

Винахід відноситься до технології виготовлення поверхонь пар тертя і може бути застосований для поліпшення експлуатаційних характеристик робочих поверхонь деталей.

Відомий пристрій, призначений для обробки внутрішніх поверхонь тіл обертання [а.с. СССР № 1638919, МКИ В24В5/06, Бюл. № 7, 1994], що містить корпус, встановлений на спрямовуючих, і несучий механізм регулювання положення інструменту. Механізм регулювання виконаний у вигляді циліндричної обойми, встановленої концентрично усередині корпусу. Вісь корпусу перпендикулярна спрямовуючим, а інструмент закріплений на обоймі ексцентрично осі корпусу.

Підведення і відведення інструменту до оброблюваної поверхні здійснює один з приводів механізму доставки, здійснюючий переміщення пристрою в напрямі, перпендикулярному до спрямовуючих. Інструмент входить в контакт з оброблюваною поверхнею і під дією виникаючих сил реакції разом з обоймою робить поступальне переміщення вздовж осі.

Недоліком вказаного пристрою є те, що для обробки поверхонь тертя потрібна додаткова операція по зміцненню поверхонь, оскільки механічна обробка різанням призводить до нестабільності умов контакту і нестаціонарного зношування пари тертя в процесі експлуатації. До того ж пристрій призначено тільки для обробки внутрішніх поверхонь тіл обертання.

Найближчим по технічній сутності до того, що заявляється є пристрій для зміцнення поверхонь довгомірних циліндричних деталей [Пат. UA № 51720, МКИ В23Р9/02, Бюл. № 12, 2002]. Пристрій містить кільцеві статор і якорь електромагнітного приводу і, встановлені з можливістю коливання, ударні елементи, виконані у вигляді циліндричних дисків з рівномірно розташованими по їх периферії виступаючими деформуючими кульками.

Кожний з ударних елементів з'єднаний відповідно зі статором або якорем пружними елементами у вигляді торсіонів. Кожний з ударних елементів виконаний однакової маси, величину якої визначають по:

- межі текучості оброблюваного матеріалу;
- діаметру відбитку на оброблюваній поверхні;
- кількості деформуючих кульок, які одночасно обробляють поверхневий шар деталі;
- частоті і амплітуді коливань, встановлених з можливістю коливання ударних елементів.

Недоліками прототипу є:

- відносна складність і дорожнеча у виготовленні;
- застосовується для обмеженої номенклатури деталей - довгомірні циліндричні деталі;
- складна підготовка технологічної операції - зміна матеріалу деталі і ступеня її зміцнення вимагає перерахунку і виготовлення відповідного ударного інструменту;
- обмежені можливості при створенні мікрорельєфу дискретно-орієнтованої структури поверхні - через взаємозалежність діаметру кульок ударного інструменту від їх розрахункової маси, що забезпечує необхідне зусилля деформації і глибину зміцнення матеріалу.

У основу пропонованого винаходу поставлена задача створення пристрою фінішної обробки поверхонь тертя деталей шляхом зміни конструкції ударного елемента і механізму його дії, що дозволяє забезпечити технічний результат: спрощення технологічності виготовлення і застосування пристрою для поліпшення експлуатаційних характеристик поверхонь тертя за рахунок формування зміцненого мікрорельєфу дискретно-орієнтованої структури робочої поверхні деталей з різними геометричними параметрами за різних умов експлуатації.

Рішення поставленої задачі вирішується тим, що пристрій для обробки поверхонь тертя деталей містить ударний елемент, встановлений на важелі, що передає йому через привід коливальні рухи від двигуна. На одному кінці важеля встановлений ударний елемент з алмазним вигладжувачем, другий кінець важеля через пружні пластини з'єднаний зі штангою, в яку встановлена тяга, сполучена через муфту з приводом. Муфта виконана у вигляді планшайби і куліси і служить для передачі зворотньо-поступального руху на алмазний вигладжувач за рахунок переміщення тяги вздовж осі пристрою на величину подвійного ексцентриситету куліси і планшайби муфти.

Сутність пристрою для обробки поверхонь тертя деталей пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлена принципова схема пристрою:

1 - двигун, 2 - тяга, 3 - штанга, 4 - бойок, 5 - плита, 6 - кронштейн, 7 - планшайба, 8 - куліса, 9 - пластина, 10 - пластина, 11 - важіль, 12 - алмазний вигладжувач, 13 - вісь пристрою, 14 - деталь.

Пристрій для обробки поверхонь тертя деталей встановлюється на токарний верстат (наприклад, 16К20 з висотою центрів 150-200 мм) в різцеутримувач за допомогою кронштейна 6.

До плити 5, закріпленої на кронштейні 6, приєднується двигун 1 і штанга 3. На двигуні встановлена муфта, що складається з планшайби 7 і куліси 8, і має нагоду здійснювати відносне переміщення уздовж осі пристрою 13. Куліса 8 муфти через підшипник пов'язана з тягою 2. Тяга 2 встановлюється на штангу 3 і з'єднується з верхньою частиною важеля 11 пластиною 9, закріпленої гвинтами. В нижній частині важіль 11 з'єднується зі штангою 3 пластиною 10, закріпленої гвинтами.

Пристрій працює наступним чином. Двигун 1 при обертанні муфти через тягу 2 передає знакозмінний рух через пластину 9 на важіль 11. Величина переміщення тяги 2 визначається величиною ексцентриситету куліси 8 і планшайби муфти 7, які взаємно розвертаються. У важіль 11 закріплюється бойок 4 з алмазним вигладжувачем 12.

При переміщенні тяги 2 уздовж осі пристрою 13 на величину подвійного ексцентриситету планшайби 7 і куліси 8 пластина 9 згинається, і важіль 11 повертається на нижній пластині 10 щодо штанги 3. Амплітуда коливань бойка 0 - 0,5 мм регулюється за рахунок переміщення куліси 8 щодо планшайби 7 муфти. Створюється зворотньо-поступальна хода на алмазному вигладжувачі 12.

Обробка поверхні деталі проводиться наступним чином. Деталь 14 залежно від форми (плоска, циліндрична) закріплюється в пристосуванні, що передає їй необхідну швидкість і напрям руху (координатний столик, токарний верстат). Встановлюють амплітуду і частоту ударного інструменту (бойка) 4, відповідно до розрахункових значень кроку і ширини лунки дискретно-орієнтованого мікрорельєфу поверхні. Бойок 4 встановлюють з натягом до

оброблюваної поверхні деталі 14, відповідним розрахованій глибині лунки на поверхні. Для цього при включеному двигуні 1 бойок 4 з алмазним вигладжувачем 12 підводиться до поверхні деталі 14, після чого бойок відводиться убік і визначаються по ноніусу нульове положення. Після цього встановлюється глибина, переміщенням кронштейна 6 на задану величину. Послідовно наносяться ряди лунок зі зміщенням в шаховому порядку. Пристрій дозволяє створювати мікрорельєф на зовнішній поверхні тертя деталі будь-якої форми, а також внутрішньої циліндрової з діаметром не менш за 16 мм. При цьому матеріал з лунок не видаляється, поверхня в місцях нанесення лунок зміцнюється. Конструкційне виконання лунок на робочій поверхні тертя деталей як зі сталі, так і кольорових металів дозволяє зберегти їх конструкційну міцність.

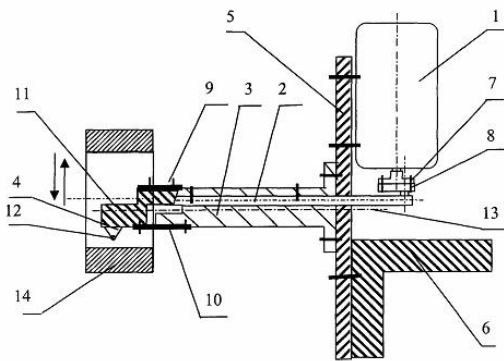
Приклад: На деталях зі сплаву алюмінію АК6 ГОСТ 4784-97 за допомогою пристрою для обробки поверхонь тертя деталей були виготовлені зразки поверхні з дискретним рельєфом у вигляді напівеліпсоїдних лунок (фіг. 2) і контрольні - без рельєфу. Режим обробки:

Число оборотів шпінделя із закріпленою деталлю - 630 об/хв. Частота коливань бойка в хвилину - 1420, амплітуда - 2,0 мм. Мінімальний діаметр оброблюваного отвору - 16 мм.

Проведені порівняльні випробування при терті зразка з контртілом зі сталі 45 ГОСТ 1050-88 з використанням мастила ХФ 12-16 ГОСТ 5546-86. Експерименти проводили на спеціальному стенді з навантаженням, що рівномірно зростало, протягом 80 годин в однакових умовах. Частота обертання - 1400 об/хв.

Деталі з дискретним рельєфом протягом випробувань показали безвідмовну роботу, тоді як у контрольних деталей спостерігалось схоплювання і заїдання, що свідчить про порушення антифрикційності робочої поверхні. Зміцнений дискретно-орієнтований мікрорельєф поверхні металу експериментальних зразків перешкоджав розвитку спільної пластичної деформації металів деталей в процесі тертя, яка викликає холодне зварювання - схоплювання, що є найінтенсивнішим видом зносу.

Результати порівняльних випробувань підтверджують ефективність застосування пристрою для отримання поверхонь тертя деталей з мікрорельєфом дискретно-орієнтованої структури і показують високі антифрикційні властивості цієї поверхні при терті ковзанням.



Фиг. 1



Фиг. 2