

**Вельбой В.П.,
Посонський С.Ф.,
Диха О.В.**

Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна

КОНСТРУКТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ДИСКРЕТНОГО ЗМІЦНЕННЯ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОЮ ЦЕМЕНТАЦІЄЮ

В сучасних умовах досягти підвищення довговічності пар тертя вузлів машин можливо тільки шляхом модифікації поверхні різними інженерними технологічними і конструкторськими методами. Одним з нових перспективних способів підвищення зносостійкості вважається створення дискретних зміцнених поверхонь [1 - 2]. В даних поверхнях зміцнений шар є не традиційно суцільним, а складається з окремих зміцнених ділянок, розташованих певним чином на поверхні тертя. Багатьма науковим дослідженнями [3 - 5] встановлено, що такі дискретно зміцнені поверхні мають кращі експлуатаційні зносостійкі показники. Для створення дискретно зміцнених поверхонь застосовують різні способи: поверхнево-пластичного деформування, електрофізичні, електрохімічні, лазерні, комбіновані та інші. При виборі методу зміцнення важливе значення має геометрична форма поверхні, що підлягає модифікації. Геометрія поверхні тертя фактично обумовлює конструктивні особливості пристроїв для поверхневої дискретної обробки. При цьому значні труднощі виникають при створенні конструкцій пристроїв для обробки внутрішніх поверхонь внаслідок обмеженості простору для розміщення інструменту. Автором в роботі [6] розроблений пристрій на базі токарного верстату для віброударного дискретного зміцнення внутрішньої поверхні циліндричної втулки. Робочим інструментом при цьому слугує бойок з алмазним вигладжувачем, який з заданою частотою наносить лунки на робочій поверхні. Недоліком пристрою є потреба у верстатному обладнанні.

В даній роботі розглядається питання конструктивного забезпечення способу дискретного зміцнення внутрішньої циліндричної поверхні електроконтактною цементацією. Сутність способу електроконтактною цементації (рис.1) полягає в наступному. На внутрішню циліндричну поверхню оброблюваної втулки 1 з струмопровідного матеріалу встановлюється прошарок з вуглецевого тканого матеріалу 2. Електрод-індентор 3 розташовується у зоні обробки. Механічне навантаження в контактній поверхні втулки та індентора здійснюється за допомогою важільної системи 4 з вантажами. Електрод-індентор та втулка під'єднуються до джерела живлення малої напруги і великої сили струму. В результаті в зоні контакту виникає великий електричний опір внаслідок чого поверхня контакту нагрівається. Таким чином, під дією великого термічного впливу і механічного тиску відбувається процес дифузійного насичення поверхневого шару в зоні контакту вуглецем. Поздовжнє періодичне переміщення оброблюваної втулки і циклічне навантаження дозволяють отримувати на робочій поверхні втулки дискретно зміцнені ділянки. Відомо, що для підвищення мастильної здатності на поверхнях тертя утворюють різними способами спеціальні заглиблення для утримання мастила [5]. В даному випадку такі заглиблення утворюються внаслідок електроерозії і механічного тиску індентора в зоні контакту інструмента і оброблюваної деталі.

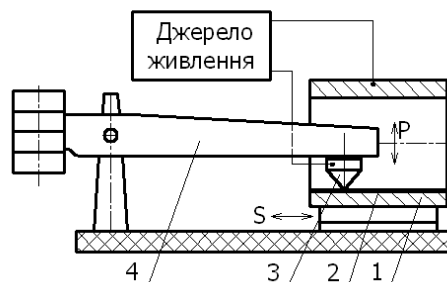


Рис. 1 – Схема способу електроконтактною цементації

Для практичної реалізації представленого способу обробки дискретно зміцненої внутрішньої циліндричної поверхні була розроблена конструкція спеціального пристрою (рис.2). Пристрій для електроконтактного зміцнення внутрішньої поверхні складається з плити основи 1, до якої кронштейнами 7 кріпляться дві циліндричні напрямні 8, на яких встановлена, з можливістю переміщення, каретка 6 у якій розміщено зразок – втулку, що піддається зміцненню. Для притискання електрода до внутрішньої поверхні втулки з заданою силою передбачено важільний механізм, що складається з кронштейна 5, градуйованої штанги 3, вздовж якої можна переміщати еталонну масу 4. Залежно від положення маси 4 на штанзі 3 можна встановити силу притискання електрода від 300 до

20000 Н. Для утримання штанги 3 у неробочому стані, коли контакт між електродом і оброблюваною поверхнею втулки відсутній (має місце зазор 2 мм), передбачено фіксатор 2.

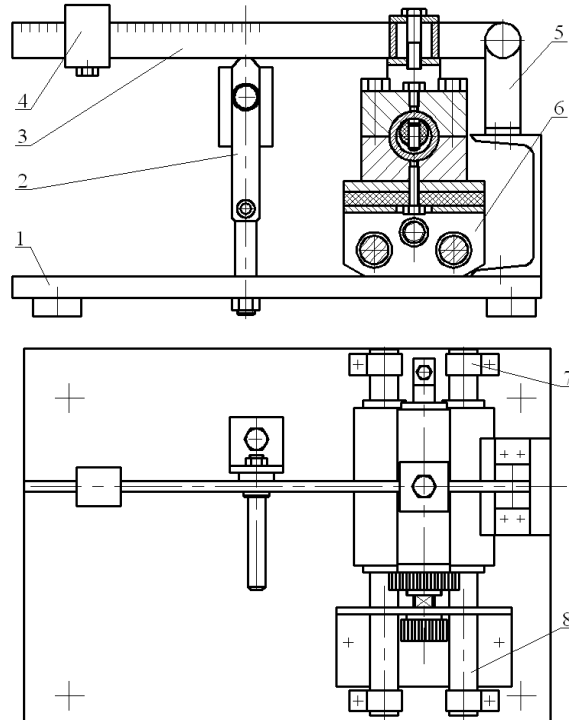


Рис. 2 – Пристрій для електроконтактного зміцнення внутрішньої поверхні

До штанги 15 (рис. 3) важільного механізму пластиною 17 і гвинтом 16 кріпиться скоба 13 з отворами. В отвори скоби вільно встановлюється осердя 9 з електроізоляційного матеріалу, у якому міститься електрод 18, вкручена клема 8 з гвинтом 7 для підведення струму від джерела живлення до електрода 18 та різьбова вставка 20, призначена для кріплення осердя 9 в отворах скоби 13 гайкою 19.

Оброблювана втулка 6 затискається між верхнім 11 і нижнім 5 башмаками каретки переміщення гвинтами 14, що вгвинчені в пластину 4. До верхнього башмака гвинтом 12 кріпиться друга клема джерела живлення, що забезпечує надійний електричний контакт з втулкою 6. Нижній башмак 5 гвинтом 25 з'єднаний з електроізоляційною прокладкою 2, яка гвинтами 3 кріпиться до повзуна 1 каретки переміщення, що запобігає електричному контакту башмаків з повзуном.

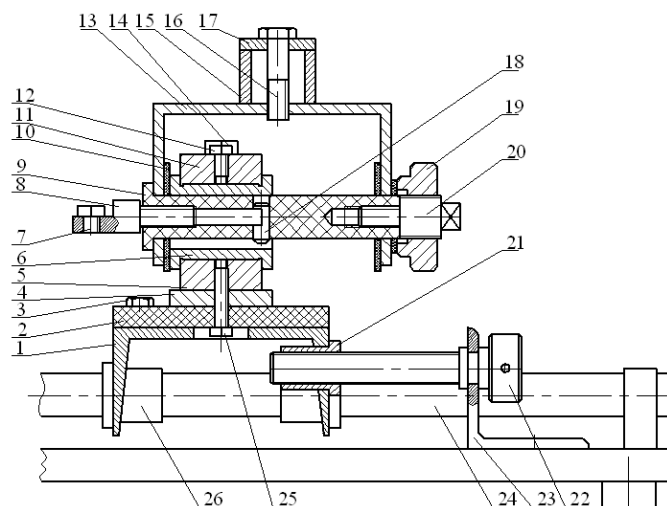


Рис. 3 – Механізм притискання електрода і переміщення каретки

В отворах повзуна 1 нерухомо вставлені гладкі втулки 26 для напрямних 24 та різьбова втулка 21 для ходового гвинта 22, встановленого з можливістю вільного обертання в отвір кронштейна 23.

Пристрій під'єднують до клем джерела живлення гвинтами 7 і 12.

Для здійснення електроконтактного зміцнення внутрішньої поверхні чергового зразка – втулки виконують наступні дії:

- відкручують гайку 19 (рис. 3), притримуючи ключем від повертання вставку 20, і виймають в складеному стані осердя 9;
- повертають штангу 3 (рис. 2) важільного механізму пристрою у крайнє праве положення;
- викручують гвинти 14 (рис. 3), знімають верхній башмак 11 і попередньо оброблену втулку 6;
- встановлюють чергову втулку у нижній башмак 5, ставлять верхній башмак 11 і гвинтами 14 затискають втулку між башмаками;
- переміщують каретку 6 (рис. 2) у крайнє переднє положення обертанням проти ходу годинникової стрілки ходового гвинта 22 (рис. 3);
- повертають штангу 3 (рис. 2) важільного механізму пристрою у крайнє ліве положення до упору її у фіксатор 2 при вертикальному положенні ручки фіксатора;
- вставляють у складеному стані осердя 9 (рис. 3) в отвори скоби 13, вільно пропускаючи його через отвір зразка-втулки і електроізоляційні шайби 10, і закручують гайку 19;
- вибирають електричні параметри обробки і вмикають джерело живлення пристрою електричним струмом;
- встановлюють еталонну масу 4 (рис. 2) у певне положення на штанзі 3 важільного механізму згідно заданої сили притискання електрода;
- ходовим гвинтом 22 (рис. 3) корегують положення каретки так, щоби перша точка контакту електрода з внутрішньою поверхнею була на відстані 3...5 мм від лівого торця зразка-втулки 6;
- здійснюють перший цикл електричного контакту повертанням ручки фіксатора 2 (рис. 2) за годинниковою стрілкою у горизонтальне положення і витримують задану тривалість контакту за секундоміром;
- зворотно повертають ручку фіксатора у вертикальне положення, що призводить до розмикання контакту і забезпечує зазор 2 мм. між електродом і оброблюваною поверхнею зразка-втулки;
- обертанням ходового гвинта 22 (рис. 3) за ходом годинникової стрілки зміщують каретку вздовж напрямних на заданий крок подачі з розрахунку, що 1 оберт гвинта зміщує каретку на 1,75 мм;
- здійснюють другий і наступні цикли електричного контакту вздовж твірної внутрішньої поверхні зразка-втулки;
- знову переміщують каретку 6 (рис. 2) у крайнє переднє положення обертанням проти ходу годинникової стрілки ходового гвинта 22 (рис. 3);
- послаблюють гвинти 14 (рис. 3), повертають втулку 6 на 15° і знову затискають її між башмаками 11 і 5;
- вмикають джерело живлення і повторюють цикли електротермічного зміцнення у новому положенні зразка-втулки до обробки всієї її внутрішньої поверхні через 15° між слідами електричних контактів.

Висновок

Розроблена конструкція спеціального пристрою для практичної реалізації способу створення дискретно зміцненої поверхні електроконтактною цементациєю на внутрішній поверхні циліндричної напрямної ковзання.

Література

1. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом. – Л.: Машиностроение, 1982. – 248 с.
2. Ляшенко Б.А. Упрочняющие покрытия дискретной структуры / Б.А. Ляшенко, А.Я. Мовшович, А.И. Долматов // Технологические системы. – 2001. – № 4. – С. 17-25.
3. Марчук В.Є., Ляшенко Б.А., Калініченко В.І. Моделювання напружено-деформованого стану дискретної поверхні // Проблеми тертя та зношування: Науково-технічний збірник – К.: НАУ. – 2008. – Вип. 49. – Т. 2. – С. 25-30.
4. Багмутов В.П. Основные зависимости образования регулярных дискретных структур поверхностного слоя в ходе импульсной электромеханической обработки / В.П. Багмутов, И.Н. Захаров // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2005. – № 10. – С. 39-45.
5. Пат. України, F01L 1/20, F01L 1/46. Пристрій для утворення на плоскій поверхні тертя рельєфу заглибин, що утримують мастильні матеріали / Марчук В. Є., Шульга І. Ф., Шульга О. І., Плюсін О. Є.; НАОУ. – № 13762; заявл. 24.10.2005; опубл. 17.04.2006. Бюл. № 4.

6. Возненко В.В. Поліпшення експлуатаційних характеристик деталей приладів шляхом формування функціональних поверхонь з дискретно-орієнтованою топографією: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.11.14 / НТУУ "КПІ". – К. – 2006. – 21 с.

Надійшла 05.03.2010