

Дифференцирование по l и решение уравнения

$$\frac{\partial W}{\partial l} = 0 \quad (10)$$

позволит, по-видимому, найти l , при котором W равно минимуму. На практике наличие такого минимума действительно имеет место и китайские (и не только) заводы с высокой стоимостью электроэнергии ориентируются не на высокий выход по току, а, занижая l и η (т.е. увеличивая K_i и j_i), снижают напряжение и удельный расход энергии.

Как оценивают китайские эксперты, в условиях должной стабильности зеркала металла и низких омических падений напряжения в электролите и электродах удельный расход энергии может составить 9,5 кВт·ч/кг Al.

УДК 669.71

Отходы металлургического производства как альтернативный минерально-сырьевой ресурс

В.Ю.Бажин

«Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»,
г.Санкт-Петербург

Обсуждается проблема утилизации и переработки отходов металлургического производства как альтернативного источника сырья для профильных предприятий. Предлагается объединение алюминиевых заводов в единый кластер для рециклинга эксплуатационных техногенных отходов.

Ключевые слова: отходы, металлургический комплекс, катодная футеровка, рециклинг

WASTES OF METALLURGICAL PRODUCTION AS A NEW MINERAL AND RAW RESOURCE

V.Yu. Bazhin

National University of mineral resources «Mining»

The problem of processing of metallurgical wastes as alternative mineral resource for special entertainments is discussed. In this paper are proposed of aluminium smelter company in united cluster for recycling processing wastes.

Keywords: wastes, metallurgical complex, cathode lining, recycling

В настоящее время на прилегающих территориях металлургических комплексов сконцентрировалось большое количество полигонов для хранения отходов и шламовых полей, объем которых составляет несколько млн. тонн. Твердые металлургические отходы в основном относятся к числу крупнотоннажных, поэтому проблема их переработки существенно актуализируется в связи с уменьшением возможности их складирования. В России утилизируют лишь некоторую часть отходов металлургического производства (15-20%). В настоящее время предложен, опробован и внедрен в промышленных масштабах ряд технологических процессов переработки футеровки и красных шламов в кондиционные материалы черной металлургии, когда зачастую с одновременным выделением примесей цветных металлов, получают продукт, пригодный для использования и на смежных предприятиях.

В основном технологии по переработке шламов и твердых отходов находятся в стадии проектирования и лабораторного исследования. Между тем в России сложилась ситуация когда отходы накопившиеся в отвалах и полигонах вокруг заводов по своим объемам сравнялись с рудными запасами, и по концентрации черных и редкоземельных металлов превосходят содержание в оставшихся месторождениях.

Разработанные способы утилизации отходов металлургического производства в основном рассчитаны на вовлечение больших объемов мелких пылей и шламов, содержащих цветные металлы, как с высокой, так и с низкой концентрацией. При ощутимых содержаниях вредных примесей (особенно

цинка, свинца, калия, натрия и др.) в пыли и шламах необходимы дополнительные мероприятия по их переработке перед утилизацией. Относительно новым направлением переработки является получение из них сплавленных, агломерированных и окомкованных материалов. Произведенные продукты рециклинга могут быть использованы в строительных целях, для последующей переработки или безопасно захоронены.

Анализ известных методов и практики обращения с отходами в различных городах показывает, что основной тенденцией является их обработка на отдельных установках. Поскольку для каждого отхода, как правило, известно несколько технологий переработки и типов оборудования, то число предлагаемых к освоению вариантов чрезмерно велико. Это практически исключает экономически обоснованный выбор конкретной технологии, приводит к распаду единой проблемы утилизации промышленных отходов на отдельные фрагменты. Ориентирование на переработку в отдельных сравнительно небольших установках вследствие влияния масштабного фактора резко увеличивает стоимость операций. Также существует организационный вопрос между различными компаниями, когда сырьевой источник в виде отходов находится под юрисдикцией частного владельца, активы которого принадлежат к цветной металлургии, но могут использоваться в черной металлургии. Например, красные шламы с полигонов ОК РУСАЛ, в которых содержится до 50-60% железа, можно после нейтрализации эффективно загружать в домны в виде окускованной шихты.

Неперспективными для переработки и захоронения отходов представляются также заводы-полигоны. В значительной степени они являются суммой отдельно взятых технологий, реализуемой в одном месте. В результате анализа существующего положения выработана концепция, которая позволяет в значительной степени повысить эффективность переработки отходов. В основе концепции лежат следующие положения:

- минимизация количества технологий переработки в конкретном регионе со сведением их в предельном случае до единственной за счет общих для большего числа отходов способов их переработки.

- увеличение объемов и повышение эффективности переработки отходов на единичных высокопроизводительных установках.

- комплексное использование для переработки отходов существующих технологий и оборудования действующих крупнотоннажных производств, что резко сокращает капитальные и текущие затраты по их ликвидации.

Таким образом, возможно создание универсальных схем утилизации промышленных отходов для определенной территории. Тип технологии по утилизации и рециклингу зависит от их количества и номенклатуры в регионе, его промышленной инфраструктуры. В основе разработки предприятия по переработке лежит выявление таких технических решений, которые являются общими для большей части отходов конкретной ветви металлургической промышленности.

Инновационное развитие металлургического комплекса возможно при кластеризации предприятий с целью развития комплексных технологий переработки первичных и вторичных источников сырья. Так высокая концентрация производителей алюминия на территориях (Уральский и Сибирский регион) позволяет выбрать рациональное местоположение предприятия по переработке отходов, которое позволяет минимизировать общие затраты на транспортировку. Выделение группы предприятий с однотипными отходами в отдельный кластер позволяет реализовывать крупные инновационные проекты с производством сырья, а также снизить издержки основных производств на экологические выплаты и содержание шламовых полей.

Минерально-сырьевая база цветных металлов разрабатывается многие десятилетия. Сегодня в переработку вовлекаются все более бедные руды и обеспечение стабильного уровня или роста объемов производства в таких

условиях приводит к увеличению объемов перерабатываемого материала, используемых реагентов, образующихся отходов.

УДК 669.71

Влияние физико-химических свойств глинозема на технологические показатели электролиза алюминия электролизеров АО «КЭЗ»

Ж.Ж.Камзин

АО «Казахстанский электролизный завод», Казахстан

В.А.Лебедев

УрФУ, г.Екатеринбург

При электролитическом производстве алюминия глинозем является основным сырьевым компонентом. На 1 (одну) тонну получаемого алюминия необходимо использовать около 2 (двух) тонн глинозема. Естественно его влияние на показатели достаточно значимо.

К основным физико-химическим свойствам глиноземов, используемых в производстве алюминия, относят следующие параметры, нормативные значения которых нормируются ГОСТом:

- массовая доля альфа-оксида алюминия ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$);
- потеря массы при прокаливании (ППП);
- ВЕТ - поверхность или удельная поверхность;
- гранулометрический состав (грансостав);
- угол естественного откоса.

На АО «КЭЗ» установлены две различные конструкции электролизеров в 1-ой и 2-ой сериях. Система обслуживания и сырье для них одинаковы, но технико-экономические показатели (ТЭП) разные, в силу имеющих конструктивных отличий. Электролизеры обеих серий практически полностью используют фторированный глинозем, прошедший через систему сухой очистки газов (СОГ). Фторированный глинозем отличаются от первичного