

УДК 621.9.027

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

магістрант Є.С. Березний, доцент В.А. Бантковський

Державний біотехнологічний університет (м. Харків)

У процесі експлуатації автомобілів виникає потреба в якісному ремонті з мінімальними витратами часу і ресурсів. Проводиться постійний пошук шляхів зниження витрат на експлуатацію автомобілів за допомогою зниження витрат на купівлю оригінальних запасних частин. Один зі способів зниження витрат на запасні частини - відновлення ресурсовизначальних дорогих деталей автомобілів. У зв'язку з цим триває пошук вибору оптимальних способів відновлення деталей машин, які відповідатимуть економічним і технічним вимогам і у яких ресурс буде не меншим за нову запасну частину.

Нині збільшилася номенклатура марок і моделей автомобілів, що експлуатуються в Україні. На даний момент в Україні, як і в країнах ближнього зарубіжжя, недостатня виробничо-технологічна база, яка могла б забезпечити якісний ремонт автомобілів і агрегатів. Цей призводить до збільшення витрат на технічну експлуатацію техніки, оскільки весь час доводиться власними силами проводити ремонт на застарілому обладнанні, що не відповідає сучасним вимогам, з використанням нових деталей, які не завжди є оригінальними (заводськими). При використанні неоригінальних деталей знижується ресурс агрегатів і автомобіля загалом, що призводить до частих простоїв у ремонті, збільшуючи тим самим собівартість вантажних і пасажирських перевезень.

Відомо, що підвищення ефективності використання автомобілів та утримання їх у працездатному стані вимагає вдосконалення ремонтно-обслуговуючої бази шляхом збільшення потужностей і розвитку мережі спеціалізованих ремонтних підприємств з ремонту як вітчизняних, так і іноземних автомобілів, а також з відновлення їхніх оригінальних ресурсовизначальних деталей [1].

Тому заміна нових деталей на відновлені дасть змогу значною мірою знизити собівартість ремонту машин. Відновлення зношених деталей машин і обладнання - технічно обґрунтований та економічно виправданий захід. Він дає змогу підприємствам, що експлуатують і обслуговують автомобілі, скорочувати час простою на усунення несправностей, підвищувати якість її технічного обслуговування і ремонту, позитивно впливати на поліпшення показників надійності в процесі технічної експлуатації автомобілів. Також обґрунтовується доцільність організації робіт із відновлення та зміцнення деталей зниженням собівартості та підвищенням ресурсу відремонтованих як агрегатів, так і машин загалом за рахунок скорочення витрат на придбання нових запасних частин і скорочення виробничих витрат під час експлуатації машин на підприємствах.

Дослідження вітчизняних вчених щодо стану якості деталей машин дали змогу встановити, що в багатьох випадках частка однойменних деталей, придатних для подальшої експлуатації без ремонту, становить 20-45%; тих, що

підлягають ремонту і відновленню - 40-60%, не придатних для відновлення - 9-20%. Ця статистика характеризує якість базових і корпусних деталей (включно з блоками і головками циліндрів, колінчасті вали, шатуни, корпуси водяних насосів та інші деталі), що свідчить про високу інтенсивність їхньої заміни. З іншого боку, значні обсяги ремонтного фонду деталей містять велику кількість залишкової суспільної праці, нехтувати якою в умовах гострого дефіциту багатьох оригінальних запасних частин вважається недоцільним [2].

Згідно досліджень при відновленні деталей кількість технологічних операцій скорочується в 5-8 разів, а витрата металу і матеріалів у 20-30 разів порівняно з виготовленням нових. Збільшення обсягів відновлення деталей в умовах сьогодення дасть змогу істотно знизити витрати на придбання запасних частин, а отже, і собівартість ремонту машин. Цю стратегію обґрунтовано відсутністю централізованих поставок оригінальних запасних частин, збільшеною кількістю контрафактних деталей машин, відсутністю достатнього фінансування на постачання і купівлю нових деталей, на деякі вартість висока через логістичні проблеми.

Об'єктивною необхідністю організації робіт із відновлення особливо ресурсовизначальних зношених деталей є потреба забезпечення високої якості відремонтованої техніки. Для цього необхідно відновити їхні геометричні параметри із забезпеченням заданого ресурсу. Так, щодо двигунів внутрішнього згоряння - це блоки і головки циліндрів, колінчасті та розподільні вали, шатуни. Щодо шасі - несучі елементи, корпуси трансмісії, деталі ходової частини. За деталями машин, що працюють під час гідроабразивного зношування, - золотники, корпуси золотників, плунжери тощо. Під час ремонту та відновлення деталей може здійснюватися їх модернізація: поліпшуватися геометрія посадкових і сполучуваних деталей; підвищуватися твердість і зносостійкість робочих поверхонь шляхом наплавлення, напилення, нанесення гальванічних, полімерних покриттів, що дасть змогу досягати не тільки вихідного ресурсу деталей, а й перевищувати його [3].

Введення цієї умови необхідне для того, щоб у виробництво впровадити технологічні процеси, які не забезпечують відновлення заданих ресурсів. Наприклад, коефіцієнт ресурсу гільзи має бути встановлений не менше 0,67. Було прийнято, що у складі відремонтованих машин і механізмів можуть одночасно бути присутніми нові, відновлені і частково зношені деталі, але придатні до подальшої експлуатації. Точність роботи механізмів таких машин визначають допусками на розміри, форми, взаємні розташування поверхонь нових, відновлених деталей і допустимим зносом для деталей, що були в експлуатації, але придатних для подальшої роботи. Довговічність же регламентують переважно довговічністю відновлених деталей, сполучень і залишковими ресурсами складових частин, що були в експлуатації. Отже, міжремонтні терміни, норми витрати змінних деталей у процесі експлуатації змінюються. Так, наприклад, аналіз зміни ресурсу гільз циліндрів, поршнів, поршневих пальців, шестерень коробок передач тракторів показав, що ресурси деталей двигуна і трансмісії за нормативного терміну служби машини скорочуються більш ніж утричі. Також змінюється і витрата деталей на ремонт, і технічне обслуговування.

Зазвичай витрата ресурсу деталей на початку експлуатації відносно невелика, але в міру збільшення напрацювання вона зростає, перевищуючи початкове значення в кілька разів [4]. У результаті досліджень було з'ясовано, що під час зміни деталей у процесі експлуатації та послідовного ремонту (поточного і капітальному) машин змінюються не тільки середні значення ресурсів, а й їхнє розсіювання, що характеризується коефіцієнтом варіації. Ця величина - функція багатьох змінних чинників: стану машин, що надійшли в ремонт; технічного та організаційного рівня ремонтного виробництва; виду ремонту; режиму заводських випробувань і експлуатаційної обкатки; якості запасних частин і відновлених деталей.

Отже, під час нормування коефіцієнтів відновлення ресурсів даних деталей потрібно зіставляти ресурс відновленої деталі, поставленої в новий агрегат, з ресурсом нової деталі, або ресурс нової деталі, поставленої у відремонтований агрегат, з ресурсом відновленої деталі, поставленої також у відремонтований агрегат. Без цього можна припуститися серйозної помилки при оцінці якості відновлених деталей. Значний вплив на ресурс такої деталі впливає те, в якому поєднанні вона ставиться в складальну одиницю, або агрегат. У процесі відновлення, поверхні деталей можуть сполучатися як із новими, так і з відновленими поверхнями, з допустимими під час ремонту розмірами.

Проведені дослідження для різних варіантів поєднання сполучень, показали, що встановлення в складальну одиницю нової деталі з тією, що була в експлуатації, знижує ресурс сполучених деталей на 11,0 - 56,4%. Також з'ясовано, що відновлення деталей, які працюють при гідроабразивному зношуванні (плунжера, золотники та ін.) хромуванням економічно доцільно. Прискорені лабораторні випробування і досвід експлуатації показують, що серед усіх способів відновлення деталей машин, хромування займає провідне місце за надійністю відремонтованих деталей.

Список літератури:

[1] Рибалко, І. М., Захаров, А. В., & Сайчук, О. В. (2022). Особливості експлуатаційного зношування робочих органів ґрунтообробних машин і знарядь. *International Science Group*, (12), 34-37

[2] Захаров, А. В., Рибалко, І. М., Тіхонов, О. В., & Сайчук, О. В. (2023). Дослідження зношуючої здатності ґрунтів та її вплив на довговічність робочих органів ґрунтообробних машин. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 13(1)

[3] Сайчук, О., Рибалко, І., & Захаров, А. (2022). Електрошлакове наплавлення на постійному струмі в струмопідвідному кристалізаторі електродом великого перерізу. *Scientific Collection «InterConf»*, (127), 229-237

[4] Захаров, А. В., Рибалко, І. М., & Сайчук, О. В. (2023). Металургійні процеси плавлення і перенесення електродного та присадного матеріалів у шлаковій ванні при електрошлаковому наплавленні. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, (33), 12-18.