

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\Delta c_i)^2}{3}} + \sigma^2, \quad (5)$$

$$K = \frac{\varepsilon + \Delta \bar{c}}{\sigma + \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\Delta c_i)^2}{3}}}. \quad (6)$$

Предлагаемый метод позволяет учесть основные факторы, влияющие на качество проводимых измерений, и повысить точность полученных результатов.

УДК 621.762

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА КОБАЛЬТА ИЗ РАСТВОРОВ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, А.А. Трутиев, Ю.А. Нетцев

(ВГТУ, г. Витебск)

Обобщая результаты исследований можно сделать выводы о пригодности различных методов, для получения порошка кобальта из отработанных электролитов. Рассмотрим главные из них и выберем оптимальный с экономической и экологической точек зрения метод.

Цементационный метод позволяет полностью извлекать кобальт даже из химически истощенных растворов, которыми являются отработанные электролиты. Однако он обладает рядом серьезных недостатков: невозможно отделить кобальт от большинства примесей, что приводит к значительному загрязнению порошка; в процессе цементации выделяется

высокотоксичный, взрывопожароопасный мышьяковистый водород; требуется большой расход осадителя (цинка). На основании выше изложенного заключаем, что для решения поставленной задачи этот метод малопригоден.

Гипохлоритный метод достаточно прост в применении, позволяет отделять никель от кобальта, однако он не устраняет другие примеси. Поэтому, для получения высоких результатов, данный метод желательно применять в совокупности с другими методами, например с цементацией (с помощью цементации удаляют основные примеси, а затем гипохлоритным методом осаждают кобальт).

Электролитический метод малопригоден для решения поставленной задачи, так как исходные растворы — это отработанные электролиты, а значит сильно истощенные и загрязненные, поэтому будет слишком низкий выход порошка (причем загрязненного) и очень большие затраты электроэнергии, что означает высокую себестоимость полученного порошка.

Выделение кобальта из растворов путем восстановления водородом экономически целесообразно при получении кобальта из относительно чистых растворов. В нашем случае он может эффективно применяться как составная часть автоклавного метода.

Метод экстракционного выделения кобальта обладает целым рядом достоинств, однако порошок кобальта будет дороже чем, например, при автоклавном методе получения порошка, так как в заключительной части технологии экстракционного выделения кобальта применяется электролитическое осаждение кобальта. Поэтому применение данного метода целесообразно в том случае, когда существует необходимость получать порошок кобальта высокой чистоты (99.99 % Co).

Автоклавный способ получения порошка обладает практически всеми достоинствами перечисленных методов, кроме того данный метод позволяет получать кроме кобальта еще и порошки никеля и железа (рыночные цены на никель и железо сравнимы со стоимостью кобальта). Поэтому несмотря на то, что порошок кобальта будет стоить примерно столько же, сколько при получении методом цементации, этот метод наиболее предпочтителен (так как предприятие получит дополнительную прибыль от реализации полученных попутно никеля и железа).

На основании выше сказанного дальнейшие исследования следует посвятить разработке технологии получения кобальта автоклавным методом, кроме того рассмотреть технологию получения кобальта методом экстракции.

УДК 542.65

НОВАЯ ЭКОЛОГОБЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ НИКЕЛЬСОДЕРЖАЩИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

И.Д. Васильев.

(ВГТУ, г. Витебск)

Наша Республика располагает развитой машино- и приборостроительной промышленностью, неотъемлемой частью которой является гальваническое производство.

Отходы этого производства - отработанные электролиты - содержат большое количество ионов цветных металлов их химических соединений. Утилизация этих отходов требует дополнительных затрат на строительство и эксплуатацию очистных сооружений; без них соединения тяжелых металлов попадают в окружающую среду, ухудшая экологическую обстановку.