



УДК 621.436.004.67

СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАБО

Паніна В.В., к.т.н.,

Дашивець Г.І., к.т.н.

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, відновлення, гільза, пристосування.

Постановка проблеми. Відновлення деталей сільськогосподарської техніки є ефективним заходом збереження енергетичних та матеріальних ресурсів.

Пошук нових методів відновлення деталей продовжується і в теперішній час, адже розширення вторинного використання зношених деталей – величезний резерв в економічній сфері. Про це говорить досвід економічно розвинених країн. Наприклад, у США, по даним Асоціації дилерів тракторних запчастин, більш 500 підприємств безпосередньо займається відновленням зношених вузлів і окремих деталей.

У зв'язку з цим пошук нових нестандартних технологічних рішень підвищення зносостійкості вищевказаного з'єднання, за рахунок покращення фізико-механічних властивостей робочих поверхонь, з використанням високотехнологічного й екологічно безпечного обладнання – є актуальною задачею.

Підвищення довговічності відремонтованих гільз, зниження трудомісткості їх ремонту можливо шляхом розробки ефективної технології відновлення гільз циліндрів з використанням фінішної антифрикційної безабразивної обробки (ФАБО).

Аналіз останніх досліджень. Одним з методів відновлення деталей машин постановкою додаткових елементів є метод пластинування, досить широко розвинений за останні два десятиліття. Суть методу пластинування деталей полягає у використанні як додаткового елемента металевої пластини, певним чином сформованої й встановленої на заздалегідь підготовлену поверхню деталі. Цей метод дозволяє відно-



влювати циліндричні поверхні - як внутрішні, так і зовнішні, тобто отвори, також шийки валів під підшипники та деякі інші поверхні.

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

Метод контактного приварювання сталеві стрічки. Після очищення гільзи визначають площу пошкоджень поверхні й вирішують заготівку з листа (Сталь 10, 15, 20) або рулону стрічки завтовшки 0,3 мм. Стрічка повинна перекивати 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 [5].

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. 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 2E78 різцями з гексаніта. Після розточування гільзи хонінгують алмазними брусками АСБ 63/50 [3].

Серед технологічних процесів відновлення гільз циліндрів в умовах ремонтних підприємств заслуговує уваги, так званий, комбінований спосіб обробки. Стосовно до гільз циліндрів перспективним слід вважати комбінований спосіб: розточування, поверхнево-пластична деформація (ППД) з одночасним нанесенням антифрикційних покриттів (ФАБО), прискорене приробляння. Розточування поверхні тертя гільзи усуває сліди зношування й забезпечує необхідні розміри й точність для наступної обробки.

Методи, пластичного деформування дозволяють зміцнити поверхню тертя деталей формуючи необхідний мікрорельєф. Зміцнення поверхні сприяє підвищенню зносостійкості, контактної витривалості деталей в період експлуатації за рахунок збільшення мікротвердості й створення стискаючих залишкових напруг.

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



Фрикційне латунювання рекомендується для отримання ефект в: зниженні зносу на 40 % у змащених парах тертя із сталі і чавуну; усуненні схильності до схоплювання; вживання цього способу в процесі припрацювання; підвищення продуктивності в результаті вищого ККД; економії енергії унаслідок зменшення тертя.

Сфери застосування: деталі циліндричної і плоскої форми; пари тертя із сталі, особливо з високоякісної сталі і чавуну; для підвищення межі втоми деталей із сталі або чавуну; при високій схильності поверхні до схоплювання і невеликого абразивного руйнування зони тертя; в цілях запобігання окисленню поверхонь при терті.

Дослідженнями [4] було виявлено, що ФАБО не піддаються хромовані деталі, покриті нікелем і виготовлені з алюмінієвих сплавів і деяких інших металів і сплавів, окисні плівки яких володіють високими механічними властивостями або здатністю миттєво відновлюватися після руйнування. Не піддаються також ФАБО і сталеві поверхні з оксидними, фосфатними або будь-якими іншими плівками.

Пристосування (на рис. 1) містить голівку 8 із стаканами 7, 16, в розрізних направляючих втулках 2, 15 якою переміщаються 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 віджимается 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.

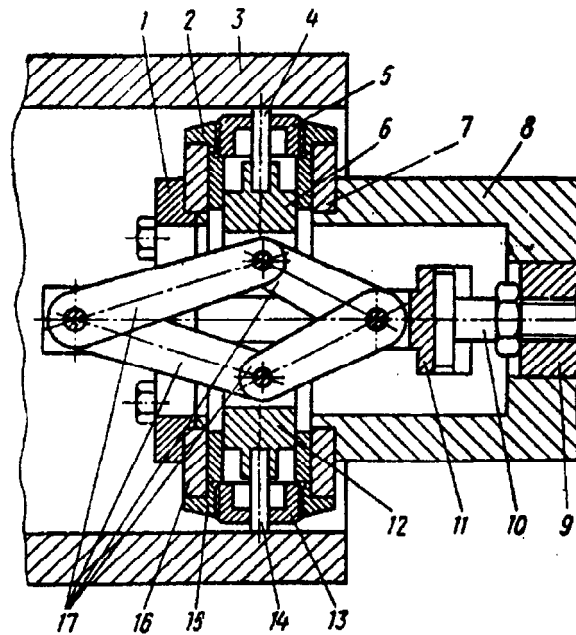


Рис. 1. Схема пристосування для фрикційного латунювання гільзи циліндрів: 1 – кришка; 2 і 15 – направляюча втулка; 3 – оброблювальна поверхня; 4 і 14 – пруток; 5 і 13 – гайка; 6 і 12 – рухливий шток; 7 і 16 – стакан; 8 – голівка; 9 – підпружинена тяга; 10 – болт; 11 – вилка; 17 – важелі.

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;
- збільшити опір фретінг-стомленності.

Метод безпечний для довкілля та економічно доцільний і може бути використаний для відновлення гільзи циліндрів в умовах сільськогосподарських підприємств.

Література.

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

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



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

4. Дюмин И.Е. Повышение эффективности ремонта автомобильных двигателей / И.Е. Дюмин. – М.: Транспорт, 1999. –176 с..

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

СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАБО

В.В. Панина, Г.И. Дашивец

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

RATIONAL WAY TO RESTORE CYLINDER LINERS

V. Panina, G. Dashivec

Summary

The article discusses the creation of resource-saving way of restoration of cylinder liners in a farm.