

**СЕКЦИЯ «ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ»**

УДК 621.745;621.791

О.В.Никифорова (5 курс, каф. ИСиСМ), Д.Хань (6 курс, каф. ИСиСМ),

О.В.Толочко, д.т.н., проф.

**ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННЫХ СПЛАВОВ CU-AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

В настоящее время все большее внимание уделяется наноразмерным порошковым материалам с последующим получением из них изделий методами порошковой металлургии. Свойства порошковых изделий существенным образом зависят от метода получения и свойств исходных порошков [1]. В данной работе приведены основные результаты по получению методом термического восстановления солей порошковых дисперсно-упрочненных сплавов системы Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-материалов, имеющих большое практическое значение.

Процесс приготовления порошка включал следующие стадии: (1) Приготовление 50% водного раствора солей, содержащих соли (Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·3H<sub>2</sub>O) и (Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O); (2) Спрейная сушка водного раствора горячим воздухом; (3) Окислительный отжиг с целью разложения солей и получения соответствующих оксидов; (4) Восстановление оксидного порошка водородом. При приготовлении раствора соотношение концентраций соответствующих солей в водном растворе рассчитывалось в соответствии с требуемым содержанием металлических компонентов получаемого сплава. Были исследованы сплавы с содержанием оксида алюминия от 0.2 до 2.4 вес. %

Частицы исходного порошка, полученного после спрейной сушки раствора, имеют округлую форму, зачастую внутри полученных частиц наблюдаются пустоты, образование которых может быть объяснено внутренней усадкой капель в процессе сушки. После спрейной сушки частицы рентгеноаморфны.

Температура термической обработки исходных частиц определялась по данным термогравиметрического анализа, что позволило определить температуру термической обработки с целью гарантированного получения оксидного порошка – 400°C, 3 часа. Затем проводилось его восстановление при температуре 200°C в течение 2 часов. Частицы после восстановления имели дендритную структуру.

Компактирование порошка проводилось путем одноосного прессования, спекания и горячей экструзии со степенью обжатия 93%. После экструзии были получены образцы дисперсно-упрочненной меди в виде стержней диаметром 5 мм и длиной до 1 м, которые имели плотность более 99% теоретической.

При содержании оксида алюминия до 0.2-2.4 вес. %: образцы имеют электрическую проводимость не менее 85% стандарта для чистой меди (95% для сплава с 1.1% оксида) и повышенные механические характеристики: твердость до 67HRB и прочность до 400МПа при относительном удлинении до 25%. Сравнение полученного материала с промышленными композиционными материалами, приготовленными методом внутреннего окисления сплавов Al-Cu [2,3], показало, что его механические свойства сравнимы со свойствами промышленных аналогов при более высокой

электропроводности, что дает возможность рекомендовать его для использования в сопоставимых условиях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Fine Particles – Synthesis, Characterization and Mechanism of Growth. Ed. by T.Sugimoto. Marcel Dekker, Inc. New York-Basel, 1996.
2. T.S. Srivatsan, N.Narendra, and J.D.Troxell: Mater. & Design, 2000, 21, (3), 191-198.
3. A material for today, a technology for tomorrow "GlidCop": SCM Metal Products Inc., Cleveland, OH, USA, 1988.