

*В. С. Верченков, Д. М. Мордасов, М. Д. Мордасов, А. А. Кузнецова**

**ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ СЕПАРАТОР
ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ
С РАЗЛИЧНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ
МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ**

Одним из важнейших направлений энерго- и ресурсосбережения, позволяющим одновременно решать природоохранные задачи, является утилизация твердых металлосодержащих отходов. Извлечение металлов из таких отходов позволяет получить относительно дешевое сырье для вторичной металлургии и создает предпосылки для полезного использования остальных компонентов отходов [1].

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, зав. кафедрой «Материалы и технология» ФГБОУ ВО «ТГТУ» Д. М. Мордасова.

Наиболее дешевым способом обработки отходов является их переплавка без предварительной механической подготовки. Непосредственная плавка такого лома сопровождается рядом нежелательных явлений, таких как [2]:

- потери легирующих добавок (в первую очередь, легкоплавких: олова, свинца, цинка);
- выпуск низкокачественных сплавов;
- повышенное содержание вредных выбросов, обусловленных наличием в металлоломе неметаллических включений (резина, пластмассы и т.п.);
- потери основного металла на угар при плавке металлолома с фрагментами, существенно отличающимися по размерам (например, стружки и кускового лома). Потери металла при плавке несортированного лома могут достигать 20%.

Электродинамическая сепарация позволяет сортировать лом и отходы металлов как по крупности (например, отделение кускового лома от стружки), так и по сортам и видам сплавов, а также отделять от металлов неметаллические фракции [3]. При этом для разделения материалов используются различия в их удельной электропроводности и удельном весе. Получение с помощью электродинамической сепарации селективных концентратов металлов существенно повышает ценность продуктов разделения как вторичного сырья [4].

При этом снижаются затраты на последующие металлургические переделы, уменьшаются потери металла (как основного, так и легирующих добавок), улучшаются экологические показатели металлургических процессов, появляется возможность получения из вторичных металлов высококачественных сплавов.

Одной из проблем переработки является выделение из коллективного металлического концентрата сплавов алюминия. Наличие в ломе алюминия при использовании пирометаллургических методов влияет на однородность металла и его механические свойства. Это связано с объединением окислов алюминия в пленку, плавающую в расплаве основного металла. Предварительное удаление алюминия позволяет избежать указанных трудностей, повысить долю основного переплавляемого материала и сократить потери металлов.

На сегодняшний день используются модели сепараторов фирмы ECS 500, ECS 2500 и сепараторы фирмы ЭРГА СМВТ, СМВТ-Э. Однако такие модели могут отделять лишь немагнитные металлы, такие как Al, Mg, Cu, Ag, Zn, Sn, Pb, из инертных материалов, не являющихся проводниками, например, стекло, дерево, пластик, резина,

бумага и т.д. и не способны разделять различные электропроводные немагнитные материалы, что подразумевает необходимость дальнейшей сепарации немагнитных металлов между собой (например, алюминия с цинком).

Поэтому разработка конструкций, позволяющих проводить сепарацию различных электропроводных немагнитных материалов, существенно упрощающую технологии дальнейшей переработки и снижающую энерго- и ресурсоемкость процессов, является актуальной задачей.

Для решения поставленной задачи предлагается следующая конструкция электродинамического сепаратора (рис. 1).

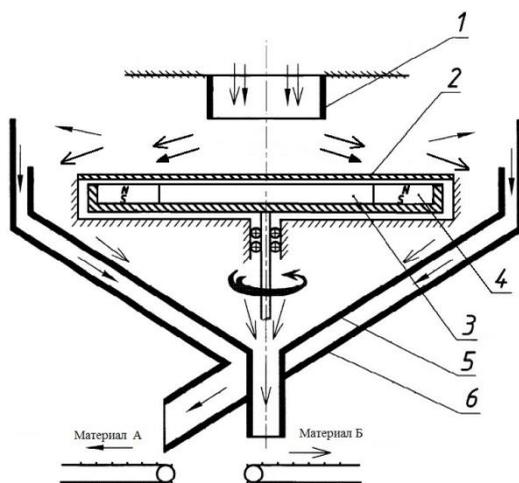


Рис. 1. Конструкция электродинамического сепаратора:

- 1 – дозатор; 2 – конусный рабочий орган;
- 3 – быстроходный ротор; 4 – постоянные магниты;
- 5 – разгрузочный бункер внутренний; 6 – наружный отсек

Устройство работает следующим образом. Сепарируемая смесь подается в дозатор (1), из которого разгружается на рабочий орган (2). Исходный материал за счет сил притяжения смещается к периферии диска, под которым вращается быстроходный ротор (3) с системой (4), формирующей переменное магнитное поле. Под действием высокочастотного магнитного поля, в электропроводных частицах, а также частицах, имеющих разные значения магнитной восприимчивости, находящихся на периферии диска, наводятся вихревые токи, в результате

взаимодействия которых с вращающимся магнитным полем ротора возникает электродинамическая сила. Равнодействующая вертикальной и горизонтальной скоростей обеспечивает траекторию полета проводящих частиц, по которой они перелетают через борт внутреннего отсека (5) разгрузочного бункера, попадают в его наружный отсек (6), откуда происходит их разгрузка.

Частицы с низким коэффициентом магнитной восприимчивости движутся по гладкой поверхности рабочего органа под воздействием вышележащих слоев и попадают во внутренний отсек разгрузочного бункера, скатываются по конической поверхности этого отсека к зоне их разгрузки.

Таким образом, предложенная конструкции электродинамического сепаратора позволяет отделять не только электропроводный материал от диэлектрического, но и проводить разделение материалов с различными коэффициентами магнитной восприимчивости.

Список литературы

1. Колобов, Г. А. Сбор и обработка вторичного сырья цветных металлов / Г. А. Колобов, В. Н. Бредихин, В. М. Чернобаев. – М. : Металлургия, 1993. – 288 с.
2. Багин, Д. Н. О эффективности электродинамической сепарации в технологиях вторичной цветной металлургии / Д. Н. Багин, Н. Е. Маркин, А. Ю. Коняев // Актуальные проблемы энергосберегающих электротехнологий : сб. науч. тр. – Екатеринбург : УрФУ, 2011. – С. 193 – 196.
3. Черепнин, О. М. Сепарация немагнитных цветных металлов в бегущем магнитном поле / О. М. Черепнин, А. И. Шевелев, И. Г. Шаимова // Цветные металлы. – 1985. – № 11. – С. 85 – 87.
4. Тенденции и перспективы развития рециклинга металлов / А. И. Татаркин, О. А. Романова, В. Г. Дюбанов и др. // Экология и промышленность России. – 2013. – № 5. – С. 4 – 10.

Кафедра «Материалы и технология» ФГБОУ ВО «ТГТУ»