

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИМПУЛЬСНОГО СЕРЕБРЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

М.М. БОРИСИК, А.А. ХМЫЛЬ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
marisik@bsuir.by*

В производстве изделий радиоэлектронной аппаратуры широко применяются гальванические серебряные покрытия. С целью дальнейшего совершенствования процесса серебрения изделий разработан новый способ, сущность которого заключается в том, что металл осаждается импульсами тока, в паузах которого в электролитическую ванну вводят ультразвуковые колебания (УЗК). Экспериментально установлено, что введение в электролит акустических колебаний в паузах импульсного тока приводит к получению блестящих серебряных покрытий в широком диапазоне плотностей тока при высокой скорости осаждения металла.

Ключевые слова: гальванические серебряные покрытия, ультразвуковые колебания

Для реализации данного способа была изготовлена специальная гальваническая ванна, в дно которой вмонтирован пьезокерамический преобразователь, питаемый от генератора звуковой частоты через усилитель мощности. Металл осаждался в электролите следующего состава (г/л): AgNO_3 -10-45, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \times \text{H}_2\text{O}$ -50-150, K_2CO_3 -15-30 при температуре 20-25°C. Образцы изделий предварительно подготавливались по типовой методике. Исследование влияния УЗК на производительность процесса оценивалась по скорости осаждения покрытий и катодному выходу по току.

Скорость электроосаждения серебра, определяемая при прочих равных условиях предельно допустимой плотностью тока, существенно зависит от гидродинамических условий, имеющих место в приэлектродных слоях электролита. Новым эффективным средством влияния на гидродинамические условия протекания процессов электроосаждения серебра служат интенсивные акустические поля, возбуждаемые в жидкостях [1].

Ультразвуковые колебания, введенные в паузах осаждающего тока, оказывают сильное перемешивающее действие, что позволяет поднять рабочую плотность импульсного тока до 10-12 А/дм² и тем самым достигнуть максимальной скорости осаждения металлов (рис.1). Такой способ введения в электролит УЗК выбран потому, что во время импульса прикатодный слой обедняется ионами осаждаемого металла, а во время паузы - пополняется ими за счет диффузии. Т.к. скорость диффузии очень мала, то для установления концентрационного равновесия необходимо снижать плотность тока или устанавливать большую паузу, что и ограничивает производительность процесса.

Исследование других способов введения в электролит УЗК показывает следующее: наложение на процесс электролиза УЗК в непрерывном режиме или импульсном, но во время действия импульса тока вызывает значительное снижение блеска покрытия даже по сравнению с импульсным током без действия ультразвука.

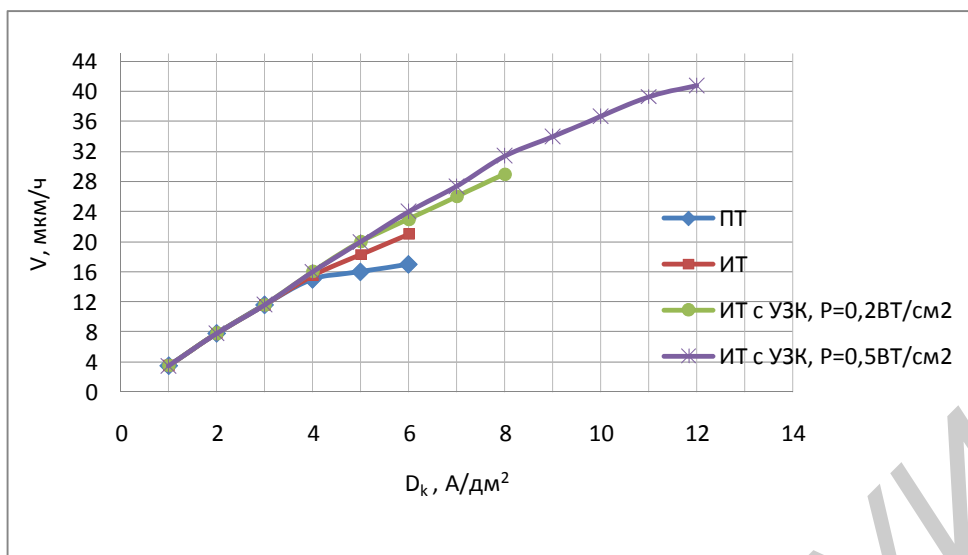


Рис. 1. Зависимость скорости осаждения от плотности тока

При воздействии ультразвука выход металла по току заметно повышается по сравнению с выходом по току, полученным без ультразвука (рис. 2).

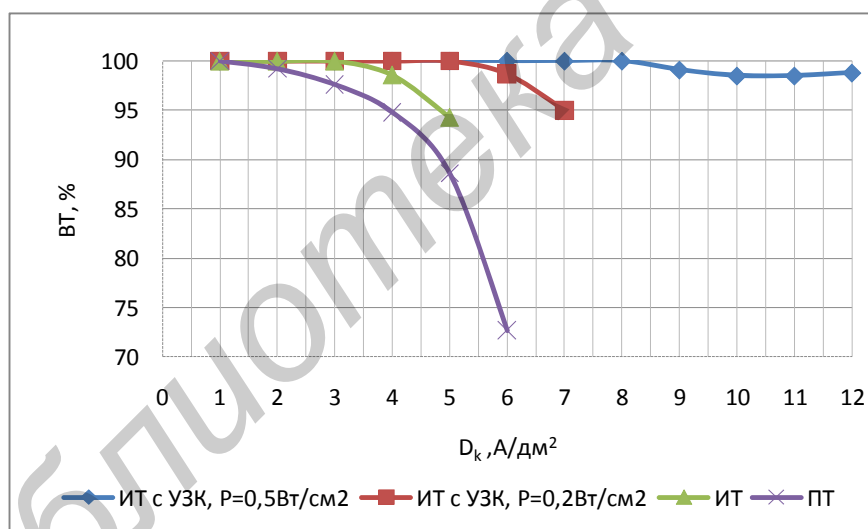


Рис. 2. Зависимость катодного выхода металла по току от плотности тока

Механизм воздействия ультразвука на процесс электрохимического осаждения серебра представляет существенный интерес для проведения дальнейших исследований.

Список литературы

1. Pollet, B. Power ultrasound in electrochemistry: from versatile laboratory tool to engineering solution // Wiley.-2012.