

УДК 621.787.4

С.А. Мороз, А.А. Ткачук

Луцький національний технічний університет

**ЗМІЦНЮВАЛЬНО-ВИГЛАДЖУВАЛЬНЕ
ОБРОБЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ
ДЕТАЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІДРАВЛІЧНОГО
ПРИСТОСУВАННЯ З ОДНОЧАСНОЮ ПОДАЧЕЮ
ЗОР**

Описане гідравлічне пристосування для вигладжування поверхонь обертання, що забезпечує подачу ЗОР безпосередньо в зону обробки, а саме в западини мікронерівностей, гарантуючи її попадання в місце контакту інструменту і заготовки.

Розвиток сучасної техніки висуває усе більш високі вимоги до якості деталей машин: точності розмірів і форми, фізико-механічних властивостей і мікрогеометрії поверхні; до їх експлуатаційних характеристик: зносостійкості, втомної міцності, корозійної стійкості, довговічності, тощо.

При експлуатації деталі машин контактують один з одним або з навколишнім середовищем. Від якості поверхневого шару залежать експлуатаційні властивості – опір втомі, зносостійкість, корозійна стійкість, опір контактній втомі тощо. У зв'язку з інтенсифікацією експлуатаційних процесів, збільшенням швидкостей переміщення робочих органів, підвищенням температур і тиску роль якості поверхневого шару значно зростає. Зв'язок характеристик якості поверхневого шару з експлуатаційними властивостями деталей свідчить про те, що оптимальна (з погляду підвищення експлуатаційних властивостей деталей) поверхня повинна бути достатньо твердою, повинна мати стискуючі залишкові напруження,

дрібнодисперсну структуру, згладжену форму мікронерівностей з великою площею опорної поверхні.

Методи механічного оброблення різанням дають можливість варіювати параметрами якості оброблюваних поверхонь в порівняно вузьких межах. Зміна умов оброблення (режимів різання, інструментального матеріалу і т. д.) дозволяє дещо розширити можливості цих методів.

Значно більші можливості в технологічному керуванні якістю поверхні, зокрема шорсткістю поверхні, з'являються при впровадженні таких прогресивних методів оброблення, як різновиди зміцнювально-вигладжувального оброблення, в основі яких закладена ППД.

Якість поверхні обробленої вигладжуванням в значній мірі залежить від характеру взаємодії матеріалу деталі та інструмента в зоні контакту. На формування властивостей поверхневого шару здійснюють вплив теплові процеси, які обмежують продуктивність оброблення. Зокрема контактна температура в значній мірі визначає стійкість інструменту до зношування. При середньоконтактних температурах, які перевищують 400-500°C спостерігається погіршення якості поверхні та інколи з'являються припали. При більш високих контактних температурах можливе прискорене зношування алмазу внаслідок графітизації його робочої поверхні.

Зниження температури шляхом зміни режимів вигладжування нераціонально, так як може привести до погіршення якості поверхні та зниження продуктивності процесу вигладжування. Покращення теплообміну досягається шляхом охолодження інструменту та зони оброблення.

Збільшення коефіцієнта тертя при вигладжуванні веде до інтенсивного зношення інструменту, появи налипання металу на алмаз, та зниження якості обробленої поверхні.

У відповідності з молекулярно-механічною теорією тертя при вигладжуванні виникає внаслідок пружнопластичного деформування тонкого шару матеріалу, інструментом, який втискається та подоланням адгезійних зв'язків між ним та поверхнею, яка обробляється.

Коефіцієнт тертя при вигладжуванні залежить від властивостей матеріалу, сили вигладжування, радіуса робочої частини алмазу, форми та особливостей контакту, а також адгезійних зв'язків між інструментом та поверхнею, яка оброблюється. Коефіцієнт тертя при вигладжуванні включає в себе деформаційну та адгезійну складові. При зміцнювально-вигладжувальному обробленні адгезійне тертя є домінуючим. Зменшення адгезійної складової в значній мірі сприяє використанню ЗОР при обробленні.

Враховуючи, що із зменшенням коефіцієнта тертя якість вигладженої поверхні покращується, можна вважати що f є непрямым показником схильності матеріалу до вигладжування.

Таким чином, використання ЗОР здійснює значний вплив на процес оброблення вигладжуванням, зокрема знижує роботу тертя в зоні контакту деталі та вигладжувача, сприяє зменшенню тепловиділення, забезпечує інтенсивне відведення теплоти від нагрітих ділянок деталі та робочої поверхні вигладжувача тим самим підвищує продуктивність процесу.

Для удосконалення процесу вигладжування з використанням ЗОР було розроблено гідравлічне пристосування для вигладжування поверхонь обертання з одночасною подачею ЗОР (рис. 1). Воно забезпечує подачу ЗОР безпосередньо у зону оброблення, а саме у впадини мікронерівностей, гарантуючи її попадання в місце контакту інструмента та заготовки.

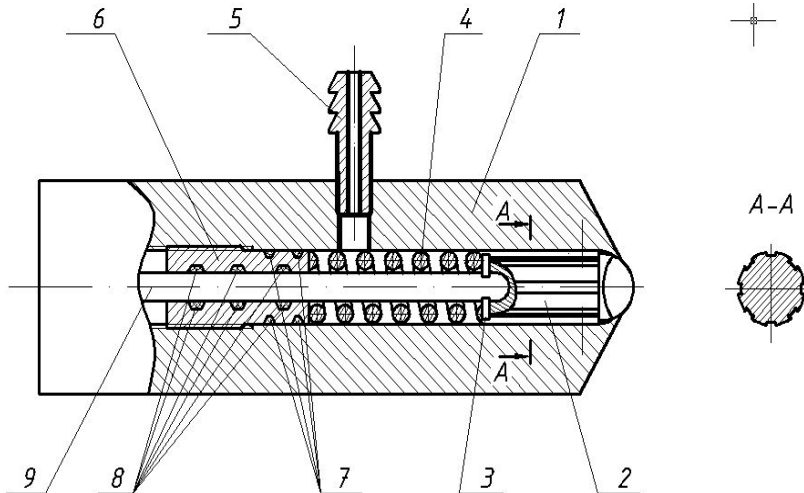
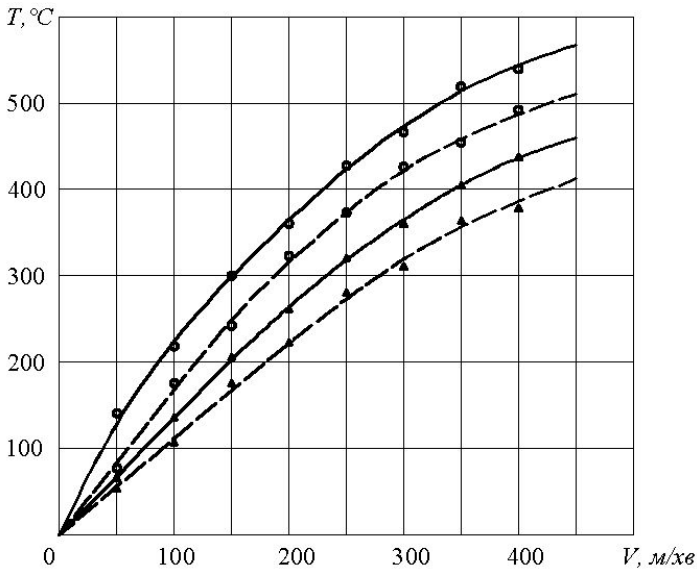


Рис. 1. Гідравлічне пристосування для вигладжування поверхонь обертання з одночасною подачею ЗОР: 1. Корпус, 2. Вигладжувач, 3. Шайба, 4. Пружина, 5. Штуцер, 6. Втулка різьбова, 7. Ущільнювач зовнішній, 8. Ущільнювач внутрішній, 9. Шток вимірювального індикатора

Дане пристосування пружного типу, виконане у вигляді пустотіло циліндра, всередині якого розміщений алмазний індентор підпружинений пружиною, яка створює необхідну силу притискання інструменту до деталі. В порожнину циліндра поступає ЗОР, яка при притисканні інструменту через отвори-пази індентора поступає у зону оброблення.

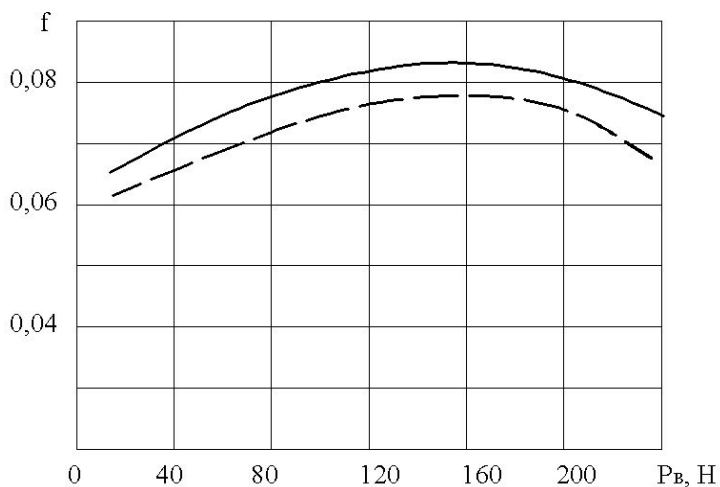
Експериментальне використання даного пристосування показало наступні переваги: дозволило понизити контактну температуру у зоні оброблення на 10-15% (рис. 2.), зменшити коефіцієнт тертя на 1-3% (рис.3.).

Зміна зазначених показників процесу оброблення тісно пов'язана з експлуатаційними характеристиками поверхневого шару деталей. Варіюючи контактною температурою та коефіцієнтом тертя є також можливість впливати на робочі характеристики інструментів для зміцнювально-вигладжувального оброблення.



- вигладжування зі звичайною подачею ЗОР;
- вигладжування із застосуванням гідравлічного пристосування;

Рис. 2. Залежність температури T від швидкості вигладжування V при різних силах вигладжування ($R_{сф}=1,5\text{мм}$; $s=0,08$ мм/об; матеріал – ШХ-15; \circ - $P_{в}=200$ Н; Δ - $P_{в}=200$ Н)



— вигладжування зі звичайною подачею ЗОР;

- - вигладжування із застосуванням гідравлічного

пристосування;

Рис. 3. Вплив сили вигладжування P_b на коефіцієнт тертя сталі ШХ-15 ($R_{cf}=1,5\text{мм}$; $s=0,08\text{ мм/об}$)

Література:

1. Смелянский В. М. Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием / Смелянский В. М. – М.: Машиностроение, 2002, – 299 с.

2. Повышение несущей способности деталей машин алмазным выглаживанием / Яценко В.К., Зайцев Г.З., Притченко В.Ф., Ищенко Л.И. - М.: Машиностроение, 1985.-232с.

3. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием / Папшев Д.Д. - М.: Машиностроение, 1978. – 152с.

4. Крагельский И.В. Трение, изнашивание и смазка: Справочник. Кн.2 / Крагельский И.В., Алисина В.В. - М.: Машиностроение, 1979. – 358с.