

УДК 624.131:551.3

А.Н.ТЕЛЯКОВ, канд. техн. наук, ассистент, *ptpe\_spmi@bk.ru*

Т.А.АЛЕКСАНДРОВА, аспирантка, *ptpe\_spmi@bk.ru*

С.А.РУБИС, аспирант, *ptpe\_spmi@bk.ru*

Санкт-Петербургский государственный горный университет

A.N.TELYAKOV, PhD in eng. sc., assistant lecturer, *ptpe\_spmi@bk.ru*

T.A.ALEXANDROVA, post-graduate student, *ptpe\_spmi@bk.ru*

S.A.RUBIS, post-graduate student, *ptpe\_spmi@bk.ru*

Saint Petersburg State Mining University

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАЗЛИЧНЫХ ПО СОСТАВУ КОНЦЕНТРАТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ЛОМА

Проведено исследование вещественного состава радиоэлектронного лома. Селективно получены концентраты различного состава. Проведено исследование по раздельной переработке медно-серебряных и железоникелькобальтовых концентратов.

**Ключевые слова:** радиоэлектронный лом, благородные металлы, переработка, электролит, вторичная металлургия.

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING DIFFERENT ELECTRONIC SCRAP COMPOSITION CONCENTRATES

In the given work research of material structure of a radio-electronic breakage is conducted. Concentrates of various structure are received selectively. A study of the separate processing of copper-silver and iron-nickel cobalt concentrates is conducted.

**Key words:** radio-electronic breakage, precious metals, processing, electrolyte, secondary metallurgy.

Мировой прогресс немыслим без использования электронной техники, которая находит все большее применение как в народном хозяйстве, так и в военно-промышленном комплексе. В связи с этим растет количество морально и физически устаревшего оборудования и отходов, в том числе и в виде радиоэлектронного лома. Сюда следует добавить и технологический лом, который образуется при изготовлении электронной продукции и промышленной переработки драгоценных металлов, содержание последних в радиоэлектронном и технологическом ломе весьма велико и его переработка в настоящее время – серьезный источник пополнения запасов драгоценных металлов. Это особенно актуально вследствие постепенного истощения природных

запасов драгоценных металлов и соответственно удорожания их извлечения [4].

В настоящее время в связи с развитием электронной промышленности и военной техники увеличилось количество технологических отходов радиоэлектронного лома и отработавших свой срок электронных машин. В связи с этим требуется их переработка с целью извлечения драгоценных составляющих [3].

Поступающее с предприятий сырье направляется на предварительную разборку. На этой стадии из электронно-вычислительных машин и другого электронного оборудования извлекаются узлы, содержащие драгоценные металлы. Обогащенный материал направляют на плавку, в результате которой получают аноды, содержащие цветные

и драгоценные металлы. При электролизе окислительной плавки бедного радиоэлектронного лома состав электролита переменный, так как окисляемый в условиях плавки никель остается в анодах и переходит при электролизе в электролит. Это осложняет технологию очистки электролита, делает ее громоздкой и с точки зрения экономики требует затрат, соразмерных для проведения головных операций. Анализ поступающего на плавку сырья показал, что основным поставщиком никеля являются железоникель-кобальтовые концентраты. Исходя из этого, нами был рассмотрен вариант раздельной переработки медно-серебряных и железоникель-кобальтовых концентратов. После переработки радиоэлектронного лома получается значительное количество шлама, в котором содержатся драгоценные металлы.

Плавка на аноды медно-серебряных и железоникель-кобальтовых концентратов проводится в условиях продувки расплава концентрата благородных металлов кислородом воздуха. Подобная обработка позволяет регулировать составы получаемых анодов [2].

Полученные аноды погружают в электролиты ванн, где они под действием постоянного электрического тока плотностью 200 А/м<sup>2</sup> растворяются при температуре 40 °С и напряжении на ванне 0,5 В. Электрохимический потенциал анода 0,3-0,35 В. Исходный электролит содержит 40 г/л меди и 35 г/л H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> [1].

При электролитическом растворении железоникель-кобальтовых анодов, содержащих 21,8 % Ni; 21,5 % Co; 36,3 % Fe и 2 % благородных металлов, создаются такие условия, при которых никель и примеси

растворяются и полностью переходят в электролит. В процессе электролиза 98 % благородных металлов концентрируются в нерастворимом остатке – шламе.

В результате растворения медно-серебряных анодов, содержащих 64,7 % Cu; 21,4 % Zn и 4 % благородных металлов, в электролит переходит часть меди, шламы благородных металлов и катодная медь.

Таким образом, при раздельной переработке медно-серебряных и железоникель-кобальтовых концентратов достигается снижение потоков электролитов и многократное их использование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лебель И. Проблемы и возможности утилизации вторичного сырья, содержащего благородные металлы. Теория и практика процессов цветной металлургии: Пер. с немец. / И.Лебель, Г.Цигенбальт, Л.Шлоссер. М.: Металлургия, 1968.

2. Меретуков М.А. Металлургия благородных металлов (зарубежный опыт) / М.А.Меретуков, А.Г.Орлов. М.: Металлургия, 1992.

3. Уткин Н.И. Металлургия цветных металлов. М.: Металлургия, 1985.

4. Чугаев Л.В. Металлургия благородных металлов. М.: Металлургия, 1987.

## REFERENCES

1. Lebel I., Tsigenbalt G., Shlosser L. Problems and possibility of recycling of the secondary raw materials containing precious metals. The theory and practice of processes of nonferrous metallurgy. Moscow: Metallurgy, 1968.

2. Meretukov M.A., Orlov A.G. Metallurgy of precious metals (foreign experience)/ Moscow: Metallurgy, 1992.

3. Utkin N.I. Metallurgy of nonferrous metals. Moscow: Metallurgy, 1985.

4. Chugaev L.V. Metallurgy of precious metals. Moscow: Metallurgy, 1987.