

деталі, а для технологічних операцій – електронне конструкторсько-технологічне забезпечення процесів відновлення або ремонту. Таке інформаційне супроводження дозволить прийняти при ідентифікації правильні рішення і забезпечить високу ефективність технологічних операцій для РТО.

Таким чином, системне моделювання інтелектуалізованих функцій РТО дало змогу виявити повну сукупність можливих варіантів збільшення ступеня технізації з урахуванням рівня ієрархії, фаз розвитку і сукупності функціональності.

Захарчук Олег Вікторович, к.т.н., доцент, Луцький НТУ,
Zaharchukov205@gmail.com

Собко Максим Петрович, магістрант, Луцький НТУ

Проневич Віталій Володимирович, магістрант, Луцький НТУ

Танюк Сергій Анатолійович, магістрант, Луцький НТУ

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Під час ремонту транспортних засобів виникає ситуація, коли зношені деталі можливо відновити до номінальних або ремонтних розмірів із повторним їх використанням. Відновлення деталей – це комплекс операцій по усуненню основних дефектів, які дозволяють повернути роботоздатність та параметри встановлені заводом–виготівником. Використання відновлених деталей більш ефективніше, чим заміна новими. На сьогодні розроблено та досліджено технології ремонту та відновлення майже усіх деталей ТЗ, які виготовлені із різних матеріалів.

Основною перевагою відновлення деталей ТЗ є економічна складова – економія коштів може складати від 30 до 80 % вартості нових деталей. Матеріальні, трудові та енергетичні ресурси при відновленні деталей в 10...100 разів менші, ніж при їх виготовленні. Технологічні та виробничі роботи під час відновлення деталей в 4...6 разів менші [1].

Відновлювальне виробництво на сьогодні не має іншої екологічної альтернативи. Реалізація концепції промислової реновації більшості технічних виробів, у тому числі ТЗ, що споживають близько третини світового виробництва чорних металів, дозволить вирішити багато завдань з проблем ресурсозбереження, забруднення навколишнього середовища та глобального потепління.

Деякі виробники деталей ТЗ впроваджують та практикують програми заміни зношених деталей на нові або відновлені. Концерни Bosch, VAG, Ford, Renault, ZF, Caterpillar, TRW, Detroit Diesel та ін. мають в своєму розпорядженні ремонтні заводи по відновленні спрацьованих деталей ДВЗ, трансмісій, ходових частин, механізмів керування та ін [2-4].

При виборі способу відновлення деталей ТЗ одним із найбільш доцільних є економічний критерій [6]:

$$K_E = \frac{C_B}{K_D} \rightarrow \min,$$

де C_B – витрати на відновлення поверхні деталі, грн.

K_D – коефіцієнт довговічності відновленої поверхні деталі.

Критерій довговічності відновленої поверхні:

$$K_D = K_3 K_B K_{3ч} K_p,$$

де K_3 – коефіцієнт зносостійкості;

K_B – коефіцієнт витривалості;

$K_{3ч}$ – коефіцієнт зчеплення;

K_p – поправочний коефіцієнт, який враховує фактичну роботоздатність відновленої деталі в умовах експлуатації.

Коефіцієнти K_3 , K_B , $K_{3ч}$, K_p можна знайти в довідковій літературі.

Витрати на відновлення поверхні деталі:

$$C_B = C_{\Pi} \cdot S \cdot K_{\text{інф}},$$

де C_{Π} – собівартість відновлення одиниці площі спрацьованої поверхні деталі, грн/см²;

S – площа поверхні деталі, яка відновлюється, см²;

$K_{\text{інф}}$ – коефіцієнт інфляції.

Собівартості відновлення C_{Π} зношених поверхонь деталей деякими методами становлять: наплавлення в середовищі CO₂ – 3,6...4,8 грн/ см²; вібродугове наплавлення – 4,8...6 грн/см²; наплавлення під шаром флюсу – 7,2...8,4 грн/см²; дугова металізація – 4,8...7,2 грн/см²; плазмове напилення – 6...8,4 грн/см²; хромування – 2,4...5,4 грн/см²; настлювання – 2... 6 грн/см²; ручне наплавлення – 2,4...3,6 грн/см²; клеї та епоксидні композиції – 1,8...3,6 грн/см²; механічна обробка під ремонтний розмір – 0,6...1,2 грн/см²; встановлення додаткових деталей – 2,4...6 грн/см².

Встановлено, що відновлення деталей ТЗ є найбільш ефективним способом підтримання працездатності рухомого складу, при якому економія коштів може складати від 30 до 80 % від вартості нових деталей.

Література

1. Мега баттл цен: оригинальные, аналоги и восстановленные запчасти [Електронний ресурс]: <https://web.archive.org/web/20180717013220/http://autoportal.ua/news/novosti/33355.html>.
2. Bosch: bringing you the workshop of the future [Електронний ресурс]: <https://web.archive.org/web/20180717012936/http://aa-boschap>.
3. GreenStories - 100% circular economy: Groupe Renault shows its ongoing commitment [Електронний ресурс]: <https://www.renaultgroup.com/en/news-on-air/news/greenstories-100-circular-economy-groupe-renault-shows-its-ongoing-commitment/>
4. BOSCH. Регенерація по-українски [Електронний ресурс]: <http://autoexpert.com.ua/stati/avtokomponenty/3908-bosch.-regeneraciya-po-ukrainski.html>
5. Захарчук В.І. Метод вибору технології відновлення деталей / В.І. Захарчук, О.В. Захарчук, Д.О. Галушак, О.О. Галушак // Перспективні технології та прилади. №18, 2021. – С. 61-66.