

3. Ильина, В.П. Использование техногенного минерального сырья Карелии для получения керамической плитки / В.П. Ильина, Г.А. Лебедева, Г.П. Озёрова, И.С. Инина // Строительные материалы. – 2006. – № 2. – С. 47-49.

4. Абдрахимова, Е.С. Влияние полевошпатового концентрата на процессы, протекающие при обжиге кислотоупоров на основе обогащения цветной металлургии и пиррофиллита / Е.С. Абдрахимова // Новые огнеупоры. 2008. – № 9. – С. 16-20.

5. Зубехин, А.П. Керамическая масса однократного обжига с использованием в качестве плавней производственных отходов / А.А. Галенко, Л.Д. Попова // Стекло и керамика. 2009. – № 7. – С. 17-19.

6. Галенко, А.А. Керамическая плитка однократного обжига с использованием кварц-полевошпатового сырья // Строительные материалы 2010. – № 4. – С. – 47-48.

7. Ивенсен, В.А. Феноменология спекания и некоторые вопросы теории / В.А. Ивенсен // Москва. Металлургия. 1985. 246 с.

УДК 669.34

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА ДРАГМЕТАЛЛОВ ИЗ ЭЛЕКТРОННЫХ ПЛАТ ОТ РАЗБОРКИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Взородов С.А.¹, Ключников А.М.¹, Чумарев В.М.², Ларионов А.В.²

¹ ОАО «Уралмеханобр», ² Институт металлургии УрО РАН,
г. Екатеринбург, Россия

Вышедшая из употребления телекоммуникационная техника служит дополнительным источником получения драгоценных металлов. В процессе разборки указанной техники после снятия навесных радиодеталей остаются электронные платы с остаточным содержанием драгметаллов. По причине значительного содержания в электронных платах меди (15 %) их передают на медеплавильные заводы, где они поступают в плавку совместно с основным сырьем. Основой фазового состава плат является стеклотекстолит и стеклогетинакс. Содержание золота – до 200 г/т, серебра – до 500 г/т. Возможно также наличие металлов платиновой группы.

ОАО «Уралмеханобр» совместно с институтом металлургии УрО РАН и ООО «Родонит» (Компания «Дондрагмет») предложили технологию переработки электронных плат с получением богатого концентрата драгметаллов, пригодного для последующего аффинажа. Данная технология может быть с успехом реализована на базе заинтересованных коммерческих организаций.

Технологическая схема представлена на рис. 1.

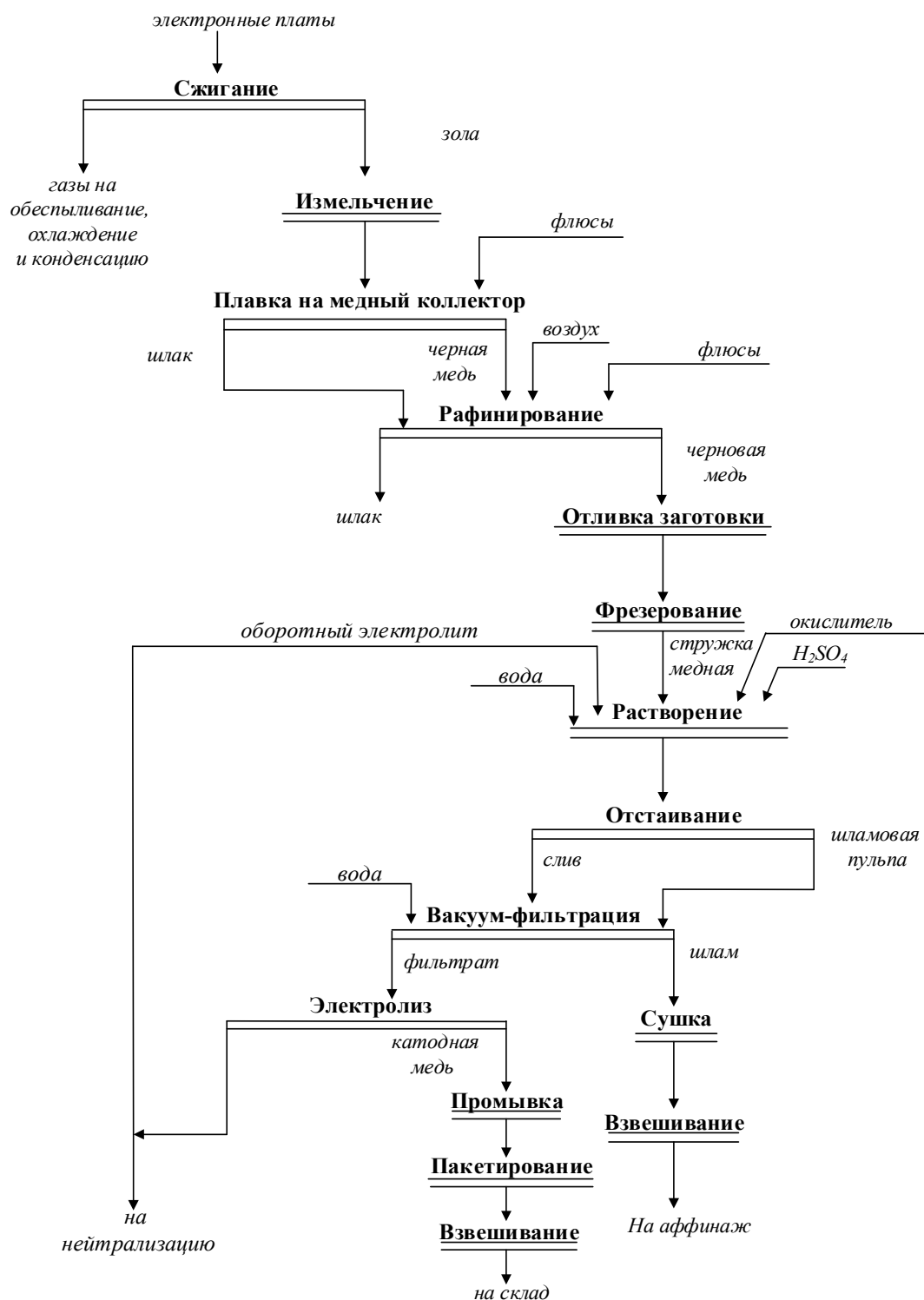


Рисунок 1 – Технологическая схема переработки электронных плат

В основу технологии заложен принцип концентрирования драгметаллов при плавке на медный коллектор, который обеспечивает извлечение драгметаллов в черновую медь более, чем на 99 %, и растворение (вываривание) меди, позволяющее получить раствор медного купороса и концентрат драгметаллов.

Для удаления органической части платы подвергают предварительному обжигу. Предложен пиролизный вариант обжига, разработанный ООО «Технокомплекс» (г. Ростов-на-Дону), по которому платы подвергаются пиролизу при 700 °С без доступа воздуха. Образующиеся при этом пиролизные газы подвергаются охлаждению и конденсации с получением жидкого синтетического топлива. Неконденсированная часть газа и конденсат используются в качестве топлива для поддержания температурного режима в самом пиролизе.

Зола от пиролиза подвергается плавке на медный коллектор. Выплавка черной меди идет за счет той меди, которая содержится в золе (20-30 %) при температуре 1250 °С. В качестве флюсующей добавки используют природный борсодержащий концентрат. В выплавленной черной меди содержатся примеси свинца и олова – до 10 % каждого. Наличие этих примесей полностью пассивирует выварку меди на операции растворения.

Это предопределяет необходимость включения в технологию операции огневого рафинирования черной меди от примесей свинца и олова. Рафинирование ведут при вдувании воздуха в расплавленный металл, одновременно ошлаковывая примеси смесью природного борсодержащего концентрата и соды. Температура процесса – 1250 °С. Рафинированный металл (черновая медь) разливается в изложницы и охлаждается, после чего подвергается дезинтеграции путем механической обработки с получением стружки.

Цель операции растворения – максимально полно перевести в раствор медь и частично примеси, оставив при этом драгметаллы в нерастворимом остатке. Растворение меди ведут без внешнего подогрева. В качестве жидкой фазы используют оборотный электролит с содержанием серной кислоты 80-100 г/л. В процессе растворения драгоценные металлы не переходят в раствор.

Операция электролиза позволяет получить товарную металлическую (катодную) медь и регенерировать серную кислоту для возврата ее в процесс растворения. Для проведения электролиза предложены нерастворимые свинцово-кальциевые аноды и титановые катоды. Катодная плотность тока 200 А/м². Обезмеживание электролита протекает с начальных концентраций 50-55 г/л до конечных 5-6 г/л. При этом на 1 кг осажденной меди регенерируется 1,5 кг серной кислоты. Полученная катодная медь в среднем соответствует марке М2к с содержанием меди не менее 99,95 %. Коэффициент полезного использования тока – 93 %.

Концентрат, получаемый по предлагаемой технологии, характеризуется следующими средними показателями состава: золото – 3-5 %; серебро – 8-10 %; медь – 50-60 %; олово – 5-8 %; свинец – 4-6 %; сурьма – 4-6 %; никель – 0,3-0,5 %. Выход концентрата от исходных электронных плат составляет 0,5-0,6 %.

Отходом производства является шлак-продукт плавки и рафинирования медного сплава, содержащий ряд примесей, %: медь – 2-3; свинец – 4-5; железо – 2-3; олово – 5-6; цинк – 1-3; сурьма – 0,04-0,1; никель – 0,5-1,5. Шлак может быть переработан на ППМ ОАО «Уралэлектромедь» или ЗАО «Карабашмедь».

Вторым отходом является гидратный осадок, выделяемый в процессе нейтрализации части отработанного электролита каустической содой. Средний химический состав в расчете на сухой вес, %: никель – 43; медь – 14; цинк – 2; железо – 2, олово – 0,05; свинец – 0,1; сурьма – 0,1. Гидратный осадок может служить товарной продукцией (в качестве сырья для извлечения никеля и меди). Целесообразна его отправка на переработку на ОАО «Уралгидромедь» (г. Полевской).

Осуществлен расчет и выбор оборудования, схема подготовлена к промышленному внедрению.

УДК 669.1^{1/2} 3^{2/95}:622-15:622.788⁷ 621.928.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ОБЖИГА И МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ НИЗКОТИТАНИСТОГО ТИТАНОМАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА МАСАЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**Ультаракова А.А., Найманбаев М.А., Онаев М.И.,
Касымжанов К.К., Алжанбаева Н.Ш.**

АО «Центр наук о Земле, металлургии и обогащения», г. Алматы, Казахстан

В настоящее время запасы богатых железных руд истощаются, и титаномagnetиты станут основным источником железорудного сырья. Данные руды обладают рядом преимуществ – они легкообогатимы, содержат малое количество вредных примесей (фосфор и сера). В низкотитанистых титаномagnetитовых рудах содержание TiO_2 не более 4 %. К таким рудам относится Масальское месторождение в Республике Казахстан, отличительной особенностью которого является относительно высокое содержание ванадия.

Значимыми стадиями технологии комплексной переработки титаномagnetитов месторождения Масальское являются восстановительный обжиг с последующей мокрой магнитной сепарацией огарков для максимального перевода железа и ванадия в металлизированную фракцию.