



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 7818
(51) C22B 1/16 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0952.2

(22) 02.11.2022

(45) 17.02.2023, бюл. №7

(72) Жунусов Аблай Каиртасович; Быков Петр Олегович; Жунусова Айгуль Каиргельдиновна; Кенжебекова Анар Ерболатовна

(73) Некоммерческое акционерное общество «Торайгыров университет»

(56) RU 1529738 A1, 27.09.1995

(54) **ШИХТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРАТА**

(57) Полезная модель относится к черной металлургии, вторичному использованию техногенных отходов и может быть использована как шихта для получения железорудного агломерата.

Техническим результатом настоящей полезной модели является создание шихты для получения агломерата, которая обеспечивает повышение прочности агломерата при одновременном

снижении энергозатрат на его обжиг за счет снижения расхода кокса.

Технический результат достигается тем, что шихта для производства агломерата, содержит окалину, колошниковую (аспирационную) пыль, коксовую мелочь. Однако, в отличие от известного изобретения, в составе предлагаемой шихты не используются отходы химического производства, шламы доменного производства, ванадийсодержащий шлак ТЭС и известняк, а используется флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП) и отходы глиноземного производства в виде железистого песка при следующем соотношении компонентов, мас. %: возврат агломерата 10-20%, колошниковая (аспирационная) пыль 10-20%, флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь 10-20%, коксовая мелочь 5-7%, отходы глиноземного производства в виде железистого песка 30-50%, прокатная окалина – остальное.

(19) KZ (13) U (11) 7818

Полезная модель относится к черной металлургии, вторичному использованию техногенных отходов и может быть использована как шихта для получения железорудного агломерата.

Известна шихта, содержащая железорудный материал, топливо, известняк и отходы металлургического производства, включающую прокатную окалину при следующем соотношении компонентов, мас. %: смесь шламов и колошниковой пыли 6,0-17,0; прокатная окалина 8,0 - 10,0; топливо 2,0-5,0; известняк 8,0-14,0; железорудный материал - остальное (Патент на изобретение РФ № 2009221 «Шихта для производства агломерата», опубл. 15.03.1994).

Недостатком данного изобретения является использование в качестве флюсующей добавки известняка, для разложения которого на CaO и CO₂ требуется большое количество энергетических затрат и приводит к перерасходу твердого топлива при агломерации.

Известна «Шихта для производства агломерата» содержащая железорудный концентрат, железосодержащий материал, известняк, твердое топливо и дополнительно содержит ванадийсодержащий металлопродукт переработки металлургических шлаковых отвалов при следующем соотношении компонентов, мас. %: железосодержащий материал 15-40; известняк 3-8; твердое топливо 4-7; ванадийсодержащий металлопродукт переработки шлаковых отвалов 4-12; железорудный концентрат - остальное. В качестве железосодержащего материала используют металлургические пыли, шламы доменные, возвраты агломерационный и доменный (Патент на изобретение РФ № 2281976, опубл. 20.08.2006).

Недостатком данного изобретения является использование в качестве флюса известняка, которое приводит к перерасходу топлива и снижению тепловой эффективности процесса агломерации.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к заявленной полезной модели относится «Шихта для производства агломерата», включающая отходы химического производства, окалину, колошниковую пыль, шламы доменного производства, известняк, коксовую мелочь, ванадийсодержащий шлак тепловых электростанций с содержанием CaO > 10% при следующем соотношении компонентов, мас. %: отходы химического производства 8-15; окалина 35-55; колошниковая пыль 10-15; шламы доменного производства 8-15; известняк 3,5-9,0; коксовая мелочь 4,2-4,6 и ванадийсодержащий шлак ТЭС 2-25, причем 40-60% ванадийсодержащего шлама ТЭС имеет размеры частиц менее 0,1% (патент на изобретение РФ № 1529738, опубл. 27.09.1995).

Недостатком данной полезной модели является использование в качестве флюса известняка, которое приводит к перерасходу топлива и снижению тепловой эффективности процесса агломерации.

Техническим результатом настоящей полезной модели является создание шихты для получения

агломерата, которая обеспечивает повышение прочности агломерата при одновременном снижении энергозатрат на его обжиг за счет снижения расхода коксовой мелочи.

Технический результат достигается тем, что шихта для производства агломерата, содержит окалину, колошниковую (аспирационную) пыль, коксовую мелочь. Однако, в отличие от известного изобретения, в составе предлагаемой шихты не используются отходы химического производства, шламы доменного производства, ванадийсодержащий шлак ТЭС и известняк, а используется флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП) и отходы глиноземного производства в виде железистого песка при следующем соотношении компонентов, мас. %: возврат 10-20%, колошниковая (аспирационная) пыль 10-20%, флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь 10-20%, коксовая мелочь 5-7%, отходы глиноземного производства в виде железистого песка 30-50%, прокатная окалина - остальное.

Заявляемый состав шихты для получения железорудного агломерата получают следующим образом. В состав агломерационной шихты вводят расчетное количество возврата, колошниковой (аспирационной) пыли, отходов глиноземного производства в виде железистого песка и флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП), прошедшего термическую обработку, что приводит к увеличению количества железа в готовом железорудном агломерате до максимального количества. Флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП) не требует дополнительной термической обработки, как того требует известняк, используемый в известном способе и тем самым позволяет снизить энергозатраты и расход коксовой мелочи.

Возврат - это мелкая фракция (0-5 мм) агломерата (по сути тот же агломерат), т.е. отсеvy агломерата от предыдущего спекания. Данная фракция считается не пригодной для использования в металлургической плавке, т.к. не отвечает требованиям применения в качестве доменной, либо другой шихты, из-за своего (слишком мелкого состава) фракционного состава. Мелкая фракция, как правило, в печах при высоких температурах спекается и засоряет пространство, между рудным материалом внутри печи. Образующийся газ в печи должен проходить между рудным материалом и удаляться из печного пространства, иначе может произойти взрыв из-за скопившихся в печи газов. Поэтому мелкую фракцию в технологическом процессе получения чугуна, либо ферросплавов не применяют, отсекают из технологической линии грохочением (фракция 0-5 мм) и отправляют по технологической цепочке обратно в режим переработки (утилизации), либо повторного использования (агломерации), как в данном случае, отсюда и название - «возврат», безотходная технология. В металлургии термин «возврат» встречается в основном в агломерации. На агломерационных фабриках установлено, понятие

как - «баланс возврата» (Вегман Е.Ф. Окисление руд и концентратов. - М.: Металлургия, 1984. - 256 с. <https://www.twirpx.com/file/2724731/>», стр.44-45). Из «баланса возврата» следует, сколько получил «возврата» от спекания, нужно столько же возврата подать в новую партию агломерационной шихты. Если не соблюдать «баланс возврата», то происходит перерасход топлива, либо недостаток агломерационного топлива (коксовой мелочи), что приводит к неустойчивой работе агломерационной фабрики, а также к повышению себестоимости агломерата и соответственно чугуна, ферросплавов и т.д.

Преимущество предложенного состава заключается в том, что частицы отходов глиноземного производства в виде железистого песка и флюса на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП) повышают теплопроводность шихтовой смеси и способствуют более полному и равномерному ее спеканию. Высокое содержание железа в отходах глиноземного производства в виде железистого песка позволяет увеличить его концентрацию в агломерате.

Предложенный состав шихты для производства железорудного агломерата позволяет наиболее рационально вовлечь в металлургический передел все отходы, образующиеся на заводах и предприятиях черной и цветной металлургии.

Использование такого железорудного агломерата для выплавки черных металлов, благодаря

повышенному в нем содержанию железа, позволяет интенсифицировать восстановительные процессы и повысить извлечение железа и другие полезные компоненты.

Для подтверждения возможности применения отходов глиноземного производства в виде железистого песка и флюса на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП) были проведены исследования по агломерации предложенной шихты. Спекание осуществляли в лабораторной чаше с площадью спекания 0,132 м² и высотой 350 мм. Дозированные материалы тщательно перемешали, увлажняли и подвергали окомкованию в барабане в течение 2 минут, затем увлажненную и окомкованную шихту загружали в чашу и спекали. Спекание агломерата производили с использованием смеси из прокатной окалины и отхода глиноземного производства в виде железистого песка фракции 0-3 мм. Прочность агломерата определяли по барабанной пробе. Выход годного оценивали по количеству фракции +10 мм. Из таблицы 2 следует, что при использовании смеси из прокатной окалины и отходов глиноземного производства в виде железистого песка выход годного фракции + 10 мм возрастает до 83,2%, что на 6,7% выше, чем в известной шихте.

Химический состав материалов приведен в таблицах 1.

Таблица 1

Химический состав материалов, %

Наименование материала	Fe _{общ}	FeO/ Fe ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	S	P	C	Σ
Прокатная окалина	78,8	17,77/	1,8	1,5				0,01		0,12	100
Отходы глиноземного производства в виде железистого песка	61,2	-/ 6,4	7,5		19,3	0,5	4,9	0,20			100
Колошниковая (аспирационная) пыль	51,5	-/ 32,4	1,4	2,2	3,1	2,9	3,3	0,02	0,002	3,2	100
Флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП)	1,2	13,1/-	22,7	1,3	2,4	3,7	54,9	0,78	-	-	100

В таблице 2 представлен сопоставительный анализ результатов испытаний с прототипом. Количество используемых материалов по массе, необходимо учитывать, что в прототипе предлагаются варьируемые параметры, от минимального к максимальному. Например: мас.‰: отходы химического производства 8-15; окалина 35-55;

колошниковая пыль 10-15; шламы доменного производства 8-15; известняк 3,5-9,0; коксовая мелочь 4,24,6 и ванадийсодержащий шлам ТЭС 2-25.... При этом 100% не выходит. Поэтому предлагаем принимать среднее значение.

Сопоставительный анализ результатов испытаний

Материал и показатели	Состав шихты, %			
	Прототип	Предлагаемый способ		
		1	2	3
Прокатная окалина	35-55	25	20	30
Коксовая мелочь	4,25-4,6	5	6	7
Колошниковая (аспирационная) пыль	10-15	5	5	5
Ванадийсодержащий шлак ТЭЦ	2,25-5,2	-	-	-
Известняк	3,0-9,0	-	-	-
Химические отходы	8-15	-	-	-
Шламы доменного производства	8-15	-	-	-
Флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП)		20	20	20
Отходы глиноземного производства в виде железистого песка		30	25	20
Возврат	-	15	24	18
Итого (%):	100	100	100	100
Выход годного агломерата, %	71,8	81,3	81,2	82,4
Содержание железа в агломерате, %	-	49,3	49,4	49,9

Оптимальным составом предложенной шихты для получения железорудного агломерата следует считать 7% коксовой мелочи, 5% колошниковой (аспирационной) пыли, 20% флюса на основе конечного шлака агрегата ковш-печь (АКП), 20% отходов глиноземного производства в виде железистого песка, 20% возврата и остальное прокатная окалина. Указанный состав шихты обеспечивает максимальный выход годного агломерата с высоким содержанием железа.

Использование настоящей полезной модели шихты для получения агломерата обеспечивает повышение прочности агломерата при одновременном снижении энергозатрат на его обжиг за счет снижения расхода коксовой мелочи.

ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Шихта для производства агломерата, содержащая прокатную окалину, колошниковую пыль, коксовую мелочь, *отличающаяся* тем, что дополнительно содержит флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь и отходы глиноземного производства в виде железистого песка при следующем соотношении компонентов, мас. %:

возврат	10-20,
колошниковая пыль	10-20,
флюс на основе конечного шлака агрегата ковш-печь	10-20,
коксовая мелочь	5-7,
отходы глиноземного производства в виде железистого песка	30-50,
прокатная окалина	– остальное.