

УДК 620.16, 620.17
НАНОКОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ МЕДИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ СЕРЕБРА
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КОНТАКТАХ

Е. И. ГЕРШМАН, Е. В. КУЗНЕЦОВА, П. Ю. ПЕРЕТЯГИН

Научный руководитель И. С. ГЕРШМАН, д-р техн. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СТАНКИН»
Москва, Россия

В качестве материала для замены серебра в разрывных электрических контактах предложен композиционный материал Cu–1об.%Al₂O₃. Изготовление композита включало следующие этапы:

- 1) выплавка сплава Cu-Al;
- 2) перевод сплава в стружку;
- 3) окисление меди;
- 4) восстановление меди окислением алюминия;
- 5) высокоэнергетическая обработка материала в шаровой мельнице;
- 6) восстановление в среде водорода полученного порошка;
- 7) искровое плазменное спекание полученного порошкового материала.

Данный многостадийный процесс позволил получить из исходного сплава Cu-Al дисперсно-упрочненный нанокомпозитный материал состава Cu-Al₂O₃.

В целях определения свойств полученного материала исследовалось его удельное электрическое сопротивление, твердость и предел прочности. Свойства полученного нанокомпозита сравнивались со свойствами холоднокатаной меди марки C11000. Испытания по определению потери объема материалов при дуговом воздействии проводились в дуге постоянного тока при однократном воздействии дугового разряда. Стендовые испытания проводили на контакторе при напряжении 50 В, токе 1250 А. Для сравнения износа контактов, изготовленных из серебряного композита Ag-CdO и нанокомпозита Cu-Al₂O₃, стендовые испытания были проведены на контакторе при напряжении 1500 В, токе 1300 А.

Результаты проведенных испытаний показывают, что полученный нанокомпозит обладает повышенной прочностью и твердостью по сравнению с медью и теряет в несколько раз меньший объем по сравнению с медью, серебром и композитом Ag-CdO. Нанокомпозит незначительно уступает меди по удельной электропроводности, однако, превышает значение удельной электропроводности композита Ag-CdO. Главный результат испытаний – более высокая температура разупрочнения нанокомпозита по сравнению с температурой разупрочнения меди. Нанокомпозит Cu-Al₂O₃ способен заменить серебро в разрывных силовых электрических контактах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ по Соглашению о предоставлении субсидии № 14.577.21.0199 от 27 октября 2015 г., уникальный идентификатор RFMEFI57715X0199.

