

УДК 669.25

С.В.Алёшенкина (6 курс, каф. ТОМЦМ), Я.М.Шнеерсон, д.т.н., зав. лаб. (НИИ Гипроникель)

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРИМЕСЕЙ В РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ КОБАЛЬТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ненадежность определения концентраций малых примесей в концентрированных по основному компоненту растворах хлоридов металлов для уровней, определяющих производство чистого металла (кобальта, никеля), заставляет искать иные способы надежного оперативного контроля чистоты растворов.

Одним из путей решения проблемы является моделирование процесса электроэкстракции в ванне аналогичным процессом, реализуемым в лабораторной электролизной ячейке.

Целью данной работы является концентрирование подлежащих определению примесей посредством их электролитического осаждения в сплав с основным металлом с последующим анализом полученного металла.

Полученный из раствора с введенными в аналитически надежно определяемых концентрациях примесями, осадок подвергается анализу и для каждой примеси вычисляется степень ее перехода в осадок, как доля от поступления с катодитом. Эти коэффициенты далее используются для определения составов рабочих растворов по результатам анализа металла.

Соотношение концентраций примесей на выходе из ванны и на подаче католита определяется уравнением:

$$C_{out} = \frac{C_{in}}{1 + \frac{DS}{\delta \cdot V}}, \quad (1)$$

где C_{in} и C_{out} – концентрации примеси на входе в катодную ячейку и в ячейке, D – коэффициент диффузии иона примеси, $m^2/сек$, δ – толщина диффузионного слоя, m , S – площадь катода, m^2 , V – скорость подачи католита в ячейку, $m^3/сек$.

Для $S = 0,02 m^2$, $V = 2,1 \cdot 10^{-7} m^3/сек$, приняв $D/\delta = 5 \cdot 10^{-5} m/сек$, получаем $C_{out}/C_{in} = 0,17$, т.е. достигается более чем 80%-ное извлечение поступающей примеси в катодный осадок.

Таким образом, ненадежное определение концентрации примеси на уровне десятой доли миллиграмма на литр в концентрированном растворе хлорида металла, заменяется отработанным надежным определением ее содержания в катодном металле.

Преимуществом предложенного способа является возможность оперативного контроля как католита, так и иных рабочих растворов с выявлением мест поступления примесей в циркуляцию.

Электроэкстракция металла выполняется из постоянного объема раствора (без циркуляции и без разделения анодного и катодного пространств) на вращающемся дисковом электроде. Этот метод обеспечивает значительное (на порядки) повышение предельных токов диффузии примесей по сравнению с естественной конвекцией. Одновременно достигаются условия формирования гладких плотных осадков основного металла (кобальта, никеля) даже без разделения электродных пространств. В результате, за короткое время электролиза обеспечивается практически полный перевод примесей из всего объема раствора в металл, а при последующем его растворении в азотной кислоте – концентрирование до уровня надежного определения методом атомной абсорбции.