ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

А.И. Коршунов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Наиболее широкое применение в ремонтном производстве для упрочнения и восстановления деталей машин триботехнического назначения получили самофлюсующиеся сплавы системы $Ni - Cr - B - Si$. Однако фактором, сдерживающим применение таких покрытий в узлах граничного и сухого трения является длительный период приработки, который сопровождается значительным суммарным износом трибосопряжений.

В работе была изучена возможность восстановления деталей машин и повышения износостойкости узлов сухого трения путем разработки комплексной технологии плазменного напыления хромоникелевых покрытий и последующей их модификации твердосмазочными пленками (MoS_2, графит), пластичными металлами (медный сплав) и легкоплавкой эвтектикой (галлий – индий).

Анализ результатов фрикционных испытаний хромоникелевых покрытий в условиях сухого трения показал, что во всем диапазоне исследуемых нагрузок ($0{,}1 \div 10$ МПа) и скоростей скольжения ($0{,}1 \div 2$ м/с) интенсивность изнашивания покрытия в 2÷3 раза меньше, чем закаленной стали 45 ($H_м = 4800$ МПа) и находится в пределах $(1{,}8 \div 2{,}5) \cdot 10^{-9}$. Для пар трения с исходным покрытием характерен более длительный период приработки, стабилизации температуры и достижения равновесной шероховатости поверхностей трения, чем для модифицированных покрытий. Фрикционное взаимодействие трибосопряжений без пленок характеризуется большими значениями коэффициента трения как в начальный период испытаний ($f = 0{,}25 \div 0{,}3$), так и в период завершения приработки ($f = 0{,}2$). С увеличением нагрузки до $3{,}0 \div 3{,}5$ МПа отмечается повышение температуры фрикционного контакта до $443 \div 513\,K$, наблюдаются отдельные задиры поверхности и перенос фрагментов материала на контртело. Для пар трения с модифицированными покрытиями $Ga - In$ суммарный износ за период приработки оказался в $1{,}5 \div 2$ раза меньше, чем у пар трения без пленок. Температура фрикционного контакта для таких трибосопряжений повышалась до $393 \div 433$ К, а интенсивность изнашивания контртела составила $1{,}6 \cdot 10^{-9}$. Максимальная нагрузочная способность наблюдалась для покрытия с пленками из эвтектики $Ga - In$ и составила 6 МПа. Более высокие триботехнические характеристики модифицированных покрытий с приработочными пленками $Ga - In$ обусловлены пластифицирующим действием таких поверхностно-активных металлов, которые при фрикционном взаимодействии позволяют сосредоточить деформации в тонком слое пластифицированного металла, и обеспечивают положительный градиент механических свойств поверхности. Установлено, что характер и интенсивность абразивного изнашивания исходных и модифицированных покрытий $Ni - Cr - B - Si$ определяется количеством и распределением твердых боридных и карбидных фаз в матрице из γ – раствора никеля.