



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **826**
(51) **МПК С 25С 3/00;**
С22 С21/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1601055

(22) 04.07.2016

(46) Бюл. 124, 2017

(71) ГУ «НИИМ» ГУП «ТАЛКО». (TJ).

(72) Азизов Б.С. (TJ); Кабиров Ш.О. (TJ);

Сафиев Х. (TJ); Муродиён А. (TJ);

Мирпочаев Х.А. (TJ); Сафиев А.Х. (TJ);

Мухамедиев Н.П. (TJ).

(73) ГУ «НИИМ» ГУП «ТАЛКО». (TJ).

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРВИЧНО-
ГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА.**

(56) 1. Малый патент РТ № TJ 345. Способ перера-

ботки твердых отходов шламового поля производ-
ства алюминия.

2. Евразийский патент № 015635. Способ перера-
ботки отходов производства алюминия.

(57) Изобретение относится к цветной метал-
лургии, а именно к электролитическим способам
получения первичного алюминиевого сплава.

Сущность способа заключается в использова-
нии криолит-глиноземного концентрата при элек-
тролизе и расчетном прогнозировании химическо-
го состава катодного металла.

Изобретение относится к цветной металлургии, а именно к электролитическим способам получения первичного алюминиевого сплава.

Целью изобретения является разработка способа электролитического получения первичного алюминиевого сплава с заданным химическим составом – исходного материала для последующего получения конструкционных сплавов на основе алюминия.

Поставленная цель достигается использованием в качестве дополнительного сырья криолит-глиноземного концентрата (смеси), получаемого термообработкой глинозем-, фторсодержащих отходов производства алюминия [1,2].

Способ осуществляется следующим образом.

Криолит-глиноземный концентрат, содержащий 3-4 мас.% SiO_2 и 1-2 мас.% Fe_2O_3 , ежедневно

вводят в электролизер в количестве 1.2 – 2.5% к массе электролита. Введение криолит-глиноземного концентрата в электролит совместно с основным сырьем – глиноземом, частично восполняет содержание в нем оксида алюминия и фторсолей, обеспечивая нормальное протекание процесса электролиза, и в результате электролитического осаждения на катоде алюминия (катодный металл), кремния и железа образуется первичный алюминиевый сплав.

Для планирования состава получаемого первичного алюминиевого сплава разработана формула, адекватно описывающая процессы изменения состава катодного металла:

$$C_{\text{Si(Fe)}}^n = \frac{100 \cdot m_{\text{Si(Fe)}}^o \left(1 - \frac{m_{\text{Al}}^{\hat{a}\hat{u}\hat{e}}}{m_{\text{Al}}^{\hat{y}\hat{e}}}\right)^n + K_{\text{Si(Fe)}} \cdot \omega_{\text{Si(Fe)}} \cdot C_{\text{SiO}_2(\text{Fe}_2\text{O}_3)}^{\hat{e}\hat{a}\hat{e}} \cdot m_{\hat{E}\hat{A}\hat{E}} \sum_1^n \left(1 - \frac{m_{\text{Al}}^{\hat{a}\hat{u}\hat{e}}}{m_{\text{Al}}^{\hat{y}\hat{e}}}\right)^{n-1}}{m_{\text{Al}}^{\hat{y}\hat{e}}}$$

Где $C_{\text{Si(Fe)}}^n$ – содержание кремния (железа) (мас. %);

n – продолжительность электролиза (сутки);

$m_{\text{Si(Fe)}}^o$ – исходная масса кремния (железа) в катодном металле (кг);

$m_{\text{Al}}^{\text{выл}}$ – масса ежедневно выливаемого металла (кг/сутки);

$m_{\text{Al}}^{\text{эл}}$ – масса катодного металла в электролизере (кг);

$K_{\text{Si(Fe)}}$ – коэффициент перехода кремния (железа) из электролита в катодный металл (для кремния – 0.9, а для железа – 0.7);

$\omega_{\text{Si(Fe)}}$ – доля кремния (железа) в SiO_2 (Fe_2O_3);

$C_{\text{SiO}_2(\text{Fe}_2\text{O}_3)}^{\text{кгк}}$ – концентрация SiO_2 (Fe_2O_3) во вводимом в электролит криолит-глиноземном концентрате (мас. %);

$m_{\text{кгк}}$ – масса ежедневно вводимого криолит-глиноземного концентрата (кг/сутки).

Таким образом, варьируя количество ежедневно вводимого криолит-глиноземного концентрата в зависимости от содержания в нем SiO_2 и Fe_2O_3 , через определенный промежуток времени

можно получить катодный металл с заданным содержанием кремния и железа – первичный алюминиевый сплав (таб.).

Изменения содержания кремния и железа в катодном металле при вводе в электролит криолит-глиноземного концентрата

п, сутки	$m_{\text{КГК}} = 300 \text{ кг/сутки}$				$m_{\text{КГК}} = 600 \text{ кг/сутки}$			
	C_{Si}^n		C_{Fe}^n		C_{Si}^n		C_{Fe}^n	
	расчет.	факт.	расчет.	факт.	расчет.	факт.	расчет.	факт.
0	0.22	0.22	0.27	0.27	0.22	0.22	0.27	0.27
1	0.23	0.25	0.27	0.30	0.25	0.27	0.28	0.30
2	0.25	0.27	0.27	0.29	0.29	0.30	0.28	0.30
3	0.26	0.24	0.27	0.27	0.32	0.34	0.29	0.32
4	0.27	0.26	0.28	0.31	0.35	0.36	0.30	0.35
5	0.28	0.27	0.28	0.33	0.37	0.37	0.30	0.38
6	0.29	0.31	0.28	0.34	0.40	0.46	0.31	0.45
7	0.30	0.32	0.28	0.33	0.43	0.44	0.32	0.35
8	0.31	0.34	0.29	0.31	0.45	0.47	0.32	0.37
9	0.32	0.37	0.29	0.32	0.47	0.46	0.32	0.35
10	0.33	0.34	0.29	0.30	0.49	0.44	0.33	0.37
11	0.34	0.36	0.29	0.29	0.52	0.46	0.33	0.35
12	0.35	0.39	0.29	0.32	0.54	0.49	0.34	0.32
13	0.36	0.40	0.29	0.32	0.56	0.60	0.34	0.35
14	0.36	0.43	0.29	0.31	0.57	0.66	0.34	0.38
15	0.37	0.41	0.29	0.29	0.58	0.64	0.35	0.36
16	0.38	0.40	0.29	0.27	0.60	0.66	0.35	0.36
17	0.38	0.40	0.29	0.30	0.62	0.68	0.35	0.38
18	0.39	0.42	0.29	0.31	0.63	0.72	0.35	0.36
19	0.39	0.41	0.29	0.29	0.65	0.76	0.36	0.39
20	0.40	0.41	0.29	0.30	0.66	0.78	0.36	0.36
21	0.41	0.41	0.30	0.32	0.67	0.76	0.36	0.38
22	0.41	0.44	0.30	0.32	0.68	0.75	0.36	0.40
23	0.41	0.43	0.30	0.31	0.69	0.72	0.37	0.41
24	0.42	0.42	0.30	0.30	0.70	0.74	0.37	0.39
25	0.42	0.42	0.30	0.30	0.71	0.74	0.37	0.38
26	0.43	0.44	0.30	0.33	0.72	0.75	0.37	0.39
27	0.43	0.45	0.30	0.32	0.73	0.76	0.38	0.40
28	0.44	0.45	0.30	0.32	0.74	0.78	0.38	0.42
29	0.44	0.44	0.30	0.31	0.74	0.77	0.38	0.40
30	0.44	0.45	0.30	0.31	0.75	0.77	0.38	0.41

Пример 1:

В электролизер, в котором находится 20 т алюминия с содержанием 0.22 мас.% кремния и 0.27 мас.% железа, ежедневно вводили 300 кг

криолит-глиноземного концентрата, содержащего 3.9 мас.% SiO_2 и 2.1 мас.% Fe_2O_3 , при этом масса ежедневно отбираемого первичного алюминиевого сплава в среднем составляла 1 тонну.

Пример 2:

В электролизер, в котором находится 20 т алюминия с содержанием 0.22 мас.% кремния и 0.27 мас.% железа, ежедневно вводили 600 кг криолит-глиноземного концентрата, содержащего 3.55 мас.% SiO_2 и 1.39 мас.% Fe_2O_3 , при этом масса ежедневно отбираемого первичного алюминиевого сплава в среднем составляла 1 тонну.

Как видно из таблицы, при введении в электролит 300 кг/сутки криолит-глиноземного концентрата, содержание кремния в катодном металле, медленно возрастаая, через 20 суток стабилизируется, а содержание железа в этот период практически остается неизменным.

При введении в электролит 600 кг/сутки криолит-глиноземного концентрата содержание кремния в катодном металле вначале резко, а затем медленно возрастает, содержание железа, постепенно возрастаая, через 12 суток практически стабилизируется.

В таблице, наряду с расчетными, приведены фактические данные по содержанию кремния и железа в катодном металле, полученные в ходе

опытно-промышленных испытаний по использованию криолит-глиноземного концентрата на ГУП «ТалКо». Фактические изменения концентраций кремния и железа, как правило, превышают расчетные значения. Это связано с тем, что в промышленных условиях кремний и железо в катодный металл поступают не только из криолит-глиноземного концентрата, но и из основного сырья, анодов и инструментов.

Предложенный способ прост в осуществлении и позволяет получить первичный алюминиевый сплав с заданным расчетным методом содержанием кремния и железа – для последующего шихтования и производства конструкционных сплавов на основе алюминия.

Способ позволяет повысить эффективность и экологическую безопасность электролитического производства первичного алюминиевого сплава, способствует экономии ценных сырьевых компонентов – глинозема и криолита за счет практического использования нетрадиционного вида сырья – криолит-глиноземного концентрата.

Формула изобретения

Способ получения первичного алюминиевого сплава, заключающийся в том, что криолит-глиноземный концентрат, содержащий 3-4 мас.% SiO_2 и 1-2 мас.% Fe_2O_3 , ежедневно вводят в элект-

тролизер в количестве 1.2 – 2.5% к массе электролита, при этом содержание кремния и железа в катодном металле задают расчетным методом по формуле:

$$C_{\text{Si(Fe)}}^n = \frac{100 \cdot m_{\text{Si(Fe)}}^o \left(1 - \frac{m_{\text{Al}}^{\text{ВЫЛ}}}{m_{\text{Al}}^{\text{ЭЛ}}} \right)^n + K_{\text{Si(Fe)}} \cdot \omega_{\text{Si(Fe)}} \cdot C_{\text{SiO}_2(\text{Fe}_2\text{O}_3)}^{\text{КТК}} \cdot m_{\text{КТК}} \sum_1^n \left(1 - \frac{m_{\text{Al}}^{\text{ВЫЛ}}}{m_{\text{Al}}^{\text{ЭЛ}}} \right)^{n-1}}{m_{\text{Al}}^{\text{ЭЛ}}}$$

Компьютерный набор: Фатхуллаева М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а