

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АРГОНОДУГОВОЙ НАПЛАВКИ КУПРИДОВ ТИТАНА

А.И. Ковтунов, Ю.А. Исаков

Тольяттинский государственный университет, Самара, Россия

Обоснование. Куприды титана применяются для защиты изделий из титана, стали и меди [1]. Покрытия на основе купридов титана обеспечивают повышение износостойкости, жаростойкости, коррозионностойкости изделий и имеют низкую склонность к образованию трещин [2]. Для повышения эксплуатационных свойств покрытий предлагается легировать их алюминием.

Цель — повышение срока эксплуатации изделий из титана и меди, снижение их стоимости за счет исследования процессов аргонодуговой наплавки сплавов на основе купридов титана.

Методика. Наплавку покрытий производили на титановые пластины (BT1-0) аргонодуговым способом неплавящимся вольфрамовым электродом с двумя присадочными проволоками из алюминиевой бронзы CuAl8 и алюминия Св А7.

Исследование химического состава наплавленного металла и отдельных структурных составляющих проводили методами растровой электронной микроскопии на комплексе сканирующего электронного микроскопа LEO 1455 VP (Carl Zeiss, Германия).

Твердость нанесенных сплавов определяли по методу Роквелла с применением стационарного универсального твердомера HBRV-187.5.

Относительную износостойкость оценивали при абразивном изнашивании наплавленных образцов при трении о закрепленные абразивные частицы и оценивали по изменению их линейного размера. Жаростойкость наплавленных сплавов определяли по относительному изменению массы образцов, которые выдерживались в печи сопротивления при 800 °С.

Результаты. Проведенные исследования показали, что предложенный способ формирования купридов титана аргонодуговой наплавкой, легированных алюминием, позволяет получать валики со стабильными геометрическими параметрами удовлетворительного качества.

Химический состав наплавленного металла определяется режимами наплавки. В исследуемом диапазоне скоростей подачи присадочной проволоки CuAl8 формируются наплавленные валики с содержанием меди от 7,5 до 64,7 %, алюминия от 1 до 4,4 %. Применение второй присадочной проволоки Св А7 позволяет повысить содержание алюминия в металле наплавленного валика от 9,6 до 21 %. Регулирование скорости подачи присадочных проволок позволяет, таким образом, изменять химический состав наплавленного металла в широких пределах.

Микроструктурный анализ показал, что фазовый состав наплавленного металла в зависимости от химического состава представлен фазами: αTi , TiCu , Ti_2Cu , TiCu_2Al , TiCuAl , Ti_3Al .

В зависимости от скорости подачи присадочных проволок твердость изменялась в диапазоне от 35 до 54 HRC.

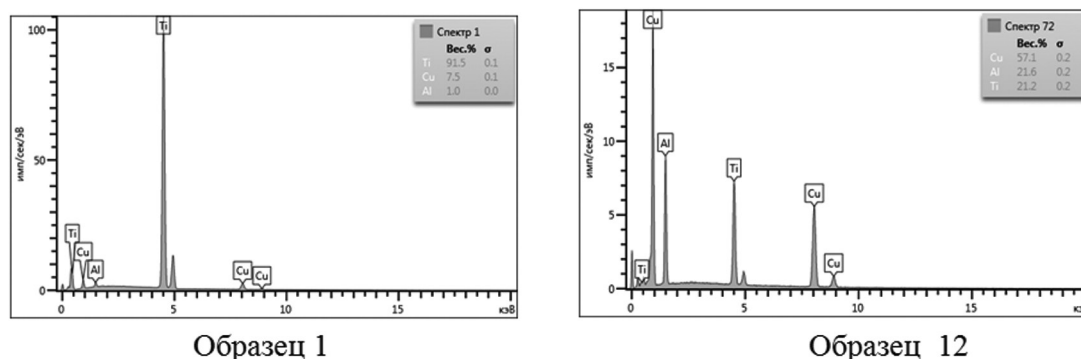


Рис. Рентгеноспектральный микроанализ

Максимальное значение износостойкости наблюдается при скорости подачи проволоки из CuAl_8 2 м/мин, алюминиевой проволоки Св А7 — 2,5 м/мин.

Жаростойкость с повышением содержания алюминия в наплавленном металле увеличивается с 1,5 до 28 раз по сравнению с титановым эталоном.

Выводы. Предложенный способ наплавки купридов титана, легированных алюминием, позволяет получать наплавленный металл с содержанием меди от 7,5 до 64,7 % и алюминия от 1 до 21 %. Фазовый состав наплавленного металла может быть представлен: αTi , TiCu , Ti_2Cu , TiCu_2Al , TiCuAl , Ti_3Al .

Максимальные значения твердости и износостойкости наблюдаются при наличии в структуре наплавленного металла фаз: Ti_3Al , Ti_2Cu + TiCuAl .

Максимальное значение жаростойкости наблюдается при наличии в структуре наплавленного металла фаз: Ti_3Al , Ti_2Cu и TiCu .

Ключевые слова: титан; медь; куприды титана; аргонодуговая наплавка; интерметаллидные сплавы; присадочная проволока; жаростойкость; химический состав; наплавленный валик.

Список литературы

1. Евстропов Д.А. Формирование структуры и свойств композиционных покрытий системы Cu-Ti на поверхности медных деталей: дисс. ... канд. техн. наук. Волгоград, 2016. 199 с.
2. Остряно А.М. Исследование процессов наплавки сплавов системы титан: магистерская диссертация. Волгоград, 2016. 73 с.

Сведения об авторах:

Юрий Алексеевич Исаков — студент, группа Мсб 1804а, институт машиностроения; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: is19_98@mail.ru

Александр Иванович Ковтунов — научный руководитель, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры сварки, обработки материалов давлением и родственных процессов; Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия. E-mail: akovtunov@rambler.ru