

Студент гр. 104117 Родевич В.В.
Научный руководитель – Андриц А.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Цель данной работы - разработка технологии и оборудования для извлечения цветных металлов из вторичных ресурсов для импортозамещения первичного металло сырья.

Планируется, что разрабатываемая технология позволит получать качественную и конкурентоспособную металлопродукцию (лигатуры, припой) с использованием низкосортных отходов (оловянно-свинцовая и свинцовая изгарь). Более низкая цена металлов, извлеченных из отходов, обеспечит сокращение более чем в 2 раза стоимость готовой продукции.

На первом этапе для выявления существующих видов отходов и вариантов их переработки был проведен обзор различных информационных материалов, в результате которого была получена информация, изложенная ниже.

Ориентировочные объемы образования отходов составляют:

- свинцовая изгарь – 600 т/год;
- оловянно-свинцовая изгарь – 80 т/год.

На сегодняшний день основными способами получения оловянно-свинцовых сплавов из отходов являются:

- Непосредственная переплавка изгари с применением различных флюсов. При использовании этого способа в атмосферу выделяются СО и испарения свинца, что негативно сказывается как для персонала, так и для окружающей среды. К тому же способ характеризуется невысоким металлургическим выходом и затруднительным извлечением металла из мелкой фракции.

- Способ переработки сплавов лужения с высоким и низким содержанием олова и оловянно-свинцового припоя. Переплавка осуществляется в два этапа. Сплавы измельчаются и рассеиваются на две фракции, подвергаясь магнитной сепарации. На 1-м этапе фракция +5 мм плавится в дуговой печи при температуре Me 1070 К, шлака 1400 К; на втором этапе переплавляются фракции -5 мм при температуре Me 1270 К, шлака 1500 К.

В нашем случае основным материалом для переработки является изгарь, которая идет в отходы при лужении медного провода и пайки электронных изделий. Содержание олова и свинца в ней составляет около 80%, а также в больших количествах присутствует медь (до 17%) как в виде механических включений, так и в соединении с оловом и свинцом, что затрудняет процесс переработки.

Для определения металлургического выхода химического состава исследуемой изгари в лабораторных условиях были проведены эксперименты.

Изгарь рассеивалась на фракции и каждая фракция переплавлялась отдельно в установке без доступа воздуха с использованием специального флюса для улучшения условия слияния корольков металла. Металлургический выход металла из крупной фракции составил 75,4 %, из мелкой – 48,2 %. Химический состав по первому и второму пиролизу практически идентичен:

1. Sn 53-52%, Cu 4-5%, Pb 43-41%.
2. Sn 52-53%, Cu 5-6%, Pb 43-41%.

При использовании данного метода выделение вредных выбросов в атмосферу были минимизированы. Нежелательной особенностью эксперимента стало повышенное содержание меди и невозможность использования данного сплава в качестве припоя.

Результаты теоретического и практического исследования уже показали эффективность разрабатываемого способа переработки низкосортных отходов производства с содержанием свинца и олова, однако, первые эксперименты поставили и ряд задач для решения.