

Изобретение относится к области черной металлургии, а именно, к составам железоблисса для агломерационного производства и производства окатышей, полученного из отходов металлургического производства.

Известен железоблисс, состоящий из пыли и окалины, который с целью повышения качества готового продукта и сокращения затрат на утилизацию железосодержащих отходов дополнительно содержит сталеплавильный и доменные шламы, сталеплавильный шлак и известь при следующем соотношении компонентов (в % на сухую массу) [Авт.св. СССР № 630301, кл. С 22 В 1/14, опублик. 15.09.78 (аналог)]:

Сталеплавильный шлам	10-30
Доменный шлам	20 - 40
Пыль	20-40
Окалина	5-15
Сталеплавильный шлак	5-15
Известь	5-20

Преимуществом указанной смеси (железоблисса) является использование отходов металлургического производства в качестве компонентов железоблисса, позволяющее не только снизить затраты на его получение, но и улучшить экологическую обстановку на металлургическом предприятии.

К недостаткам указанного технического решения следует отнести высокую колеблемость химического состава железоблисса, что приводит к ухудшению качества железорудного окискованного сырья.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является комплексный углеродистый железоблисс, включающий оксид железа, закись железа, оксиды кремния и кальция, ингредиенты взяты в следующем соотношении:

Оксид кремния	0,5 - 1,5
Закись железа	6,2 - 46,8
Оксид кальция	3,9-22,1
Углерод	4.1-34,5

Оксид железа (Fe_2O_3) Остальное [Патент СССР № 1804723, кл. С 22 В 1/100, заявл. 19.03.91, № 4919905, опублик. 09.10.92 (прототип)].

Преимуществом данного технического решения по сравнению с аналогом является регламентирование химического состава железоблисса, обеспечивающее минимальную колеблемость основных компонентов: оксидов железа, кальция, а также твердого топлива, что позволяет при его использовании обеспечить постоянство качественных характеристик.

К недостаткам указанного технического решения следует отнести высокое содержание углерода и закиси железа в железоблиссе, что приводит при его использовании при производстве железорудных окатышей на конвейерных обжиговых машинах к оплавлению слоя и снижению вследствие этого технико-экономических показателей процесса.

В основу изобретения поставлена задача повышения качества агломерата и окатышей при использовании в составе шихт комплексного углеродистого железоблисса. Технический результат достигается тем, что в комплексном углеродистом железоблиссе для производства агломерата и окатышей, включающем оксид железа, закись железа, углерод, оксиды кремния и кальция, ингредиенты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Оксид кремния	5,0 - 12,0
Оксид кальция	5,0 - 30,0
Закись железа	5,0 - 20,0
Углерод	0,5 - 4,0
Оксид железа (Fe_2O_3)	Остальное

Наличие вышеупомянутых от прототипа признаков, а именно, увеличение содержащий в железоблиссе оксидов кремния и кальция, снижение закиси железа и углерода позволяет повысить качество агломерата и окатышей.

Суть явлений, протекающих при использовании углеродистого железоблисса в производстве агломерата, заключается в том, что при закигании аглошихты, содержащей железоблисс, в начальном процессе агломерации образуется жидкая фаза, которая обеспечивает упрочнение верхней части пирога агломерата за счет осуществления процесса жидкофазного спекания. В результате чего повышается прочность агломерата и снижается содержание мелочи фракции 0 -5 мм в конечном продукте.

Ввод железоблисса предлагаемого состава в шихту для производства окатышей позволяет повысить прочность сырых окатышей. Кроме того, в процессе обжига при температуре 1100 - 1140 град С на основе железоблисса образуется жидкая оксидная фаза, благодаря которой, с одной стороны, снижается степень окисленности окатышей, что влечет за собой повышение содержания железа в конечном продукте, с другой, интенсифицируется процесс жидкофазного спекания, в результате чего повышается как "холодная" прочность окатышей, так и прочность их при восстановительно-тепловой обработке.

Регламентирование содержания в железоблиссе оксида кремния в пределах 5,0 - 12,0 определяется тем, что при снижении содержания оксида кремния ниже 5,0% приводит к снижению жидкоподвижности расплава, образующегося на основе железоблисса, что ухудшает процесс жидкофазного спекания и следовательно снижается прочность как агломерата так и окатышей.

Увеличение содержания окиси кремния выше 12,0% приводит к снижению содержания железа в агломерате и окатышах и следовательно снижается качество железорудного сырья.

Снижение содержания оксида кальция в железоблиссе ниже 5% требует дополнительного ввода сырого известняка в агло-шихту или в шихту для производства окатышей, что влечет за собой повышение расхода твердого и газообразного топлива на процесс и, следовательно, снижение технико-экономических показателей процессов спекания и обжига.

Увеличение содержания оксида кальция в железоблиссе выше 30,0% приводит к сужению

температурного интервала процесса обжига окатышей и, следовательно, к снижению производительности процесса обжига.

Увеличение содержания закиси железа в железоблюсе выше 20% приводит к снижению прочностных характеристик агломерата из-за распада FeO на Fe мет и Fe_2O_3 при его охлаждении и к образованию чрезмерного количества расплава при обжиге окатышей, что приводит к оплавлению слоя материала и, следовательно, снижается производительность процесса.

Снижение содержания закиси железа в железоблюсе ниже 8% при использовании его в аглопроцессе приводит к торможению процесса спекания в начальной стадии процесса и следовательно снижается прочность агломерата.

При использовании железоблуса при производстве окатышей уменьшение содержания закиси железа ниже 8% приводит к повышению степени окисленности окатышей. В результате чего снижается содержание железа в доменном сырье. Кроме того,

из-за уменьшения доли жидкофазного спекания, вызванного снижением количества жидкой фазы, снижаются прочностные свойства окатышей.

Увеличение содержания углерода в железоблюсе выше 4,0% приводит, при его использовании в аглопроцессе, к снижению производительности процесса спекания из-за увеличения времени его протекания.

При производстве окатышей увеличение содержания углерода выше 4,0% в железоблюсе приводит к падению газопроницаемости слоя из-за его оплавления. В результате чего снижается производительность процесса обжига и качество окатышей.

Снижение содержания углерода в железоблюсе ниже 0,5% приводит к падению прочности агломерата и окатышей из-за недостаточного температурно-теплого уровня процесса спекания.

В примере конкретного выполнения использовался комплексный углеродистый железоблюс, в котором ингредиенты взяты в следующем соотношении, мас. %:

Окись кремния	5,0-12,0
Окись кальция	5,0 - 30,0
Закись железа	8,0 - 20,0
Углерод	0,5 - 4,0
Оксид железа (Fe_2O_3)	Остальное

Для получения этого железоблуса использовались колошниковая пыль, доменный, сталеплавильный шламы, прокатная окалина, отсеб агломерата и окатышей и другие отходы металлургического производства.

Каждый компонент железоблуса отдельного падают на рудный двор доменного цеха. Затем каждый компонент в заданном соотношении автономно падают в приемную траншею отдельными штабелями для усреднения. Перед усреднением производят очистку всех компонентов от посторонних предметов. После усреднения осуществляется отбор проб и проводится химический анализ каждого компонента. После определения химического состава из компонентов осуществляют получение железоблуса путем формирования общего штабеля. Формирование штабеля железоблуса производят путем послойной укладки строго определенного количества каждого компонента рудогрейферным краном или другой грузоподъемной машиной. Усредненную и предварительно смешанную смесь подают в шихтовые отделения аглофабрики дозируют, смешивают с другими компонентами шихты, окомковывают, а затем подают на агломерационную машину для спекания или обжига.

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.

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. Каждый компонент предварительно усредняли и определяли его химический состав. Перед усреднением материала проводилась очистка его от посторонних предметов.

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.

Усредненный и предварительно смешанный железоблюс по прототипу и предлагаемому изобретению с полностью сформированного штабеля загружали в вагоны МПС и отправляли на Камыш-Бурунский железорудный комбинат и Северный горно-обогатительный комбинат, где выгружали в отдельные штабели.

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 аглошихты и далее на окомкование.

Окомкованная шихта подавалась на конвейерную агломерационную машину для спекания. На Северном горно-обогатительном комбинате железоблюс смешивали с известняком в соответствии 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 машину для обжига. Содержание железоблуса в шихте составляло 50 кг/тн окатышей.

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

В табл. 2 и 3 приведены полученные на первом и втором этапа* 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 шихтовых материалов

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 шлам	52,70	7,24	67,22	7,77	4,67	0,82	7,50
Сталеплавильный шлам	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	—
Отсев кокса	0,85	—	1,21	5,87	1,26	1,50	83,0

Таблица 2

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

№ опыта	Состав железоблюда, мас. %					Удельная производительность, т/кв. м. час	Содержание мелочи, фракции—5 мм в агломерате, %
	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	SiO ₂	C		
1	83,1	7,5	4,5	4,5	0,4	1,22	20,4
2	81,5	8,0	5,0	5,0	0,5	1,40	17,5
3	57,75	14,0	17,5	8,5	2,25	1,45	14,2
4	14,0	20,0	50,0	12,0	4,0	1,41	16,7
5	12,3	20,5	50,5	12,5	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	83,1	7,5	4,5	4,5	0,4	16,1	12,1
2	81,5	8,0	5,0	5,0	0,5	12,8	7,8
3	57,75	14,0	17,5	8,5	2,25	11,2	6,1
4	14,0	20,0	50,0	12,0	4,0	12,6	7,5
5	12,3	20,5	50,5	12,5	4,2	15,9	1,8
6	Прототип					15,3	10,9