

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

V.I. Tulupov, Ph.D, S.G. Onyshchuk, Ph.D, Assoc. Prof. RESEARCH OF SURFACES STRENGTHENING TECHNOLOGIES MACHINE PARTS

Для зміцнення робочих поверхонь деталей машин з метою збільшення довговічності їх експлуатації використовують різні методи [1].

Одним з методів зміцнення робочих поверхонь деталей машин є фрикційне електроімпульсне модифікування, що полягає в нанесенні на поверхню покриття в вигляді твердої змазки з наступним вигладжуванням з одночасним використанням імпульсного струму [2].

Авторами даної роботи проведено порівняльне дослідження двох методів зміцнення робочих поверхонь деталей машин. Сутність першого методу полягає в тому, що на поверхню деталі наноситься шар дисульфиду молібдену (MoS_2). Далі виконується електроімпульсне вигладжування з пропусканням імпульсного струму прямокутної форми через зону контакту інструмента з деталлю. Як результат на поверхні утворюється регулярна дискретна структура (РДС) поверхні у вигляді зміцнених фрагментів з дисульфідом молібдену (MoS_2) та фрагментів з MoO_3 . Розташування зміцнених фрагментів залежить від частоти та тривалості імпульсів струму, а також режимів вигладжування [3].

Для забезпечення локального розігріву зони контакту інструменту з заготовкою використовувався генератор імпульсного струму (рис.1).

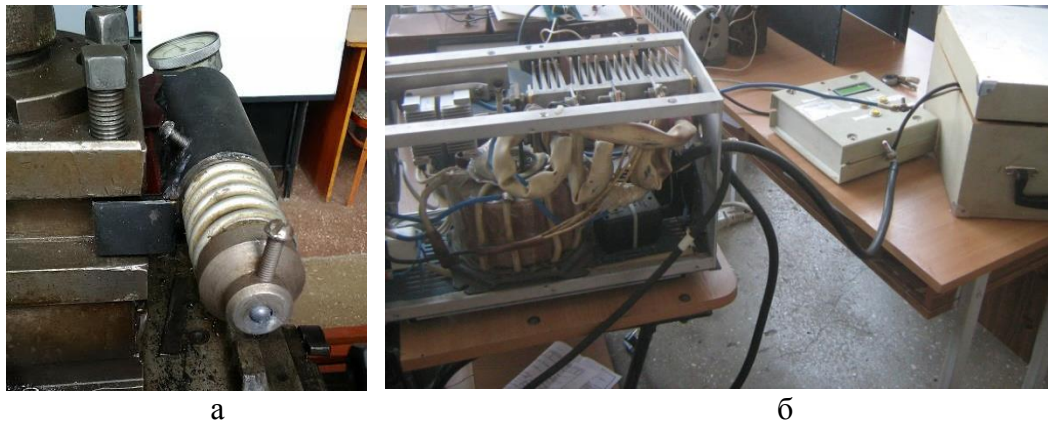


Рис.1. Оснащення для вигладжування:

а – вигладжувач

б – генератор імпульсів струму прямокутної форми

Для дослідження технологічного методу фрикційного електроімпульсного модифікування вигладжуванням використовувався план експерименту типу 2^2 . Технологічними факторами були обрані: шпаруватість $X_1 (q)$: «-» – 2, «+» – 3; частота імпульсного струму $X_2 (f)$: «-» – 100 Гц, «+» – 200 Гц. Інші умови вигладжування: частота обертання заготовки $n=63 \text{ хв}^{-1}$, поздовжня подача $s = 0,14 \text{ мм/об}$, зусилля притискання пластини 250Н, амплітуда імпульсів струму 200 А.

Другий метод, що досліджувався, полягає в тому, що зміцнений шар на поверхні металевої заготовки отримується шляхом насичення хромом методом алюмотермії, що ініціюється електричним імпульсом від електроду на відкритому повітрі.

Для реалізації способу зміцнення на оброблювану поверхню наноситься шар товщиною 0,5 мм суміші оксиду хрому Cr_2O_3 , металевого порошку алюмінію Al та рідкого скла. Деталь зі сталі марки 40ХН установлюється на оправці й закріплюється в трикулачковому патроні токарно-гвинторізного верстата мод. 1К625. Частота обертання деталі – 63 хв^{-1} . На електрод, що отримує поздовжню подачу зі швидкістю 2 мм/хв, подається електричний струм напругою 12 В. В результаті виникає електрична дуга, що ініціює процес алюмотермії (рис.2) [4].



Рис.2. Реалізація способу зміцнення методом алюмотермії

Дослідження зносостійкості виконувалось з використанням методу штучних баз. Випробування на устаткуванні за методикою випробувань на машині тертя виконувалось за схемою «диск-колодка». Результати досліджень свідчать про те, зносостійкість після фрикційного електроімпульсного модифікування збільшується в 1,8 рази, після алюмотермії збільшується в 2 рази, інтенсивність зношення після фрикційного електроімпульсного модифікування зменшується в 1,6 рази, після алюмотермії зменшується в 1,8 рази.

Література

1. Технологія дискретного та комбінованого зміцнення для збільшення ресурсу елементів конструкцій військової та цивільної мобільної техніки: визначення параметрів на основі комп'ютерного моделювання / А. П. Марченко [та ін.] // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ" : зб. наук. пр. Сер. : Транспортне машинобудування. – Харків : НТУ "ХПІ", 2017. – № 14 (1236). – С. 161-174.
2. Эдигаров В.Р. Влияние режимов поверхностного фрикционно-электрического модифицирования на структуру, механические и эксплуатационные свойства стали осей балансиров: автореф. дис. канд.техн.наук / В.Р. Эдигаров. – Тюмень, 2006. – 20 с.
3. Ковалевський С.В., Тулупов В.І., Онищук С.Г. Дослідження методу фрикційного електроімпульсного модифікування // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції – Чернігів: Вид-во ЧДТУ, 2017. – Т.1. – С.146-147.
4. Тулупов В.І., Онищук С.Г. Дослідження способу зміцнення металевих зразків методом алюмотермії // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем : матеріали тез доповідей XI міжнародної науково-практичної конференції – Чернігів: ЧДТУ, 2021. – Т.1. – С.97.