

Погрелюк І.М.¹, Шейкін С.Є.², Лаврись С.М.¹,Ростоцький І.Ю.²

(¹ФМІ НАНУ, Львів; ²ІНМ НАНУ, Київ)

ВПЛИВ РЕЖИМУ ОБКОЧУВАННЯ НА ТРИБОТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИТАНОВОГО СПЛАВУ VT22

pohrelyuk@ipm.lviv.ua

Титанові сплави широко застосовуються у тих галузях промисловості, які вимагають матеріалів з високими питомою міцністю й опором корозії. Проте істотним недоліком титанових сплавів є низькі триботехнічні властивості, зокрема зносотривкість, схильність до контактного схоплювання, що обмежує їх застосування у вузлах тертя. Одна із перспективних технологій для поліпшення триботехнічних властивостей титанових сплавів є холодне поверхневе пластичне деформування (ХППД), яке забезпечує формування дрібнодисперсної структури поверхневого шару. Також позитивним із точки зору зносотривкості є те, що оброблювальна під час ХППД поверхня має залишкові напруження стиску, округлу згладжену форму мікронерівностей та високу поверхневу твердість.

У даній роботі досліджено вплив режимів обкочування на зносотривкість та механізм зношування двофазного титанового сплаву VT22 в умовах граничного мащення. В якості ХППД був вибраний метод обкочування алмазною кулькою за навантаження 200 і 600 Н у 3 проходи. Триботехнічні дослідження проводили на машині для зношування металів СМЦ-2 за схемою спряження “ диск – колодка ” на базі 1000 м за питомого навантаження 0,6 МПа і швидкості ковзання 0,6 м/с. Мастило – гідрорідина АМГ-10. Випробовували диски зі сплаву VT22, поверхню яких зміцнювали обкочуванням. Як контртіло використовували колодки з деформівної бронзи БрАЖН 10-4-4.

За результатами металографічних й дюрOMETричних досліджень встановлено, що глибина зміцненого шару після обкочування за навантаження 200 та 600 Н становить ~100 та 180 мкм, відповідно. Також зі збільшенням навантаження під час ХППД зростає поверхнева мікротвердість

оброблювального матеріалу (4,47 та 4,82 ГПа відповідно). Якість поверхні після обкочування покращується порівняно з вихідним квалітетом на 2 – 5 класи і встановлюється на рівні 7-го та 9-го квалітету чистоти за ГОСТ 2789-73 відповідно.

Встановлено, що збільшення навантаження під час обкочування збільшує інтенсивність зношування титанового диску. При цьому інтенсивність зношування контртіл (бронзових колодок) на два порядки перевищує інтенсивність зношування титанових дисків. Контртіло, котре працювало у парі з титановим диском, зміцненим за навантаження 200 Н, має меншу величину зносу порівняно з контртілом, яке працювало з диском, зміцненим за навантаження 600 Н.

Окрім цього, в умовах тертя досліджуваних трибопар фіксували зміну коефіцієнту тертя та температуру в околі зони тертя. Нижчий коефіцієнт тертя має трибопара, диск якої обкочували за навантаження 200 Н. За вищого навантаження під час ХППД коефіцієнт тертя зростає в 2 рази (0,24 проти 0,12). На ділянці стабільного зношування температура в околі зони тертя в обох трибопарах встановлюється на рівні 43 °С.

Поверхні зношування титанових зразків мають пелюсткову мікроструктуру. Така структура утворюється в результаті інтенсивного пластичного деформування поверхонь та переносу м'якшого матеріалу (бронзи) та поверхню титанового сплаву. Це підтверджують результати мікрорентгеноспектрального аналізу поверхні тертя, фіксуючи на ній мідь. Спостережувана структура характерна для адгезійного механізму зношування, що супроводжується багаторазовим передеформуванням поверхневого шару, наклепом, відшаруванням та переносом матеріалу.

Таким чином, обкочування титанового сплаву VT22 за меншого навантаження забезпечує вищу зносотривкість в умовах граничного мащення в парі з бронзою БрАЖН 10-4-4. Триботехнічні характеристики титанового сплаву VT22 після обкочування за навантаження 200 Н у 3 проходи є вищими, ніж за навантаження 600 Н у 3 проходи.

