

УДК: 621.351

Сущик З. С., Печенова Г. Г., Кешин А.В., Черник А.А.  
БГТУ, Минск, Республика Беларусь

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦИНКА И МАРГАНЦА ИЗ АКТИВНОЙ МАССЫ ОТРАБОТАННЫХ МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА**

Марганцево-цинковые (МЦ) источники тока (ХИТ) нашли широкое применение в различных устройствах бытового и производственного назначения. В зависимости от состава электролита и рН марганцево-цинковые элементы делят на солевые и щелочные.

Каждый год в Республику Беларусь ввозится около 1000 т данных источников тока. Отработавшие свой срок МЦ ХИТ в настоящее время собираются предприятием «БелВТИ». На данном предприятии налажена их первичная переработка заключающаяся в дроблении и сепарации. Активная масса марганцево-цинковых источников тока после шредера накапливается и в настоящее время не может быть захоронена на полигонах промышленных отходов так как имеет второй класс опасности.

В связи с этим разработана способ переработки активной массы в товарный продукт или уменьшения класса опасности до четвертого является актуальной задачей.

Активную массу солевых и щелочных ХИТ подвергали воздействию растворов 10%  $H_2SO_4$  и 10%  $NaOH$ .

Извлечение цинка из электролитов выщелачивания проводили в гальваностатическом режиме в виде компактного осадка и в виде порошка. Материал катода – алюминий, медь. Ранее проведенные исследования показали, что для получения цинка в виде порошка плотность тока должна быть выше 5 А/дм<sup>2</sup>.

Результаты изменения концентрации ионов цинка и выхода по току порошка цинка при электролизе растворов выщелачивания на основе 10%  $H_2SO_4$  и 10%  $NaOH$  представлены в таблице 1.

Установлено, что концентрация ионов цинка за час электролиза снизилась в каждом их электролитов почти в 2 раза. При этом происходило и снижение выхода по току цинка в 10%  $H_2SO_4$  с 60,1 до 22,4%, а степень извлечения составила 51,2%. В 10%  $NaOH$  выход по току был меньше: через 15 минут электролиза Вт составлял 40,9%, а через час снизился до 13,2%, при этом степень извлечения составила 40%.

Таблица 1 – Технологические параметры получения порошка цинка

Электролит/тип ХИТ активной массы	С ( $Zn^{2+}$ , г/дм <sup>3</sup> )				Выход по току, %			Степень извлечения, %
	Время электролиза, мин				Время электролиза, мин			
	0	15	30	60	15	30	60	
10% $H_2SO_4$ , / щелочной	13,4	10,1	7,5	6,5	60,1	48,7	22,4	51,2
10% NaOH, щелочной	13,7	11,9	10,1	7,3	40,9	20,5	13,2	40

Увеличение температуры электролита при электролизе приводит к уменьшению выхода по току цинка как в кислом, так и в щелочном электролите что связано со снижением перенапряжения выделения водорода и увеличением скорости его образования. При этом степень извлечения цинка также снижалась до 10,5 и 25% в кислом и щелочном электролитах соответственно. Следует отметить, что выход по току цинка в щелочном электролите снижался в меньшей степени в 10% NaOH.

Наряду с ионами цинка в электролите выщелачивания присутствуют ионы марганца. Наиболее целесообразно осаждают марганец в виде  $MnO_2$ .

Диоксид марганца с достаточно высокой скоростью осаждается на аноде в кислых электролитах. При добавлении в электролит сульфата калия возможно одновременно в одном процессе получать диоксид марганца на аноде и цинк на катоде. Электролиз проводили при температуре – 95°C и низких плотностях тока, характерных для получения диоксида марганца (IV) марки ЭДМ-2. Применение плотности тока 1А/дм<sup>2</sup> позволяет получать  $MnO_2$  с выходом по току 56,7%, а цинк – 48,7%. Увеличение плотности тока приводит к снижению выходов по току обоих продуктов.