ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Семенчук Натальи Валерьевны «Структура и свойства многокомпонентных ионно-плазменных покрытий, нанесенных на поверхность медно-бериллиевого сплава вакуумно-дуговым методом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук в диссертационный совет 24.1.135.02 по научной специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Бериллиевая бронза (БрБ2) — один из медных сплавов, который вызывает большой интерес благодаря своим выдающимся свойствам. Из неё изготавливают прецизионные детали для аэрокосмической отрасли и электрические контакты для высокоточных приборов. В связи с этим крайне важно использовать технологии модификации поверхностного слоя бериллиевой бронзы, чтобы повысить её устойчивость к износу и коррозии с целью продления срока службы.

Нанесение защитных покрытий актуально для повышения износостойкости материалов, так как оно продлевает срок их эксплуатации, снижает затраты на ремонт и замену, а также повышает эксплуатационные характеристики. Несмотря на то, что методики и технологии создания функциональных покрытий с разными свойствами значительно усовершенствовались, вопрос их совместимости с основным материалом остаётся открытым. Актуальность темы исследования обусловлена недостаточной изученностью возможности нанесения ионно-плазменных покрытий на пластичные материалы с целью получения бездефектной структуры "покрытие-подложка" с высокими эксплуатационными свойствами. Особенно мало изучен процесс разрушения этих покрытий в экстремальных условиях.

В процессе выполнения диссертационной работы соискателем было установлено, что в условиях сухого трения скольжения в композиционном и градиентном покрытиях Cu-Ti на сплаве БрБ2 образуются трещины в результате несовместности деформаций в материале основы и твердого слоя с последующим разрушением покрытий по механизму адгезионного и окислительно-механического изнашивания. Показано, что многослойные покрытия CrN/TiN, имеющие выраженную периодичность нанослоев с четкими границами раздела между нанесенными слоями, обладают хорошей адгезией к подложке, не разрушаются и не отслаиваются даже при пластической деформации подложки на глубину, превышающую толщину покрытия. В работе обнаружено, что при трибологических испытаниях в условиях наложения электрического тока плотностью более 100 А/см^2 электропроводность «покрытие TiN (Cu-Ti) – контртело» вполне удовлетворительная, что открывает перспективы для повышения износостойкости скользящих электрических контактов из бронзы.

Высокая степень достоверности полученных результатов обусловлена применением современных методов экспериментальных исследований с использованием современного сертифицированного оборудования, а также обоснованностью и согласованностью результатов с данными, представленными в литературных источниках.

Анализ содержания автореферата позволяет утверждать, что диссертационное исследование Семенчук Н.В. является самостоятельно выполненной, завершенной научно-квалификационной работой. Результаты диссертационной работы могут быть использованы в промышленности для упрочнения поверхностей деталей токосъемных колец, изготовленных из сплава БрБ2, в узлах космической техники.

ИФПМ СО РАН
«___» 06 ФЕВ 2025 201__ г.
вх. № 060225/3
индекс

В качестве замечаний следует отметить:

1. Низкое качество отдельных рисунков, а именно: на рисунках 3 и 6 не читаются некоторые надписи.
2. В автореферате при обсуждении трибологического поведения бериллиевой бронзы с покрытиями не приведены средние значения коэффициентов трения.

Отмеченные замечания не снижают общую положительную оценку работы. По своей актуальности, новизне, степени обоснованности научных положений, научной и практической значимости диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор, Семенчук Н.В., заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Согласен на обработку моих персональных данных:
Кашкаров Егор Борисович, доктор физико-математических наук,
специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния,
заведующий лабораторией перспективных материалов и обеспечения
безопасности водородных энергосистем,
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
www.tpu.ru.
Тел.: +7 (3822) 701777, e-mail: ebk@tpu.ru
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.

Кашкаров Егор Борисович
16.01.2025

Подпись д.ф.-м.н. Кашкарова Егора Борисовича заверяю:

И.о. Ученого секретаря ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Новикова Валерия Дмитриевна
16.01.2025