

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совета по защите диссертаций Д 01.18.01 при Физико-техническом институте НАН Беларуси по диссертационной работе Асташаба Евгения Викторовича «Структурно-фазовые превращения в материалах систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al при получении износ- и коррозионностойких покрытий для деталей машиностроения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение)

Специальность и отрасль науки, по которым присуждается ученая степень

Диссертация Асташаба Е.В. относится к отрасли технических наук и соответствует специальности 05.16.09 – материаловедение (машиностроение)

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Соискателем экспериментально изучены и научно обоснованы особенности структурно-фазовых превращений, диффузионных процессов в материалах систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al при формировании методом высокоскоростной металлизации покрытий для деталей машиностроения и их последующем отжиге. Установленные закономерности формирования структуры, фазового состава и свойств покрытий на основе систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al при напылении, а также в результате их термической обработки, могут быть использованы при выборе материалов для высокоскоростной металлизации и режимов отжига композиционных покрытий, содержащих алюминий.

Конкретные научные результаты, за которые может быть присуждена ученая степень

Ученая степень кандидата технических наук присуждена Асташабу Евгению Викторовичу за новые научно обоснованные результаты в области материаловедения износ- и коррозионностойких покрытий, включающие:

- закономерности структуро- и фазообразования при формировании и отжиге покрытий на основе систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al, включающие образование расплавов переменного состава на стадии распыления при высокоскоростной металлизации вследствие контактного взаимодействия компонентов в жидком состоянии и последующую реакционную диффузию между частицами сплавов при отжиге, что обеспечивает образование интерметаллидных фаз $AlFe_3$, $AlNi$, снижение содержания оксидов до ($\approx 5-8$ об.%) и повышение коррозионной стойкости покрытий (до $\approx 4,2$ раз);

- механизм структурно-фазовых превращений в покрытиях на основе систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al при отжиге в интервале температур 350-920 °С, отличающийся протеканием реакционной диффузии в диффузионных парах с различным соотношением компонентов, что приводит к одновременному образованию в объеме покрытий интерметаллидных фаз $AlFe$, $AlFe_3$ и $AlNi$, $AlNi_3$, а также $Al_{13}Fe_4$, Al_3Fe , Al_5Fe_2 и Al_3Ni , Al_3Ni_2 в виде отдельных частиц, распределенных случайным образом, что обеспечивает повышение твердости (до $\approx 1,3$ раз), микротвердости (до $\approx 1,8$ раз), адгезионной прочности (до $\approx 1,4$ раз) и износостойкости (до ≈ 24 раз) покрытий.

- закономерности изменения триботехнических свойств покрытий на основе систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al от температуры их отжига в интервале 500-700 °С и времени выдержки в течение 20-60 мин, включающие экспериментально установленные значения интенсивностей изнашивания покрытий при трении без смазочного материала и трении со смазочным материалом, и разработанные экспериментально-статистические математические модели, описывающие зависимости интенсивностей массового и линейного изнашивания покрытий от температуры и продолжительности выдержки при отжиге, что позволило установить режимы отжига покрытий, обеспечивающие их максимальную износостойкость: отжиг Fe-Al композиционного покрытия при температуре 530 °С в течение 60 мин, отжиг (Fe-Cr-Ni)-Al композиционного покрытия при температуре 580-590 °С в течение 40-45 мин, отжиг (Ni-Cr)-Al композиционного покрытия при температуре 630-640 °С в течение 40-50 мин,

что в совокупности позволило разработать рекомендации по выбору материалов покрытий на основе систем Fe-Al, (Fe-Cr-Ni)-Al и (Ni-Cr)-Al и режимов их отжига с целью повышения эксплуатационных свойств деталей машиностроения.

Рекомендации по использованию результатов исследований

Разработана и внедрена технология напыления и отжига сплава (Ni-Cr)-Al в НП ООО «Мад» при упрочнении сопла АДМ 85 с использованием оборудования для высокоскоростной металлизации. Полученные результаты могут быть рекомендованы для внедрения на предприятиях для повышения износ- и коррозионной стойкости деталей машиностроения.

Председатель Совета

Секретарь Совета



А.Т.Волочко

С.Д. Латушкина