

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВАКУУМНЫХ КОНДЕНСАТОВ Al-Fe

Луценко Е.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Алюминий и его сплавы широко применяются в электро- и космической технике, где необходимо оптимальное сочетание прочностных и электропроводных свойств [1].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния технологических условий получения на прочность и электропроводность конденсатов Al-Fe, полученных электронно-лучевым испарением в вакууме (PVD технология).

Объектами исследований являются фольги Al-Fe толщиной до 100 мкм с содержанием железа от 0,1 до 7 ат%. Особенностью данной бинарной системы является низкая (примерно 0,03 ат.%) растворимость железа в алюминии при равновесных условиях. Варьировали скорость испарения, температуру подложки и материал испарителя. Физико-механические свойства изучали измерением микротвердости, удельного электросопротивления и методом рентгеновской дифрактометрии.

Снижение температуры подложки приводит к увеличению твердости фольг алюминия до 1000 МПа, что соответствует значению высокопрочного алюминиевого сплава Д16 металлургического происхождения при значительно меньшем электросопротивлении [2]. Легирование алюминия железом так же способствует повышению прочностных свойств и удельного электросопротивления. Увеличение скорости конденсации сопровождается дальнейшим ростом удельного электросопротивления сплавов Al-Fe, что, по-видимому, обусловлено образованием пересыщенного твердого раствора железа в матрице алюминия [3]. Формирование твердого раствора подтверждается снижением периода кристаллической решетки алюминия.

В работе было показано, что физико-механические свойства фольг Al-Fe сильно зависят от технологических параметров получения. Таким образом, изменяя технологические условия получения можно достичь оптимального сочетания прочностных и проводящих свойства [2].

1. Sasaki H., Kita K., Nagahora J., Inoue A. Nanostructures and mechanical properties of bulk Al-Fe alloys prepared by electron-beam deposition // Materials transactions – JIM. 2001. V. 42, № 8. P. 1561-1565.
2. Луценко Е, В., Зубков А.И. Прочность и электропроводность вакуумных конденсатов Al-Fe // сборник тезисов докладов 54 Международной конференции «Актуальность проблемы прочности». – Екатеринбург: ФГБУН ИФМ УрО РАН. 11-15 ноября 2013 г. – С 73.
3. Sakurai M., Matsuura M., Kita K., Sasaki H., Nagahora J., Kamiyama T., Matsubara E. EXAFS and SAXS analysis for nano-structural origin of highstrength for supersaturated Al_{100-x}Fe_x (x = 1, 2.5) // Materials Science and Engineering: A 375–377 2004. P. 1224–1227.