

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦИНКА ИЗ ОТРАБОТАННОГО АММИАКАТНО-ХЛОРИДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ЦИНКОВАНИЯ МЕТОДОМ МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА

Е.М. Мороз, С.М. Крупник, А.А. Черник, И.М. Жарский
БГТУ, moroz.elena@tut.by

На большинстве гальванических предприятий утилизацию отработанных электролитов осуществляют гальвано- и электрокоагуляцией, химическим методом, что приводит к образованию большого количества гальванических шламов. С другой стороны эти растворы можно рассматривать как сырье, содержащее цветные металлы, в том числе Zn (II). Возврат металлов позволит снизить нагрузки на очистные сооружения, в некоторой степени решить проблемы ресурсосбережения и импортозамещения. Поэтому извлечение цинка из отработанного электролита с высоким содержанием ионов металла является актуальной задачей. Наиболее эффективным методом восстановления цинка из отработанных электролитов является электролиз.

В качестве объекта исследования был взят отработанный электролит блестящего цинкования, применяемый на РУП «МТЗ», следующего состава, г/л: $ZnCl_2$ – 50,4, NH_4Cl – 190, блескообразователь А – 30, блескообразователь В – 5, блескообразователь С – 5.

Электролиз проводили в двухкамерной ячейке с катионообменной мембраной для предотвращения влияния анодного подкисления на процесс электрохимического восстановления ионов цинка. В качестве анолита использовали раствор Na_2SO_4 , католита – отработанный электролит цинкования. В качестве материала катода использовали электроосажденный цинк, анода – графит. Извлечение цинка проводили циклами в гальваностатическом режиме при комнатной температуре. Остаточную концентрацию ионов металла в исследуемом растворе определяли гравиметрическим и титрометрическим методами.

В процессе электролиза наблюдалось снижение выхода по току цинка, что обусловлено уменьшением концентрации ионов цинка в объеме раствора и увеличением скорости выделения водорода. Для поддержания приемлемого выхода по току металла, плотность тока в процессе электролиза постепенно снижали с 1,2 до 0,1 А/дм². Металл осаждался в виде мелкокристаллического компактного плотносцепленного с поверхностью осадка.

В ходе эксперимента рассчитывали степень извлечения цинка, значение достигало 41 %. С течением времени данный параметр снижался, что можно объяснить усилением конкурентного процесса выделения водорода.

В процессе электролиза наблюдалось увеличение pH, это связано с образованием на катоде водорода, в результате чего происходило подщелачивание прикатодной области. Для поддержания стабильного выхода по току цинка проводили корректировку pH раствором HCl до значений 5,5 – 6.

В работе установлено, что применение мембранного электролиза при постепенном снижении плотности тока позволяет эффективно извлекать цинк из отработанного электролита цинкования. За 13 часов электролиза, с количеством пропущенного электричества 6,6 А·ч/л, происходит снижение концентрации цинка с 24,2 до 1,3 г/л со средним выходом по току цинка 40 %. Содержание металла в полученном осадке составляет 79,9 % (масс.).