

Нині у зв'язку з розвитком ринкових відносин передовими способами відновлення деталей машин слід вважати такі, що відповідають наступним вимогам:

1. Технологічний процес відновлення має бути відносно простим, енергоефективним і продуктивним;
2. Матеріали для компенсування зносу деталей не повинні бути дорогими і дефіцитними, водночас містити всі необхідні елементи для отримання якісного покриття;
3. Технологічний процес має забезпечити ресурс відновленої деталі не нижчий за ресурс нового виробу;
4. Підготовка поверхні деталі до відновлення і подальша механічна обробка відновленої поверхні не повинні вимагати спеціалізованого складного і дорогого технологічного обладнання;
5. Відновлені деталі повинні забезпечувати повну взаємозамінність.

[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.

УДК 621.9.029

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗПОДІЛЬНИКА

ANALYSIS OF METHODS FOR RESTORING HYDRAULIC DISTRIBUTOR PARTS

*магістрант Є.С. Березний, доцент В.А. Бантковський
Державний біотехнологічний університет (м. Харків)*

*master's student Y.S. Bereznyi, associate professor V.A. Bantkovskyi
State Biotechnological University (Kharkiv)*

В процесі роботи паливної апаратури плунжерні пари, що встановлюються на паливних насосах високого тиску, піддаються сильному зношуванню. Характерна особливість плунжерних пар полягає у втраті ними працездатності при малому зносі деталей, що обмежує ресурс паливних насосів.

Існують різні методи відновлення прецизійних деталей, ці методи та їхні недоліки наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Основні способи компенсування деталей паливної апаратури

№ п/п	Спосіб	Недоліки
1	Селективна добірка (без збільшення початкових розмірів деталі)	Відновленню підлягають 20 % деталей, що надійшли в ремонт
2	Гальванічне хромування	Низька адгезія покриття з основою, спосіб трудомісткий і дорогий, екологічно нечистий
3	Виготовлення ремонтної деталі	Метод дорогий. Велика кількість деталей йде в утиль. Значна витрата запасних частин
4	Гальванічне нікелювання	Погана адгезія покриття з основою і низька зносостійкість
5	Повторна цементация з подальшим загартуванням і механічним обробленням	Відновленню підлягають 15 % деталей, що надходять до ремонтного фонду
6	Повторне азотування	Ремонтують 25% деталей ремонтного фонду. Спосіб трудомісткий і дорогий
7	Обробка холодом	Відновлюють 5 % деталей, що надходять до ремонтного фонду
8	Відновлення деталей (втулок) гарячим пластичним деформуванням	Велика трудомісткість механічної та термічної обробки. Спосіб дорогий
9	Очищення деталей	Спосіб не усуває дефектів прецизійних деталей, але в низці випадків відновлює характеристики паливної системи двигуна.

У процесі обробки важливо забезпечити сталість зазору між притиром і оброблюваною поверхнею. Тому його насаджують на конічну оправу. Для чорнового доведення використовують пасту М28, для чистового - пасти М3 і М5. Обробляють отвори з обох боків втулки, повертаючи її на 180°, що збільшує точність геометричної форми. Притир повинен виходити за межі деталі в крайніх положеннях на $\frac{1}{4}$ її довжини. Частота обертання притира 200...250 хв-1 і число подвійних ходів 35...40 на 1 хв [1-2].

Після закінчення обробки ретельно промивають у бензині та обдувають стисненим повітрям. Овальність, конусність, кривизна і бочкоподібність отвору після чистового доведення допускаються не більше 0,001 мм, шорсткість поверхні - не нижче Ra = 0,08 мкм [3].

Розміри отвору контролюють пневматичними калібрами. Оброблені втулки сортують за групами з інтервалом з 0,001 мм і укладають у спеціальну тару. Відновлення прецизійних пар за рахунок гальванічного хромування однієї з деталей характеризується низкою недоліків. Тому на заводах-виробниках плунжерні пари ремонтують постановкою нового плунжера збільшеного розміру.

Зношену втулку хонінгують до усунення слідів зносу, потім азотують (втулки насоса розподільного типу) і доводять. Потім втулки сортують на 40 розмірних груп. Плунжери збільшеного ремонтного розміру підбирають до втулок і проводять спільне доведення деталей. Це дає змогу отримати 100 %-й

ресурс прецизійних пар, але й призводить до значної витрати запасних частин, дефіцитного матеріалу та збільшення виробничих потужностей заводу-виготовлювача завдяки встановленню додаткового технологічного обладнання.

Існує два основних способи промивання форсунок: ультразвуковий і хімічний. Під час ультразвукового очищення зняті з двигуна форсунки очищають у спеціальній ванні. Під впливом ультразвукових коливань частинки очисної рідини щосекунди здійснюють зворотно-поступальний рух із частотою генератора. Але через інерційність відбувається не тільки переміщення мікрооб'ємів рідини з різкими змінами прискорення, а й стрибкоподібна зміна тиску в них. Робоча рідина ніби "бомбардує" поверхню форсунки, що очищається, і зриває з неї частинки бруду. Такий інтенсивний рух розчину посилює подрібнення частинок бруду в робочій рідині [4].

Форсунки занурюють дозуючою частиною у ванну, встановлюючи їх на спеціальний тримач у підвішеному стані. Після очищення в ультразвуковій ванні проводять так звану "зворотну промивку". Для цього витягують з них вхідні фільтри і за допомогою спеціальних адаптерів встановлюють в установку. Залишки забруднень вимиваються тестовою рідиною у зворотному напрямку.

Як правило, під час планового обслуговування частіше застосовують хімічний спосіб очищення паливної системи за допомогою спеціальних сольвентів. Він менш трудомісткий і його ефективність достатня для профілактики. Для очищення інших деталей паливної системи можна також використовувати розглянутий метод і обладнання із застосуванням спеціальних адаптерів.

[1] Захаров, А. В. (2023). Дослідження виникнення холодних тріщин в наплавленому металі під час процесу електрошлакової наплавки. *Modern Movement of Science, Dnipro, Ukraine* (15), 226-228

[2] Захаров, А. В., Рибалко, І. М., & Сайчук, О. В. (2023). Дослідження особливостей очищення наплавленого металу від неметалевих домішок під час процесу електрошлакового наплавлення. *Молода наука - роботизація і нано-технології сучасного машинобудування*. Краматорськ: ДДМА, 101-105

[3] Рибалко, І. М., & Захаров, А. В. (2023). Дослідження утворення дефектів в зоні сплавлення і наплавленому металі після ЕШН, їх походження і попередження. «Молоді вчені 2023 - від теорії до практики»: Матеріали. Електронне видання. – Дніпро, Журфонд, (8), 23-28.

[4] Andrii V. Zakharov. (2023). Вплив складу флюсу, роду і полярності струму на ефективність електрохімічних процесів в електрошлаковій системі. *Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal*, 1(24), 1-9.