

1. Дідур В.В., Паніна В.В., В'юник О.В. Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів. *Праці Таврійського ДАТУ*. Вип. 19, том 4. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. С.110-117.
2. Черкун В. Е. Ремонт тракторных гидравлических систем. Москва. Колос, 1984. 253 с.
3. Паніна В.В., Рябов Р.М. Ресурсозберігаючий спосіб відновлення гільз циліндрів. *Праці Таврійського Державного агротехнологічного університету*. Вип. 13, Т.3 Мелітополь. ТДАТУ, 2013. 5с.
4. Паніна В.В., Дашивець Г.І. Підвищення зносостійкості гільз циліндрів двигунів. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь, 2014. Вип.4, Т.1 С. 115-120.
5. Паніна В.В., Дашивець Г.І. Спосіб відновлення гільз циліндрів з використанням ФАБО. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь, ТДАТУ, 2015. Вип.5, Т.1. С. 52-57.
6. Журавель Д.П., Новік О.Ю., Бондар А.М., Паніна В.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Триботехніка» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Мелітополь. ТОВ «Колор Принт», 2019. 112 с.