

КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ТИТАНУ

Фролов Г.О., Курілович В.Д., Сироватка В.Л, Мазур П.В., Варченко В.Т., Чевичелова Т.М.

Інститут проблем матеріалознавства НАН України ім. І. М. Францевича

Постановка задачі. Вивчити структуроутворення самозмащувальних композиційних антифрикційних матеріалів на основі титану з метою визначення оптимальних значень триботехнічних характеристик у широкому діапазоні швидкостей ковзання та навантажень. Отримати склад і структуру матеріалу, котрі забезпечать під час роботи його функціональну адаптацію до умов експлуатації завдяки синтезу на поверхні тертя вторинних структур – шарів матеріалу нового складу з видозміненою структурою, які відповідають за експлуатаційні властивості пари тертя і визначають працездатність триботехнічної системи в цілому.

Методи досліджень. Об'єкти дослідження отримали пресуванням суміші вихідних порошків із наступним їх спіканням у вакуумі $2 \cdot 10^{-5}$ Па за температури 1150°C протягом 2 годин. Структуру матеріалів та поверхонь тертя, досліджували за допомогою мікроскопу ММО-1600, їх фазовий склад – рентгенівською установкою «Дрон». Дослідження триботехнічних характеристик виконали на машинах тертя МТ-68 і М-22М.

Основні результати та висновки. Синтезовані експериментальні композиційні матеріали (далі КМ) на основі титану з мікрогетерогенною структурою, яка є сумішшю твердої та пластичної складових. Тверда складова (матриця) - це міцний каркас на основі сплаву $\text{Ti} - \text{Mo}$, який відповідає за несучу здатність матеріалу. Антифрикційна структурна складова, що відповідає за антизадирині властивості КМ, - це тверде мастило, сполуки MoS_2 , CaF_2 та ін., які формують на поверхні тертя у поєднанні з іншими компонентами тонкі шари матеріалу (вторинні плівки). Сформовані шари деформовані та порівняно з вихідним матеріалом змінені за складом, структурою, структурним станом та механічними характеристиками. Вони сприяють ковзанню та поділу поверхонь пари тертя, запобігають посиленому зносу та визначають антифрикційні властивості та працездатність.

Досліджено триботехнічні характеристики КМ на основі титану. Показано, що зменшення чи підвищення величини триботехнічних характеристик КМ при терті на повітрі без змащування залежить від режиму тертя та матеріалу контртіла. При терті на повітрі без змащування з високою швидкістю ковзання підвищується температура робочої поверхні, йде утворення оксидів титану, а потім щільної вторинної змащувальної плівки мікрогетерогенної структури.

Синтезовані КМ на основі титану, що містять тверде мастило є перспективними антифрикційними матеріалами для роботи на повітрі без змащування при високій швидкості ковзання (15 м/с) та невеликих (0,8 МПа) тисках. За цих умов роботи значення їх коефіцієнта тертя змінюється не більше 0,28 – 0,32, як і знос – у межах 1,91 – 6,3 мг/км. Композиційні матеріали на основі титану можна рекомендувати в якості антифрикційних для підшипників ковзання тих вузлів тертя машин і механізмів, які працюють при підвищених швидкостях ковзання і невеликих навантаженнях і в яких потрібно поєднувати низьку питому вагу, достатню механічну міцність і пластичність, хорошу жаростійкість і корозійну стійкість, з порівняно низькими коефіцієнтом тертя і зносом.