

покрытий осуществлялось газопламенным методом с помощью проволочной полимерной термораспылительной установки.

Анализ результатов испытаний показал, что предварительная термообработка полимерной проволоки приводит к увеличению производительности процесса напыления покрытий на 25 – 30 %, а также к нанесению покрытий обладающих лучшей когезией и большей стойкостью к химической деструкции, что свидетельствует о формировании покрытий из полимерных макромолекул с большей молекулярной массой.

УДК 621.793.6:669.35

ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА МЕДНЫХ СПЛАВАХ В УСЛОВИЯХ СВС

Б.П. Серeda, д-р техн. наук, проф., Д.О. Кругляк, аспирант
Запорожская государственная инженерная академия
(г. Запорожье, Украина)

Введение. Изделия из медных сплавов, обладая высокими механическими, литейными и антикоррозионными свойствами, все больше привлекают внимание разработчиков в области машиностроения для изготовления деталей трения, работающих при высоких нагрузках и больших скоростях. Высокие коррозионные свойства позволяют широкое применение данных сплавов в морском судостроении для изготовления массивных литых деталей ответственного назначения, в том числе гребные винты и их лопасти. В авиастроении используются медные сплавы для изготовления деталей, несущих большую силовую нагрузку, ответственных подшипников и арматуры [1].

С целью повышения вышеуказанных технологических характеристик возникает необходимость в создании защитных покрытий на этих материалах. Существующие методы нанесения защитных покрытий являются энергоемкими и характеризуются большой продолжительностью процесса. В этой связи актуальной является разработка новых технологий получения покрытий, обеспечивающих необходимые эксплуатационные характеристики при минимальном времени их формирования. Такими технологиями могут служить способы получения покрытий в условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) [2].

Материалы и методы исследований. Исходными материалами для исследования служили сплавы на основе меди: БрАЖМц–10–3–1,5, БрАЖ–9–4, БрАМц–9–2, ЛМцЖ–55–4. В качестве насыщающей среды использовали смесь порошков следующих материалов: оксида хрома (Cr_2O_3), оксида алюминия (Al_2O_3), металлических молибдена и алюминия, хлорида аммония (NH_4Cl) и йода (I_2). Обработку проводили при температурах 800–1000 °С в течение 0,5–1,5 ч.

Результаты исследований и их обсуждение. При взаимной диффузии в многокомпонентной системе возможно образование эвтектической концентрации элементов и плавление при температурах обработки. В случае локализации области эвтектической концентрации в глубине слоя оплавление поверхности не произойдет. Образование такой структуры будет способствовать ускоренному переносу, если поверхностный твердотельный слой не будет лимитировать доставку диффузанта к фронту диффузии.

Для обоснования возможностей применения высокопористых силицированных слоев в узлах трения и разработки практически значимых технологий были проведены триботехнические испытания полученных защитных покрытий. Результаты исследований показали, что интенсивность изнашивания на всех исследуемых материалах ниже для пористых участков слоев по сравнению с беспористыми и необработанными образцами.

На основании проведенного анализа экспериментальных и расчетных данных были сформулированы условия СВС, приводящие к ускоренному формированию покрытий. Значительное увеличение насыщающей способности смеси может приводить к образованию пористости, блокирующей диффузию компонентов [3]. Оптимальное содержание кремнийсодержащего вещества и активатора в смеси, приводящих к формированию пористости, не препятствующей массопереносу, зависит от многих факторов и в каждом случае подбирается экспериментально.

Последнего можно достичь, если плавление произойдет зоной в глубине слоя или расплавленные области образуют вкрапления в окружающей кристаллической матрице. Стабилизация таких структур в двухкомпонентных системах не представляется возможной, поскольку, образовавшиеся расплавленные области в этом случае будут расти в процессе диффузии компонентов. Наличие третьего компонента может стабилизировать рост участков плавления.

Вывод. Исследования указывают на перспективность применения силицирования и никелирования в качестве эффективных триботехнических покрытий. При этом в процессе механической обработки деталей узлов трения необходимо обеспечить припуск на толщину наносимого покрытия.

Литература

1. Поверхневе зміцнення матеріалів: Монографія / Серета Б.П., Калініна Н.Є., Кругляк І.В. – Запоріжжя: Вид-во ЗДІА, 2004. – 230 с.
2. Обробка металів тиском при нестационарних температурних умовах / Серета Б.П., Кругляк І.В., Жеребцов О.А., Белоконь Ю.О. – Запоріжжя: Вид-во ЗДІА, 2009. – 252 с.
3. Создание износостойких слоев на медных изделиях / Титлянов А. Е, Радюк А.Т., Кузнецов В.Е. и др. // Материаловедение. 1998, №12. С. 42–44.