



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 7/38 (2022.08); C04B 7/44 (2022.08); C04B 7/52 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022116719, 21.06.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
21.06.2022Дата регистрации:  
11.04.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.06.2022

(45) Опубликовано: 11.04.2023 Бюл. № 11

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.  
Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Токтаревой  
Т.М.

(72) Автор(ы):

Трубицын Михаил Александрович (RU),  
Фурда Любовь Владимировна (RU),  
Воловичева Наталья Александровна (RU),  
Кузин Владислав Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2353506 C1, 27.04.2009. RU  
2473478 C1, 27.01.2013. RU 2699090 C1,  
03.09.2019. RU 2325363 C1, 27.05.2008. DE  
4330598 C2, 27.04.2009.

(54) Способ получения высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литевых масс

(57) Реферат:

Изобретение относится к области производства высокочистого высокоглиноземистого цемента способом спекания и может быть использовано для производства низкоцементных огнеупорных литевых масс нового поколения. Способ получения высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литевых масс включает измельчение компонентов, дозировку, перемешивание, увлажнение, брикетирование с последующим обжигом полученных брикетов и тонкий помол продуктов обжига. При этом используют мелкодисперсный мел и металлургический глинозем, представленный кристаллической фазой  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , который измельчают до получения медианного размера частиц D50, равного 10 мкм, дозировку компонентов проводят исходя из требования обеспечения химического состава шихты с

мольным соотношением  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$  в диапазоне 1,28:1,00-1,40:1,00; после перемешивания шихту увлажняют до влажности 25 %, брикетирование осуществляют методом виброформования при удельном давлении 0,05-0,1 МПа; высушенные брикеты подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева 250°C/ч, выдержка при температуре 1200-1350°C в течение 1 ч или при температуре 1200-1300°C в течение 2 ч, а помол полученного клинкера сначала осуществляют до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем подвергают тонкому помолу с проходом через сито 008 не менее 90 % измельчаемого клинкера высокоглиноземистого цемента. Технический результат - получение клинкера, где содержание фазы СА не менее 80 масс. %, что обеспечивает высокую скорость схватывания и быстрый набор прочности. 1 ил., 5 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C04B 7/38 (2022.08); C04B 7/44 (2022.08); C04B 7/52 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2022116719, 21.06.2022**

(24) Effective date for property rights:  
**21.06.2022**

Registration date:  
**11.04.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **21.06.2022**

(45) Date of publication: **11.04.2023** Bull. № 11

Mail address:

**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul. Pobedy, 85, NIU "BelGU", OIS, Toktarevoj T.M.**

(72) Inventor(s):

**Trubitsyn Mikhail Aleksandrovich (RU),  
Furda Lyubov Vladimirovna (RU),  
Volovicheva Natalya Aleksandrovna (RU),  
Kuzin Vladislav Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU "BelGU") (RU)**

(54) **METHOD FOR PRODUCING HIGH-ALUMINA CEMENT FOR LOW-CEMENT HEATPROOF MOULDING MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: cement production.

SUBSTANCE: production of high-purity high-alumina cement by sintering. Invention can be used for production of new-generation low-cement heatproof moulding material. The method for producing high-alumina cement for low-cement heatproof moulding material includes grinding the components, dosing, mixing, moistening, briquetting, followed by firing the resulting briquettes, and fine grinding of the firing products. Finely dispersed chalk and metallurgical alumina, represented by a crystalline phase  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> are used, and are crushed to obtain a median particle size D50 equal to 10 mcm, the dosage of the components is chosen based on the requirement to ensure the chemical composition of the charge with a molar ratio of

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:CaO in the range of 1.28:1.00-1.40:1.00. After mixing, the mixture is moistened to a moisture content of 25%, briquetting is carried out by vibroforming at a specific pressure of 0.05-0.1 MPa; dried briquettes are fired at the following parameters: heating rate 250°C/h, exposure at a temperature of 1200-1350°C for 1 hour or at a temperature of 1200-1300°C for 2 hours, and the resulting clinker is first ground until it completely passes through a 2.5 mm sieve, and then it is subjected to fine grinding until at least 90% of the crushed high-alumina cement clinker passes through a 008 sieve.

EFFECT: obtaining clinker with the Ca phase content no less than 80% by weight, which ensures high setting speed and fast curing.

1 cl, 1 dwg, 5 tbl

RU 2 794 017 C1

RU 2 794 017 C1

Изобретение относится к области производства высокочистого высокоглиноземистого цемента способом спекания и может быть использовано для производства низкоцементных огнеупорных литевых масс нового поколения.

Высокоглиноземистые цементы (более 70%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) обладают огнеупорностью и достаточно быстрым набором прочности. При наличии  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 71% равновесное содержание фаз моноалюмината кальция  $\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$  (CA) и диалюмината кальция  $\text{CaO}\cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $\text{CA}_2$ ) в высокоглиноземистом клинкере составляет 65 и 35% соответственно. Фаза CA, которая быстро реагирует с водой, определяет особые гидравлические свойства кальциево-алюминатных цементов, то есть высокий набор начальной прочности в течение нескольких часов. В качестве исходного сырья для производства высокочистых высокоглиноземистых цементов используют материалы, в состав которых входят  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и CaO с ограниченным содержанием  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SiO}_2$ . Скорость фазообразования CA и  $\text{CA}_2$  лимитируется скоростью диффузии компонента с низкой скоростью диффузии, а именно  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Поэтому определяющую роль в кинетике фазообразования играет глинозем ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Для получения высокоглиноземистых цементов с массовым содержанием оксида алюминия 70-72% при расчете количества сырьевых компонентов исходят из требования обеспечения мольного соотношения  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$  в диапазоне 1,28:1-1,40:1. Высокочистые высокоглиноземистые цементы являются весьма эффективными связующими в технологии низкоцементных огнеупорных литевых композиционных масс нового поколения [Chr. Parr, J.M. Auvray, M. Szepizdyn, Chr. Wöhrmeyer, C. Zetterstrom, A review of bond systems for monolithic castable refractories, Refract. Worldforum 7 (2015) 63–72.]. Промышленное производство таких цементов осуществляют методом твердофазового спекания во вращающихся или туннельных печах [Т.В. Кузнецова, Й. Талабер. Глиноземистый цемент, Стройиздат, Москва, 1988. 272 с.].

За прототип выбран патент RU2353596 (Опубликован: 27.04.2009) Способ получения глиноземистого цемента включает измельчение известкового и алюминатного компонентов до размера частиц не более 30 мкм, их дозировку, введение добавки глиноземистого цемента, перемешивание, увлажнение, брикетирование с последующим обжигом полученных брикетов при температуре 1200-1250°C и тонкий помол продуктов обжига. Брикетирование смеси осуществляют под давлением не менее 15 МПа в брикеты размером 60 мм. Технический результат - сокращение технологического цикла производства глиноземистого цемента.

Однако глиноземистые цементы, согласно ГОСТ 969-91, содержат менее 60 масс.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  поэтому обладают низкой огнеупорностью и не могут использоваться в технологии низкоцементных огнеупорных литевых масс нового поколения. Кроме того, недостатком данного способа является необходимость применения высокого давления при брикетировании, а также то, что данный способ не обеспечивает получение высокоглиноземистого цемента.

Технической задачей предлагаемого технического решения является получение высокочистого высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литевых масс методом спекания.

Техническим результатом предлагаемого технического решения является получение высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литевых масс методом спекания, в котором операцию брикетирования осуществляют при более низком давлении, а также применяют более низкую температуру при обжиге

высокоглиноземистой шихты, с получением клинкера, содержащего фазу СА не менее 80 масс.%. Известно, что для обжига при получении высококачественных высокоглиноземистых цементов необходимо применение более высоких температур до 1380°C [2052407, опубл.20.01.1996 Способ получения высокоглиноземистого цемента. Кузнецова Т.В., Лютикова Т.А., Дьяконова Я.И., Павелко В.Э., Фирсов О.П.].

Для реализации поставленных задач предложен способ получения высококачественного высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литевых масс методом спекания, который осуществляют следующим способом:

- в качестве сырьевых материалов используют коммерчески доступные мелкодисперсный мел и металлургический глинозем марки Г-0, представленный реакционноактивной кристаллической фазой  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ;

- глинозем предварительно измельчают в лабораторной шаровой мельнице до получения медианного размера частиц  $D_{50}$  равного 10 мкм;

- дозировку компонентов проводят весовым методом путем порционного взвешивания на лабораторных технических весах исходя из требования обеспечения химического состава шихты с мольным соотношением  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$  в диапазоне 1,28:1,00 - 1,40:1,00;

- смешивают мел и предварительно измельченный реакционноактивный глинозем в барабане шаровой мельницы без мелющих тел в течение 60 мин;

- сухую порошковую смесь после гомогенизации переносят в емкость, куда при постоянном перемешивании в течение 10 минут с помощью верхнеприводной лопастной мешалки, используя объемный дозатор, добавляют воду до влажности 25%;

- после гомогенизации увлажненную массу порциями помещают в полипропиленовые формы и методом виброформования готовят образцы-брикеты размером не более 60 мм на вибростоле при удельном давлении пригруза 0,05-0,1 МПа. Если удельное давление формования меньше 0,05 МПа, то брикеты имеют низкую механическую прочность, недостаточную для дальнейшего транспортирования. Удельное давление более 0,1 МПа является экономически не выгодным. При этом, выбор давления в указанном диапазоне не влияет на конечный результат - получение высококачественного высокоглиноземистого цемента;

- далее брикеты извлекают из форм и сушат при температуре 120°C до постоянной массы;

- высушенные образцы-брикеты помещают в высокотемпературную печь и подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева 250°C в час, первая изотермическая выдержка при температуре 900°C в течение 30 мин, вторая изотермическая выдержка при заданных максимальных температурах 1200 - 1350°C при выдержке 1 час или 1200 - 1300°C при выдержке 2 часа. Скорость нагрева 250°C/ч – это оптимальная скорость, необходимая для протекания твердофазной реакции, так как более высокая скорость нагрева препятствует полным твердофазным взаимодействиям, а уменьшение скорости приводит к более высоким энергетическим, и, как следствие, к экономическим затратам;

- после обжига клинкер подвергают грубому измельчению в щековой дробилке до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем тонкому помолу в лабораторной шаровой мельнице с проходом через сито 008 не менее 90 %.

Отличительной особенностью предлагаемого способа является использование доступного реакционноактивного глиноземистого сырья с медианным размером частиц  $D_{50}$  примерно 10 мкм. Уменьшение медианного размера зерен  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с 90 мкм до 10

мкм, а также существенное изменение их морфологии приводит к образованию алюминатов кальция в области температур ниже 1250°C и увеличивает скорость их синтеза. Это объясняется синергетическим действием 2-х факторов. Во-первых, поскольку процессы синтеза кальций-алюминатных фаз в системе CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5 лимитируются скоростью диффузии катионов кальция в направлении ядра зерен глинозема, то уменьшение их размера однозначно будет сокращать время доставки Ca<sup>2+</sup> в зону реакции. Также положительное влияние оказывает увеличение площади межфазной поверхности. Во-вторых, при температурах до 1200°C глинозем находится 10 в метастабильных γ- или θ-модификациях. Такие низкотемпературные формы оксида алюминия являются более химически активными, чем корунд, что способствует лучшей диффузии групп AlO<sub>4</sub><sup>5-</sup> и увеличению скорости реакций синтеза алюминатов кальция. Это позволяет в процессе протекания реакции между γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и CaO получить большое 15 количество промежуточной фазы 12CaO·7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (C<sub>12</sub>A<sub>7</sub>), необходимой для последующего формирования целевых фаз CA и CA<sub>2</sub> при температуре ниже температуры фазового перехода Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> из γ- в β-форму за счет предложенного оптимального режима термообработки шихты - скорости нагрева, температуры обжига и времени выдержки высокоглиноземистой шихты для получения клинкера с содержанием фазы CA не менее 20 80 масс.% (Фиг. 1). Из уровня техники совокупность существенных признаков и влияние их на конечный результат не известны, следовательно, заявленное изобретение соответствует условиям новизны и изобретательский уровень.

Изобретение характеризуют следующие графические изображения.

Фиг. 1 Порошковые дифрактограммы образца шихты, термообработанного в 25 диапазоне 25-1200°C.

Примеры реализации изобретения.

Пример 1.

Для получения мольного соотношения Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:CaO = 1,28:1,00 берут 687г глинозема марки Г-0, предварительно измельченного в шаровой мельнице в течение двух часов 30 и 535г мелкодисперсного мела марки М-90. Сырьевую смесь, включающую мел и предварительно измельченный глинозем гомогенизируют путем ее перемешивания в барабане шаровой мельницы без мелющих тел в течение 60 мин. Сухую порошковую смесь после гомогенизации переносят в емкость, куда при постоянном перемешивании 35 в течение 10 минут с помощью верхнеприводной лопастной мешалки, используя объемный дозатор, добавляют воду до влажности 25%. После гомогенизации увлажненную массу порциями помещают в полипропиленовые формы и методом виброформования готовят образцы-брикеты размером 40 мм на вибростоле при удельном давлении пригруза 0,05 МПа. Далее брикеты извлекают из форм и сушат при 40 температуре 120°C до постоянной массы.

Пример 2

Высушенные образцы-брикеты в количестве 6 штук, полученные по примеру 1, помещают в высокотемпературную печь и подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева 250°C в час, первая изотермическая выдержка при температуре 900°C 45 в течение 30 мин, далее проводят вторую изотермическую выдержку в течение 1 час с разной температурой обжига для каждого образца: 1 - при температуре 1200°C, 2 - при температуре 1250°C, 3 - при температуре 1300°C, 4 - при температуре 1350°C, 5 - при температуре 1400°C, 6 - при температуре 1450°C. После обжига клинкер подвергают грубому измельчению в щековой дробилке до полного прохода через сито 2,5 мм, а

затем тонкому помолу в лабораторной шаровой мельнице с проходом через сетку 008 не менее 90 %.

Результаты исследования фазового состава клинкера, полученного при разных температурах обжига при второй изотермической выдержке в течение 1 часа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Фазовый состав клинкера при мольном соотношении в шихте  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO} = 1,28:1$ , изотермическая выдержка – 1 час

T, °C	CA, масс%	CA <sub>2</sub> , масс%
1200	86,8	13,2
1250	86,5	13,5
1300	85,0	15,0
1350	80,2	19,8
1400	67,1	32,9
1450	65,0	35,0

Как видно из таблицы 1, в интервале температур обжига 1200-1350°C и времени выдержки 1 час у образцов присутствуют только целевые фазы CA и CA<sub>2</sub> в диапазоне 86,8-80,2 и 13,2-19,8 масс.% соответственно.

Дальнейшее увеличение температуры обжига до 1400 и 1450°C приводит к перераспределению соотношения целевых фаз, а именно доля CA уменьшается до 65,0 масс.%, а CA<sub>2</sub> возрастает до 35,0 масс.%.

Пример 3.

Высушенные образцы-брикеты в количестве 6 штук, полученные по примеру 1, помещают в высокотемпературную печь и подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева 250°C в час, первая изотермическая выдержка при температуре 900°C в течение 30 мин, далее проводят вторую изотермическую выдержку в течение 2 часов с разной температурой обжига для каждого образца: 1 - при температуре 1200°C, 2 - при температуре 1250°C, 3 - при температуре 1300°C, 4 - при температуре 1350°C, 5 - при температуре 1400°C, 6 - при температуре 1450°C. После обжига клинкер подвергают грубому измельчению в щековой дробилке до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем тонкому помолу в лабораторной шаровой мельнице с проходом через сито 008 не менее 90 %.

Результаты исследования фазового состава клинкера, полученного при разных температурах обжига при второй изотермической выдержке в течение двух часов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Фазовый состав клинкера при мольном соотношении в шихте  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO} = 1,28:1,00$ , изотермическая выдержка – 2 час

T, °C	CA	CA <sub>2</sub>
1200	84,9	15,1
1250	79,3	20,7
1300	79,8	20,2
1350	66,0	34,0
1400	67,4	32,6
1450	65,2	34,8

Оптимальные фазовые составы с содержанием фазы CA в диапазоне 84,9-79,8 масс.% и CA<sub>2</sub> 15,1-20,7 масс.%, практически достигаются уже при температурах от 1200 до

1300°C. Синтез кальций-алюминатных фаз в диапазоне 1350-1450°C с временем второй изотермической выдержки 2 часа приводит к снижению доли  $CA$  ниже 70 масс.% и кроме того является энергетически не выгодным.

#### Пример 4

5 Для получения мольного соотношения  $Al_2O_3:CaO = 1,40:1,00$  берут 720г глинозема марки Г-0, предварительно измельченного в шаровой мельнице в течение двух часов и 499г мелкодисперсного мела марки М-90. Сырьевую смесь, включающую мел и предварительно измельченный глинозем гомогенизируют путем ее перемешивания в барабане шаровой мельницы без мелющих тел в течение 60 мин. Сухую порошковую  
10 смесь после гомогенизации переносят в емкость, куда при постоянном перемешивании в течение 10 минут с помощью верхнеприводной лопастной мешалки, используя объемный дозатор, добавляют воду до влажности 25%. После гомогенизации увлажненную массу порциями помещают в полипропиленовые формы и методом виброформования готовят образцы-брикеты размером 60 мм на вибростоле при  
15 удельном давлении пригруза 0,1 МПа. Далее брикеты извлекают из форм и сушат при температуре 120°C до постоянной массы.

#### Пример 5

Высушенные образцы-брикеты в количестве 6 штук, полученные по примеру 4, помещают в высокотемпературную печь и подвергают обжигу по следующему режиму:  
20 скорость нагрева 250°C в час, первая изотермическая выдержка при температуре 900°C в течение 30 мин, далее проводят вторую изотермическую выдержку в течение 1 часа с разной температурой обжига для каждого образца: 1 - при температуре 1200°C, 2 - при температуре 1250°C, 3 - при температуре 1300°C, 4 - при температуре 1350°C, 5 - при температуре 1400°C, 6 - при температуре 1450°C. После обжига клинкер подвергают  
25 грубому измельчению в щековой дробилке до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем тонкому помолу в лабораторной шаровой мельнице с проходом через сито 008 не менее 90 %.

Результаты исследования влияния режимов термообработки на процесс синтеза кальций-алюминатных фаз в диапазоне 1200-1450°C и изотермической выдержке 1 час  
30 при мольном соотношении  $Al_2O_3:CaO = 1,40:1,00$  представлены в таблице 3.

Таблица 3. Фазовый состав клинкера при мольном соотношении в шихте  $Al_2O_3:CaO = 1,40:1,00$ , изотермическая выдержка – 1 час

Т, °С	$CA$ , масс%	$CA_2$ , масс%
1200	85,0	15,0
1250	80,3	19,7
1300	78,0	22,0
1350	70,5	29,5
1400	64,1	35,3
40 1450	60,1	39,9

Как видно из таблицы 3, в диапазоне температур обжига 1200-1300°C и времени выдержки 1 час у образцов присутствуют целевые фазы  $CA$  и  $CA_2$  в диапазоне 85,0 – 78,0 масс.% и  $CA_2$  15,0-22,0 масс.%.

45 Дальнейшее увеличение температуры обжига приводит к перераспределению соотношения целевых фаз, а именно доля  $CA$  уменьшается до 70,5 масс.%, а  $CA_2$  возрастает до 29,5 масс.% уже при 1350°C и при дальнейшем увеличении температуры обжига доля  $CA$  продолжает уменьшаться.

## Пример 6

Высушенные образцы-брикеты в количестве 6 штук, помещают в высокотемпературную печь и подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева 250°C в час, первая изотермическая выдержка при температуре 900°C в течение 30 мин, далее проводят вторую изотермическую выдержку в течение 2 часов с разной температурой обжига для каждого образца: 1 - при температуре 1200°C, 2 - при температуре 1250°C, 3 - при температуре 1300°C, 4 - при температуре 1350°C, 5 - при температуре 1400°C, 6 - при температуре 1450°C. После обжига клинкер подвергают грубому измельчению в щековой дробилке до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем тонкому помолу в лабораторной шаровой мельнице с проходом через сито 008 не менее 90 %.

В таблице 4 представлены результаты исследования влияния режимов термообработки на процесс синтеза кальций-алюминатных фаз в диапазоне 1200-1450°C, с увеличением второй изотермической выдержки до 2 часов.

Таблица 4. Фазовый состав клинкера при мольном соотношении в шихте  $Al_2O_3:CaO = 1,40:1,00$ , изотермическая выдержка – 2 час

T, °C	CA	CA <sub>2</sub>
1200	80,0	20,0
1250	81,1	19,9
1300	69,8	30,2
1350	64,1	35,9
1400	62,4	37,6
1450	59,0	41,0

Как видно из таблицы 4, уже в интервале температур обжига 1200-1250°C и времени выдержки 2 часа у образцов присутствуют целевые фазы CA и CA<sub>2</sub> в диапазоне 80,0-80,1 масс.% и CA<sub>2</sub> 20,0-19,9 масс.%. Дальнейшее увеличение температуры обжига приводит к перераспределению соотношения целевых фаз, а именно доля CA составляет менее 70,0 масс.%, а CA<sub>2</sub> возрастает уже при 1300°C. При дальнейшем увеличении температуры обжига доля CA продолжает уменьшаться.

## Пример 7

Изучение влияния фазового состава на сроки схватывания и набор прочности проводили по ГОСТ 30744-2001. Результаты исследования представлены в таблице 5.

Таблица 5. Влияние фазового состава на сроки схватывания и набор прочности

Содержание клинкерных фаз		Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа		
CA, масс. %	CA <sub>2</sub> , масс. %	Начало	Конец	1 сут.	3 сут.	7 сут.
85	15	112	216	58,5	78,4	90,6
80	20	136	238	50,5	72,7	87,4
72	28	180	304	34,8	48,9	79,0
65	35	225	377	31,4	46,0	88,0

Из таблицы 5 видно, что содержание CA более 80 масс.% в полученном по предложенному способу высокоглиноземистом цементе является оптимальным для случаев, когда требуется высокая скорость схватывания и быстрый набор прочности.

Предлагаемый способ позволяет заменить зарубежные марки высококачественного высокоглиноземистого цемента на отечественный продукт с характеристиками, не уступающими импортным аналогам, сократить энергозатраты и снизить себестоимость

1 т продукции при одновременном повышении ее качества.

Таким образом, поставленная задача решена и технический результат по получению высокочистого высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литьевых масс методом спекания при более низких температурах обжига с получением  
5 клинкера, где содержание фазы СА не менее 80 масс. %, достигнут.

(57) Формула изобретения

Способ получения высокоглиноземистого цемента для низкоцементных огнеупорных литьевых масс, включающий измельчение компонентов, дозировку, перемешивание,  
10 увлажнение, брикетирование с последующим обжигом полученных брикетов и тонкий помол продуктов обжига, отличающийся тем, что используют мелкодисперсный мел и металлургический глинозем, представленный кристаллической фазой  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , который измельчают до получения медианного размера частиц  $D_{50}$ , равного 10 мкм, дозировку компонентов проводят исходя из требования обеспечения химического состава шихты  
15 с мольным соотношением  $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}$  в диапазоне 1,28:1,00-1,40:1,00; после перемешивания шихту увлажняют до влажности 25 %, брикетирование осуществляют методом виброформования при удельном давлении 0,05-0,1 МПа; высушенные брикеты подвергают обжигу по следующему режиму: скорость нагрева  $250^\circ\text{C}/\text{ч}$ , выдержка при температуре 1200-1350 $^\circ\text{C}$  в течение 1 ч или при температуре 1200-1300 $^\circ\text{C}$  в течение 2 ч,  
20 а помол полученного клинкера сначала осуществляют до полного прохода через сито 2,5 мм, а затем подвергают тонкому помолу с проходом через сито 008 не менее 90 % измельчаемого клинкера высокоглиноземистого цемента.

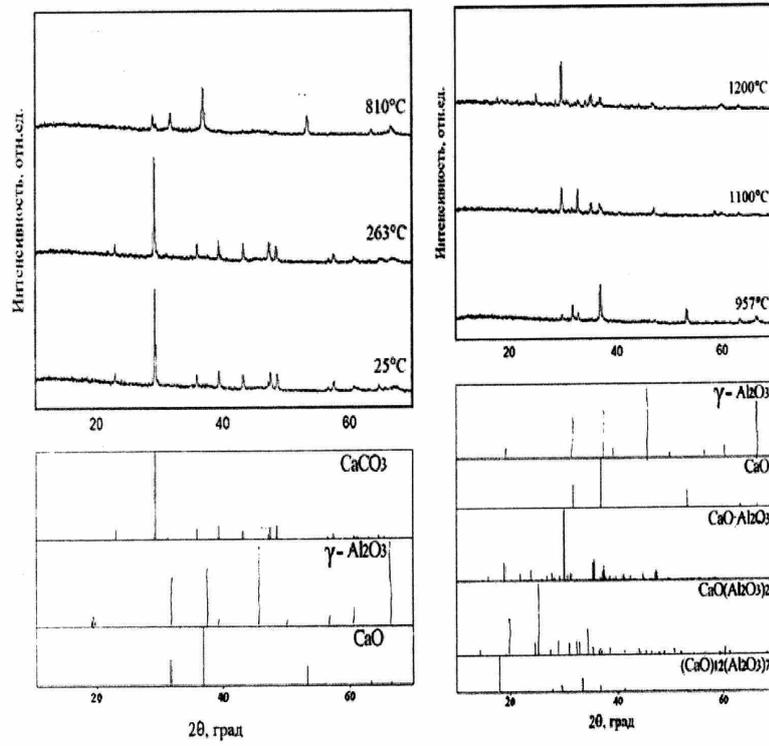
25

30

35

40

45



Фиг. 1