



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54403 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F27B 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) АГЛОМЕРАЦІЙНА МАШИНА

1

2

(21) u201004639

(22) 19.04.2010

(24) 10.11.2010

(46) 10.11.2010, Бюл. № 21, 2010 р.

(72) РУДЬ ЮРІЙ САВЕЛІЙОВИЧ, КУЧЕР ВАСИЛЬ ГРИГОРОВИЧ

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Агломерацийна машина, що містить рухомі колосникові ґрати з бортами, вакуум-камери, запальний горн, завантажувальний пристрій, що складається з бункера шихти, барабанного живильника і завантажувального лотка з прасувальним листом, а також парну кількість металевих стрижнів, розташованих уздовж колосникових ґрат паралельно бортам і одним кінцем закріплених вільно за допомогою осьових фіксаторів в отворах балки, розміщеної перед завантажувальним пристроєм перпендикулярно бортам, яка відрізняється тим, що довжина металевих стрижнів дорівнює відстані від балки до передньої стінки запального горна, діаметр стрижнів не менший 0,076 висоти борта колосникових ґрат, а відстань між сусідніми стрижнями дорівнює 0,08-0,17 ширини колосникових ґрат.

2. Агломерацийна машина за п. 1, яка відрізняється тим, що вона додатково оснащена джерелом регульованого електричного струму, до виходу якого по черзі і попарно підключені металеві стрижні, розташовані в площині, яка паралельна площині колосникових ґрат, стрижні паралельні один-одному, при цьому кожен стрижень, починаючи від кріпильної балки до завантажувального лотка, виконаний ізолюваним, а відстань від нижньої кромки завантажувального лотка до ряду стрижнів дорівнює 0,10-0,30 відстані від нижньої кромки завантажувального лотка до колосникових ґрат.

Корисна модель відноситься до металургії, зокрема до виробництва агломерату на конвеєрних машинах.

Найбільш близькою по технічній суті і результату, що досягається, до пропонованої є агломерацийна машина (агломашина), що містить рухливі колосникові ґрати з бортами, завантажувальний пристрій, запальний горн, балку, розміщену перед завантажувальним пристроєм, і стрижні, одним кінцем закріплені вільно за допомогою осьових фіксаторів в отворах балки над колосниковими ґратами паралельно бортам, інший кінець яких розташований під запальним горном, при цьому стрижні по висоті і ширині міжбортового простору колосникових ґрат виконані у вигляді плоскої сітки, а їх діаметр рівний 0,075 - 0,025 висот борту [А.С. СРСР, 711334. Кл. 27 В 21/06, 1980].

Недоліком відомої агломащини є значна довжина стрижнів (з врахуванням довжини горна - до 4 м), що при роботі агломащини за рахунок сил зчеплення стрижнів з шихтою, що діють у напрямі руху колосникових ґрат, може привести до поломки балки, а при зворотному ході агломащини - до поломки стрижнів. Оскільки стрижні розташову-

ються під запальним горном у вигляді плоскої сітки, то вони створюють додатковий опір для просмоктування горнових газів, що призводить до зниження газопроникності шару шихти в зоні запального горна. Відмічені чинники посилюють загальний недолік традиційної технології спікання шихти - нестача тепла в у верхніх шарах шихти в зоні запального горна, внаслідок чого значна частина верхнього спеченого шару шихти після первинного дроблення і грохочення агломерату переходить в брак і повертається на повторне спікання [Вегман Е.Ф. Теория и технология агломерации. - М.: Металлургия, 1974, с.211].

Задачею пропонованої робочої моделі є збільшення продуктивності агломащини при одночасному підвищенні якості агломерата за рахунок винесення стрижнів за межі запального горна і використання їх як електроди для підігрівання верхніх шарів шихти до моменту їх входу в зону горнових газів, а також інтенсифікація процесу запалення шихти і її спікання за рахунок створення на поверхні шихти подовжніх борозен, які виникають внаслідок руйнування порожнистих каналів і про-

(13) U

(11) 54403

(19) UA

сідання верхнього шару шихти в місцях, де розмішувалися стрижні.

Вказана задача досягається тим, що металеві стрижні винесені за межі запального горна агломашинали, їх довжина дорівнює відстані від балки до передньої стінки запального горна, діаметр стрижнів не менший 0,076 висоти борта колосникових ґрат, а відстань між сусідніми стрижнями дорівнює 0,08-0,17 ширини колосникових ґрат. Крім того, агломашина додатково забезпечена джерелом регульованого електричного струму, до виходу якого по черзі і попарно підключені металеві стрижні, розташовані в площині, яка паралельна площині колосникових ґрат, стрижні паралельні один одному, при цьому кожен стрижень, починаючи від кріпильної балки до завантажувального лотка, виконується ізольованим, а відстань від нижньої кромки завантажувального лотка до ряду стрижнів дорівнює 0,10-0,30 відстані від нижньої кромки завантажувального лотка до колосникових ґрат.

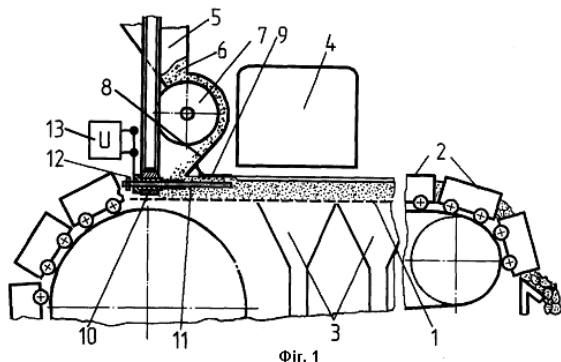
На фіг. 1 схематично показано вигляд збоку на пропоновану агломашину, на фіг. 2 - вигляд на агломашину спереду.

Агломашина містить рухомі колосникові ґрати 1 з бортами 2, вакуум-камери 3, з'єднані з тягодутевою системою агломашинали, запальний горн 4 і завантажувальний пристрій, що включає бункер 5 шихти 6, барабанний живильник 7, завантажувальний лоток 8 і прасувальний лист 9. Вакуум-камери 3, що забезпечують просмоктування газоповітряної суміші через шар завантаженої шихти 6, встановлені під колосниковими ґратами 7, починаючи від передньої стінки запального горна 4 і до розвантажувальної частини агломашинали. Над колосниковими ґратами 7 перед завантажувальним пристроєм паралельно колосниковим ґратам 7 і перпендикулярно бортам 2 жорстко закріплена балка 10, до якої паралельно бортам 2 одним кінцем вільно кріпляться стрижні 11. Стрижні 11 кріпляться до балки 10 за допомогою осьових фіксаторів 12 і підключені до джерела регульованого струму 13. До джерела регульованого струму 13 стрижні 11 підключаються попарно і по черзі. У вихідному положенні стрижні 11 паралельні один одному і розміщуються в площині, яка паралельна площині колосникових ґрат 7. Стрижні 11, починаючи від фіксаторів 12 і до завантажувального лотка 8, виконуються ізольованими. Фіксатори 12 фіксують положення стрижнів 11 в напрямі руху колосникових ґрат, що спрощує їх обслуговування і заміну.

Агломашина працює таким чином. Шихта 6 із бункера 5 барабанним живильником 7 подається на завантажувальний лоток 8, з якого зсипається на рухомі колосникові ґрати 7 і транспортується до розвантажувального кінця агломашинали. Для вирівнювання і часткового ущільнення верхнього шару шихти 6, укладеної на колосникові ґрати 1, служить прасувальний лист 8. Довжина стрижнів 11 вибирається рівною відстані від балки 10 до передньої стінки запального горна 4. Якщо стрижні 11 виконати довшими, то вони, знаходячись під горном, створюють додатковий опір горновим газам, що просмоктуються через шар шихти 6 за рахунок розрідження, що створюється вакуум-камерами 3, і

понижать газопроникність шару шихти 6. Як вказується в прототипі, сформовані в шарі шихти 6 канали не руйнуються, якщо діаметр стрижнів 11 знаходиться в діапазоні величин 0,076-0,025 висоти бортів 2. Проте наявність таких каналів в процесі спікання шихти 6 погіршує її газопроникність, оскільки при підході зони перезволоження до порожнистих каналів, вони заповнюються дрібними фракціями шихти (- 0,5 мм), які надалі погіршують структуру агломерату. Для запобігання погіршенню газопроникності шихти 6 під час її спікання діаметр стрижнів 11 вибирається більшим 0,076 висоти борта 2 колосникових ґрат. При цьому порожнисті канали, утворені в шарі шихти 6 стрижнями 11, з моменту їх попадання під дію сил, створюваних потоком продуктів згорання газу, що просмоктуються від запального горну 4 до вакуум-камер 3, руйнуються. Ділянки шару шихти 6, що знаходяться над ними просідають, утворюючи на поверхні шихти подовжні борозни, глибиною, що дорівнює діаметру стрижнів 11. Борозни, що утворилися, значно збільшують площу зони горіння. Зона горіння при цьому рухається не лише вниз, але і убік борозен, що дає можливість спалити вуглець шихти за короткий час і, тим самим, збільшити продуктивність агломашинали. Крім того, борозни покращують сумарну газопроникність шару шихти [Вегман Е.Ф. Окискование руд и концентратов. - М.: Металлургия, 1968, с. 39]. Промисловими випробуваннями, проведеними авторами, встановлено, що оптимальна відстань між борознами, яка дорівнює відстані між стрижнями 11, складає 0,08...0,17 ширини колосникових ґрат 1. Після завантаження шихти 6 на колосникові ґрати 1 стрижні 11 підключаються до джерела регульованого електричного струму 13. Укладена на колосникові ґрати 1 шихта 6 заповнює проміжок між стрижнями 11, і нагрівається електричним струмом, що протікає через ділянки шихти, які розташовані між сусідніми стрижнями 11. Ступінь нагрівання шихти 6 пропорційна величині струму, яка у свою чергу, залежить від довжини стрижнів 11, складу і вологості шихти 6, величини напруги джерела регульованого електричного струму 13. Доцільність підігріву верхніх шарів шихти пояснюється тим, що у верхній частині шару шихти 6, яка піддається агломерації на колосникових ґратах 1, спостерігається недолік тепла. Тому агломерат верхньої частини спека має пониженої міцність. У нижньому шарі шихти 6, яка знаходиться поблизу колосникових ґрат 1, спостерігається надлишок тепла за рахунок регенерації тепла верхніх шарів шихти. Для приведення температури шихти 6 по всій висоті шару до оптимального значення необхідно збільшити подачу тепла у верхні шари шихти і обмежити його подавання в нижню частину шару шихти [Губанов В.И., Цейтлин А.М. Справочник рабочего агломератчика. - Челябинск: Металлургия, 1987, с. 94-95]. Висота верхнього шару шихти, в якому відчувається недолік тепла, звичайно не перевищує 30 % загальної висоти шару шихти 6, яка дорівнює відстані від нижнього зрізу завантажувального лотка 8 до колосникових ґрат 1. Виходячи з цього, відстань від нижньої кромки завантажувального лотка 8 до ряду стрижнів 11

вибирається рівною або меншою 0,30 відстані до колосникових ґрат 1. Для виключення втрат тепла при нагріванні шихти електричним струмом, відстань від ряду стрижнів 11 до нижньої кромки завантажувального лотка 8 вибирається не менше 0,10 відстані від нижньої кромки завантажувального лотка 8 до колосникових ґрат 1. Відомо, що температура завантаженої на колосникові ґрати 1 шихти 6 є одним з найбільш ефективних чинників, що забезпечує підвищення продуктивності агломашини. Так підвищення температури агломераційної шихти від 20 °С до (60... 80) °С приводить до зростання виробництва агломерату на (20... 30)% при зниженні витрат палива в шихті на 3-5 % [Вегман Е.Ф. Краткий справочник доменщика. - М.: Металлургия, 1981, с. 115]. Якщо нагрів всієї маси шихти на 10 °С дає приріст виробництва агломерату на 5 %, то нагрівання на 10° С лише верхньої частини шару шихти, який складає (10-30) % від загального

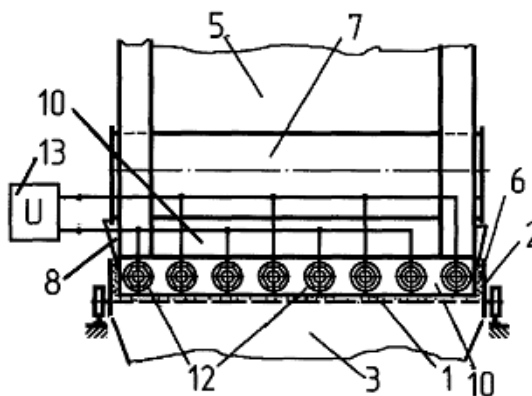


Фиг. 1

об'єму шихти, забезпечить додатковий приріст виробництва агломерату не менше ніж на (1,0...2,0) %.

В результаті використання пропонованої агломашини забезпечується збільшення подачі тепла у верхні шари шихти перед її запаленням, що приводить до зростання продуктивності агломашини і зменшення виходу дрібних фракцій, що повертаються в процес агломерації. Крім того, наявність подовжніх борозен на поверхні шихти, що утворюються при використанні пропонованої агломашини, забезпечує збільшення газопроникності шару шихти і інтенсифікацію процесу горіння палива, що дає додаткове збільшення виробництва агломерату ще на (2,0...3,0) %.

Сумарний приріст виробництва агломерату від реалізації пропонованої агломашини складає (3,0...5,0) % у порівнянні з відомими конструкціями.



Фиг. 2