

УДК 621.822

С.А. Мороз, канд. техн. наук, доц., В.В. Пташенчук, канд. техн. наук
Луцький національний технічний університет, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ МІКРОГЕОМЕТРІЇ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ПРИЛАДІВ НА АЛМАЗНО-ВИГЛАДЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ

S.A. Moroz, Ph.D., Assoc. Prof., V.V. Ptashenchuk, Ph.D.

RESEARCH FORMING MICROGEOMETRY WORKING SURFACES OF DEVICES ON DIAMOND-SMOOTHING OPERATIONS

Для отримання необхідної роботоздатності приладових машин та механізмів потрібно забезпечити якість робочих поверхонь спряжених деталей. Зв'язок характеристик якості поверхневого шару з експлуатаційними властивостями деталей свідчить про те, що оптимальна робоча поверхня повинна бути достатньо твердою, мати стискуючі залишкові напруження, дрібнодисперсну структуру, згладжену форму мікронерівностей з великою опорною здатність. Одним із способів отримання подібної мікрогеометрії робочої поверхні є алмазно-вигладжувальне обробленням [1], при якому стружка не утворюється, а відбувається тонка поверхнева пластична деформація (ППД) поверхневого шару.

В рамках дослідження було взято циліндричні зразки зі сталі 45, які попередньо піддавались токарному обробленню. Після токарної операції застосовувалось алмазно-вигладжувальне оброблення з використанням вигладжувача із синтетичного алмазу АКТМ, причому змінювалась на різних ділянках зразка сила притискання вигладжувача P (сила вигладжування) (рис. 1).

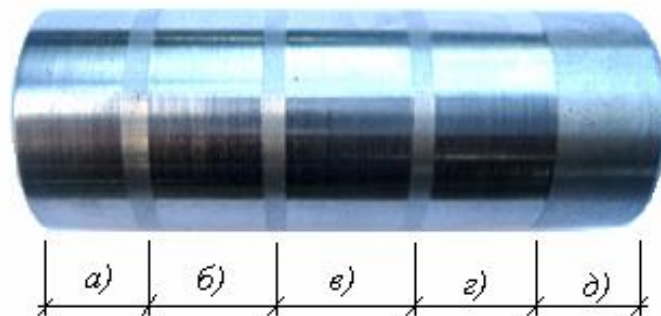


Рис 1. Дослідницький зразок після токарної (д) та алмазно-вигладжувальних (а, б, в, г) операцій

Покази зміни сили відстежувались на індикаторі годинникового типу, який попередньо був відтарований по навантаженню. Інтервал зміни зусилля складав 100Н, 200Н, 300Н, 400Н. Подача s та швидкість вигладжування V вибиралась за рекомендаціями [1], [2] по максимальних значеннях. Технологічні режими вигладжування: $s=0,1$ мм/об, $v=20$ м/хв Після оброблення зразки були піддані вимірюванню шорсткості на профілографі-профілометрі моделі 201, який оснащено АЦП та були зроблені мікрознімки на фотомікроскопі Smart-Eye. В підсумку отримано цифровий пакет даних, що використовувались для подальшого аналізу проведеного експерименту. Для порівняння результатів вигладжування використовувались найбільш характерні профілограми точеної та вигладжених поверхонь.

Відомо, що важливим параметром контактуючих поверхонь є зносостійкість, яка

залежить від мікрогеометричних характеристик поверхневого шару. На фактичну площу контактування впливає як висота, так і від форми мікронерівностей. Ця залежність задовільно описується кривими опорних довжин профілів, за допомогою яких будується опорна крива профілю. Вона характеризує розподіл матеріалу у шорсткому шарі й відіграє дуже важливу роль при розрахунках контактної взаємодії шорстких поверхонь [3]. Для порівняння було побудовано опорні криві для профілограм, що отримані на профілографі.

В результаті аналізу профілограм та опорних кривих оброблених поверхонь зроблено наступні висновки: 1) використання вигладжування синтетичним алмазом типу АКТМ поверхні після токарного оброблення дозволяє зменшити початкову шорсткість у 6 разів ; 2) раціональна сила вигладжування при $s=0,1$ мм/об, $v=20$ м/хв становить 300Н; 3) застосування запропонованих інструментів та матеріалів дозволяє розширити верхні межі стосовно подачі індентора та швидкості вигладжування; 4) сприятливішу форму опорної кривої має поверхня, яка оброблена з силою вигладжування 300Н.

Завдяки більшій опорній площі в порівнянні з іншими видами оброблення вигладжена поверхня забезпечує у взаємодії спряжених поверхонь деталей повніший контакт поверхонь, які взаємодіють між собою. Отримане в результаті цього зменшення контактного тиску на окремі робочі ділянки поверхні приводить до зростання кратності деформації поверхні, сприяючи тим самим зниженню зношування.

При вигладжуванні створюються сприятливі умови для підвищення зносостійкості деталей. Найбільш істотне підвищення досягається в основному за рахунок деформаційного зміцнення згладженої округлої форми мікронерівностей і спрямованості нерівностей.

Слід відмітити, що після алмазного вигладжування відбувається «завальцювання» шляхів проникнення корозійних середовищ всередину металу через дефекти поверхні. При цьому зменшуються корозійні процеси і підвищується втомна міцність деталей.

Література

- 1.Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием: Справочник / Леонид Григорьевич Одинцов – М.: Машиностроение, 1987. – 328с.
- 2.Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием / Дмитрий Дмитриевич Папшев – М.: Машиностроение, 1978. – 152с.
- 3.Повышение несущей способности деталей машин алмазным выглаживанием / [Яценко В.К., Зайцев Г.З, Притченко В.Ф., Ивченко Л.И.]. – М.: Машиностроение, 1985. – 232с.
- 4.Рыжов Э.В. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин / Рыжов Э.В., Суслов А.Г., Федоров В.П. – М.: Машиностроение, 1979. – 176с.
- 5.Суслов А.Г. Качество поверхностного слоя деталей машин / Анатолий Григорьевич Суслов – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.