

# Ресурсосберегающие аспекты замены древесины в производстве алюминия на отходы деревообработки

Богданов Руслан Рашидович

Основным методом производства алюминия в мировой практике является электролиз глинозема ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) в расплаве криолита.

В ходе электролиза на аноде периодически возникает явление, называемое анодным эффектом или, по производственной терминологии, «вспышкой». Анодный эффект проявляется в прекращении нормального процесса электролиза с выделением анодных газов, в резком повышении электрического сопротивления на границе анод-электролит и сопровождается свечением множества электрических разрядов на этой границе. Электрохимическая природа анодного эффекта имеет ряд доказательств, но, несмотря на многочисленные исследования, природу анодного эффекта нельзя считать окончательно выясненной. Существуют разные предположения по причине возникновения анодного эффекта, но есть общее согласие по одному из вариантов. Это снижение концентрации глинозема в электролите ниже 1,5% [1].

Анодные эффекты оказывают существенное влияние на тепловой режим электролизера и при необходимости могут быть использованы для разогрева расплава. Вместе с тем следует постоянно помнить, что во время анодного эффекта и сразу же после его устранения резко снижается производительность электролизера (одна из причин снижения выхода по току). Расход электрической энергии в этот период, при неизменной силе тока, возрастает во столько раз, во сколько величина напряжения анодного эффекта выше величины рабочего напряжения на нормально работающем электролизере. Следовательно, производительность электролизера находится в прямой зависимости от продолжительности анодных эффектов.

Основной стратегией современных алюминиевых предприятий является ведение процесса электролиза без технологических отклонений, которые снижают технико-экономические показатели производства.

Процесс производства алюминия сопровождается выделением вредных газов ( $\text{CO}_2$ , ПФУ). Под термином ПФУ — подразумеваются вещества, которые образуются в реакции углерода анода с расплавом криолита при нарушении технологических параметров процесса, известных как «анодный эффект». ПФУ ( $\text{CF}_4$  и  $\text{C}_2\text{F}_6$ ) являются мощными парниковыми газами с потенциалами глобального потепления, соответственно, в 6630 и 11100 больше, чем  $\text{CO}_2$ . Снижение удельных выбросов ПФУ может происходить в результате снижения частоты и длительности анодного эффекта, обновления технологии, улучшения рабочей практики и контроля сырья [2].

Своевременное и эффективное гашение вспышек позволяет экономить электроэнергию, снижать потери металла за счёт вторичного окисления, а также сокращать выбросы вредных веществ, создающих парниковый эффект в атмосфере.

Самый распространенный метод гашения анодного эффекта — гашение деревянным шестом длиной не менее 2 м, предварительно подсушенным у борта электролизера. Перед гашением анодного эффекта пробивают корку электролита на длину 2,5-3 метра. Для уменьшения интенсивности выброса расплава шест вводят под углом  $45^\circ\text{C}$  [3].

Если на гашение анодного эффекта расходуется один деревянный гасильный шест (жердь), то при выпуске алюминия в количестве 1000000 т в год, расход гасильных шестов составит

---

500 000 — 600000 штук.

Для нужд алюминиевых заводов применяются молодые подростки лиственных, а так же ценных хвойных пород, которые не всегда вырубается в процессе санитарной рубки. За несколько десятков лет работы алюминиевых заводов, многочисленных лесхозов, черных лесорубов, в Сибири почти не осталось нормального леса. Для заготовки гасильного шеста необходимо отправлять бригады в один конец на 100-150 км в тайгу.

Цель настоящей работы, заключается в том, чтобы из практически бесплатного сырья (отходов деревообработки), произвести продукцию, которая сможет заменить гасильный шест из цельной древесины. При этом появляется возможность с одной стороны ввести в энергетический баланс отходы, а с другой — улучшить экологическую обстановку в регионе.

Множество деревообрабатывающих предприятий после выполнения работ оставляют около 25 — 40 % отходного древесного материала, дальнейшая судьба которого неизвестна.

Использование отходов деревообработки в качестве вещества для ликвидации анодных эффектов может существенно сократить расход дефицитной древесины.

Несмотря на полезность развития такой отрасли промышленности, как подготовка к вторичному использованию остатков древесины, в России на данный момент этим пользуются лишь крупные предприятия. Средние же и мелкие предприятия, которых, кстати, намного больше в стране, чем крупных, считают нерентабельным перерабатывать и использовать древесные отходы. В настоящее время развитие технологии ресурсосбережения является очень актуальным вопросом, отходы деревообработки также подпадают под категорию материалов, требующих рационального использования. Не единственным, но оптимальным решением проблемы использования отходов лесопиления на мелких и средних предприятиях, является создание кооперативных подразделений в максимальной близости к источникам образования вторичного древесного материала.

Потребителями продукции из отходов деревообработки могут стать металлургические заводы, использующие древесину в качестве расходного материала. Так в алюминиевом производстве прессованную древесину можно использовать в качестве заменителя деревянного шеста для гашения анодных эффектов, а в производстве меди (дразнении), как восстановитель.

Для производства подобных изделий можно использовать оборудование, применяемое в производстве топливных брикетов. В основе технологии производства древесных топливных брикетов лежит процесс прессования мелко измельченных отходов древесины (опилок) под высоким давлением при нагревании, связующим элементом является лигнин, который содержится в клетках растений.

Так же не стоит забывать о корпоративной социальной ответственности предприятий в регионе их присутствия.

Корпоративная социальная ответственность (КСО) — это система последовательных экономических, экологических и социальных мероприятий компании, реализуемых на основе постоянного взаимодействия с заинтересованными сторонами и направленных на снижение нефинансовых рисков, долгосрочное улучшение имиджа и деловой репутации компании, а также на рост капитализации и конкурентоспособности, обеспечивающих прибыльность и устойчивое развитие предприятия [4].

КСО понимается как ответственность компании перед клиентами, сотрудниками, поставщиками, акционерами и населением регионов, на территории которых работает компания. Эта ответственность включает социальные и экологические вопросы, а также вопросы

---

корпоративного управления и прозрачности.

Традиционно большое внимание уделяется совершенствованию социальной политики на производстве, но сейчас на первый план выходят вопросы охраны окружающей среды. Для большинства российских компаний корпоративная филантропия является важным элементом КСО. За последние годы российские компании стали уделять больше внимания социальным вопросам на производстве — таким, как разработка регламентов в сфере охраны труда и промышленной безопасности. В перспективе российские компании планируют уделять наибольшее внимание вопросам утилизации отходов и вредных выбросов, а также улучшению корпоративного управления и эффективному использованию энергии.

Проект по замене гасильного шеста из цельной древесины на шест из отходов деревообработки может существенно повысить инвестиционный рейтинг металлургических компании.

### **Список литературы**

1. Янко Э.А. Производство алюминия: Пособие для мастеров и рабочих цехов электролиза алюминиевых заводов — С.Птб.: Издательство С.Петербургского Университета. 2007. — 22с
2. Маркс, Д Выбросы металлургической промышленности/ Д. Маркс //Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК. — 2006. — С.236-238
3. Гашение анодного эффекта [Электронный ресурс]: электрометаллургия алюмин. лек. / [Урал. Фед. универ.](#) — Режим доступа: <http://www.studfile.net/preview/7512285/page:6/>
4. Из России с любовью [Электронный ресурс]: Национальный вклад в глобальный контекст КСО. — Режим доступа: <http://www.gtmarket.ru/files/research/EIU-PwC-Rusal>