

Введение

Алюминий, благодаря своим уникальным характеристикам, находит все большее применение во многих сферах человеческой деятельности. На протяжении последних тридцати лет потребление алюминия росло самыми быстрыми темпами по сравнению с остальными металлами.

Алюминий – химический элемент III группы периодической системы, атомный номер 13, атомная масса 26,98. Относится к группе лёгких металлов. Наиболее распространённый металл и третий по распространённости химический элемент в земной коре (после кислорода и кремния).

Алюминий – лёгкий, парамагнитный металл серебристо – белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. Алюминий обладает высокой тепло и электропроводностью, стойкостью к коррозии за счёт быстрого образования прочных оксидных плёнок, защищающих поверхность от дальнейшего взаимодействия [1].

Для всех металлургических технологий качество сырья определяет большое число технико-экономических показателей. Это положение полностью справедливо и применительно для электрометаллургии алюминия. В алюминиевом электролизере глинозем выполняет много функций: содержит ионы, подлежащие разряду, участвует в образовании настыва, обеспечивает укрытие и теплоизоляцию ванны, защищает аноды от окисления, улавливает пыль и фторид водорода и т.д. Между тем, глиноземы, используемые в производстве алюминия, отличаются очень большим разбросом свойств, что наносит технологии, экономике и экологии серьёзных ущерб [2,3].

В промышленности алюминий получают электролизом раствора глинозема Al_2O_3 . Глинозем получают из бокситов, нефелинов, каолина, алунитов алюминатным или хлоридным методом. Сырьё в производстве алюминия, катализатор, адсорбент, огнеупорный и абразивный материал.

Чистый оксид алюминия может находиться в нескольких кристаллических формах: $\alpha - Al_2O_3$ (корунд), $\gamma - Al_2O_3$, $\delta - Al_2O_3$, $\theta - Al_2O_3$, $\chi - Al_2O_3$ и др.

Оксид алюминия ($\alpha - Al_2O_3$), как минерал, называется корунд. Крупные прозрачные кристаллы корунда используются как драгоценные камни. Из-за примесей корунд бывает окрашен в разные цвета: красный корунд называется рубином, синий, традиционно — сапфиром. Согласно принятым в ювелирном деле правилам, сапфиром называют кристаллический $\alpha -$ оксид алюминия любой окраски кроме красной. В настоящее время кристаллы ювелирного корунда выращивают искусственно, но природные камни всё равно ценятся выше, хотя по виду не отличаются. Также корунд применяется как огнеупорный материал [1].

В работе был проведен расчет материального и электрического баланса процесса электролитического получения первичного алюминия на

электролизере с обожженным анодом (ОА) при выходе по току – 93,3%, силе тока – 155 кА и на производительность – 118 285 т.

Изъято 48 страниц выпускной квалификационной работы в связи с наличием сведений о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Заключение

В данной работе были рассмотрены основы технологического процесса получения алюминия электролизом криолит-глиноземного расплава. Представлена сравнительная характеристика электролизеров с ОА и СОА. Достоинства электролизера с ОА следующие:

- возможно повышение мощности путем увеличения числа анодов и расширения геометрических размеров ванн;
- более приспособлен для механизации и автоматизации технологических операций;
- сбор и очистка анодных газов производятся с большей эффективностью, в газах нет смолистых веществ и углеводородов;
- на данном виде электролизеров больше возможностей получить алюминий высших сортов.

Представлены основные процессы, протекающие на аноде и катоде. На аноде окисляется углерод выделяющимся кислородом, выделяется угарный и углекислый газы СО и СО₂ - то есть происходит сгорание подошвы анодов. На катоде осаждается алюминий.

Проанализирована литература на тему влияния состава исходного материала на показатели процесса получения первичного алюминия и сделан основной вывод: свойства глинозема как основного сырья для производства алюминия оказывают большое влияние на качество производимого металла, на технологию электролиза и экологию.

В работе проведен расчет электролизера с предварительно обожженными анодами на силу тока 155 кА и выходом по току 93,3 %. Приведены материальные потоки, электрический и тепловой балансы. Проектируемый электролизер имеет следующие параметры:

Сила тока	155 кА
Анодная плотность тока	0,85 А/см ²
Количество анодов	18 шт.
Выход по току	93,3 %
Расход электроэнергии	14 641 кВт·ч
Среднее напряжение	4,59 В