

Винахід відноситься до металургії і може бути використаний при агломерації руд і концентратів.

Відомі способи агломерації, згідно з якими концентрат, аглоруда, флюси, тверде паливо і відходи металургії, наприклад, окалини окремо у заданому співвідношенні дозуються, змішуються, гранулюються, а потім шаром завантажуються на аглострічку, де його поверхня запалюється і далі процес спікання відбувається за рахунок переміщення теплової хвилі від поверхні до підшви шару в результаті згоряння палива шихти в потоці повітря, що засосується в шарі [1, с. 22-31].

Недолік цих способів в низькій ефективності агломерації, обумовлений пониженою продуктивністю агломашин, високим вмістом дрібноти 0-5 мм у товарному агломераті, значними витратами палива і великими викидами шкідливих речовин в атмосферу.

Найближчим по технічній суті і досягнутому результату є спосіб, згідно якого у шихту вводять окалину, попередньо змішану з іншими відходами різних металургійних переділів [2, с. 2-3].

Недолік відомого способу в тому, що його використання не забезпечує істотного підвищення ефективності агломерації. Окрім того, за відомим способом можливе використання лише незначної частини (10-20%) від загальної маси окалини, що виділяється в процесі прокатки металів. Решта окалини, яка являє собою суміш твердих частинок з маслами, не використовується при агломерації, оскільки в процесі спікання шихти, масла, що знаходяться в ній, підганяються до підходу зони горіння палива, а потім у вигляді смолистих з'єднань відкладаються на робочих елементах газоочисних апаратів, знижуючи ступінь очищення технологічних газів. До того ж, зерна окалини не беруть участі у процесі грануляції у зв'язку з їх низькою поверхневою активністю. Руда, що вводиться у шихту, містить лише 50-60% зерен, які виконують роль зародкових центрів у процесі грануляції концентрату. Решта руди представлена у вигляді часток менше 1,6 мм, є баластним продуктом, який погіршує гранулометричний склад шихти і, як наслідок, її газопроникність. Все це призводить до зменшення продуктивності агломашини, збільшення маси дрібноти 0-5 мм у товарному агломераті і зростання викидів шкідливих речовин в атмосферу.

В основу винаходу поставлене завдання створення способу агломерації, в якому забезпечується підвищення продуктивності агломашини, зменшується маса дрібноти 0-5 мм у товарному агломераті, знижуються витрати палива і викиди шкідливих речовин в атмосферу, використовуються відходи металургії, які не застосовувались раніше в металургії.

Поставлене завдання вирішується за допомогою того, що в способі агломерації, який включає додавання до тонкозернистого концентрату руди і окалини, згідно з винаходом, висхідну руду і окалину дозують у співвідношенні (1 - 6): 1, змішують і знову утворену суміш піддають подрібненню.

Позитивний ефект при агломерації досягається за допомогою того, що до шихти вводиться синтезований матеріал, який має властивість огрудуковувати дрібні частинки шихти. Вона перевищує огрудукувальну активність кожного із цих компонентів окремо. Це пояснюється тим, що в процесі змішування і спільного подрібнення руди і замасляної окалини, дрібні частинки (які містяться в руді первісно і знову утворені при подрібненні) налипають до поверхні через окалини безпосередньо у робочому об'ємі дробарки, утворюючи щільну, добре змочену водою оболонку, на яку в процесі грануляції накочуються частинки концентрату. В результаті цього підвищується газопроникність шару шихти.

За пропонованим способом позитивний ефект досягається також за рахунок раціональної організації режиму нагріву шихти і кристалізації розплаву, утворення додаткових джерел тепловиділення в результаті повного використання внесених окатиною горючих матеріалів і тепла, які виділяються нею в процесі окислення. Це зумовлено тим, що утворені на поверхні зерен оболонки (проміжна - з дрібною частиною руди і зовнішня — з тонкозернистого концентрату) перешкоджають виділенню літучих речовин до підходу зони горіння твердого палива у конкретному пласті шихти. Після загорання твердого палива у даному пласті шару відбувається руйнування спочатку зовнішньої а потім і внутрішньої оболонок і масла, які містяться на поверхні окалини, беруть участь у нагріванні шихти безпосередньо у реакційній зоні, створюючи рівномірне температурне поле в площі пласта шихти, що спікається. Це сприяє утворенню рухомого розплаву, рівномірно розподіленого у масі матеріалів, що спікаються.

Після завершення горіння палива у даному пласті шару інтенсивно розвиваються процеси окислення монооксиду заліза окалини, які супроводжуються виділенням тепла і сприяють уповільненій кристалізації розплаву. Це виключає утворення скловидних фаз, знижуючих міцність агломерату.

Витрати окалини встановлюються в залежності від вмісту класу 0-1,6 мм в руді, який утворюється в результаті її подрібнення.

Співвідношення маси руди і окалини повинні складати (1 - 6): 1. При співвідношенні руди і окалини менше 1 : 1 не вся поверхня зерен окалини заповнюється дрібними частинками руди. Частина окалини, що залишилась, не бере участі в процесі грануляції, а масла, які містяться на її поверхні, виділяються у вигляді літучих речовин до підходу до конкретного пласта реакційної зони, що погіршує газоочищення, вимагає підвищеного витрачання тепла, знижує продуктивність агломашин і міцність агломерату, призводить до зростання викидів шкідливих речовин в атмосферу.

При співвідношенні маси руди окалини понад 6:1 частина дрібної руди залишається неогрудукованою і разом з неогрудукованою частиною концентрату заповнює простір пор у шарі, знижуючи його газопроникність, зменшуючи продуктивність агломашин і міцність агломерату. При цьому зростають витрати палива для агломерації і викиди шкідливих речовин в атмосферу.

Проведено дослідно-промислові випробування, в котрих агломерації піддавалась шихта, що складалась з тонкозернистого магнетитового концентрату Південного ГЗК, суміші з криворізької аглоруди, рудоуправління Імені Кірова і окалини прокатного цеху комбінату "Криворіжсталь", Балаклавського вапняка і коксової дрібноти.

Компоненти шихти в кількості, необхідній і достатній для проведення випробувань у всіх режимах, відбирались з транспортних потоків виробництва аглофабрики Південного ГЗК. Проби руди відбирались на шахті Артем 2 РУ ім. Кірова, а окалина - із відстійників комбінату "Криворіжсталь". В процесі випробувань виготовлялись суміші, в яких варіювали співвідношення руди і окалини. Щойно утворена суміш подрібнювалась, а потім вводилась у шихту, підготовка і спікання якої здійснювались за традиційною

технологією в агломераційній установці площею 0,12 м². Розрідження під колосниковою решіткою створювалось димососом. Початкова величина розрідження - 1000 мм вод. стовба. Спінання шихти відбувалось у шарі 280 мм. В кожному режимі визначали оптимальні витрати палива, які забезпечують максимальну продуктивність аглоустановки.

В процесі випробувань відбирали проби технологічного газу для визначення у ньому пилу I монооксиду вуглецю.

Склад шихти I результати П спінання наведено в таблиці, з якої видно, що для Інтенсифікації агломераційного процесу, економії палива, зниження вмісту дрібноти 0-5 мм в агломераті I зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу до шихти необхідно вводити суміш руди і окалини, взятих у співвідношенні (1 - 6) : 1 після їх спільного подрібнення. У порівнянні з відомим (режим 1), пропонується спосіб (режими 2-7) дозволяє при виробництві агло-мераіу збільшувати продуктивність аглоустановок в 1,4 раза, зекономити 3,8 - 4,2% палива, знизити вміст дрібноти 0,5 мм в агломераті на 2,7 - 3,0% і зменшити викиди пилу I монооксиду вуглецю відповідно на 0,35 - 0,1414,0 - 4,2 кг/т агломерату. До того ж, використання замасленої окалини дозволяє захистити оточуюче середовище від парів масел, зберегти I використовувати земельні угіддя, вивільнивши Тх від складування замасленої окалини.

Результати випробувань

Режими	Витрати сировинних матеріалів, кг/т агломерата							Якість агломерату	
	суміш руди					вапняк	тверде паливо	вміст заліза, %	Ос-новність (CaO) O ₂ відн. один.
	концент-рат	всього	в тому числі		співвід-ношення руди і окалини				
			руда	окалина					
1 (вапн.)	768,0	206,8	206,8	0	1:0	270,5	86,0	53,9	1,20
2	768,0	206,8	103,4	103,4	1:1	270,5	85,8	54,74	1,48
3	768,0	206,8	137,9	68,9	2:1	270,5	82,7	54,46	1,375
4	768,0	206,8	155,1	51,7	3:1	270,5	82,6	54,32	1,327
5	768,0	206,8	165,4	41,4	4:1	270,5	82,4	54,23	1,30
6	768,0	206,8	172,3	34,5	5:1	270,5	82,5	54,18	1,282
7	768,0	206,8	177,3	29,5	6:1	270,5	82,6	54,14	1,27
8	768,0	206,8	181,0	25,8	7:1	270,5	85,0	54,11	1,261