

Винахід відноситься до галузі чорної металургії, зокрема, до брикетування дрібнофракційних сировинних матеріалів і відходів, і може бути використаним при виробництві брикетів з відсівів силікомарганцю.

У процесі виробництва, фракціювання, перевезень товарного силікомарганцю утворюється значна кількість дрібняку (розміром 0-6 мм), ступінь використання якого в металургійних переділах може бути істотно підвищеним при застосуванні в брикетованому вигляді.

При брикетуванні дрібнофракційного силікомарганцю важливе значення має вибір сполучного. Частинки силікомарганцю щільні, тому на їхній поверхні змочування і адгезія при взаємодії зі сполучним утруднюються. Сполучні необхідно підбирати такі, щоб при їхньому мінімальному вмісті забезпечувалися гарна змочуваність часток і пластичність шихти, високі міцнісні властивості, термостійкість і вологостійкість брикетів.

Відомий спосіб виробництва металургійних брикетів, у тому числі з відсівів силікомарганцю, що включає змішування нагрітого сировинного дрібняку із крохмалевмісним сполучним, зволоження суміші, доведення сполучних до стану клейстеризації, пресування суміші і сушіння брикетів [1].

Недоліком способу є складність технологічного процесу підготовки шихти до пресування, обумовлена необхідністю нагрівання її до температури клейстеризації сполучного. Отримані за цим способом брикети не мають достатньої термо- і вологостійкості.

За прототип прийнято спосіб виробництва брикетів з відсівів силікомарганцю, який передбачає змішування відсіву зі сполучним - рідким склом, брикетування суміші і наступне сушіння брикетів [2]. При цьому кількість сполучного в суміші не перевищує 3мас.%, а при забезпеченні високоякісного перемішування досить 1,65-2,0мас.%.

Недолік прототипу полягає в тому, що для забезпечення міцних зв'язків між частками шихти, завдяки яким досягається висока міцність брикетів, потрібно високий питомий тиск пресування (вище 100МПа).

Необхідність прикладення високих тисків обумовлена недостатніми для забезпечення міцних зв'язків між частками шихти в'язкими властивостями рідкого скла, а також відносно низькою пластичністю шихти при використанні його в якості сполучного. Брикетування "жорсткої" шихти при високих тисках призводить до прискореного зносу пресувальних калібрів пресів, виникненню підвищених навантажень у вузлах і механізмах, що негативно позначається на надійності їхньої роботи.

Завдання, вирішуване винаходом, полягає в удосконалюванні способу виробництва брикетів.

Вирішення поставленого завдання забезпечується тим, що в якості сполучного використовується полівінілацетатний клей (ПВА), а брикетування суміші здійснюється при тиску 50-60МПа.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу, полягає в одержанні брикетів з необхідними споживчими властивостями в умовах експлуатації пресувального обладнання при менших навантаженнях (а, отже, в умовах підвищення надійності і довговічності його роботи) за рахунок застосування в якості сполучного полівінілацетатного клею (ПВА) і зниження тиску пресування.

Порівняння способу, що заявляється, із прототипом показує, що він відрізняється тим, що в якості сполучного використовується полівінілацетатний клей (ПВА), а брикетування суміші проводиться при 50-60МПа.

Отже, спосіб, що заявляється, відповідає критерію "новизна".

Порівняння з іншими технічними рішеннями в даній галузі техніки не дозволили виявити в них ознаки, що відрізняють рішення, що заявляється, від прототипу.

Отже, має місце відповідність критерію "винахідницький рівень".

Спосіб виробництва брикетів, що заявляється, включає змішування відсівів силікомарганцю зі сполучним - ПВА, брикетування суміші при тиску 50-60МПа і сушіння брикетів.

Застосування в якості сполучного ПВА дозволяє, завдяки його високим адгезійним властивостям, підвищити змочуваність часток силікомарганцю, поліпшити умови контактної взаємодії матеріалу, що брикетується, і сполучного. ПВА добре розподіляється в масі, яка брикетується, при цьому полегшується процес змішування і виходить однорідна, сіпуча, рухлива та пластична шихта. Внаслідок пластичності шихти, а також утворення, завдяки адгезійним властивостям ПВА, міцних зв'язків між контактуючими поверхнями часток силікомарганцю, з'являється можливість знизити тиск пресування до 50-60МПа, зберігши високі міцнісні властивості брикетів при невеликому вмісті сполучного.

Висушені брикети виходять термо- і вологостійкими.

Зниження тиску пресування приводить до зменшення зносу пресувальних поверхонь валків преса та зниження навантажень, що виникають у його вузлах і механізмах. Завдяки цьому підвищується надійність роботи пресувального устаткування, збільшується термін його служби, знижуються витрати на ремонт і обслуговування.

Діапазон тиску пресування, що заявляється, визначено експериментально при оцінці міцнісних властивостей брикетів, одержуваних за запропонованим способом з відсівів силікомарганцю різного хімічного і гранулометричного складу.

Приклад 1. Відсів силікомарганцю МНС17Р35 Нікопольського заводу феросплавів розміром 0-6мм (вологість - 0,14%) перемішували в змішувальній ємності зі сполучним - клеєм ПВА (виробництво Севродонецького об'єднання "Азот"). Співвідношення компонентів (мас.%): відсівів силікомарганцю - 97,0-98,5мас.%, клей ПВА - 3,0-1,5мас.%. Отриману суміш брикетували да гідралічному пресі в закритій пресформі при тиску 50МПа, одержуючи циліндричні пресовки діаметром 30мм і висотою 18мм. Густина пресовок - 4,35г/см³ при 1,5% ПВА в суміші та 4,42г/см³ при 3% ПВА. Після сушіння при температурі 150°C міцність пресовок на стискання (за ДСТ 24765-81) складала: при вмісті сполучного 1,5мас.% - 2050кг/зразок, при вмісті сполучного 3,0мас.% - 2940кг/зразок. Пресовки не руйнувалися при витримуванні у воді протягом 2 діб та при посадці на 10хв. у нагріту до 1000°C муфельну піч.

Для порівняння робили брикети за способом, описаним у прототипі. Змішували 97мас.% відсівів силікомарганцю і 3мас.% натрієвого рідкого скла густиною 1,40г/см³. Суміш брикетували при тиску 110МПа. Густина пресовок - 4,35г/см³. Висушені при температурі 150°C пресовки мали міцність на стиск 2070кг/зразок. Пресовки не руйнувалися при витримуванні у воді протягом 2 діб та при посадці на 10хв. у нагріту до 1000°C

муфельну піч.

Приклад 2. З матеріалів, використаних в описаних у прикладі 1 дослідях, робили брикети на валковому пресі. Суміш, що брикетувалася, містила 97,5мас.% відсівів силікомарганцю та 2,5мас.% клею ПВА. На пресі формувалися брикети "пельменеподібної" форми розміром 33×30×18мм із об'ємом 10см³. Прес обладнано вимірювальною апаратурою для реєстрації зусилля пресування. Отримано брикети із щільністю 4,6-4,7г/см³, при цьому зусилля преса склало 28-30т, що відповідає тиску пресування 50-60МПа. Висушені при 150°C брикети були випробувані на міцність при скиданні за ДСТ 25471-82. Міцність на скидання (вихід фракції +5мм після трикратного скидання проби масою 15кг на сталеву плиту з висоти 2м) склала 96,4%. Брикети - вологостійкі і термостійкі.

Для порівняння робили брикети за способом, описаним в прототипі.

На валковому пресі брикетували суміш із 97,5мас.% відсіву силікомарганцю і 2,5мас.% рідкого скла (густина - 1,40г/см³). Брикети із щільністю 4,5-4,7г/см³ були отримані при зусиллі преса 60-70т, що відповідає тиску пресування 100-110МПа. Після сушіння при 150°C міцність брикетів на скидання склала 93,7%. Брикети - вологостійкі і термостійкі.

Як видно з наведених прикладів, для одержання за запропонованим способом брикетів, що не поступаються за споживчими властивостями (густина, міцність, термостійкість, вологостійкість) виробленим за способом-прототипом, потрібно, при рівних кількостях сполучного, удвічі менший тиск пресування. Зниження внаслідок цього зусиль, що розвиваються валковим пресом, приведе до збільшення його терміну служби і надійності в експлуатації.

З вищесказаного видно, що використання способу виробництва брикетів з відсівів силікомарганцю, що заявляється, дозволяє вирішити поставлене завдання та одержати необхідний технічний результат.

Джерела інформації, прийняті до уваги при складанні заявки:

1. Деклараційний патент України №69890А. Опубл. 15.09.2004р. Бюл. "Промислова власність", №9, 2004р., МКВ⁶ С22В1/24.
2. Эйдельман П.П. Утилизация мелочи марганцевых ферросплавов. -Физико-химия и металлургия марганца. - М.: Наука. - 1983. - С.156-160.