

ВІДНОВЛЕННЯ ШПОНКОВИХ ПАЗІВ НА ВАЛАХ РЕДУКТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дефектуванням вала редуктора встановлено, що основною причиною втрати його службових характеристик є механічні пошкодження шпонкових пазів. Запропоновано відновлювати шпонкові пази шляхом їх металізації з наступною механічною обробкою.

Ключові слова: вал редуктора, шпонкові пази, металізація, механічна обробка.

Abstract

Based on the defect of the shaft of the gearbox it is established that the main reason for the loss of its service characteristics is mechanical damage to the keyway grooves. It is proposed to restore keyways through their metallization with subsequent machining.

Keywords: gear shaft, keyways, metallization, machining

Вступ

Актуальною проблемою машинобудування є підвищення надійності, довговічності та працездатності деталей машин та механізмів, економне використання матеріалів та енергоресурсів, а також відновлення зношених поверхонь.

Зношені вали редукторів мають значний залишковий ресурс. Основні дефекти, які виникають при експлуатації таких валів є: знос посадкових шийок під підшипники та шестерні і шпонкових пазів, через які передається крутний момент.

Метою роботи є призначення оптимального способу відновлення шпонкових пазів валів редукторів.

Результати дослідження

Для відновлення функціональної здатності вала з пошкодженим шпонковим пазом застосовують технічний прийом, який полягає у нарізанні нових шпонкових пазів. Якщо старий паз залишається, то міцність та втомна витривалість вала значно зменшуються, так як з'являється два концентратори напружень та живий переріз шийки.

Можливим варіантом вирішення цієї проблеми є: заплавлення, запаювання, або зарощування напилюванням дефектного паза. Обмеженням щодо використання відповідної операції є небажаність суттєвих теплових впливів, які можуть викликати жолоблення вала. Тому використання заплавлення паза електродом не є доцільним, адже температура зварювальної ванни перевищує 1500°C, що призводить до жолоблення та зміни структури.

Прийнятним варіантом з цієї точки зору може бути використання різноманітних способів напилення. Проаналізуємо раціональні способи відновлення шпонкових пазів.

Відновлення методом плазмового напилення. Перед напиленням поверхню деталі піддають піскоструминній обробці, бажано безпосередньо перед процесом нанесення покриття. Окрім створення шорсткої поверхні під час обробки піском руйнується плівка адсорбованого повітря і оксидів, що перешкоджають адгезії між напилювальними частками і поверхнею деталі. Перед напилюванням основного покриття часто напилюють підшар, що збільшує собівартість процесу. Недоліком плазмового напилювання є його відносно мала продуктивність та висока енергоємність [1].

Електродугова металізація. Сутність процесу полягає в тому, що метал, який напилюється, розплавляється електричною дугою, розпилюється на частки 10–100 мкм і переноситься на відновлювану поверхню струменем газу (рис.1).

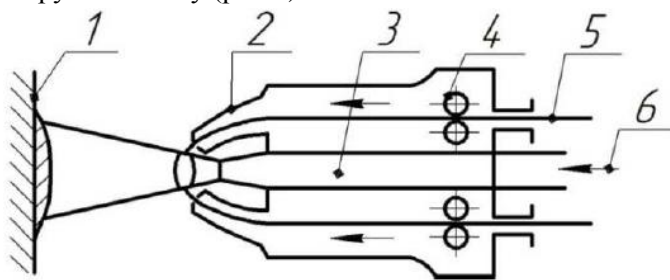


Рисунок 1 – Схема електродугової металізації:

1 – поверхня, що напилюється; 2 – напрямні наконечники; 3 – повітряне сопло; 4 – ролики подачі; 5 – дроти; 6 – газ (повітря)

Електрична дуга збуджується між двома електродними дротами 5, які взаємно ізолювані і рівномірно подаються роликівими механізмами 4 із швидкістю 0,6–1,5 м/хв. через напрямні наконечники 2. Якщо дроти виготовлені з різних матеріалів, то матеріал покриття є їх сплавом. Відстань від сопла до деталі складає 80–100 мм. Одночасно по повітряному соплу 3 в зону дуги поступає стисле повітря або інертний газ під тиском 0,4–0,6 МПа, який розпилює розплавлений метал і переносить його на поверхню деталі 1. Велика швидкість руху часток металу (120–300 м/с) і незначний час польоту, що обчислюється тисячними частками секунди, обумовлюють у момент удару об деталь їх пластичну деформацію, заповнення частками пір поверхні деталі, зчеплення часток між собою і з деталлю, внаслідок чого на ній утворюється суцільне покриття. Послідовним нашаруванням часток металу можна отримати покриття завтовшки більше 10 мм (звичайні 1,0–1,5 мм для тугоплавких і 2,5–3,0 мм для легкоплавких матеріалів). Живлення дуги може здійснюватися змінним або постійним струмом. Серед недоліків процесу відмічені такі: перегріву, окислення і вигорання легуючих елементів матеріалу, що напилюється, недостатня міцність зчеплення [1].

Порівняння плазмового напилення та електродугової металізації показує, що за критеріями собівартості та продуктивності переваги має електродугова металізація.

Висновки

На підставі проведення порівняння плазмового напилення та електродугової металізації запропоновано відновлювати шпонкові пази шляхом їх металізації з наступною механічною обробкою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В.І. Відновлення деталей машин/ В.І. Савуляк, В.Т. Івацько. Вінниця-Універсум. – 2004. – 108 с.

Савуляк Валерій Іванович – д.т.н., професор кафедри ГМ. Вінницький національний технічний університет. email: korsav84@gmail.com/

Закордонєць Володимир Павлович – студент групи 13В–19М, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: lzv.15b.zakordonets@gmail.com ;