

Винахід відноситься до підготовки сировини у гарній металургії і може бути використаний для одержання сплавів чорних і кольорових металів, а також на теплових електростанціях для переробки зольних залишків ГРЕС, ТЕС, утворених при спалюванні мазутного палива, вирішення проблем комплексного використання відходів та охорони навколишнього середовища.

Відома шихта для одержання ванадійового агломерату, яка містить відходи переробки конверторних шлаків і нафтовий кокс [1], дана шихта використовується для агломерації, для якої необхідне спікання - затрати енергії, високі температури, а також ті обставини, що крім залишків спікання нафтового палива і залишків переробки конверторних шлаків вона містить залізорудний матеріал (Кочканарський концентрат фракції 0,05-3,00 мм та агломерат із нього в межах 30-70%).

Найбільш близьким до запропонованого винаходу по технічній суті та досягнутому результату є шихта для одержання ванадійового агломерату і окатишів [2]. Шихта містить зольні відходи ТЕС в кількості 20-60%, паливо - 3-8%, відходи хімічної переробки ванадійових шлаків містять 1,0-2,8% оксидів ванадію (V), при кількості 77-32%.

Недоліком відомої шихти є те, що вона припускає спільне використання зольних відходів ТЕС та відходів хімічної переробки шлаків, крім того 10-30% зольних відходів ТЕС повинні бути фракцією розміром менше 0,073 мм, що потребує спеціальне подрібнення і розсіювання. Збільшення частки зольних залишків ТЕС має межу - 60%, якщо вище, тоді спостерігається різке зниження продуктивності агломераційної установки. Агломерація передбачає також проведення енергоємних операцій, таких як карбонізація та автоклавовання. В основу винаходу поставлено завдання створення золовуільних брикетів, в якому забезпечується комплексне використання сировини і відходів виробництва залишкового бурого вугілля, зольних відходів ГРЕС, забезпечує підвищення якості брикетів та продуктивності процесу і за рахунок цього використовується в ролі відновника при виробництві брикетів, оптимізує технологічний процес.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що в золовуільних брикетах, які містять ванадійскладові зольні залишки ГРЕС, відповідно винаходу додатково містить залишкове буре вугілля, вапно негашене та воду при наступних співвідношеннях компонентів, мас.%. ванадійскладові зольні залишки ГРЕС 65-68; залишкове буре вугілля 11-13; вапно негашене 11-13; вода - решта.

В табл. 1 приведені характеристики компонентів шихти, хімічний склад нейтральної проби брикетних ванадійскладових зольних залишків, одержаних в природних умовах спалювання мазутного палива, вапна марки Б, залишкове буре вугілля.

Приведений склад зольних залишків, визначений як середньостатистичний для умов ГРЕС, які працюють на мазутному паливі.

Для виявлення оптимальних співвідношень були приготовлені суміші, які відрізняються змістом зольних відходів, вапна, наповнювача і води (табл. 2).

Способи приготування брикетів відомі.

Приклади конкретного виконання.

Приклад 1. Для проведення дослідження були взяті при наступному співвідношенні, мас.%. золошлаки Углеродської ГРЕС - 65, залишкове буре вугілля - 11, вапно негашене марки "Б" - 11 і здрібнене на кульовому млині до фракції 1-5 мм протягом 1 години. Вихідні шлаки, які одержують при спалюванні мазутного палива, є цінною сировиною, так як містять мас.%. V_2O_5 10,0-28,5; Fe 7,8-22,5; Ni 1,2-16,7; Na 0,5-10,0; Al_2O_3 1,0-6,5, а також як небажаний компонент сірку S 0,5-6,5. Подрібнену суху масу направляють в змішувач і перемішують з водою, яку беруть в такій кількості, що доповнює шихту до 100%. Одержану масу загрузають в прес-форми, пресують підтиском 150-200 кгс/см². Одержують брикети масою 0,7-0,05 кг. їх сушать на рудному дворі, в природних умовах на протязі 1-2 доби - при 20-30°C. Брикети мають зольність A = 79,0%, вологість (W) 6%, вміст сірки S - 4,6%, механічна міцність при випробуванні на скидання 94,3%.

Приклад 2. По способу, аналогічно приведеному в прикладі 1, готують шихту для брикетування складу, мас.%. зольні залишки - 66; залишкове буре вугілля - 11; вапно - 11, вода - решта. Обробку шихти і брикетування проводять аналогічно прикладу 1. Брикети мають зольність (A^c) 80,3%, вологість (W) 5,3%, механічну міцність при випробуванні на скидання 95,0%.

Приклад 3. По способу, аналогічно приведеному в прикладі 1, готують шихту для брикетування складу, мас.%. зольні залишки - 68; залишкове буре вугілля - 13; вапно - 13; вода - решта. Обробку шихти і брикетування проводять аналогічно. Брикети мають зольність (A^c) 81,0%, вологість (W) 5,0%, механічна міцність при випробуванні на скидання 96,0%.

Були проведені фізико-хімічні випробування брикетів на вологість, вміст сірки, зольність, механічну міцність. Випробування були проведені по ДЕСТ 11041-81, ДЕСТ 110022-75. Установлено, що брикети, які одержують із шихти, складу мас.%. зольні залишки ГРЕС 65-68; залишкове буре вугілля 11-13; вапно негашене 11-13 та вода - решта, мають мас.%. зольність (A^c) 79-81; вологість (W) 5,0-6,0 і сірку (S) 0,7-4,5.

Випробування на механічну міцність показують, що вихід суцільних брикетів при чотирьохкратному скиданні проби масою 4 кг складає 96,0-96,13%. Це перевищує вимогу до цього виду міцності по ДЕСТУ на 6%.

Визначення механічної міцності на стирання (барабанна проба) показує, що заявлений склад дозволяє одержати кращий показник якості - в 3-10 раз менше стирання заявленого складу в порівнянні з прототипом. Вихід фракції класу +5 мм не перевищує 5,5% і знаходиться в межах 3,9-5,5%, тоді як відомий дає вихід класу +5 мм в межах 18-50% [2].

Впровадження вапна (сполучника) в паливо при кількості більше 13% та менше 11% знижує механічну міцність, вологостійкість, а впровадження ванадійскладових зольних залишків - більше 68% та менше 65% і залишкового бурого вугілля більше 13% та менше 11% - одержують брикети більш міцніші, продовжується час зберігання брикетів для їх транспортування.

Брикети, одержані із зольних залишків ГРЕС найшли застосування для виробництва легованого чавуна на Донецькому ПРВ "Електроремонт".

На відміну від прототипу запропонований склад шихти дозволяє вводити 5-8% більше шлаку. Енергоємкі

операції агломерації замінені сушкою в природних умовах, усунені карбонізація та автоклавування.

В запропонованому складі:

- усунена сушка, автоклавування, карбонізація, що приводить до зниження витрат на виробництво брикетів, оптимізує технологічний процес;
- ступінь засвоєння ванадію в сплавах збільшується в 2 рази: при використуванні розсипного шлаку ступінь засвоєння ванадію 40%, при використуванні брикетів-до 72%;
- знижується запиленість робочої зони та вміст п'ятиокисі ванадію в пилу на всіх стадіях процесу плавки сплавів;
- забезпечується комплексне використання сировини та відходи виробництва - залишкове буре вугілля і зольні залишки ГРЕС;
- використовуються як поновлювачі відходів виробництва;
- зольні залишки ГРЕС набувають товарний вигляд, занижуються втрати при транспортуванні.

Таблиця 1

Компонент	Хімічний склад, %						Примітка
	V	Ni	SiO ₂	S	Fe _{общ}	CaO	
Зольні залишки ГРЕС Вапно (марки Б) Залишкове буре вугілля	15-30	4-8	2-14	0,5-8	5-20	1-2	Нейтральний склад

Таблиця 2

Вплив співвідношення компонентів шихти на властивості брикетів

Суміш №	Склад суміші, %			Механічна міцність при випробуванні на скидання, %	Вихід фракції 5 мм після випробування брикетів в барабані на стирання, %
	Зольні залишки	Вапно	Залишкове буре вугілля		
1	80	5	10	83,0	5,5
2	70	10	11	91,0	4,6
3	66	11	11	95,0	4,0
4	64	13	11	96,1	3,9
5	68	13	13	96,0	4,0
6	64	15	15	90,5	4,2

Таблиця 3

Результати плавок з додатками золовугільних брикетів	Варіанти	
	розсипна зола	брикети
Ступінь засвоювання ванадію сплавом, %	40	72
*Вміст пентооксиду ванадію в пилу робочої зони цеху, Мг/м ³		
– загрузка	0,025	0,010
– розплавлення	0,300	0,072
– розкислення	2,750	0,355

П р и м і т к а. * За нормами ГДК вміст V_2O_5 в пилу складає $0,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$.