

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044508**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.31

(51) Int. Cl. **C04B 18/04** (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
202290652

(22) Дата подачи заявки
2019.11.20

(54) **КРАСНЫЙ КИРПИЧ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(31) **201911033876**

(32) **2019.08.22**

(33) **IN**

(43) **2022.06.08**

(86) **PCT/IN2019/050858**

(87) **WO 2021/033193 2021.02.25**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ХИНДАЛКО ИНДАСТРИЗ
ЛИМИТЕД (IN)**

(72) Изобретатель:
**Джаджу Сатиш Нарайн, Саини
Раджеш Кумар, Панди Анил Кумар
(IN)**

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) CN-A-101468905
Mandal A K et al.: 'Effect of bottom ash
fineness on properties of red mud geopolymer', Journal
Of Solid Waste Technology and Management, Volume
43, No. 1, February 2017, whole document
CN-A-101020603

(57) Настоящее изобретение относится к красному кирпичу, содержащему 20-50 мас.% красного шлама; 10-20 мас.% зольного остатка; 10-30 мас.% природного песка; 15-30 мас.% летучей золы; и 4-15 мас.% портландцемента. Настоящее изобретение также относится к способу изготовления красного кирпича, включающему смешивание 20-50 мас.% красного шлама, 10-20 мас.% зольного остатка, 10-30 мас.% природного песка с образованием первой смеси, добавление 15-30 мас.% летучей золы и 4-15% портландцемента к первой смеси с образованием второй смеси, перекачивание второй смеси в барабанном смесителе, имеющем валок и скребок, с получением конечной смеси, формование конечной смеси в кирпичном прессе с получением прессованного красного кирпича и складирование прессованного красного кирпича во дворе с получением красного кирпича.

B1

044508

044508

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к красным кирпичам, изготовленным из отходов, образующихся на электростанции и глиноземном заводе.

Настоящее изобретение также относится к способу изготовления красных кирпичей с использованием отходов, образующихся на электростанции и глиноземном заводе.

Сведения о предшествующем уровне техники

Кирпичи являются самыми используемыми строительными материалами в строительной отрасли. Их используют для строительства стен, фундаментов и многих других частей зданий, а также других каменных конструкций. Кирпичи укладывают рядами и многими другими узорами, называемыми связкой, их можно укладывать с помощью различных строительных растворов для скрепления кирпичей и создания прочной конструкции. Конструкции могут быть несущими или просто перегородками.

Существует много типов кирпичей в зависимости от их применения, размера, способов формирования, качества и материала, используемого для строительства. Наиболее распространенными являются глиняные кирпичи и химически твердеющие кирпичи. Как правило, глиняные кирпичи обжигают в печи после формования и сушки. Химически твердеющие кирпичи смешивают с химическими веществами или цементом, формуют и сушат на открытом воздухе, отверждают при поливе водой или без полива. Он набирает прочность благодаря протекающей в нем химической реакции и поэтому отсутствует необходимость обжига в печи.

Традиционные глиняные кирпичи изготавливают из драгоценного земельного материала, запасы которого с каждым днем истощаются. Это также является проблемой с точки зрения сохранения окружающей среды. Кроме того, для его обжига требуется огромное количество ископаемого топлива, т.е. угля.

Красный шлам представляет собой промышленный отход глиноземного производства. Красный шлам в основном состоит из оксида железа и поэтому имеет красный цвет. Количество красного шлама, получаемого на тонну произведенного глинозема, обычно составляет примерно 1-2,5 тонны. Красный шлам обычно утилизируют, создавая экологические проблемы.

В заявке на патент Китая под номером CN 101468905 раскрыт необожженный кирпич из красного шлама, который в основном состоит из 5-30 частей красного шлама, 20-30 частей летучей золы, 20-50 частей кварцевого песка или порошка гравия, 5-15 частей извести, 2-8 частей гипса и 0-3 частей цемента. В заявке на патент Китая под номером CN 1079452 раскрыт композитный кирпич из красного шлама, содержащий красный шлам, летучую золу, известь, гипс и песок. Еще одна заявка на патент Китая под номером CN 101215142 относится к композитному кирпичу из красного шлама Байера, полученному путем смешивания сырья, состоящего из 20-35 частей красного шлама Байера, 15-34 частей летучей золы, 5-15 частей карбидного шлама, 30-40 частей шлама, 5-12 частей цемента и 0-5 частей гипса. Заявка на патент Китая под номером CN 101020603 раскрывает кирпич из светло-красного шлама и способ его изготовления. Красный кирпич в этой публикации состоит из 15-50 частей красного шлама, 35-70 частей летучей золы, 8-12 частей извести и 4-6 частей кварцевого песка.

При изготовлении кирпича в основном используют карбидную известь, которая является побочным продуктом газоперерабатывающих заводов и не отвечает требованиям постоянства качества. Чистота такой извести варьируется от 40 до 70%. Из-за такого непостоянства качества извести, качество кирпича также страдает и различается по прочности при сжатии. Таким образом, существует потребность в альтернативе композициям, использующим известь.

Цель

Основной целью настоящего изобретения является обеспечение красного кирпича, содержащего красный шлам; зольный остаток; природный песок; летучую золу; и портландцемент.

Еще одной целью настоящего изобретения является обеспечение красного кирпича, имеющего прочность при сжатии не менее 75 кг/см².

Еще одной целью настоящего изобретения является обеспечение способа изготовления красного кирпича.

Кроме того, целью настоящего изобретения является обеспечение красного кирпича, изготовленного из отходов, образующихся на электростанции и глиноземном заводе.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение относится к красному кирпичу, содержащему: 20-50 мас.% красного шлама; 10-20 мас.% зольного остатка; 10-30 мас.% природного песка; 15-30 мас.% летучей золы; и 4-15 мас.% портландцемента.

Настоящее изобретение также относится к способу изготовления красного кирпича, включающему: смешивание 20-50 мас.% красного шлама, 10-20 мас.% зольного остатка, 10-30 мас.% природного песка с образованием первой смеси; добавление 15-30 мас.% летучей золы и 4-15 мас.% портландцемента к первой смеси с образованием второй смеси; перекачивание второй смеси в барабанном смесителе, имеющем валок и скребок, с получением конечной смеси; формование конечной смеси в кирпичном прессе с получением прессованного красного кирпича; и складирование прессованного красного кирпича во дворе с получением красного кирпича.

Эти и другие признаки, аспекты и преимущества настоящего предмета изобретения станут более

понятными при обращении к следующему описанию и прилагаемой формуле изобретения. Это краткое описание предназначено для ознакомления с некоторыми понятиями в упрощенной форме. Это краткое описание не предназначено для определения ключевых признаков или существенных признаков заявленного предмета, а также не предназначено для использования с целью ограничения объема заявленного предмета.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение обеспечивает красный кирпич, содержащий: 20-50 мас.% красного шлама; 10-20 мас.% зольного остатка; 10-30 мас.% природного песка; 15-30 мас.% летучей золы; и 4-15 мас.% портландцемента.

Красный кирпич по настоящему изобретению имеет прочность при сжатии не менее 75 кг/см².

Красный шлам является побочным продуктом глиноземного производства на заводе по производству алюминия. Он образуется в процессе извлечения глинозема из бокситовой руды. Приблизительно 50-60% бокситов используют для извлечения глинозема. После сушки и просеивания красный шлам (собранный из пруда) готов к использованию для производства красного кирпича.

Летучая зола, используемая в настоящей заявке, имеет размер частиц в диапазоне от 90 до 600 мкм. Летучая зола представляет собой очень мелкодисперсный материал, образующийся на тепловых электростанциях в процессе сжигания угля в котлах для производства тепловой энергии. Общее образование золы обычно составляет 40% от угля, подаваемого в котлы. Образование летучей золы составляет приблизительно 80% от общего образования золы. Обычно ее собирают с помощью электростатических осадителей. Летучая зола имеет более высокую реакционную способность и действует в качестве связующих веществ в реакции с цементом. Летучую золу напрямую примешивают при производстве красного кирпича.

Зольный остаток имеет размер частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм. Зольный остаток также является побочным продуктом сжигания угля в котлах ТЭЦ. Он более грубый по своей природе. Образование зольного остатка составляет приблизительно 20% от общего количества, вырабатываемого теплоэлектростанциями. Зольный остаток имеет величину реакционной способности 5-7%, что способствует повышению прочности кирпича. Из-за меньшей реакционной способности зольный остаток также действует в качестве наполнителя, подобно природному песку. После получения желаемого размера частиц он готов к использованию в производстве красного кирпича.

Природный песок имеет размер частиц от 0,3 мм до 4,75 мм. Природный песок находится в русле реки. Высушенный песок очищается от любых посторонних материалов и готов к использованию в производстве красного кирпича. Природный песок служит в качестве наполнителя.

Зольный остаток имеет меньшее количество крупных частиц по сравнению с природным песком. Комбинация песка и зольного остатка соответствует требуемому гранулометрическому составу композиции для лучшей обрабатываемости смеси во время производства красного кирпича.

Портландцемент является стандартным продуктом, доступным на рынке. Это связующий материал, широко используемый в строительстве. Он вступает в реакцию с наполнителями и приобретает прочность. Его добавляют напрямую во время производства красного кирпича. Портландцемент содержит гипс. Гипс доступен в качестве побочного продукта химической промышленности и промышленности по производству удобрений. Гипс также влияет на процесс схватывания кирпича и приобретения ранней прочности.

Настоящее изобретение также обеспечивает способ изготовления красного кирпича, включающий: смешивание 20-50 мас.% красного шлама, 10-20 мас.% зольного остатка, 10-30 мас.% природного песка с образованием первой смеси, добавление 15-30 мас.% летучей золы и 4-15 мас.% портландцемента к первой смеси с образованием второй смеси, перекачивание второй смеси в барабанном смесителе с валком и скребком с получением конечной смеси, формование конечной смеси в кирпичном прессе с получением прессованного красного кирпича, и складирование прессованного красного кирпича во дворе с получением красного кирпича.

Перекачивание второй смеси в барабанном смесителе проводят в течение 3 мин при температуре 28-35°C. Формование конечной смеси проводят в течение 30 с при температуре 28-35°C. Складирование прессованного красного кирпича проводят в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе, при температуре и давлении атмосферного воздуха. Далее, природный песок сушат и очищают для удаления посторонних материалов перед смешиванием с красным шламом и зольным остатком с получением первой смеси.

Разработанные красные кирпичи изготавливали с использованием 70% отходов, образующихся на электростанции и глиноземном заводе. Эти кирпичи не требуется обжигать в печи, и не происходит загрязнения воздуха вследствие сжигания большого количества угля при производстве обычных кирпичей. Такие параметры, как прочность при сжатии, размер, масса, абсорбция воды и выцветание красного кирпича по настоящей заявке сравнимы с обычным коммерчески доступным глиняным кирпичом.

Эти красные кирпичи приобретают необходимую прочность за 15 дней на открытом воздухе и готовы к использованию. Поскольку это машинное производство, отсутствуют колебания по размеру, он обладает немного более высокой массой, но очень незначительной абсорбцией воды.

Преимущества настоящего изобретения включают утилизацию отходов, образующихся на электростанциях и глиноземных заводах, переработку отходов в полезный продукт, низкие затраты, поскольку задействовано машинное производство. Поскольку не используется драгоценная земля/глина и не происходит сжигания угля, так как это материал холодного отверждения, это также сохраняет окружающую среду. Отсутствует деформация по форме и размеру, и красные кирпичи сравнимы с обычными глиняными кирпичами по форме, размеру, внешнему виду и прочности.

Примеры

Следующие примеры представлены для иллюстрации настоящего изобретения и не должны рассматриваться как ограничивающие объем настоящего изобретения. Следует понимать, что как предшествующее общее описание, так и последующее подробное описание являются только иллюстративными и пояснительными, и предназначены для обеспечения дополнительного пояснения предмета изобретения.

Пример 1. Изготовление красного кирпича.

13 мас.% зольного остатка с размером частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм, 20 мас.% природного песка с размером частиц в диапазоне от 0,3 мм до 4,75 мм и 31 мас.% красного шлама смешивали с образованием первой смеси. К этой первой смеси добавляли 25 мас.% летучей золы с размером частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм и 11 мас.% портландцемента, и смешивали с образованием второй смеси. Полученную таким образом вторую смесь затем перекачивали в течение 3 мин в барабанном смесителе с валком и скребком при 30°C с получением конечной смеси. Эту конечную смесь формовали в течение 30 с в кирпичном прессе при температуре 30°C с получением прессованного красного кирпича. Прессованный красный кирпич складировали в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха с получением красного кирпича.

Полученный таким образом красный кирпич имеет состав, представленный в таблице ниже.

Таблица 1

Состав красного кирпича 1

Компонент	Содержание (масс.%)
Красный шлам	31
Зольный остаток	13
Природный песок	20
Летучая зола	25
Портландцемент	11

Пример 2. Изготовление красного кирпича 2.

13 мас.% зольного остатка с размером частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм, 20 мас.% природного песка с размером частиц в диапазоне от 0,3 мм до 4,75 мм и 32 мас.% красного шлама смешивали с образованием первой смеси. К этой первой смеси добавляли 25 мас.% летучей золы с размером частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм и 10 мас.% портландцемента, и смешивали с образованием второй смеси. Сформированную таким образом вторую смесь затем перекачивали в течение 3 мин в барабанном смесителе с валком и скребком при 28°C с получением конечной смеси. Эту конечную смесь формовали в течение 30 с в кирпичном прессе при 28°C с получением прессованного красного кирпича. Прессованный красный кирпич складировали в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха с получением красного кирпича.

Полученный таким образом красный кирпич имеет состав, указанный в таблице ниже.

Таблица 2

Состав красного кирпича 2

Компонент	Содержание (масс.%)
Красный шлам	32
Зольный остаток	13
Природный песок	20
Летучая зола	25
Портландцемент	10

Пример 3. Изготовление красного кирпича.

20 мас.% зольного остатка с размером частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм, 20 мас.% природного песка с размером частиц в диапазоне от 0,3 мм до 4,75 мм и 40 мас.% красного шлама смешивали с образованием первой смеси. К этой первой смеси добавляли 15 мас.% летучей золы с размером частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм и 5 мас.% портландцемента, и смешивали с образованием второй смеси. Полученную таким образом вторую смесь затем перекачивали в течение 3 мин в барабанном смесителе с валком и скребком при 32°C с получением конечной смеси. Эту конечную смесь формовали в течение 30 с в кирпичном прессе при 32°C с получением прессованного красного кирпича. Прессованный красный кирпич складировали в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха с получением красного кирпича.

Полученный таким образом красный кирпич имеет состав, указанный в таблице ниже.

Таблица 3

Состав красного кирпича 3

Компонент	Содержание (масс.%)
Красный шлам	40
Зольный остаток	20
Природный песок	20
Летучая зола	15
Портландцемент	5

Пример 4. Изготовление красного кирпича.

15 мас.% зольного остатка с размером частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм, 25 мас.% природного песка с размером частиц в диапазоне от 0,3 мм до 4,75 мм и 34 мас.% красного шлама смешивали с образованием первой смеси. К этой первой смеси добавляли 20 масс. % летучей золы с размером частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм и 6 мас.% портландцемента, и смешивали с образованием второй смеси. Полученную таким образом вторую смесь затем перекачивали в течение 3 мин в барабанном смесителе с валком и скребком при 34°C с получением конечной смеси. Эту конечную смесь формовали в течение 30 с в кирпичном прессе при 34°C с получением прессованного красного кирпича. Прессованный красный кирпич складировали в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха с получением красного кирпича.

Полученный таким образом красный кирпич имеет состав, указанный в таблице ниже.

Таблица 4

Состав красного кирпича 4

Компонент	Содержание (масс.%)
Красный шлам	34
Зольный остаток	15
Природный песок	25
Летучая зола	20
Портландцемент	6

Пример 5. Изготовление красного кирпича.

15 мас.% зольного остатка с размером частиц в диапазоне от 0,15 мм до 4,75 мм, 15 мас.% природного песка с размером частиц в диапазоне от 0,3 мм до 4,75 мм и 45 мас.% красного шлама смешивали с образованием первой смеси. К этой первой смеси добавляли 17 мас.% летучей золы с размером частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм и 8 мас.% портландцемента, и смешивали с образованием второй смеси. Полученную таким образом вторую смесь затем перекачивали в течение 3 мин в барабанном смесителе с валком и скребком при 35°C с получением конечной смеси. Эту конечную смесь формовали в течение 30 с в кирпичном прессе при 35°C с получением прессованного красного кирпича. Прессованный красный кирпич складировали в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха с получением красного кирпича.

Полученный таким образом красный кирпич имеет состав, указанный в таблице ниже.

Таблица 5

Состав красного кирпича 5

Компонент	Содержание (масс.%)
Красный шлам	45
Зольный остаток	15
Природный песок	15
Летучая зола	17
Портландцемент	8

Пример 6. Испытание красного кирпича на прочность при сжатии.

Красные кирпичи по настоящему изобретению испытывали на прочность при сжатии по сравнению с коммерчески доступными глиняными кирпичами, такими как MEERA, DLX, SAMAJ, TRISHOOL, KAMAL и JAMUNA.

В таблице ниже показано сравнение прочности при сжатии.

Таблица 6

Сравнение прочности при сжатии

Кирпичи из красного шлама				Обычные глиняные кирпичи		
Состав кирпича	Марка/Сорт	Прочность при сжатии в кг/см ²	Испытано	Марка/Сорт	Прочность при сжатии в кг/см ²	Испытано
Кирпич 1	RPD	108,89	*HIL, RPD Lab & ИТ-ВНУ	MEERA	48,36	HIL, RPD Lab
				DLX	64,48	
Кирпич 2	RPD	104,78		SAMAJ	32,24	
				TRISHOOL & JAMUNA	40,30	
				KAMAL	64,48	

* HIL, RPD Lab = Hindalco Industries Limited (Unit Renusagar Power Division) Lab

Из приведенной выше таблицы ясно, что красные кирпичи по настоящему изобретению обладают более высокой прочностью при сжатии, чем коммерчески доступные глиняные кирпичи.

Пример. Испытание различных других параметров красного кирпича по сравнению с коммерчески доступным глиняным кирпичом.

Красные кирпичи по настоящему изобретению испытывали на такие параметры, как абсорбция воды, выцветание и т.д., по сравнению с коммерчески доступными глиняными кирпичами, такими как ATUL Brand.

В таблице ниже показано сравнение параметров.

Таблица 7

Сравнение кирпичей из красного шлама (RPD) и местных кирпичей

Кирпичи из красного шлама			Обычные глиняные кирпичи (ATUL Brand)		
Масса	Абсорбция воды	Выцветание	Масса	Абсорбция воды	Выцветание
3,0 -3,5 кг	12-20	Умеренное	2,5-3 кг	51,993	От легкого до умеренного

Кирпичи RPD				IS Code Limits		
No	Прочность при сжатии в кг/см ²	Абсорбция воды (%)	Тест на выцветание	Прочность при сжатии в кг/см ²	Абсорбция воды (%)	Тест на выцветание
1	104,78 – 108,89	16,9	Умеренное	Степень А =>100 Степень-В =75-100 Степень С =50-75 Степень D = Ниже 50	Макс. 20%	Не должно быть выше умеренного

Сравнительные примеры.

Красные кирпичи по настоящему изобретению сравнивали с красными кирпичами с известью, но без зольного остатка. В таблице ниже приведено сравнение красных кирпичей по настоящему изобретению с красными кирпичами с известью, но без зольного остатка.

Таблица 8

Сравнение красных кирпичей по настоящему изобретению с красными кирпичами с известью, но без зольного остатка

Красные кирпичи без извести (настоящее раскрытие)		Красные кирпичи без зольного остатка	
Образец	Прочность при сжатии в кг/см ² (прочность через 28 дней)	Образец	Прочность при сжатии в кг/см ² (через 28 дней)
Образец-1	108,89	Образец-1	72,54
Образец-2	111,83	Образец-2	72,54
Образец-3	104,78	Образец-3	80,60

Как можно видеть выше, красные кирпичи по настоящему изобретению обладает более высокой прочностью при сжатии, чем красные кирпичи с известью, но без зольного остатка.

Хотя объект изобретения был описан достаточно подробно со ссылкой на некоторые его предпоч-

тительные варианты осуществления, возможны и другие варианты осуществления. Таким образом, сущность и объем прилагаемой формулы изобретения не должны ограничиваться содержащимся в ней описанием предпочтительного варианта осуществления.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Красный кирпич, содержащий
20-50 мас.% красного шлама;
10-20 мас.% зольного остатка;
10-30 мас.% природного песка;
15-30 мас.% летучей золы;
4-15 мас.% портландцемента.
2. Красный кирпич по п.1, имеющий прочность при сжатии в диапазоне 75-110 кг/см².
3. Красный кирпич по п.1, где летучая зола имеет размер частиц в диапазоне от 45 до 600 мкм.
4. Красный кирпич по п.1, где зольный остаток имеет размер частиц в диапазоне от 0,15 до 4,75 мм.
5. Красный кирпич по п.1, где природный песок имеет размер частиц в диапазоне от 0,3 до 4,75 мм.
6. Способ изготовления красного кирпича, включающий
смешивание 20-50 мас.% красного шлама, 10-20 мас.% зольного остатка, 10-30 мас.% природного песка с образованием первой смеси;
добавление 15-30 мас.% летучей золы и 4-15 мас.% портландцемента к первой смеси с образованием второй смеси;
перекатывание второй смеси в барабанном смесителе с валком и скребком с получением конечной смеси;
формование конечной смеси в кирпичном прессе с получением прессованного красного кирпича;
складирование прессованного красного кирпича во дворе с получением красного кирпича.
7. Способ по п.6, в котором перекатывание проводят в течение 3 мин при температуре 28-35°C.
8. Способ по п.6, в котором формование проводят в течение 30 с при температуре 28-35°C.
9. Способ по п.6, в котором складирование проводят в течение 3 дней в закрытом помещении и 12 дней на открытой площадке во дворе при температуре и давлении атмосферного воздуха.
10. Способ по п.6, в котором природный песок сушат и очищают для удаления посторонних материалов перед смешиванием с красным шламом и зольным остатком с получением первой смеси.

