



Республика Таджикистан
В 7/42; В 7/43; 7/52

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ 1525
(51) **МПК** C04B 7/38;

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2401931
(22) 26.02.2024
(46) Бюл. 210, 2024
(71) Таджикский национальный университет
(72) Раджабов Шухрат Холмуродович (TJ)
(73) Раджабов Шухрат Холмуродович (TJ)
(54) **СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА**
(57) Изобретение относится к строительным материалам, а именно к составу портландцементного клинкера.
Сырьевая смесь включает карбонатный и алюмосиликатный компоненты, а также корректирующую до-

2

бавку. В качестве алюмосиликатного компонента использована каолиновая глина. Смесь дополнительно содержит сульфат кальцийсодержащий отход, например, алюминиевого производства, и корректирующую добавку – гипс, при следующем соотношении компонентов сырьевой смеси, масс. %:
Известняк - 64,1
Каолиновая глина - 17,5
Сульфат кальцийсодержащий отход – 15,4
Гипс – 3

Изобретение относится к строительным материалам, а именно к составу портландцементного клинкера.

Известна сырьевая смесь для получения портландцементного клинкера, которая включает компоненты, масс. %: известняк - 71,0- 76,0, мел - 16,0- 17,0, перлит - 7,0- 10,0 и отходы металлургического производства - 1,0-2,0 [Патент Республики Армения АМ № 2204].

Недостатком является то, что при ее получении используется метод автоклавной обработки, что существенно удорожает композиционное вяжущее и усложняет технологический процесс производства.

Другим аналогом является сырьевая смесь, которая содержит следующие компоненты, масс. %: карбонатный компонент - 62,1-87,9, глинистый компонент - 10,0-22,0, железосодержащий компонент - 1,0-5,0, отходы производства - шлам станции нейтрализации сточных вод - 0,1-5,9, песок 1,0-5,0. [Патент Республики Беларусь ВУ № 23563].

Недостатками являются многокомпонентность, сложность дозирования в динамическом режиме большого количества добавок, установка дополнительных бункеров хранения и дозаторов, что значительно усложняет технологическую линию.

Наиболее близкой к заявляемому является сырьевая смесь для получения портландцементного клинкера с нормированным минералогическим составом, включающий карбонатный и алюмосиликатный компоненты, а также корректирующую железистую добавку. [Патент RU № 2129997].

Недостатками являются многокомпонентность составов, сложность дозирования, корректирующую железистую добавку и смесь двух карбонатных компонентов с меньшим титром содержание двуокиси кремния.

Целью является снижение себестоимости изготовления портландцементного клинкера за счет уменьшения количества дорогих добавок, а также повышение активности клинкера.

Поставленная цель достигается тем, что в начале производится расчет сырьевой смеси, который является одним из важнейших условий для получения клинкера с заданными характеристиками. Расчет сырьевой смеси заключается в определении соотношений между ее компонентами на основе химического состава сырьевых материалов и заданных характеристик клинкера.

Заявленное техническое решение поясняется следующими графическими изображениями:

- в таблице 1 приведен химический состав сырьевых материалов;
- в таблице 2 приведено оптимальное процентные соотношения сырьевой смеси;
- в таблице 3 приведены показатели прочности,

и принципиальная технологическая схема приготовления портландцементного клинкера.

Состав и свойства портландцементного клинкера предопределяется следующими характеристиками:

- химическим составом клинкера;

- значениями коэффициента насыщения и модулей.

По ГОСТу коэффициент насыщения (КН) колеблется в пределах 0,8 – 0,95, силикатный модуль $n = 1,7 - 3,5$, глиноземный модуль $p = 1,0-3,0$.

Химический состав исходных сырьевых материалов приведен в таблице 1. На основании проведенных расчетов было выявлено оптимальное процентное соотношение сырьевой смеси: известняк - 64,1%; каолиновая глина - 17,5%, сульфат кальцийсодержащий отход (СКО), например, алюминиевого производства – 15,4% и корректирующая добавка – гипс – 3%(таб.2).

Заявленный портландцементный клинкер изготавливается из таких основных компонентов как известняк, каолиновая глина, сульфат кальцийсодержащий отход производства и корректирующая добавка – гипс – 3% при следующем соотношении компонентов, масс. %:

Известняк - 64,1

Каолиновая глина - 17,5

Сульфат кальцийсодержащий отход – 15,4

Гипс - 3

Портландцементный клинкер изготавливали путем отжига следующим образом. Сырьевую смесь из известняка, каолиновой глины и СКО в количестве 20-30 г поместили в корундовый огнеупорный тигель, который накрыли крышкой (пластинкой из огнеупорного материала), поместили в лабораторную муфельную печь и выдержали при температуре 1120-1180°C в течении 60 минут. Температура в печи контролировалась платиновой термопарой. После изотермической выдержки тигель с образцами извлекли из печи, но подвергли быстрому охлаждению.

Остывшие образцы раздробили, измельчили и получили целевой продукт в виде спекшихся гранул - портландцементный клинкер. Для корректировки срока схватывания добавили гипс.

Для определения прочности на сжатие и изгиб из полученной смеси изготовили кубики соответственно размерами 50X50X50мм и 40X40X120мм. Испытания на прочность при сжатии и изгибе проводили на гидравлическом прессе ПСУ-10.

На основании показания манометра предел прочности при сжатии $R_{сж}$ образца в момент разрушения определяли по формуле:

$$R_{сж} = \frac{P}{S} \text{ кгс/см}^2;$$

где P – разрушающая нагрузка, кгс; S – площадь поршня, см^2

Предел прочности при изгибе $R_{изг}$ образца практически определяют так же, как и при испытании на сжатие по формуле:

$$R_{изг} = \frac{Pl}{bh^2} \text{ кгс/см}^2;$$

где P – разрушающая нагрузка, кгс; l – расстояние между опорами, см; b – ширина образца, см; h – толщина образца, см.

Полученные результаты свидетельствуют, что ввод 15,4% отходов СКО улучшает размалываемость клинкера и прочностные показатели портландцемента при этом сохраняются на том же уровне (таб.3).

Формула изобретения

Сырьевая смесь для получения портландцементного клинкера, включающая карбонатный и алюмосиликатный компоненты, а также корректирующую добавку, **отличающаяся тем, что** в качестве алюмосиликатного компонента использована каолиновая глина и дополнительно содержит сульфат кальцийсодержащий отход, например, алюминиевого производства, и корректирующую добавку – гипс, при сле-

дующем соотношении компонентов сырьевой смеси, масс. %:

Известняк - 64,1

Каолиновая глина - 17,5

Сульфат кальцийсодержащий отход – 15,4

Гипс – 3

1525

Таб.1.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ИСХОДНЫХ СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Исходный материал	Химический состав, %								Σ
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Прочие	П.п.п	
Известняк	1,21	0,67	0,49	53,8	1,20	0,22	0,16	42,18	100
Глина	73,6	13,9	4,31	2,65	1,41	0,19	1,28	2,66	100
Отходы СКО	0,25	1,26	13,5	32,3	0,55	41,8	1,12	9,19	100

Таб. 2.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ И КЛИНКЕРА

Исходный материал	Химический состав, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Прочие	П.п.п	Сумма
Известняк-	0,79	0,42	0,31	35,1	0,81	0,15	0,12	26,4	64,1
Каолиновая глина	12,9	2,43	0,75	0,46	0,25	0,03	0,22	0,47	17,5
Отходы СКО	0,04	0,19	2,08	4,97	0,08	6,44	0,17	1,41	15,4
Гипс	0,1	0,25	1,0	1,0	0,02	0,2	0,2	0,23	3,0
Сырьевая смесь	13,8	3,07	3,16	41,5	1,14	6,62	0,5	30,18	100
Клинкер $K = \frac{100}{100 - 30,2} = 1,43$	19,7	4,39	4,52	59,3	1,63	9,47	0,72	-	100

таб. 3.

ПОКАЗАТЕЛЬ ПРОЧНОСТИ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Наименование показатель	1 суток	3 суток	7 суток	25 суток	30 суток
Прочность при сжатии, МПа	27,3	30,1	31,7	47,1	47,4
Прочность при изгибе, МПа	4,5	5,2	6,3	7,5	7,6



Компьютерный набор: Газиев М.Х.