

МУКОНИН А.И., ЛЯШОК Л.В., канд. техн. наук, **СЕМКИНА Е.В., ОРЕХОВА Т.В.**

ПОВЕДЕНИЕ СПЛАВА ВОЛЬФРАМА, РЕНИЯ И МОЛИБДЕНА ПРИ АНОДНОМ РАСТВОРЕНИИ В ЩЕЛОЧНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

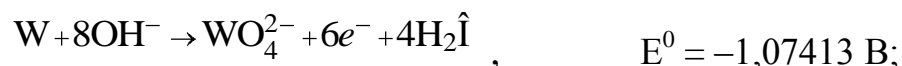
С развитием электроники, аэрокосмонавтики, нефтехимии резко возрастает потребность в тугоплавких и рассеянных металлах, таких как вольфрам, молибден и рений. Поэтому становится актуальной задача увеличения производства этих металлов за счет расширения сырьевой базы и использования отходов производства, а также с помощью разработки эффективных технологических схем их извлечения.

Электрохимический метод растворения отходов вольфрам-молибден-рениевых сплавов наиболее дешевый и не требует сложного оборудования. Анодное растворение ведут в аммиачном или щелочном электролитах, в которых образуются соли рения, вольфрама и молибдена. После фильтрования к раствору добавляют 25%-ный раствор калий хлорида и кристаллизуют калий перренат. Из маточного раствора можно осадить искусственный шеелит CaWO_4 или вольфрамовую кислоту H_2WO_4 . Также возможно выделить соли рения, вольфрама и молибдена с последующим восстановлением их водородом до металлических порошков.

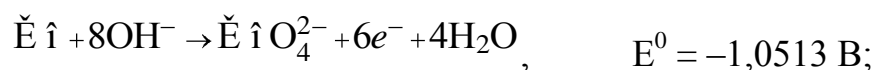
Нами было изучено электрохимическое растворение сплава ВР20, содержащего 78 % W, 20 % Re и 2 % Mo в растворах NaOH различной концентрации. Анодом служили измельченные отходы сплава, в качестве катода выбрали материал, стойкий в сильно щелочной среде – нержавеющая сталь марки 18Х12Н10Т. Растворение проводили в электролизере с хорошей циркуляцией раствора.

При анодном окислении тугоплавкие металлы не переходят в раствор непосредственно в виде металла, а образуют поверхностные пленки, состоящие из их соединений:

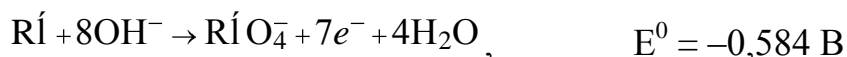
для вольфрама скорость процесса имеет первый порядок по гидроксид-ионам и реализуется реакция



молибден ведет себя подобно вольфраму



Рений растворяется с образованием иона перрената –



После растворения в щелочи можно получить концентрированные (до 10 М) растворы солей компонентов сплава.

Для определения оптимальных параметров процесса растворения сплава W-Re-Mo были получены анодные поляризационные кривые, записанные с помощью потенциостата ПИ-50-1, программатора ПР-8 и прибора двухкоординатного регистрирующего ПДА-1 при разных скоростях развертки, разных температурах и концентрациях электролита, электрод сравнения хлоридсеребряный. Анализ кривых показал, что в зависимости от величины потенциала сплав может находиться в состоянии активного растворения, в состоянии пассивности и в состоянии глянцеваания. Наилучшими условиями для активного растворения являются температура раствора 40–50 °С, анодная плотность тока 100–150 А/дм², концентрация щелочи – 10 М. Процесс можно вести до полного использования щелочи, при этом получается раствор с высоким содержанием вольфрама, рения и молибдена. Максимально возможная концентрация металлов определяется растворимостью молибдата или вольфрамата натрия. После насыщения электролита ионами металлов его заменяют новым.

Проведенные исследования показали, что с уменьшением концентрации щелочи и увеличении содержания продуктов растворения скорость анодного травления уменьшается и снижается выход по току. В растворе с оптимальной концентрацией щелочи 10 М с ростом плотности тока в рабочем диапазоне выходы по току изменяются незначительно и составляют 95–98%. Увеличение содержания продуктов растворения в электролите будет оказывать тормозящее влияние на скорость растворения.

Список литературы: 1. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология: В 3-х кн. Книга 2 / Под ред. С. С. Коровина.– М.: МИСИС, 2003. – 440 с. 2. Соломинская З. М., Артамонова Е. К. Поведение рения, молибдена, вольфрама и их сплавов при анодном растворении в щелочном электролите. Сб. Рений. Химия, технология, анализ. – М.: Наука, 1976. – 110 с. 3. Hull M.H. J. Electroanalyt. Chem., 38, 1973. – 143 p.