

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Сучасні вимоги до прискороного науково-технічного прогресу, інтенсивність розвитку машинобудування, нової техніки ставлять перед промисловістю цілий ряд проблем по захисту конструкцій і підвищенні комплексу характеристик. Основним рішенням даної проблеми є підвищення зносостійкості деталей та конструкцій, що працюють в різноманітних умовах експлуатації.

Особливу роль при цьому відводять ціленаправленій розробці і отримання нового класа композиційних матеріалів шляхом нанесення покриття різними способами. Проблема захисних покриттів на металічних матеріалів являється в наш час однією з важливих народногосподарських проблем, успішне вирішення яких дозволить підвищити комплекс характеристик, що в свою чергу підвищить довговічність і якість роботи машин і механізмів, з метою економії матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів.

Перспективними матеріалами для отримання плазмових покриттів є композиційні порошки. Один з ефективних методів їх отримання - механічне легування. Ця технологія виробництва композиційних порошків заснована на використанні промислово випущених вихідних компонентів і вигідно відрізняється від серійно застосовуваних способів універсальністю, простотою, екологічною безпекою, високою економічністю. Крім того, покриття, отримане з них, характеризуються високим комплексом фізико-механічних властивостей.

Мета і задачі дослідження. Підвищення властивостей плазмових покриттів шляхом дифузійно-механічного легування оксида алюмінія молібденом та нікелем.

Поставлені задачі:

- Виготовлення порошків системи Al_2O_3 -Mo та Al_2O_3 -Ni методом механічного легування;
- Дослідження порошків;
- Можливість підвищення комплексу експлуатуючих характеристик покриттів на основі оксида алюмінія шляхом легування його молібденом.
- Навести результати дослідження трибологічних властивостей, а саме: виконано порівняльний аналіз зносостійкості і коефіцієнтів тертя для покриттів з вихідного оксиду алюмінію та оксиду алюмінію після дифузійного легування молібденом.
- Розглянути та дослідити отримання композиційних металокерамічних порошків і плазмових покриттів з них на основі Al_2O_3 -Ni.

Об'єкт дослідження. Зносостійке покриття на основі оксиду алюмінія леговане молібденом та нікелем.

Предмет дослідження. Комплекс фізико-механічних властивостей покриття.

Методи досліджень. Для виконання поставлених задач і отримання основних результатів дисертації використовувались теоретичні та експериментальні дослідження. Для проведення досліджень використовувався планетарний млин Активатор 2SL. Напилення проводилось на установці УПУ-3Д з плазмотроном ПП-25. Випробування на зносостійкість в умовах сухого тертя металу по металу проводились за схемою диск – колодка на машинах СМЦ-2. Структура наплавлених зразків досліджувалась растровим електронним мікроскопом JEOL JEM-1011.

Аналіз одержаних результатів.

Введення молібдену зробило позитивний вплив на фізико-механічні та експлуатаційні характеристики керамічного покриття. Значно знизилася крихкість і збільшилася адгезія покриття з основою в 2-2,5 рази. Коефіцієнт тертя легованого покриття, в порівнянні з покриттям з чистого оксиду алюмінію, знизився в 2-2,2 рази і склав 0,11-0,12. При дослідженнях коефіцієнт тертя у легованого покриття збільшується на 15-20% менше, ніж у оксиду. Це говорить про те, що покриття, сформоване з дифузійно-легованого порошку «оксид алюмінію + молібден» можна рекомендувати для важких умов тертя. Покриття молібдену, найменш чутливе на відмінно від інших ГТП до зміни амплітуди і навантаження, яке мало найкращі показники по зносостійкості у всіх діапазонах досліджених амплітуд (від 50 до 300 мкм) і питомих навантаженнях (від 10 до 40 МПа).

Практичне значення одержаних результатів.

Результати експериментів є основою для розробки технологічних рекомендацій по впровадженню процесу дифузійно-механічного легування оксиду алюмінію молібденом та нікелем.

Апробація результатів дисертації.

Публікації. Результати дисертації представлені в 3 тезах доповідей на науково-технічних конференціях.

Структура і об'єм роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, _ розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний об'єм роботи – _ сторінок, у тому числі _ рисунків, _ таблиць, список використаних джерел із _ найменувань.

ABSTRACT

Relevance of the topic. Modern requirements for accelerated scientific and technological progress, the intensity of the development of mechanical engineering, new technology put before the industry a number of problems for the protection of structures and increased complexity of characteristics. The main solution to this problem is to increase the wear resistance of parts and structures that operate in a variety of operating conditions. A special role in this is given to the purposeful development and obtaining a new class of composite materials by coating in various ways. The problem of protective coatings on metal materials is today one of the most important national economic problems, the successful solution of which will increase the complex of characteristics, which in turn will increase the durability and quality of machines and mechanisms, in order to save material, energy and labor resources. Perspective materials for plasma coatings are composite powders. One of the effective methods for obtaining them is mechanical doping. This production technology of composite powders is based on the use of industrial output components and differs favorably from the serially applied methods of universality, simplicity, environmental safety, high cost efficiency. In addition, the coating, obtained from them, is characterized by a high complex of physical and mechanical properties.

The purpose and tasks of the study. Increasing the properties of plasma coatings by diffusion-mechanical doping of aluminum oxide with molybdenum and nickel.

The tasks are:

- Production of Al₂O₃-Mo and Al₂O₃-Ni powder systems by mechanical doping;
- Investigation of powders;
- Possibility to increase the complex of exploiting characteristics of coatings on the basis of aluminum oxide by doping it with molybdenum.
- Bring the results of the study of tribological properties, namely: a comparative analysis of wear resistance and coefficients of friction for coatings

from the initial aluminum oxide and aluminum oxide after diffusion doping with molybdenum.

- Consider and study the production of composite metal-ceramic powders and plasma coatings based on Al₂O₃-Ni.

Object of study. Wear-resistant coating on the basis of aluminum oxide doped with molybdenum and nickel.

Subject of study. Complex of physical and mechanical properties of the coating.

Research methods. To accomplish the tasks and obtain the main results of the dissertation, theoretical and experimental researches were used. For research purposes, the planet mill Activator 2SL was used. The spraying was carried out at the installation of the UPU-3D with the plasma torch PP-25. The test for wear resistance in the conditions of dry metal friction on metal was carried out according to the scheme of the disk - a pad on SMC-2 machines. The structure of the wound samples was investigated by a raster electron microscope JEOL JEM-1011.

Analysis of the results.

The introduction of molybdenum has had a positive effect on the physical, mechanical and operational characteristics of the ceramic coating. Significantly decreased brittleness and increased adhesion of the coating with a base of 2-2.5 times. The coefficient of friction of the alloyed coating, in comparison with the coating of pure aluminum oxide, decreased by 2-2,2 times and amounted to 0,11-0,12. In research, the coefficient of friction in the alloy coating is increased by 15-20% less than that of oxide. This suggests that the coating formed from the diffusion-doped powder "aluminum oxide + molybdenum" can be recommended for severe friction conditions. The coating of molybdenum, the least sensitive, is different from other GTPs to changes in the amplitude and load, which had the best index of wear resistance in all ranges of investigated amplitudes (from 50 to 300 microns) and specific loads (10 to 40 MPa).

The practical value of the results.

The results of experiments are the basis for the development of technological recommendations for the introduction of the process of diffusion-mechanical doping of aluminum oxide with molybdenum and nickel.

Approbation of the results of the dissertation.

Publications. The results of the dissertation are presented in 3 theses of reports at scientific and technical conferences.

Structure and volume of work. The dissertation consists of introduction, sections, conclusions, list of sources used. Total volume of work - _ pages, including _ drawings, _ tables, list of used sources from _ names.