жорсткості елементів металоконструкції телескопічної стріли показали, що напруження і деформації в шести розрахункових випадках не перевищують допустимих значень.

УДК 621.91

Тулупов В.І., канд. техн. наук, доцент
Онищук С.Г., канд. техн. наук, доцент
Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ,
wladimir.tulupov@gmail.com

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ВИРОБІВ МАШИНОБУДУВАННЯ КОМБІНОВАНИМИ СПОСОБАМИ ОБРОБКИ

Одним з головних завдань машинобудівної галузі є забезпечення випуску продукції відповідної якості в задані терміни. Вирішення цього завдання дозволить забезпечити використання виробів протягом їх життєвого циклу. Одним з визначальних чинників є етап виробництва, на якому формуються показники якості виробу.

Використання комбінованих способів обробки дозволяє отримати на поверхні деталі зміцнений шар, що суттєво покращує експлуатаційні властивості та збільшує життєвий цикл [1, 2].

Одним з перспективних методів комбінованої обробки поверхонь деталей машин є нанесення покриття оксиду алюмінію Al_2O_3. Особливістю цього методу є окислення оксиду хрому для синтезу оксиду алюмінію за реакцією $Cr_2O_3 + 2Al = 2Cr + Al_2O_3$.

Головною умовою початку алюмотермічного відновлення Cr_2O_3 є температура понад 1400 ^oC [3]. Найменші витрати енергії (питомі витрати енергії) спостерігаються при використанні електричних джерел тепла (менше 1 Дж/см^3), а найбільші – при використанні плазмово-механічних (4,5 Дж/см^3) та лазерно-механічних джерел тепла (більше 6,5 Дж/см^3). Як джерело живлення використовується імпульсний електричний струм.

Для визначення необхідної сили імпульсного струму, необхідної для початку алюмотермічного відновлення, було використано програмний комплекс *ANSYS* модуль Workbench. Результати моделювання свідчать, що для забезпечення процесу алюмотермії сила електричного струму I = 128 А.

Авторами проведені експериментальні дослідження зносостійкості деталей зі сталі 40ХН після алюмотермії з використанням методу «штучних баз», що дозволяє визначити лінійне зношення поверхні деталей. Випробування на устаткуванні за методикою випробувань на машині тертя виконувалось за схемою «диск-колодка». Результати досліджень свідчать про те, що зносостійкість збільшується в 2. Інтенсивність зношення поверхні зменшується – в 1,8 рази.

Використання алюмотермічного зміцнення в технологічному процесі дозволяє виключити термічну та круглошліфувальну операції, що зменшує трудомісткість та собівартість виготовлення виробів з забезпеченням їх життєвого циклу на етапі виробництва.

Список посилань

1. Тулупов В.І., Онищук С.Г. Забезпечення життєвого циклу виробів машинобудування комбінованими технологічними методами // Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XXI міжнародної науково-технічної конференції, 20-22 червня 2023 р. /за заг.ред. Ковальова В.Д. – Краматорськ, Тернопіль, 2023. – С. 118-119.

2. Фесенко А.Г., Бечке К.В., Манжаліївський С.В. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин : навч. посібник. Дніпро: РВВ ДНУ, 2015. 104 с.

3. Сівак О.А. Особливості утворення тугоплавких фаз в системі Al-Cr_2O_3-B_2O_3 / О.А. Сівак, М.І. Чередник, І.М. Тоцький, О.Ю. Попов, В.А. Макара // Фізика і хімія твердого тіла. – Т. 15. – №4. – 2014. – С. 780-783.