

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*СИДОРЕНКО Ю. А.,
кандидат технических наук;
ГРЕЙМАН Я. А.,
аспирант*

НОВЫЕ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Надежность современных средств автоматизации в большой мере зависит от качества электроконтактных материалов, различного рода реле и выключателей. Как известно, в условиях животноводческих ферм, где аммиачные испарения создают агрессивную среду, надежность средств автоматизации не удовлетворяет современным требованиям.

Нами была поставлена задача изыскания таких электроконтактных материалов, которые бы обеспечивали химическую, электроэрозионную и механическую прочность. В результате проведенных исследований были получены электроконтактные материалы, основанные на методе металлокерамики с использованием интерметаллических и металлических порошков, покрытых серебром путем химического осаждения. В основе этого метода лежит химическая реакция восстановления иона серебра до металлического атома.

Создание контактных материалов с сочетанием вышеприведенных механических и физических свойств практически выполняемо при использовании методов металлокерамики при получении материалов типа керметов.

Как известно, для получения керметов по существующему методу в качестве исходных материалов берутся интерметаллические составляющие, которые смешиваются в определенных пропорциях с металлическими порошками-связкой будущего сплава. Полученные керметы обладают повышенной хрупкостью, плохой связью между металлом связки и неметаллической составляющей. Кроме того, в ряде случаев не удается провести прессование с содержанием интерметаллической составляющей выше 20%.

Для решения вопроса о создании контактных материалов типа керметов нами были проведены исследования с целью получения нового вида связки между зёрнами интерметаллической составляющей. Это выразилось в химическом осаждении на их

поверхностях (частицах металлических и интерметаллических порошков) металлического серебра и позволило получить новый вид порошка, обладающего электрическими свойствами одноименного серебряного порошка.

Предлагаемый нами метод серебрения порошков даст возможность идеально равномерно распределить в материале сплава серебро, чего нельзя обеспечить методом механического перемешивания. С другой стороны, серебряное покрытие в процессе спекания даст непрерывную сетку из серебра вокруг зерен составляющей сплава и образует как бы систему серебряных проводников, обеспечивающих при небольшом содержании серебра в материале достаточную электропроводность. Низкое же содержание в электроконтактном материале серебра позволяет значительно повышать такие важные свойства, как термостойкость, износостойкость, электроэрозийностойкость.

В основе физико-химического серебрения металлических и интерметаллических порошков лежит химическая реакция восстановления иона серебра до металлического атома.

Ванна химического серебрения состоит из 15 г AgNO_3 на 985 см^3 воды, 1000 см^3 инвентированного сахара и 15 г KOH на 985 см^3 воды.

Растворы азотнокислого серебра, едкого калия и инвентированного сахара приготавливаются отдельно.

Раствор инвентированного сахара приготавливается путем растворения 75 г сахара в 500 см^3 дистиллированной воды. В него добавляется 10 см^3 10%-ной серной кислоты. Полученный раствор кипятится в течение 10 мин., затем охлаждается, доводится до 1 л, после чего разбавляется водой в соотношении 1 : 10.

Перед серебрением к одному объему раствора азотнокислого серебра прибавляется один объем едкого калия. Выделившаяся в виде бурного осадка окись серебра растворяется 25%-ным раствором аммиака при непрерывном перемешивании до полного растворения осадка.

В сосуд с порошком, подлежащим серебрению, вливается полученный щелочный раствор комплексной аммиачной соли серебра и при непрерывном перемешивании порошка вливается раствор приготовленного инвентированного сахара при соблюдении соотношения объемов 2 : 1.

Количество щелочного раствора комплексной аммиачной соли серебра определяется толщиной серебряного покрытия зерен порошка.

Температура раствора при серебрении 40°C. Раствор ванны химического серебра считается отработанным при наступлении его прозрачности.

После серебрения порошки промываются в воде и сушатся в проточном воздухе при температуре 100°C.

При всех видах химического покрытия порошков их следует обезжиривать, тщательно промывать и высушивать.

Наши исследования были направлены на создание электроконтактных материалов на серебряной основе. Как известно, применяемые в электроконтактных устройствах серебряные контакты типа: СИ-40 (60% серебра, 40% никеля), СИ-30 (70% серебра, 30% никеля), серебро-графит (95% серебра, 5% графита), СОК (85-88% серебра, 12-15% окиси кадмия), серебро-вольфрам (50-70% серебра, 30-50% вольфрама), несмотря на наличие в них целого ряда важных рабочих характеристик, являются дорогостоящими (из-за использования в них большого процента серебряного порошка) и не всегда при длительных повышенных нагрузках отвечают условиям износоустойчивости, твердости, прочности, электрической эрозии.

С целью сохранения перечисленных свойств электроконтактных материалов были взяты порошки: карбид бора, окись алюминия, карбид кремния, вольфрам, молибден, никель, покрытые серебром по предлагаемому методу.

В результате проведенных исследований были получены следующие электроконтактные материалы:

40—60% SiCAg и 60—40% NiAg
40—60% Al₂O₃Ag и 60—40% NiAg
40—60% B₄CАg и 60—40% NiAg
40—60% SiCАg и 60—40% WAg
40—60% Al₂O₃Ag и 60—40% WAg
40—60% B₄CАg и 60—40% WAg
40—60% SiCАg и 60—40% MoAg
40—60% Al₂O₃Ag и 60—40% MoAg
40—60% B₄CАg и 60—40% MoAg

Эти композиции контактных материалов являются псевдосплавами типа керметов, включающих до 60% интерметаллической составляющей, обеспечивающих хорошую прессуемость и отсутствие выпотевания серебряного покрытия в процессе спекания.

Физико-механические и электрические свойства предлагаемых электроконтактных материалов будут приведены в последующих статьях.