

УДК 669.2

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЧЕРНОВОГО СВИНЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

Кебцев К.С., студент гр. ХТ-01, IV курс

Губко Н.О., студент гр. ХТ-01, IV курс

Научный руководитель: Ефрюшин Д.Д., к.х.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул

Химические источники тока на основе свинца (аккумуляторы) повсеместно применяются в качестве автономных источников энергии в различных областях промышленности и быта.

Отработанные свинцовые батареи представляют значительную опасность для окружающей среды, поскольку содержат в своем составе токсичный тяжелый металл свинец (около 60 % масс.) и агрессивный электролит на основе серной кислоты. Поэтому поиск эффективных путей переработки данных отходов с получением ряда ценных продуктов (в частности свинца) является весьма актуальным [1].

Целью данной работы является разработка технологической схемы регенерации свинца с использованием сырья на основе древесных отходов.

В качестве восстановителя нами рассматриваются древесные опилки, полученные путем измельчения древесных отходов, имеющихся на предприятии (лом поддонов, пропитанных серной кислотой; отработанные железнодорожные шпалы). В процессе восстановления чернового свинца часть опилок сгорает, что приводит к повышению температуры шихты, а также способствует удалению соединений серы в виде SO_2 и SO_3 ; часть опилок подвергается пиролизу и переходит в состояние мелкодисперсного угля; также при недостатке воздуха часть опилок преобразуется в оксид углерода (II) CO , который также является сильным восстановителем. Основными недостатками использования опилок являются низкое значение насыпной плотности и их плохая адгезия к свинецсодержащему материалу, что частично решается путем введения в смесь отработанного моторного масла, мазута или воды.

В качестве флюса при восстановительной плавке свинца мы использовали мел. Он используется для уменьшения температуры плавления и образования расплавленного слоя поверхности металла, способствует разложению сульфидов и оксидов, а также улучшает текучесть металла.

Применение мела как флюса при восстановительной плавке свинца помогает улучшить процесс расплавления и очистки металла, снизить температуру плавления и образовать расплавленный слой поверхности, что способствует удалению примесей и повышению качества конечного продукта.

Технологический процесс состоит из следующих стадий:

1 Демонтаж и разделение компонентов аккумулятора. Аккумуляторы демонтируются для извлечения свинцовых пластин и других компонентов; свинцовые пластины разделяются от других материалов, таких как электролиты и пластик; свинцовые пластины подвергаются дроблению с последующим разделением на отдельные фракции: органическую, металлизированную и окисульфатную пасту, содержащую свинец в оксидной форме (PbO , PbO_2 , $PbSO_4$);

2 Подготовка древесных опилок и мела: древесные отходы предварительно измельчаются в шреддере; мел измельчается до нужной фракции для обеспечения эффективного процесса восстановления;

3 Смешивание древесных опилок и мела с свинцовой пастой в двухвальном лопастном смесителе. Эта смесь загружается в короткобараенную печь вместе с полученной пастой. Пропорции компонентов являются коммерческой тайной;

4 Процесс нагревания свинцового материала до определенной температуры без доступа кислорода или в инертной среде (обжиг). Этот процесс имеет несколько целей и применяется для оптимизации процесса плавки и восстановления свинца: происходит удаление соединений серы; удаление влаги;

5 Удаление образующейся пыли в процессе обжига при помощи

6 Непосредственно процесс восстановления свинца: под воздействием высокой температуры и химических реагентов (древесные опилки и мел), происходит процесс восстановления свинца из свинцовых пластин;

7 Рафинирование: расплавленный свинец подвергается электролитическому рафинированию для удаления оставшихся примесей.

8 Разлив и формирование: после завершения реакции черновой свинец, полученный в ходе восстановительной плавки, разливается в слитки.

9 Утилизация отходов: образующийся шлак в процессе восстановительной плавки используется в качестве строительного материала, в качестве флюса для других металлургических процессов или утилизируется на специальных полигонах.

Предложенная технологическая схема восстановления свинца имеет высокий выход продукта. В этой технологической схеме используется свинецсодержащий материал, древесные опилки и мел в качестве флюса. В результате получается черновой свинец со средним выходом 82,83% и чистотой 99,83%.

Список литературы

1. Тарасов, А. В. Общая металлургия / А. В. Тарасов, Н. И. Уткин. – М. : Металлургия, 1997. – 592 с.