

2. Теоретические основы технологии ремонта машин: Учебник в 3-х т. / Сидашенко А.И., Науменко А.А., Скобло Т.С. и др. / Под ред. А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. Том 1. (Теория и технология производственных процессов ремонта машин) – Харьков : ХНТУСГ, 2005. – 590с.

3. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК / Ю.А. Конкин, К.З. Бисултанов, М.Ю. Конкин и др.; Под ред. Ю.А. Конкина. – М.: Колос С, 2006 – 368 с.

4. Экономическая оценка качества ремонта оборудования / К.И. Мельникова. – Х.: Изд-во «Основа» при Харьк. ун-те, 1992. – 192 с.

УДК 621.7.04

ПОВЕРХНЕВО-ПЛАСТИЧНЕ ДЕФОРМУВАННЯ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС

С. А. МІНЬКО, бакалавр*

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

E-mail: valeriia.panina@tsatu.edu.ua

В машинобудуванні найбільш масовими деталями є зубчасті колеса. Ефективність роботи сільськогосподарської техніки залежить, головним чином, від її надійності. Прогресивні технологічні процеси відновлення деталей, які підвищують якість відновлення та ресурс відремонтованої машини, необхідні для підвищення довговічності і технічної готовності техніки. Зношування, втома, контактні руйнування та інше показує, що в більшості випадків руйнування деталей машин, обладнання, апаратів і елементів конструкцій розпочинається з поверхні. Тому в багатьох випадках надійність та довговічність виробів залежить від якості, міцності та структурно-напруженого стану металу поверхневого шару деталей. Тому актуальним напрямком в машинобудуванні та ремонті – це поверхневе зміцнення і нанесення зміцнюючих покриттів. На наш час існує понад 130 різних технологій поверхневого зміцнення [1]. Значні збитки економіці України може завдавати застосування неефективних методів обробки в зв'язку з обмеженістю інформації.

За останні роки з'явилося багато нових способів дій на стан та якість твердих тіл, знайшли розвиток і широко застосовуються на практиці способи, які отримали назву технологічних методів поверхневого зміцнення [2, 3].

Поверхнево-пластичне деформування (ППД) засноване на здатності металевої поверхні сприймати залишкові пластичні деформації без порушення цілісності металу. ППД є найбільш простим і ефективним методом підвищення

* Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент Паніна В.В.

працездатності та надійності деталей машин. Застосування ППД дозволяє підвищувати твердість і міцність поверхневого шару, зменшувати шорсткість, забезпечує підвищення втомної міцності і витривалості деталі в процесі експлуатації в 1,5...2,3 рази [1].

Розрізняють статичні та ударні методи ППД, які відрізняються впливом інструменту на оброблювану поверхню. В якості інструменту застосовують шарики, ролики, вигладжувальники, дорни, деформуючі протяжки. До основних способів ППД належать: зміцнюючі розкочування і обкатування; вигладжування; вібраційний наплив і вигладжування; поверхнєве дорнування; дробеструйна обробка; дробеметна обробка; ультразвукова обробка дробом; відцентрова обробка; ударне розкочування; зміцнююче карбування; вібраційна ударна обробка; обробка механічною щіткою.

При статичному методі (вигладжування, обкатування і розкочування) інструмент впливає на поверхню деталі з певною постійною силою, а при ударних методах (накатування, вигладжування, калібрування, дернування) інструмент багаторазово впливає на всю поверхню оброблення або її частину, при цьому сила впливу в кожному циклі змінюється від мінімального значення до максимуму.

При виборі раціонального способу ППД для обробки зубчастих коліс слід враховувати досвід як вітчизняних та і закордонних дослідників. Аналіз чисельних видів покриттів і технологій поверхневого зміцнення показав, що не вдається отримати одночасного підвищення всіх експлуатаційних властивостей зубчастих коліс для всіх режимів експлуатації. Тому рекомендують диференційований підхід цільового застосування технологій для підвищення окремих службових характеристик - зносостійкості, контактної і згинальної міцності.

Загальним недоліком багатьох методів ППД є утворення на поверхні, внаслідок термічних або інших видів впливу, хаотичних, випадково розташованих мікрорельєфів. Для уникнення цього недоліку, з метою отримання зміцненого поверхневого шару з великими глибиною і ступенем зміцнення, найбільш можливо при використанні способів ППД на основі вібраційних коливань обробного інструменту. Найбільш поширеним методом нанесення мікрорельєфу є метод вібраційного накочування. Метою обробки зубчастих коліс за даним методом є утворення на робочих поверхнях зубів системи синусоїдальних канавок, показаних на рис. 1.

Основою вібраційного зміцнення є динамічний характер протікання процесу, що супроводжується безліччю мікроударів робочого інструмента або частинок робочого середовища по поверхні оброблюваних деталей. Важливою властивістю матеріалу інструмента є здатність наклепуватися в тонкому шарі в інтервалі робочих температур. Зміцнення адгезійного шва за рахунок наклепу забезпечує глибинне виривання і перенесення матеріалу покриття дрібними частками. Тут слід мати на увазі і зміцнюючу дію матеріалу оброблюваної деталі. При цьому забезпечується пластичне деформування поверхневого шару,

що призводить до підвищення мікротвердості, утворення сприятливих стискаючих залишкових напруг і зменшення шорсткості поверхні [4].

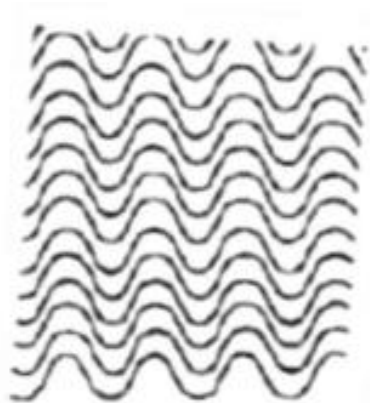


Рис. 1. Система синусоїдальних канавок на робочій поверхні зубів

Обробка ППД з застосуванням вібраційних коливань обробного інструменту сприяє поліпшенню фізико-механічних властивостей оброблюваної поверхні. Це відбувається за рахунок циклічності вібрацій на деталь, що оброблюється через робочий інструмент.

До основних переваг цього способу можливо віднести [4, 5]:

- утворення постійного мікрорельєфу, який утворюється під впливом руху інструмента;
- форма нерівностей мікрорельєфу сприятлива практично для всіх умов експлуатації;
- можливість створення високочистих поверхонь достатньої маслоємності;
- незначний нагрів поверхневого шару деталі, зміцнення за рахунок наклепу і стискаючих напруг, відсутність шаржування в поверхневому шарі сторонніх частинок;
- підвищення плавності роботи рухомого сполучення за рахунок зниження коефіцієнта тертя в 1,6 ... 2,2 рази;
- при сухому терті канавки працюють як пастки, що затримують в собі продукти зносу, пил і абразивні частки, завдяки чому усувається їх абразивна дія;
- підвищення зносостійкості сполучення в середньому в 2 рази за рахунок створення постійного мікрорельєфу на обох поверхнях пари тертя.

Список використаних джерел

1. Паніна В. В., Дідур В. В., Сірий І. С., Чорна Т. С. Зміцнення деталей за допомогою поверхнево-пластичної деформації. Науковий вісник: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL:<http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

2. Дідур В.В., Паніна В.В., В'юник О.В. Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів. Праці Таврійського ДАТУ. Вип. 19, том 4. Мелітополь, ТДАТУ, 2019. С.110-117.

3. В'юник О.В., Дідур В.В., Серий І.С., Смелов А.О. Програма та методика експериментальних досліджень впливу епіламних покриттів на зносостійкість деталей насоса. Науковий вісник: [Електронний ресурс] Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL:<http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

4. Oleksii Novyk, Valeriia Panina, Halyna Dashyvets and Andriy Bondar. Increase in Durability of Motor Crankshaft Pin Surface by Vibrorolling. Modern Development Paths of Agricultural Production.- Springer Nature Switzerland AG. -2019. – P.177-182.

5. Паніна В. В., Дашивець Г. І., Новік О. Ю. Оброблення робочих поверхонь зубчастих коліс поверхневопластичним деформуванням. Науковий вісник: [Електронний ресурс] Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>

УДК 621.7.04

РЕМОНТ КОРИННИХ ОПОР БЛОК-КАРТЕРА

А. І. ЗАСТАВСЬКИЙ, бакалавр *

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

E-mail: valeriia.panina@tsatu.edu.ua

Відновлення деталей - технічно обґрунтований та економічно виправданий захід. Відновлення деталей дає змогу ремонтним та експлуатаційним підприємствам скорочувати час простою несправних машин, підвищувати якість їх технічного обслуговування та ремонту; позитивно впливає на поліпшення показників надійності і використання машин. Економічна сторона виконання робіт по відновленню деталей полягає в зниженні собівартості ремонту як агрегатів, так і машин за рахунок скорочення витрат на нові запасні частини, а також у скороченні виробничих витрат при експлуатації машин у господарствах. Вартість запасних частин становить значну частину в собівартості капітального ремонту машин, яка досягає 48-70%, зростаючи, як правило, із підвищенням конструкційної складності машин. Це дає можливість знизити собівартість ремонту машин за рахунок скорочення цієї статті витрат шляхом відновлення деталей, що були в роботі [1, 2].

* Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент Паніна В.В.