

Таким образом, переработка активной массы отработанных марганцево-цинковых химических источников тока методом электрохимического извлечения порошков цинка на катоде, а диоксида марганца аноде из 10% раствора серной кислоты в значительной степени позволят перевести ионы цинка и марганца в готовые продукты, такие как порошок цинка и диоксид марганца.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Химические источники тока: Справочник / под редакцией Н. В. Коровина и А. М. Скундина. - М.: Издательство МЭИ, 2003. – 740 с.
2. Алкалиновые батарейки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--80aabsug3boo.xn--plai/elementpitanija/83-alkalinovye-batareyki.html>. – Дата доступа: 23.09.2019.
3. Печенова, Г. Г. Электрохимическое извлечение цинка из щелочного электролита выщелачивания активной массы отработанных марганцево-цинковых химических источников тока / Г.Г. Печенова, А.А. Черник, И.В. Каврус; – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2021. – 251 с.

УДК 621.357.7:541.135

И.А. Черник, асп.; А.А Черник, доц.; И.И. Курило доц.  
(БГТУ, г. Минск)

#### **ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ КАТОДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СВЯЗКИ Ni-Fe**

Импульсный режим электролиза имеет ряд преимуществ по сравнению со стационарным электролизом. При этом в ряде случаев требуемые характеристики покрытий могут быть достигнуты только при электролизе импульсным или реверсным током. Применение импульсного режима позволяет проводить осаждение таких металлов и сплавов, которые на постоянном токе не осаждаются или осаждаются, но с очень малым выходом по току. Кроме того, возможно получение мелкозернистых блестящих осадков при высоких плотностях тока без использования блескообразующих добавок, так как применение нестационарных токов позволяет в ряде случаев управлять ориентацией и размером кристаллов, влиять на морфологию поверхности осадков и количество примесей в них, а также на выход по току и на соотношение компонентов в сплавах.

Никель-алмазные покрытия применяются для получения абра-

живных материалов, алмазного правящего инструмента. Использование сплавов Fe-Ni позволяет сократить затраты на производство и улучшить характеристики покрытий по сравнению с покрытиями на основе никеля. Сплавы Fe-Ni используются в электронной промышленности для записи и хранения информации в компьютерах.

В результате исследований установлено влияние параметров импульсного электролиза на свойства покрытий сплавом никель-железо и композиционных покрытий Ni-Fe-алмаз. Установлено, что наибольший выход по току (81,8%) наблюдался при плотности тока 10 А/дм<sup>2</sup>, длительности катодного импульса 50 мс и времени паузы 5 мс. Увеличение времени паузы ведет к снижению выхода по току до 73,8%. При этом ростом времени паузы наблюдается ухудшение качества покрытия и уменьшение блеска. Также наблюдается прямо пропорциональная зависимость содержания железа в сплаве от плотности тока. Полученные параметры были использованы для получения блестящих композиционных покрытий на основе сплава Ni-Fe.

УДК 621.357.7:541.135

Е.О. Черник, начальник отдела; А.А Черник, доц.;  
И.И. Курило, доц. (БГТУ, г. Минск)

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА ЭЛЕКТРОЛИЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЭП Ni-АЛМАЗ**

Особенностями изготовления алмазных инструментов для обработки сверхтвердых материалов является высокая концентрация алмазов в связке и низкие температуры процесса изготовления, что обусловлено недостаточной термостойкостью алмазных микропорошков. Для этой цели наиболее подходящим является электрохимический метод получения композиционных электролитических покрытий с металлами матрицы, такими как железо, никель и т. д.

КЭП никель-алмаз обладают повышенной износостойкостью; микротвердостью, которая в 1,5 раза превышает микротвердость никелевых покрытий; коррозионной стойкостью, и применяются при обработке твердых материалов и при изготовлении стоматологического инструмента.

При получении никель-алмазных КЭП использовать режим электролиза при постоянном токе нерационально, так как значительно возрастает время осаждения покрытия и наблюдается дендритообразование при получении осадка большой толщины. Данные проблемы