

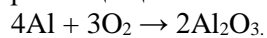
Ермолаева В.А.

Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: ErmolaevaVA2013@mail.ru

Производство алюминия с использованием процесса электролиза

Алюминий - третий по распространенности химический элемент в земной коре и первый - среди металлов. Промышленно получается, чаще всего, методом электролиза оксида Al_2O_3 в расплаве криолита. Производство алюминия должно проходить без доступа воздуха, в противном случае вместо чистого металла будет образовываться смесь алюминия и его оксидов.

Вступая в реакцию с воздухом, алюминий образует на поверхности оксидную пленку, которая защищает его от воздействия влаги и прочих негативных факторов.



Такая реакция не только выступает преимуществом металла, но и, в некотором роде, является недостатком, корректируя процесс литья.

При исследовании производства алюминия с использованием электролизера

- проведено полное описание технологического процесса;
- произведена характеристика целевого продукта, исходного сырья и материалов;
- предоставлена подробная технологическая схема производства;
- рассмотрены вопросы контроля производства и охраны окружающей среды;
- рассчитаны материальный и тепловой баланс данного процесса.

Получение чистого алюминия происходит с использованием процесса электролиза – распада оксида алюминия на составные части под воздействием электрического тока. Современный метод получения заключается в растворении оксида алюминия Al_2O_3 в расплаве криолита Na_3AlF_6 с последующим электролизом. Такой метод получения требует очень больших затрат электроэнергии. В процессе электролиза криолитоглинозёмного расплава расходуется глинозём, фтористые соли и угольный анод. При этом образуется расплавленный алюминий и газообразные окислы углерода.

Расходные значения сырья N кг для получения 10 кг алюминия примем по следующим данным: глинозем 19,7 кг; фторид алюминия 0,7 кг; фторид кальция 0,15 кг; анодная масса 5300 г. Материальный баланс рассчитывается на один час работы электролизера. Рассчитаны значения производительности электролизера, кг, приход сырья и материалов в технологический процесс. Приходные коэффициенты материалов в электролизёр рассчитываются по расходным значениям сырья, приходящимся на 10 кг алюминия, и с учетом производительности электролизёра за один час. Выполнен расчёт продуктов электролиза и расчёт потерь сырья. Состав анодных газов принимается в соотношении $CO_2 : CO = 6:4$. Учитывая состав газов и особенности реакций, происходящих во время электролиза, рассчитывается количество анодных газов. Глинозем имеет в своем составе примеси, а также в процессе работы возникают механические потери, поэтому наблюдается расход большего количества глинозема по сравнению с теоретически рассчитанным значением.

Таблица 1 – Материальный баланс

Приход	Кг	%	Расход	Кг	%
Глинозем	92,59	78,15	Алюминий	47	39,68
			CO_2	43,09	36,38
			CO	18,29	15,44
Анодная масса	24,91	21,02	Потери:		
			Глинозем	3,76	3,17
			Фтористые соли	0,99	0,83
Фтористые соли	0,99	0,83	Анодная масса	5,32	4,5
ИТОГО:	118,5	100	ИТОГО:	118,5	100

Литература

1. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. **Режим доступа:**http://www.newlibrary.ru/book/gelperin_n_i/_osnovnye_processy_i_apparaty_himicheskoi_tehnologii_kn_2.html
2. Мухленов И.П. и др. Общая химическая технология. Портал научно-технической информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nglib.ru/annotation.jsp?book=014935>
3. Ермолаева В.А. Алгоритмы расчета и расчетные характеристики химико-технологических процессов, **Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 5, 2018, стр. 28-33.**