

Винахід відноситься до брикетування дрібнофракційних матеріалів і може бути використаним при виробництві брикетів з коксового дріб'язку, застосовуваних у металургійних переділах як енергоносії і відновлювач, а також як паливо в побутових і промислових печах.

Як відомо, для ефективного ущільнення шихти, що брикетується, повинна містити частки різної величини. Заповнення дрібними фракціями матеріалу простору між більш великими призводить при прикладенні тиску до збільшення числа контактів, більш рівномірного розподілу сполучного, і, у кінцевому рахунку, підвищення щільності і міцності брикетів.

Відомий спосіб одержання паливних брикетів [1], в якому для брикетування використовують шихту фракцій 6-5мм, 5-1мм, 1-0,5мм, 0,5-0,1мм і менше 0,1мм у кількості відповідно 6-8%, 43-45%, 18-20%, 28-30% і 0,7-1,1%.

Недоліком способу є складність і підвищена енергоємність підготовки шихти зазначеного гранулометричного складу. Для цього використовуються спеціальні пристрої, в яких виконується вибіркове подрібнення часток шихти, її додаткове перемішування до утворення первинних і вторинних асоціатів (гранул) необхідного розміру і в необхідному співвідношенні. До того ж процес утворення асоціатів є практично неконтрольованим, а, отже, некерованим.

За прототип прийнято відомий спосіб одержання коксових брикетів [2], що включає змішування коксового дріб'язку з 3-10мас.% сполучного, брикетування суміші і наступну термообробку брикетів. При цьому для змішування використовують коксовий дріб'язок розміром 6,0-2,5мм - 15-25%мас; 2,5-1,0мм - 15-35%мас; менше 1мм - до 100%мас.

Недоліком прототипу є складність забезпечення на практиці заданого співвідношення розмірів часток коксового дріб'язку.

Коксовий дріб'язок, відокремлюваний при розсіві коксу, що вивантажується з коксових батарей, а також утворюється при його транспортуванні і перевантаженнях, не має визначеного, стабільного фракційного складу. В реальних умовах утворення коксового дріб'язку вміст фракцій 6,0-2,5мм; 2,5-1,0мм і менше 1мм може значно коливатися і не забезпечувати пропонованої в прототипі частки часток цього розміру. Таким чином, при одержанні коксових брикетів за способом-прототипом потрібне постійне відстеження фракційного складу коксового дріб'язку і здійснення додаткових заходів, що забезпечують необхідні співвідношення фракцій, зокрема, відсів дріб'язку (менше 1 мм) із загальної маси коксового дріб'язку та її введення в шихту або додаткове подрібнювання коксового дріб'язку перед змішуванням і брикетуванням. Такі заходи ускладнюють технологію виробництва брикетів, вимагають додаткових витрат, пов'язаних з установкою спеціального устаткування, збільшенням енергоспоживання і трудових витрат.

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

Рішення поставленого завдання забезпечується тим, що при змішуванні полідисперсного коксового дріб'язку розміром до 6мм зі сполучним у суміш додають уловлений в системах газоочищення коксохімічних заводів коксовий пил розміром менше 0,25мм у кількості 15-50% від маси коксової суміші.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу, полягає в спрощенні технології виробництва за рахунок усунення операцій по відстеженню і формуванню фракційного складу коксової складової брикетуємої суміші, зниженні енергоємності і металоємності технологічної лінії за рахунок виключення з неї устаткування для підготовки заданих фракцій коксового дріб'язку.

Порівняння способу, що заявляється, із прототипом показує, що він відрізняється тим, що при змішуванні полідисперсного коксового дріб'язку розміром до 6мм зі сполучним у суміш додають уловлений в системах газоочищення коксохімічних заводів коксовий пил розміром до 0,25мм у кількості 15-50%.

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

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

Отже, має місце відповідність ознаці "винахідницький рівень".

Спосіб виробництва коксових брикетів, що заявляється, включає змішування полідисперсного коксового дріб'язку розміром до 6мм зі сполучним, додання при цьому коксового пилу, уловленого в системах газоочищення коксохімічного заводу, у кількості 15-50% від маси коксової складової суміші, брикетування суміші, термообробку та охолодження брикетів.

У якості сполучного переважно використовують меласу в кількості 4-10%мас. у брикетуємій суміші. Кількість меласи визначається фракційним складом і вологістю коксової складової шихти. Для кращого розподілу по поверхні коксових часток меласу, при необхідності, підігрівають до 50-80°C. Полідисперсний коксовий дріб'язок розміром до 6мм відсівають при просіванні маси коксу, що вивантажується з коксових батарей, і без додаткового коректування гранулометричного складу направляють на брикетування.

Уловлений в системах газоочищення коксовий пил направляють на змішування з коксовим дріб'язком і сполучним. Уловлений пил характеризується високим ступенем дисперсності, він на 90 і більше мас.% складається з часток менше 0,25мм. Дрібнодисперсний пил, маючи велику контактну поверхню, добре взаємодіє зі сполучним, заповнює пори між більш великими частками коксового дріб'язку. В результаті формується макроструктура коксового брикету, що забезпечує підвищення його щільності і міцності. Введення коксового пилу в заданій кількості сприяє збільшенню насипної густини брикетуємої суміші, що дозволяє збільшити густину брикетів без підвищення тиску пресування.

Тиск пресування в кожному конкретному випадку визначається вимогами до густини і міцності брикетів, кількістю сполучного, співвідношенням коксового дріб'язку розміром до 6мм і коксового пилу і вибирається, переважно, у діапазоні 25-60МПа.

Термообробка брикетів при використанні меласи в якості сполучного виконується переважно при температурі 250-350°C, до практично повної втрати вологи. При температурі термообробки нижче 250°C брикети не мають вологостійкості, а при температурі вище 350°C має місце зниження міцностних властивостей брикетів.

Діапазон раціональної кількості коксового пилу, що додається в коксовміщуючу частину брикетуємої

суміші - 15-50% мас. - визначено експериментально при оцінці міцностних властивостей брикетів, одержуваних за запропонованим способом. Додавання коксового пилу понад 50% уже мало позначається на підвищенні густини і міцності брикетів.

Мінімальна кількість коксового пилу - 15%мас. - у коксовій частині шихти відповідає реальному співвідношенню кількості коксового дріб'язку до 6мм і коксового пилу на коксохімічних заводах. Таким чином, увесь уловлений пил може бути безпосередньо утилізований при одержанні коксових брикетів на установках, розташовуваних на цих заводах.

Використання полідисперсного коксового дріб'язку розміром до 6мм у сполученні з коксовим пилом дозволяє досягти підвищення густини і міцності коксових брикетів без додаткових операцій по відстеженню і формуванню фракційного складу брикетуємої суміші, а отже, виключити з технологічної лінії виробництва брикетів устаткування для підготовки заданих фракцій коксового дріб'язку, необхідне при виробництві брикетів за способом-прототипом.

Таким чином, запропонований спосіб виробництва коксових брикетів дозволяє спростити технологію їхнього виробництва, знизити енергоємність і металоємність технологічної лінії, підвищити ступінь утилізації відходів коксового виробництва, і, у кінцевому рахунку, знизити собівартість брикетів.

Приклад 1

Як вихідну сировину використовували полідисперсний коксовий дріб'язок коксохімічного заводу ВАТ "Баглійкокс" (м. Дніпродзержинськ) розміром до 6мм і коксовий пил розміром до 0,25мм, уловлену в системах газоочищення цього ж підприємства. Вологість коксового дріб'язку - 6%, коксового пилу - 4%. Насипна густина коксового дріб'язку - $0,54\text{т/м}^3$. У якості сполучного використовували меласу Губинихського цукрового заводу (Дніпропетровська обл.) густиною $1,4\text{г/см}^3$.

Для приготування брикетуємої суміші в змішувач завантажували коксовий дріб'язок, коксовий пил і меласу. Коксова частина шихти складала 92мас.%, нагріта до температури 75°C меласа - 8мас.%. При цьому коксова частина містила 85%мас. коксового дріб'язку і 15%мас. коксового пилу. Насипна густина брикетуємої суміші - $0,78\text{т/м}^3$.

Суміш брикетували на валковому пресі при тиску 45-50МПа. Брикет "пельменеподібної" форми мали розміри $40\times 38,5\times 18,5\text{мм}$ і об'єм $19,5\text{-}20,0\text{см}^3$.

Сирі брикети завантажували в сітчасті контейнери і термообробляли в спеціальній камері, просмоктуючи через шар димові гази, при цьому в шарі забезпечували температуру $250\text{-}260^\circ\text{C}$. Через 60хв. контейнери вивантажували, і брикети охолоджували на повітрі в умовах виробничого приміщення.

Отримані коксові брикети мали вологість 1%, густину $1,38\text{г/см}^3$.

Брикети добре протистояли ударним навантаженням. При випробуваннях за ДСТ 25471-82 (триразове скидання проби масою 15кг з висоти 2м на чавунну плиту) міцність на скидання (вихід фракції + 5мм) склала 97,2%, при цьому брикетів, що розбилися на шматки (5-20мм), було не більше 3%.

Брикети мали гарну вологостійкість - не руйнувалися при зануренні у воду на 24 години.

Приклад 2

Як вихідну сировину використовували полідисперсний коксовий дріб'язок коксохімічного заводу ВАТ "Баглійкокс" (м. Дніпродзержинськ) розміром до 6мм і коксовий пил розміром до 0,25мм, уловлений в системах газоочищення цього ж підприємства. Вологість коксового дріб'язку - 6%, коксового пилу - 4%. Насипна густина коксового дріб'язку - $0,54\text{т/м}^3$. У якості сполучного використовували меласу Губинихського цукрового заводу (Дніпропетровська обл.) густиною $1,4\text{г/см}^3$.

Для приготування брикетуємої суміші в змішувач завантажували коксовий дріб'язок, коксовий пил і меласу. Коксова частина шихти складала 92мас.%, нагріта до температури 75°C меласа - 8мас.%. При цьому коксова частина містила 50%мас. коксового дріб'язку і 50%мас. коксового пилу. Насипна густина брикетуємої суміші - $0,84\text{т/м}^3$.

Суміш брикетували на валковому пресі при тиску 45-50МПа. Брикет "пельменеподібної" форми мали розміри $40\times 38,5\times 18,5\text{мм}$ і об'єм $19,5\text{-}20\text{см}^3$. Сирі брикети завантажували в сітчасті контейнери і термообробляли в спеціальній камері, просмоктуючи через шар димові гази, при цьому в шарі забезпечували температуру $250\text{-}260^\circ\text{C}$. Через 60хв. контейнери вивантажували, і брикети охолоджували на повітрі в умовах виробничого приміщення.

Отримані коксові брикети мали вологість 1%, густину $1,40\text{г/см}^3$.

Брикети добре протистояли ударним навантаженням. При випробуваннях за ДСТ 25471-82 міцність на скидання (вихід фракції +5 мм) склала 98,5 %, при цьому брикетів, що розбилися на шматки (5-20мм), було не більш 1%. Брикети мали гарну вологостійкість - не руйнувалися при зануренні у воду на 24 години.

Як впливає з приведених прикладів, використання для виробництва коксових брикетів суміші полідисперсного коксового дріб'язку розміром до 6мм і коксового пилу дозволяє одержувати міцні, вологостійкі брикети по більш простій технології, чим потрібно в способі-прототипі, а саме без додаткового фракціювання коксового дріб'язку.

З вищесказаного видно, що використання способу виробництва коксових брикетів, що заявляється, дозволяє вирішити поставлене завдання й одержати необхідний технічний результат.