

**ПРОИЗВОДСТВО НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
ИЗ ОТХОДОВ АЛЮМИНИЯ**

*Немененок Болеслав Мечеславович, Трибушевский Леонид Владимирович,
Румянцева Галина Анатольевна*

Белорусский национальный технический университет

nemenenok@bntu.by

Широкое использование алюминиевых сплавов в различных отраслях промышленности Республики Беларусь приводит к образованию их отходов в виде стружки и шлаков. Рост цен на энергоносители делает простой переплав алюминиевого шлака малопривлекательным из-за низкой экономической эффективности. Поэтому для обеспечения конкурентоспособности вторичных сплавов, полученных из лома и отходов алюминия, необходима комплексная переработка отходов алюминия с применением современных и наукоемких технологий при соблюдении всех экологических требований.

Существующие технологии переплава алюминиевой стружки и шлаков, как правило, предусматривают использование значительного количества покровных флюсов при плавке, что приводит к повышению металлургического выхода металлического расплава и образованию вторичных шлаков, требующих дальнейшей переработки или захоронения. Переработка бедных алюминиевых шлаков. Содержащих менее 10 % алюминия является нерентабельной, и они подлежат захоронению, как отходы 4 класса опасности с уплатой экологического налога 71,91 руб./т. За последние 10 лет ставка экологического налога выросла в 5 раз.

Сотрудниками кафедры «Металлургия черных и цветных сплавов» БНТУ совместно с работниками ООО «НПФ «Металлон» разработана и внедрена безотходная технология переработки алюминиевой стружки, шлаков и отходов 4 сорта класса Г в короткопламенной роторной печи (КПП) с получением раскислителя в виде чушки, пирамидок и «сухих» гранул, а также раскислительной смеси АРС и разжижителя рафинировочных шлаков для внепечной обработки стали. В результате проведения балансовых плавов установлено, что масса используемых продуктов плавки (расплав + шлак + пыль) составляет более 95 % от массы загружаемой шихты, что позволяет отнести данную технологию к категории «безотходная». На протяжении 10 лет раскислительная смесь производства ООО «НПФ «Металлон» поставляется на Белорусский и Молдавский металлургические заводы и металлургические комбинаты Российской Федерации. Отличительной особенностью АРС является практически полное отсутствие в ее составе хлористых солей. Получение такого состава обеспечивается реализацией бесфлюсовой плавки отходов алюминия в КПП. Принимая данное решение, исходили из соображения, что исходные алюминиевые шлаки еще содержат остаток флюсов,

которого достаточно для разрушения оксидной пленки на корольках алюминия, чему способствует также и вращение печи. Такая плавка обеспечивает получение конечного шлака практически без хлористых солей. Следует отметить, что в составе пыли из циклона при таком варианте плавки преобладают оксиды алюминия различных форм с общей концентрацией около 75 %, шпинели, содержащие в своем составе оксиды алюминия (примерно 12 %) и 12 % чистого алюминия, а на долю хлорсодержащих соединений приходится только 1,4 %, что в 2,5 раза ниже, чем при плавке с использованием покровного флюса.

Анализ химического состава образовавшегося шлака показал, что остаточное содержание корольков алюминия в нем составляет 9–11 %, а основным компонентом является Al_2O_3 , доля которого колеблется в пределах 69–74 %. В меньшей степени представлены оксиды магния, кремния, железа, щелочных металлов.

Наиболее подходящим исходным материалом для получения разжижителя рафинировочных шлаков являются отвальные алюминиевые шлаки после длительного хранения на открытых площадках. Такое хранение способствует частичному окислению остаточного алюминия до Al_2O_3 и вымыванию солевых составляющих флюса.

Для исследования были выбраны отходы переработки вторичного алюминия (ОПВА), складированные на открытой площадке ООО «НПФ «Металлон». Анализ проб, отобранных из различных горизонтов показал, что содержание Al_2O_3 составляет в среднем 80,4 % в фракции размером менее 3 мм. Для производственных испытаний была изготовлена опытная партия разжижителя в виде брикетов на основе ОПВА с добавлением 40 % CaO и связующего. Брикеты получали с использованием валкового пресса. Присадка брикетов на поверхность рафинировочного шлака 100-тонного сталеразливочного ковша в количестве 250 кг обеспечила заметное разжижение шлака и увеличение коэффициента распределения серы, что свидетельствует о лучшей десульфуризирующей способности шлака. Результаты проведенных исследований позволили исключить из состава рафинировочного шлака добавки плавикового шпата (CaF_2), негативно влияющего на состояние футеровки в зоне шлакового пояса и загазованность в рабочей зоне установки «печь-ковш».

Таким образом вторичный шлак и пыль, образующиеся при бесфлюсовой плавке отходов алюминия в КППП являются подходящими компонентами для раскислительной смеси или разжижителей рафинировочного шлака. Данная технология обеспечивает получение экономического, экологического и социального эффектов и в этом случае полностью реализуется концепция академика И. П. Бардина, когда отходы одного производства являются сырьем для другого производства.