

## РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ

Паніна В.В., к.т.н., доц., Рябов Р.М., інж.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (0619) 42-20-74

**Анотація** – у статті розглядається питання створення ресурсозберігаючого способу відновлення гільз циліндрів в умовах господарств.

**Ключові слова** – латунювання, ФАБО, ресурсозберігаючий спосіб, господарство.

*Постановка проблеми.* В господарствах необхідно здійснювати велику кількість робіт, наприклад відновлення деталей власними силами та збереження енергетичних та матеріальних ресурсів.

*Аналіз останніх досліджень.* Технологічний процес відновлення гільз циліндрів пластинуванням складається з таких операцій:

- розточування й хонінгування циліндрів;
- виготовлення з стрічки мірних пластин;
- встановлення мірних пластин у спеціальне пристосування, де пластина згортається в кільце;
- запресування згорнутих пластин у гільзу (дві пластини, одна за другою);
- хонінгування поверхні пластин до заданого розміру з забезпеченням заданої форми поверхні гільзи.

Хонінгування розточеної поверхні гільз виконується, у першу чергу, для здобуття низької шорсткості поверхні гільзи, що потрібне для надійної нерухокої посадки запресованих пластин у гільзах ( $R_a = 0,2-0,3$  мкм).

Метод розточування зношеної робочої поверхні й встановлення литої тонкостінної вставки з низьколегованого чавуну.

До теперішнього часу не досліджена можливість, доцільність і ефективність підвищення довговічності гільзи циліндра методом розточування зношеної робочої поверхні й встановлення литої тонкостінної вставки з низьколегованого чавуну, яка може забезпечити зниження витрат при ремонті, а також високі вимоги експлуатації до цієї деталі.

До нового матеріалу, як найбільш твердого, можливо застосувати алмазне вирівнювання робочої поверхні й замінити хонінгування, яке є досить складним і трудомістким процесом. Це поліпшить експлуатаційні характеристики відновленої поверхні й надійність з'єднання: гільза - кільце - поршень.

Метод може мати такі переваги: дозволити отримати гільзи, розмір робочої поверхні (дзеркала) яких вийшов за межі дозволених. Проводити багатократне їх використання й виготовляти на існуючому заводському устаткуванні, що зменшить витрати на відновлення зношених деталей. Зникне необхідність придбання кілець і інших деталей ремонтних розмірів, а також

дозволити застосувати поверхнєве зміцнення методом алмазного вирівнювання робочої поверхні гільзи, що усуне необхідність операції хонінгування, яка є складним процесом і не забезпечує підвищення зносостійкості в період сталюючого зносу.

Метод контактного приварювання сталевї стрічки.

Для усунення руйнувань кавітацією у НПО "Ремдеталь" розроблений метод контактного приварювання сталевї стрічки на установці 011-1-07.

Після очищення гільзи визначають площу пошкоджень поверхні й вирізують заготовку з листа (Сталь 10, 15, 20) або рулону стрічки завтовшки 0,3 мм. Стрічка повинна перекривати пошкоджену ділянку гільзи на 5-10 мм.

Алмазне плосковершинне хонінгування.

Один з прогресивних і зміцнюючих методів обробки гільз сьогодні є алмазне плосковершинне хонінгування, розроблене й упроваджене у виробництво інститутом надтвердих матеріалів АН України. Перевага його полягає у тому, що процес створення оптимального мікрорельєфу відбувається одночасно з хонінгуванням, тобто відпадає необхідність в окремій операції [4].

Метод термоусадки

Відновлення гільз методом термоусадки полягає в тому, що в гільзі створюються внутрішні температурні напруженості, внаслідок чого внутрішній її діаметр зменшується. Температурні напруженості виникають безперервно - поступовими струмами високої частоти (СВЧ) і охолодження водою з спрею.

Технологічний процес відновлення гільзи циліндра складається з таких операцій: миття, дефектація, термоусадка, випробування, контроль.

Гільзи з тріщинами, обломом, забоїнами посадочних поверхонь, корозійними для кавітації руйнуваннями зовнішньої поверхні завглибшки понад 1 мм, зносом внутрішньої поверхні понад 0,45 мм відновленню не підлягає.

Після теплового формозмінення, гільза підлягає механічній обробці, яка включає проточування зовнішньої поверхні й обробку до нормальних розмірів. Потім розточують внутрішню поверхню гільзи на вертикально-розточувальному верстаті 2Е78 різцями з гексаніта. Після розточування гільзи хонінгують алмазними брусками АСБ 63/50 [3].

*Формування цілей статті.* Підвищення довговічності відремонтованих гільз, зниження трудомісткості їх ремонту шляхом розробки ефективної технології відновлення гільз циліндрів з використанням ФАБО.

*Основна частина.* Як альтернатива вирішення поставленої проблеми пропонується ресурсозберігаючий спосіб відновлення гільз – фрикційне латунювання. Фрикційне латунювання в парах тертя виробів машинобудування може замінювати дорогі і менш шкідливі для природного середовища способи нанесення покриттів, призначені для зменшення тертя і зносу, наприклад фосфатування, обробку перегрітою парою, азотування, гальванічне нанесення покриття з міді і ін.

Суть цього способу: внутрішня поверхня гільзи нарощується фрикційним методом, наприклад латунюванням, а притирка обмежується довжиною робочого переміщення поршня в його робочій орієнтації. Фрикційне

латунювання - це процес переносу латуні на поверхню оброблюємої деталі під впливом сил тертя. Латунне покриття отримують шляхом тертя латунного прутка (інструмента) о поверхню деталі, змащуючи при цьому поверхню тертя гліцерином чи іншою спеціальною рідиною. При терті матеріал переноситься на сталеву поверхню деталі [1].

Особливості цього нового способу нанесення покриттів:

- надзвичайно низькі витрати матеріалу;
- низькі витрати механічної енергії;
- безпечність для довкілля;
- швидке нанесення покриття (декілька хвилин) за допомогою автоматизованого пристосування;
- стабільна і висока якість покриттів;
- заміна дорогих способів обробки поверхні;
- економічна доцільність при великій і середній серійності виробів.

Фрикційне латунювання рекомендується користувачам машин, оснащених деталями з таким типом покриттів. Ефект виявляється в:

- зниженні зносу на 40 % у змащених парах тертя із сталі і чавуну;
- підвищенні продуктивності в результаті вищого ККД;
- усуненні схильності до схоплювання;
- вживання цього способу в процесі припрацювання;
- економії енергії унаслідок зменшення тертя.

Сфери застосування:

- пари тертя із сталі, особливо з високоякісної сталі і чавуну;
- деталі циліндричної і плоскої форми;
- при змазуванні пари тертя більшістю змащувальних матеріалів, а також водою, кислотами, лугами;
- особливо корисний цей спосіб при високій схильності поверхні до схоплювання і невеликого абразивного руйнування зони тертя;
- в цілях запобігання окисленню поверхонь при терті;
- для підвищення межі втоми деталей із сталі або чавуну.

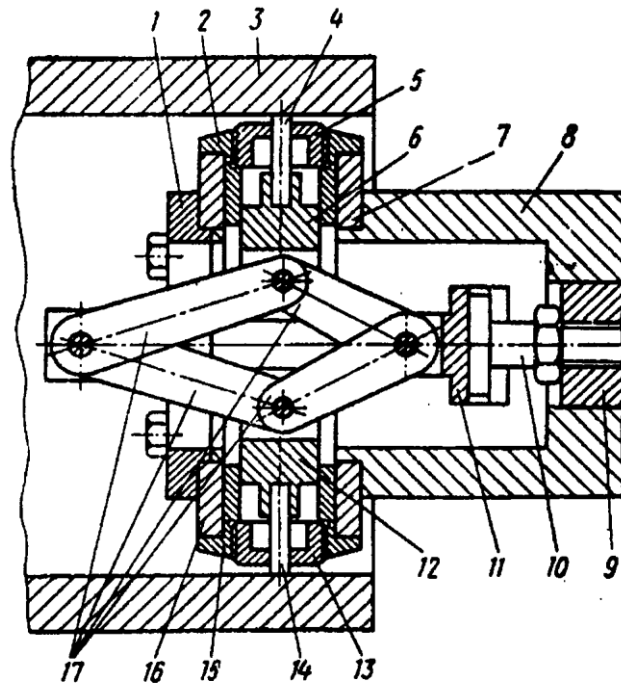
Пристосування (на рис. 1) містить голівку 8 із стаканами 7, 16, в розрізних направляючих втулках 2, 15 якою переміщуються два рухливі штоки 6, 12. Через систему важелів зусилля від підпружиненої тяги 9 передається на штоки, і встановлені в них прутки 4, 14 притискаються до оброблюваної поверхні 3 з тиском 80... 120 МПа. Важелі 17 з'єднані шарнірно з кришкою 1 голівки і вилкою тяги [2].

Самовстановлення прутків латуні в процесі роботи забезпечується переміщенням вилки 11, що має паз, відносно болта 10. По мірі зносу прутки переміщуються в радіальному напрямі до гайок 5, 13 на 12 мм, що цілком достатньо для обробки комплектом прутків діаметром 0,4 мм декількох гільз діаметром 150 мм і завдовжки 264 мм.

Після зношування прутки замінюються новими. Для введення латунних прутків у гільзу підпружинена тяга віджимається спеціальною гайкою, внаслідок чого штоки зрушуються до центру.

Як матеріал покриття застосовували латунь Л62, як робоча рідина — суміш двох частин технічного гліцерину і однієї частини 10% -го розчину соляної кислоти. Після обробки гільзи ретельно промивали теплою водою, просушували і консервували.

Наявність в пристосуванні двох натираючих елементів, а також обставина, що при обробці внутрішніх поверхонь відсутнє розбрикування робочої рідини, дозволили підвищити швидкість обробки до  $V = 0,5...0,6$  м/с при подовжній подачі  $s = 0,22$  мм/об замість раніше прийнятих  $V = 0,15...0,2$  м/с і  $s = 0,1... 0,2$  мм/об.



1- кришка; 2 і 15 - направляюча втулка; 3 – оброблювальна поверхня; 4 і 14– пруток; 5 і 13 – гайка; 6 і 12 – рухливий шток; 7 і 16 – стакан; 8 – голівка; 9 – підпружинена тяга; 10 – болт; 11- вилка; 17 – важелі.

Рисунок 1 – Схема пристосування для фрикційного латунювання гільзи циліндрів.

В ході випробовувань вдалося визначити, що для чавунних зразків краще за все підходить латунь. Коефіцієнт сухого тертя ковзання у цій парі дорівнює 0,3, що значно вище ніж у інших металів (мідь 0,29; бронза 0,22), які використовуються у ФАБО.

*Висновки.* запропонований спосіб відновлення гільз дозволяє знизити витрати матеріалу, замінити дорогі способи обробки поверхні, безпечно для довкілля та економічно доцільне при великій і середній серійності виробів.

#### *Література*

1. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безызносность): / Д.Н. Гаркунов. - Учебник. -4-е изд., перераб. и доп. - М.: "Издательство МСХА", 2001. 616 с, ил. 280.

2. Гаркунов Д.Н. Триботехника / (конструирование, изготовление и эксплуатация машин) : / Д.Н. Гаркунов. - Учебник. -5-е изд., перераб. и доп. - М.: "Издательство МСХА", 2002. 632 с, ил. 250.

3. Гончаров Н.И. Технология восстановления и упрочнения деталей машин / Н.И. Гончаров, М.М. Бобырь, А.Н. Гончаров. – Краснодар, КГАУ, 2000. – с.243.

4. Меркулов Е. Пластическое деформирование гильз / Е. Меркулов, Б. Гомзяков / Автомобильный транспорт. – 1980. – №9. – С. 16...17

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ**

Панина В.В., Рябов Р.М.

### **Аннотация**

В статье рассматривается вопрос создания ресурсосберегающего способа восстановления гильз цилиндров в условиях хозяйства.

## **RESOURCE-SAVING WAY TO RESTORE CYLINDER LINERS**

V. Panina, R. Ryabov

### **Summary**

The article is discusses deals with a way to restore resource-saving method to restore cylinder liners in the economy.