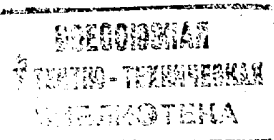




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- 1
- (21) 4202796/27-02
 - (22) 23.06.87
 - (31) 86 09805
 - (32) 24.06.86
 - (33) FR
 - (46) 30.09.90. Бюл. № 36
 - (71) Аллюминюм Пешинэ (FR)
 - (72) Клод Ванворен (FR)
 - (53) 669.713.72(088.8)
 - (56) Патент Франции № 2436763, кл. С 04 В 35/52, опублик. 1980.

- 2
- (54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЖЖЕННЫХ АНОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
 - (57) Изобретение относится к производству алюминия электролизом, в частности к способам изготовления обожженных анодов. Целью изобретения является повышение качества анодов. Сущность изобретения заключается в получении анодов с максимальной плотностью. Для этого при смешении углеродистого наполнителя и пека используют оптимальное количество пека. Оптимальное содержание пека позволяет получить максимальную плотность анода. 4 ил.

Изобретение относится к производству алюминия электролизом, в частности к способам изготовления обожженных анодов.

Целью изобретения является повышение качества анодов.

Сущностью изобретения является способ регулирования изготовления сырого анода (изменяя процентное содержание пека), который позволяет приводить к максимуму плотность нагретого анода без необходимости ожидания результатов обжига.

На уровне заданного постоянного качества нефтяного кокса кажущаяся плотность нагретого анода существенно зависит от сухой плотности сырого анода. Последняя непосредственно отражает действительное уплотнение сухих веществ в аноде.

Эта сухая плотность связана с кажущейся плотностью сырого анода и с содержанием пека зависимостью

$$DS = DA_{\text{сырая}} \times (100 - \% \text{ пек}) / 100,$$

где DS - сухая плотность сырого анода;

DA сырая - кажущаяся плотность сырого анода (непосредственно измеренная);

% пек - содержание пека, выраженное в весовых процентах.

Для заданной пары первичных веществ и для условий изготовления (гранулометрия, перемешивание ...) и формования массы сухая плотность полученных сырых анодов проходит через оптимум при определенном содержании пека.

На фиг.1 показано изменение сухой плотности сырого анода в зависимости от содержания связывающего при параметре: подаваемое напряжение при формовании; на фиг.2 - изменение основных параметров анодов в зависимости от содержания пека для заданного уровня напряжения уплотнения; на фиг.3 - регулирование содержания пека согласно предлагаемому способу; на фиг.4 - изменение плотности анода в зависимости от содержания пека.

Оптимальное содержание пека, которое позволяет получить максимальную кажущуюся плотность нагретого анода, показано на фиг.2. Отмечено, что оно соответствует содержанию, которое позволяет получить максимальную сухую плотность сырого анода, следовательно, предлагаемый способ позволяет оптимизировать кажущуюся плотность нагретых анодов, учитывая только измерения сырых анодов на выходе уплотнения, следовательно, с возможностью немедленного управления системой регулирования.

Кроме того, оптимальная сухая плотность является относительной и, очевидно, изменяется с параметрами изготовления (первичные вещества, гранулометрия и т.д.). Вследствие этого за исключением переходных периодов оптимизация сухой плотности приводит во всех случаях к оптимизации плотности нагретого анода.

Способ осуществляется следующим образом.

В смеситель карбюрированной массы подается измельченный кокс с заранее определенным гранулометрическим составом, который выдерживают постоянным, причем коэффициент подачи кокса также выдерживается постоянным, а также пек, процентное содержание которого V_0 (%) по отношению к коксу является регулируемым либо ручным способом, либо программируемым автоматом или микропроцессором.

На выходе смесителя карбюрированная масса вводится в уплотнительное устройство, а уплотненные аноды выпускаются на рольганг.

В случае использования смесителя прерывистого действия доза карбюрированной массы имеет постоянный состав. Следовательно, любое изменение процентного содержания пека отража-

ется на всех N анодах, полученных из дозы.

В случае использования смесителя непрерывного действия имеет сдвиг между моментом, когда изменяют содержание пека в головной части смесителя, и моментом, когда появляется первый уплотнительный анод с измененным составом массы. Этот сдвиг обозначен d (на практике он может составлять 3-6 анодов). В этом случае вычислительная машина программируется с учетом этого положения.

Кажущаяся плотность сырого анода зависит от веса и объема анода.

Вес измеряется с погрешностью меньше 0,1%. Опыт показывает, что длина и ширина после уплотнения могут считаться постоянными с аналогичным уточнением для содержаний пека с погрешностью, не превышающей 1% (абсолютные величины), по отношению к средней величине. Следовательно, достаточно измерить высоту H уплотненного анода, чтобы узнать его объем. В вычислительную машину вводят: измеренный вес, длину и ширину (являются постоянными, но их можно при необходимости исправить), измеренную высоту, а также процентное содержание пека.

Следовательно, имеют

$$DA_{\text{сырая}} = \frac{\text{Вес анода}}{[(H-h_0) \times l] + V_0},$$

причем V_0 - объем "головки" анода, т.е. верхней части, которая содержит фаски, пробки анодов и различные возможные оболочки, h_0 - высота головки анода.

Сухая плотность сырого анода

$$DS = DA_{\text{сырая}} \times (100 - \% \text{ пек}) / 100.$$

Эти данные вводятся в вычислительную машину.

Вычислительная машина учитывает также исходное содержание пека V_0 (%), которое фиксируют по опыту изготовления; аноды, изготовленные в этих условиях, имеют сухую плотность, которую обозначают $\gamma(V_0)$.

Затем приращивают исходное содержание пека V_0 на величину x (например, 0,1 или 0,2%, абсолютные величины). Аноды, полученные с новым содержанием пека $V_0 + x$, имеют сухую плотность $\gamma(V_0 + x)$, которая в среднем измеряется по n анодам (например, 5-20, предпочтительно 10) для определения небольших колебаний.

Приращивание x может быть положительным или отрицательным.

Сравнивают $\gamma(V_0 + x)$ с $\gamma(V_0)$ (средние величины).

Если $(V_0 + x) > \gamma(V_0)$, приращивают $V_0 + x$ на величину x с таким же знаком, что и предыдущее значение.

Если $\gamma(V_0 + x) < \gamma(V_0)$, приращивают $V_0 + x$ на величину x , но со знаком, противоположным предыдущему значению, и т.д., причем каждая стадия способа заключается в сравнении величины плотности, полученной на рассматриваемой стадии, с величиной, полученной на предыдущей стадии.

Можно принять этот алгоритм, отметив, что, если увеличение V_0 (приращивание положительного x) приводит к повышению сухой плотности анодов, это доказывает, что находится ниже оптимума V_m , если это увеличение V_0 приводит к снижению сухой плотности, то оптимум V_m превышен.

Аналогично, если уменьшение V_0 (приращивание отрицательного x) приводит к снижению сухой плотности, это доказывает, что, вероятно, находятся ниже оптимального содержания V_m ; если уменьшение V_0 приводит к повышению сухой плотности, должны находиться выше оптимума V_m .

Если какое-либо из сравнений между $\gamma(V_0 + nx)$ и $\gamma(V_0 + (n+1)x)$ приводит к равенству, можно составить следующие инструкции оператору или автомату:

- выдерживать неизменным содержание пека на уровне значения $V_0 + (n+1)x$;

- переходить на $[V_0 + (n+1)x] + x'$, где x' положительный или отрицательный, причем эта операция может осуществляться с приращиванием x' равным x или меньше x (например, $x' = x/2$) с тем, чтобы не слишком отклоняться от оптимального V_m , если полагают, что находятся близко к этому значению.

Устанавливают максимальный предел изменениям V_0 . Этот предел $V_0 \pm x$ (фиг.3) может устанавливаться при n шагов приращения x . Каждый из этих шагов может, например, иметь величину 0,1 или 0,2% пека (в абсолютных %) и x может устанавливаться, например $\pm 0,5$ или $\pm 0,6\%$ (абсолютные величины).

Во избежание слишком большой амплитуды изменений вокруг оптимального

значения V_m можно после определенного времени установления равновесия снова заложить исходное значение V_0 содержания пека и придать ему новое значение, равное или почти равное оптимальному значению V_m , такому, какое можно вычислить из фактической кривой изменения сухой плотности в зависимости от содержания пека (см. фиг.4), причем это значение вычислительная машина может определить автоматически.

Все эти операции могут осуществляться следующим образом:

- ручным способом (в этом случае, оператор снимает данные, которые ему представляет вычислительная машина, и осуществляет приращения x в заданном направлении и в пределах, установленных для общих изменений $x = \sum x$);

- автоматически (расчетные данные вводятся в программируемый автомат или в микропроцессор с индикацией и/или с печатанием изменений различных параметров).

На фиг.4 нанесена экспериментальная кривая, описывающая для содержания пека весь диапазон от 13,4 до 14,5%.

Очевидно, что для каждого значения содержания пека измеренные величины сухой плотности объединяются на линии разброса с амплитудой порядка $\pm 0,002$ пункта от абсолютной величины сухой плотности.

Пример. На линии изготовления анодов, предназначенных для ряда электролизных ванн, установили $V_0 = 13,4\%$ пека, $x = 0,1\%$ и $x = \pm 0,6\%$. Было отмечено, что устройство регулирования оптимизирует содержание пека порядка 13,6%, соответствующее максимальной плотности (сухая плотность) 1,416, т.е. плотность сырого анода, что обеспечивает высокий уровень качества нагретых анодов.

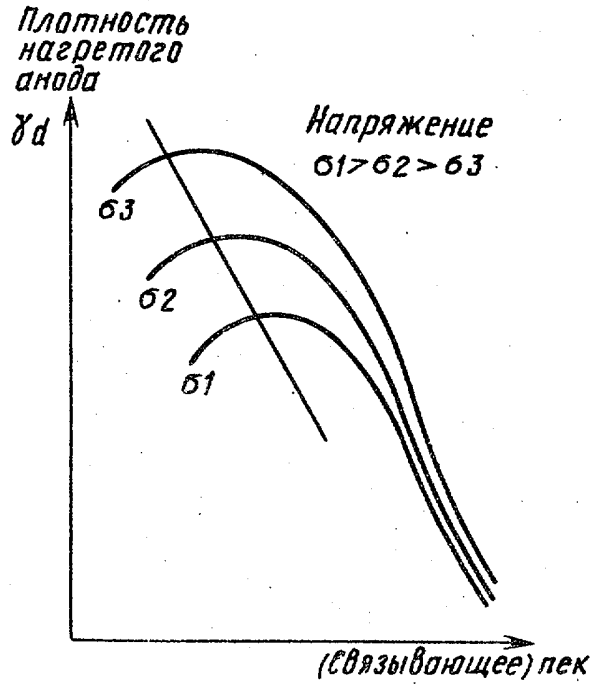
Формула изобретения

Способ изготовления обожженных анодов для производства алюминия электролизом, включающий смешение углеродистого наполнителя и коксующегося пека при нагревании, формование анода уплотнением, определение плотности сырого анода путем измерения его веса и усадки по высоте и

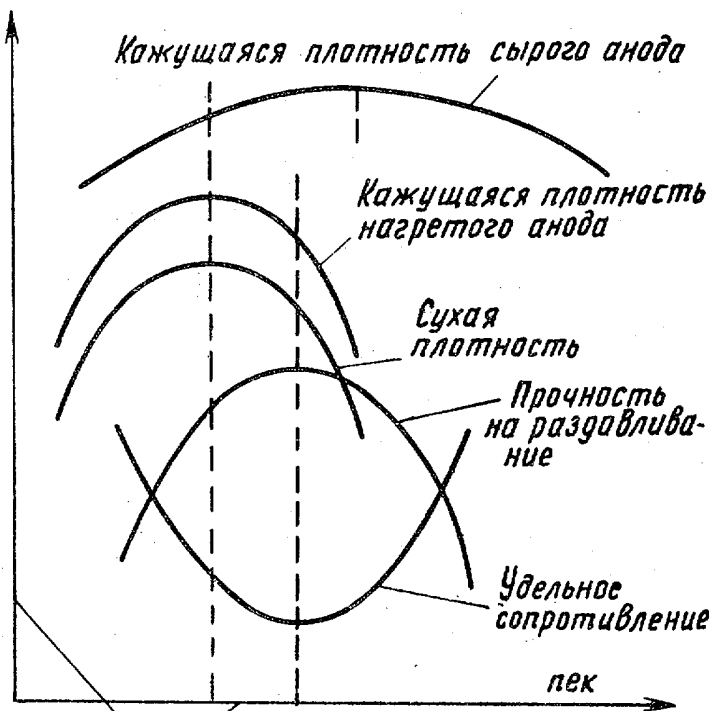
обжиг изделия, отличающийся тем, что, с целью повышения качества анодов, после определения плотности сырого анода определяют максимальную плотность сухого анода по уравнению

$$DS = DA_{сырая} \cdot [100 - \% \text{ пека}] / 100,$$

где DS ~ плотность сухого анода;
 DA ~ плотность сырого анода;
 % пека выбирают из интервала 13,4-14,5 мас.%,
 и при смешении берут содержание пека, соответствующее максимальному значению плотности сухого анода.

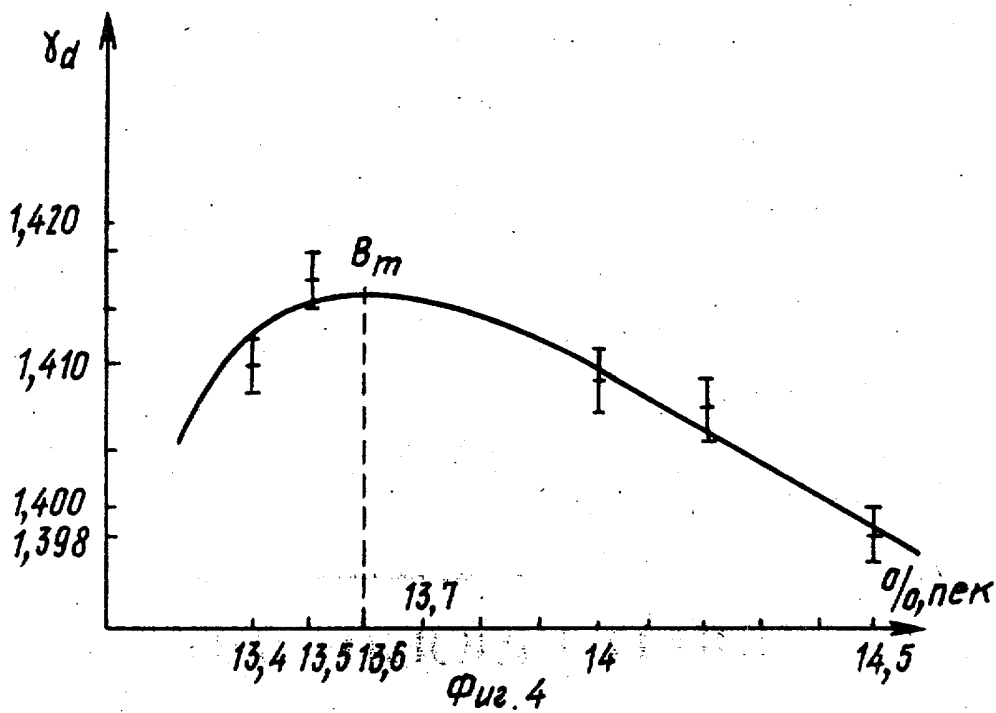
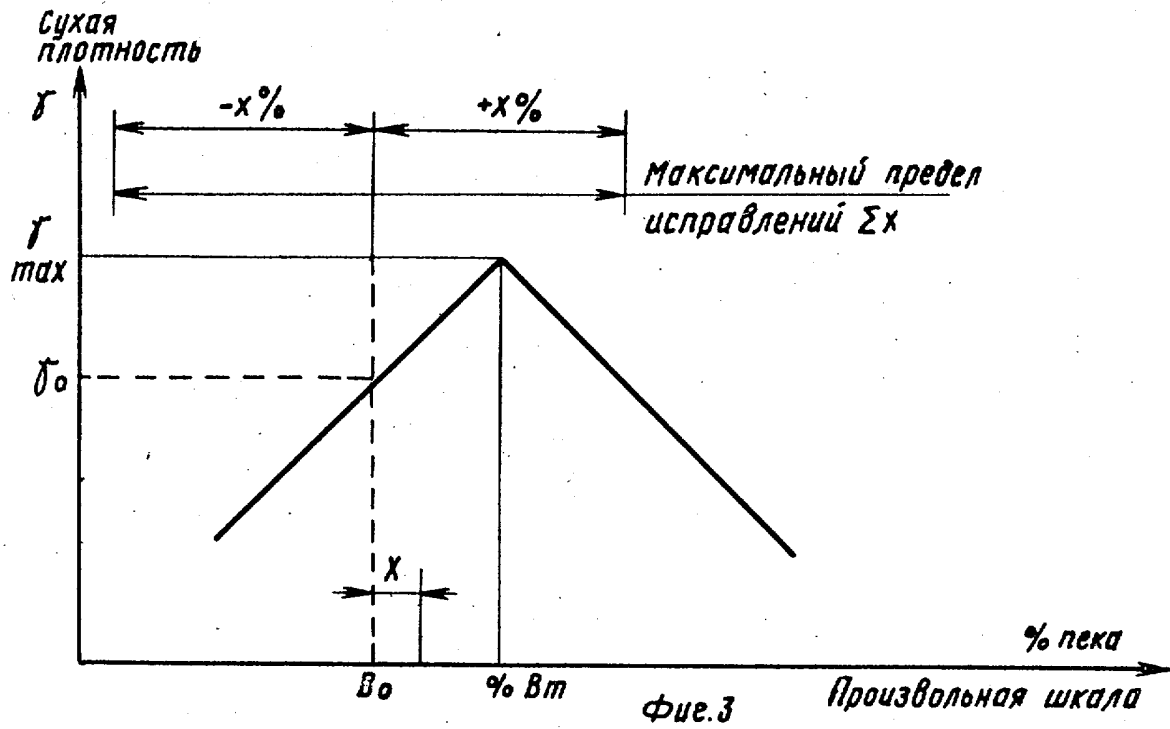


Характеристика Фиг.1



Произвольная шкала

Фиг.2



Составитель О. Гольженикова
 Редактор Л. Веселовская Техред М. Дидык Корректор О. Ципле

Заказ 2919 Тираж 536 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101