



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23224 (13) A

(51)5 C 22 B 1/16, 1/24

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА БЕЗОПАЛЕННОГО ЗАЛІЗОФЛЮСУ З ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

1

(21) 96072940

(22) 23.07.96

(24) 19.05.98

(46) 31.08.98. Бюл. № 4

(47) 19.05.98

(72) Мазур Валерій Леонідович, Добромиров
Юрій Леонідович, Сидорський Олександр Во-
лодимирович, Добромиров Віктор Леонідович(73) Науково-виробниче підприємство
"Екомет"(57) Спосіб получения безобжигового желе-
зофлюса из отходов металлургического про-
изводства, включающий складирование,

2

предварительное смешивание и усреднение
прокатной окалины, колошниковой пыли,
шламов доменного, сталеплавильного и про-
катного производства, отсева агломерата,
окатышей и др. путем формирования штабе-
ля, отличающийся тем, что отходы
металлургического производства предвари-
тельно дозируют исходя из их химического
состава для достижения соотношения со-
держания оксидов железа, кальция, крем-
ния и углерода, в железофлюсе равном
1 0, (0,05 - 1,4) (0,05 - 0,34) (0,012 - 0,12),
соответственно.

Изобретение относится к области чер-
ной металлургии, а именно, к способам пол-
учения безобжигового железофлюса из
отходов металлургического производства
для агломерационного процесса и процесса
получения окатышей.

Известен способ получения безобжиго-
вого железофлюса, согласно которому желе-
зосодержащий материал предварительно
тщательно смешивают с известью [Авт. св.
СССР № 169130, кл. 18a 1/10, опублик.
12.04.63 (аналог)]

Преимуществом указанного техническо-
го решения является высокое число контак-
тов извести с Fe_2O_3 , позволяющее создать
благоприятные условия для усиленного об-
разования ферритов кальция в твердой фа-
зе, улучшить смачивание шихты расплавом,
увеличить количество расплава, улучшить
качество агломерата

К недостаткам аналога следует отнести
низкие технико-экономические показатели
процесса получения железофлюса из-за ис-
пользования большого количества извести,
осуществляя стадии совместного измельче-
ния материалов, нерегламентирования со-
отношения содержаний FeO , Fe_2O_3 , SiO_2 ,
 CaO , C из-за отсутствия стадии дозирования
по указанным компонентам

Наиболее близким по технической сущ-
ности и достигаемому результату является
процесс получения железофлюса из железо-,
флюсо- и углеродсодержащих отходов ме-
таллургического производства, согласно ко-
торому шламы доменного и
сталеплавильного производств колошнико-
вую пыль окалину, сталеплавильный шлак и
известь смешивают в заданном соотноше-
нии и полученную смесь спекают с получе-
нием агломерата [Авт. св. СССР № 630361]

(19) UA (11) 23224 (13) A

кл. С 22 В 1/14 N, заявл. 06.11.75, опублик. 15.09.78 (прототип).

Преимуществом указанного технического решения по сравнению с аналогом является использование в качестве исходных материалов для получения железоблужа отходов металлургического производства, позволяющее не только снизить затраты на его получение, но и улучшить экологическую обстановку на металлургическом предприятии.

Недостатками указанного технического решения являются низкая производительность процесса спекания и качество агломерата.

Использование углерода, содержащегося в металлургических отходах (колошниковой пыли и доменного шлама), в качестве источника тепла, необходимого для спекания аглошихты, по гранулометрическому составу в данном техническом решении не соответствует требуемому.

Кроме этого, высокая колеблемость по химическому составу основных компонентов (Fe_2O_3 , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, CaO , SiO_2 и C) в отходах металлургического производства определяют соответствующую колеблемость их в агломерате, что приводит к перерасходу кокса при его использовании при производстве чугуна.

В основу изобретения поставлена задача повышения производительности процесса и улучшения качества железоблужа, полученного из отходов металлургического производства.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения безобжигового железоблужа из отходов металлургического производства, включающем складирование, предварительное смешивание и усреднение прокатной окалины, колошниковой пыли, шламов доменного, сталеплавильного и прокатного производства, отсева агломерата, окатышей и др. путем формирования штабеля, согласно изобретению, отходы металлургического производства предварительно дозируют, исходя из их химического состава для достижения соотношения содержания оксидов железа, кальция, кремния и углерода, в железоблуже равном:

$1,0 (0,05 - 1,4) (0,05 - 0,34) : (0,012 - 0,12)$ соответственно

Наличие вышеупомянутых отличных от прототипа признаков, а именно, дозирование отходов исходя из их химического состава для достижения соотношения содержания оксидов железа, кальция, кремния и углерода, равного $1,0 (0,05 - 1,4) : (0,05 - 0,34) : (0,012 - 0,12)$ соответственно и использование полученного таким образом

железоблужа в аглопроцессе при производстве окатышей позволяет увеличить производительность процесса, повысить качество конечного продукта.

Суть явления, протекающий при вводе в состав аглошихты или шихты для производства окатышей железоблужа, полученного из отходов, содержащего оксиды железа, кремния, кальция и углерода в приведенном соотношении заключается в том, что при температурах $1100 - 1140$ град С в процессах спекания и обжига в железорудном материале образуется оливниновая жидкая фаза. Появление расплава заданного состава позволяет интенсифицировать процессы растворения извести и рудной составляющей аглошихты и процесс спекания агломерата. При охлаждении спека, кристаллизуясь, жидкая фаза обеспечивает высокую прочность агломерата, за счет повышения прочности связи между рудными составляющими.

Появление расплава заданного химического состава в процессе обжига окатышей позволяет не только интенсифицировать процесс упрочнения материала, но и снизить степень его окисленности. В результате чего повышается прочность окатышей и увеличивается содержание железа в железорудном сырье.

Получение расплава заданного химического состава невозможно без регламентирования соотношения между оксидами железа, кальция, кремния и углеродом

Регламентирование соотношения содержания оксидов железа к оксидам кремния равно $1,0 : (0,05 - 0,34)$ связано с тем, что при увеличении отношения выше $1,0 : 0,34$ снижается жидкоподвижность расплава. При этом ухудшается смачивание шихты расплавом, ухудшается качество агломерата и окатышей

При снижении соотношения ниже $1,0 : 0,05$ в жидкой фазе увеличивается содержание закиси железа, в результате чего снижается прочность агломерата из-за распада закиси железа на металлическое железо и оксид железа

Увеличение отношения содержания оксида железа к оксиду кальция в железоблуже выше $1,0 : 1,4$ приводит к образованию расплава на основе закиси железа и оксида кремния, имеющего температуру плавления $1210 - 1250$ град С

В результате этого для осуществления процесса жидкофазного спекания необходимы дополнительные затраты тепла

Снижение соотношения содержания оксида железа к оксиду кальция ниже $1,0 : 0,05$ приводит к образованию при кристаллиза-

ции расплава двухкальциевого силиката, который подвержен полиморфному превращению с изменением объема, в результате чего происходит разрушение агломерата.

При производстве окатышей снижение данного отношения приводит к сужению температурного интервала обжига, что влечет за собой снижение производительности процесса обжига.

Регламентирование соотношения содержания оксидов железа и углерода в железоблюсе, равное $1,0:(0,012 - 0,12)$ связано с тем, что при снижении отношения ниже $1,0:0,012$ увеличивается количество жидкой фазы в агломерате, что приводит к растягиванию по высоте зоны высоких температур и увеличению времени протекания процесса. При увеличении отношения содержания оксидов железа и углерода в железоблюсе выше $1,0:0,12$ количество углерода недостаточно для осуществления процесса жидкофазного спекания. В результате чего прочность агломерата и окатышей снижается.

В примере конкретного выполнения способа получения безобжигового комплексного железоблуса использовали отходы металлургического производства, в частности колошниковую пыль, прокатную окалину, шламы доменного и сталеплавильного производства, сталеплавильный шлак, отсеб агломерата и окатышей, железосодержащую часть от переработки сталеплавильных шламов и известь.

Для получения безобжигового комплексного железоблуса компоненты раздельно подают на рудный двор цеха, где производят контроль химического и гранулометрического состава компонентов.

Перед усреднением производят очистку всех компонентов от посторонних предметов. Формирование штабеля шихты производят путем послойной укладки строго определенного количества каждого компонента рудно-грейферным краном или другой грузоподъемной машиной. Усредненный и предварительный смешанный железоблюс подают в шихтовые отделения аглофабрики, затем дозируют, смешивают с железорудным материалом, флюсом и топливом окомковывают и спекают на конвейерной обжиговой машине подают на конвейерную агломерационную машину для спекания.

В опытно-промышленных условиях Камыш-Бурунского железорудного комбината и Северного горно-обогатительного комбината был проведен сопоставительный анализ технико-экономических показателей процесса спекания агломерата из шихт по прототипу и предлагаемому изобретению.

Железоблюс приготавливали в промышленных условиях Макеевского металлургического комбината из материалов, химический состав которых приведен в табл. 1.

Компоненты железоблуса поступали на рудный двор доменного цеха, где контролировался химический гранулометрический состав каждого материала. Поступившие материалы разгружались в приемную траншею. Во избежание смешивания различных шихтовых материалов существовала четкая граница между ними. Подача каждого вида аглосырья производилась отдельными партиями. Перед усреднением материала путем формирования штабеля из всех компонентов железоблуса проводилась их очистка от посторонних предметов.

Заданные соотношения материалов в железоблюсе по прототипу и предлагаемому изобретению контролировался путем учета химического состава и массы каждого вида отходов в отдельности закладываемого в штабель. Формирование штабеля осуществлялось путем послойной укладки строго определенного количества каждого материала, которая осуществлялась рудно-грейферным краном.

Усредненный и предварительно смешанный комплексный железоблюс по прототипу и предлагаемому изобретению отгружали из полностью сформированного штабеля в вагоны МПС и отправляли на Камыш-Бурунский железорудный комбинат и Северный горно-обогатительный комбинат, где выгружали в отдельный штабель.

В опытно-промышленных условиях Камыш-Бурунского железорудного комбината и Северного горно-обогатительного комбината был проведен сопоставительный анализ технико-экономических показателей процесса спекания агломерата из шихт, содержащих железоблюс, по прототипу и предлагаемому изобретению.

Заданные соотношения оксидов железа углерода оксидов кальция и кремния по прототипу и предлагаемому изобретению контролировались путем учета массы каждого вида вторичного сырья и его химического состава в отдельности, закладываемого в штабель. Формирование штабеля осуществляли путем послойной укладки строго определенного количества каждого материала, которая осуществлялась рудно-грейферным краном.

Процесс спекания аглошихты, содержащий железоблюс в количестве 220 кг/тн агломерата осуществляли в опытно-промышленных условиях КБЖРК. Железоблюс из штабеля подавали в приемные бункера шихтового отделения, оттуда в заданном количестве на

смешивание с другими компонентами аглошхты и далее на окомкование.

Окомкованная шихта подавалась на конвейерную агломерационную машину для спекания. На Северном горно-обогатительном комбинате железоблюс смешивали с известняком в соотношении 1:4, в полученную смесь вводили бентонит, дробили, измельчали и вводили полученную смесь в шихту для производства окатышей. Затем шихту смешивали в барабанном смесителе и окомковывали на тарельчатом грануляторе. Полученные сырые окатыши d 8 – 15 мм загружали на конвейерную обжиговую ма-

шину для обжига. Содержание железоблюса в шихте составляло 50 кг/тн окатышей.

Исследование влияния параметров заявляемого состава железоблюса и прототипа проводились в два этапа.

В табл. 2 и 3 приведены полученные на первом и втором этапах значения контролируемых параметров при варьировании значений содержания в железоблюсе как указанных в формуле изобретения, так и вне их

Из табл. 2 и 3 следует, что отклонения величин граничных значений заявляемых параметров как в сторону увеличения так и в сторону уменьшения приводит к ухудшению показателей аглопроцесса и процесса получения окатышей.

Таблица 1

Химический состав отходов металлургического производства

Материал	Содержание компонентов, %						
	Fe общ	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	C
Отсев агломерата и окатышей	52,24	10,0	63,49	9,0	8,0	1,84	0,30
Колошниковая пыль	44,08	5,6	56,73	11,5	7,2	0,85	10,49
Доменный шлак	52,70	7,24	67,22	7,77	4,67	0,82	7,50
Сталеплавильный шлак	50,94	2,62	69,85	20,6	11,81	1,48	—
Сталеплавильный шлак	17,17	9,25	14,2	13,80	51,32	1,87	—
Железосодержащая часть от переработки сталеплавильных шлаков	50,60	16,5	53,9	11,26	12,13	1,96	—
Известь	0,70	—	1,0	2,07	80,30	0,89	—

Таблица 2

Влияние состава железоблюса на технико-экономические показатели процесса спекания и качества агломерата

№ опыта	Состав железоблюса, мас %					Удельная производительность, т/кв м час	Содержание мелочи, фракции-5 мм в агломерате, %
	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	C		
1	84,7	7,0	4,0	4,0	0,3	1,22	20,4
2	83,1	7,5	4,5	4,5	0,4	1,40	17,5
3	57,75	14,0	17,5	8,5	2,25	1,45	14,2
4	14,0	21,0	49,0	12,0	4,0	1,41	16,7
5	13,8	20,8	49,1	12,1	4,2	1,21	20,5
6	Прототип					1,24	20,3

Таблица 3

Влияние состава железоблюда на качество обожженных окатышей

№ опыта	Состав железоблюда, мас %					Содержание фракции-0,5 мм после испытаний по ГОСТ 15137-77, %	Содержание мелочи, фракции-0,5 мм в агломерате по ГОСТ 19575-84, %
	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	C		
1	84,7	7,0	4,0	4,0	0,3	16,1	12,1
2	83,1	7,5	4,5	4,5	0,4	12,8	7,8
3	57,75	14,0	17,5	8,5	2,25	11,2	6,1
4	14,0	21,0	49,0	12,0	4,0	12,6	7,5
5	13,8	20,8	49,1	12,1	4,2	15,9	1,8
6	Прототип					15,3	10,9

Упорядник

Техред М Келемеш

Коректор Н. Король

Замовлення 4530

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

