

Припускаємо корисна модель відноситься до чорної металургії, а саме, до вдування пиловугільного палива до горна доменної печі та може бути використана при виплавці чавуну в доменних печах.

Відоме пиловугільне паливо для доменних печей, що складається з тонкоподрібненого пісного вугілля [журнал "Металург" №11 1965 р., стор. 33-35].

До недоліків відомого пиловугільного палива відноситься невисокий коефіцієнт заміни коксу, а через те, що кокс є найбільш дорогим компонентом доменної шихти - висока вартість отримання чавуну.

Найбільш близьким, за технічною суттю до палива, що заявляється, є пиловугільне паливо для доменних печей, що містить тонкоподрібнені пісне вугілля та газове вугілля, при наступному співвідношенні компонентів в суміші, мас. %:

- пісне вугілля - 50-90
- газове вугілля - 50-10

[Авторське свідоцтво СРСР №890732, кл. С21В5/00, опубл. 19.05.78].

Недоліками відомого пиловугільного палива є невисокий коефіцієнт заміни коксу пиловугільним паливом, недостатня продуктивність доменної печі, недостатня сировинна база пісного вугілля для виробництва пиловугільного палива, незадовільна кінетика спалення дрібнодисперсних частинок палива у фурменній зоні доменної печі, а отже недостатньо висока температура в фурменній зоні, висока вартість приготування пиловугільного палива, що готується на вибухонебезпечному обладнанні.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення пиловугільного палива для доменних печей, в якому додаткове введення до складу тонкоподрібненого коксу, отриманого з термічно обробленого газового вугілля, при визначеному співвідношенні компонентів, забезпечує інтенсифікацію згоряння пиловугільного палива у фурменній зоні, цим забезпечується підвищення коефіцієнта заміни коксу пиловугільним паливом, підвищення продуктивності доменної печі та температури у фурменній зоні, розширення сировинної бази для виробництва пиловугільного палива, зниження вартості виробництва чавуну в доменних печах.

Поставлене завдання вирішується тим, що в пиловугільному паливі для доменних печей, що містить тонкоподрібнене газове вугілля, згідно з корисною моделлю передбачені наступні відміни:

- в пиловугільне паливо додатково введений тонкоподрібнений кокс;
- кокс отриманий з термічно обробленого газового вугілля;
- компоненти взяті у наступному співвідношенні, мас. %:

- газове вугілля 1-85
- кокс із газового вугілля - 15-99.

Крім того, термічна обробка газового вугілля виконується інертним теплоносієм до температури 150-250°C, а кокс отриманий з газового вугілля малометаморфізованого низькосірчаного.

Суть корисної моделі полягає у тому, що в якості основного компонента пиловугільного палива, замість гостродефіцитного пісного вугілля використовують тонкоподрібнений кокс, який отриманий традиційним способом шарового коксування у промислових коксових печах з газового вугілля, переважно низькосірчаного мало метаморфізованого.

Перед завантаженням до камери коксування, газове вугілля попередньо нагрівають інертним теплоносієм до температури 150-250°C, коксують з періодом коксування 12-18 годин та кінцевою температурою 750-1050 +50°C.

Механізм впливу на процес горіння тонкоподрібненого коксу у фурменній зоні полягає в тому, що кокс є більш активним окислювачем пиловугільного палива, ніж вугілля.

Останні дослідження [Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов, М, Энергоатомиздат, 1990] довели, що при спалюванні вугільного пилу, виділення летючих речовин запізнюється у порівнянні з нагрівом, тобто основна маса летючих не встигає виділитися до моменту спалахнення частинок, летючі речовини, при цьому, згоряють одночасно з горінням твердих частинок, дрібні частинки вугілля (діаметром менше ніж 160мкм, що відповідає помелу пиловугільного палива у доменному процесі), які багаті летючими, горять без полум'яного горіння летючих біля їх поверхні, а час спалахнення та швидкість вигорання частинок залежить від температури середовища та густини матеріалу частинок. Процес спалахнення та вигорання пилу визначається реакційною спроможністю палива, тобто його фізико-хімічною структурою (густиною, пористістю та ін.) Кокс має переваги перед будь-яким типом кам'яного вугілля та антрацитів.

Під час дослідження питомої поверхні вугілля марок Г (газового), Т (пісного), а також коксу, отриманого із 100% газового низькосірчаного малометаморфізованого газового вугілля, отримані наступні результати:

- вугілля марки Г має питому поверхню 0,7м²/г
- вугілля марки Т 1,1м²/г
- кокс із 100% газового вугілля - 8,0м²/г.

Таким чином, кокс із 100% газового вугілля більш ніж у 11 разів перевищує питому поверхню газового вугілля та у 7,5 разів - пісного вугілля.

Крім того, при температурі у фурменній зоні доменної печі більше ніж 1500°C, процес горіння пиловугільного палива відбувається в дифузійно-кінетичній сфері (швидкість горіння визначається не тільки коефіцієнтом швидкості гетерогенної хімічної реакції окислення, але і швидкістю підводу окислювача до поверхні спалюваного палива та його помелом). Ці показники запропонованим пиловугільним паливом забезпечуються, а заміна у суміші для вдування у фурменну зону пісного вугілля на тонкоподрібнений кокс з газового вугілля суттєво підвищує температуру в зоні фурм, а отже підвищує ефективність доменного процесу.

Порівняльний аналіз показників газового вугілля марки Г (шахта Зарічна), що використовують для коксування, та коксу, отриманого при коксуванні газового вугілля наведений у таблиці.

Таблиця

№ п/п	Назва компонента	Зольність на суху масу A ^d , %	Серністість на суху масу, S ^d , %	Вихід летючих Речовин на суху	Вологість на робочу масу, W ^z , %	Усадка, X, мм	Товщина пластичного шару, мм
-------	------------------	---	--	-------------------------------	--	---------------	------------------------------

				беззольну масу, V^{daf} , %			
1.	Газове вугілля	7,0	0,5	41,8	9,3	26,0	10,0
2.	Кокс із газового вугілля	10,5	0,65	0,9	8,3	-	-

Отриманий кокс має наступні технічні показники:

Теплота згоряння на аналітичну масу по бомбі $Q_6^a = 27700 \text{ кДж/кг}$;

Структурна міцність за методом Грязнова - 72,1%;

Реакційна спроможність у гарячому стані - 70-90%;

Горючість - 50-65 сек.

Температура спалахнення за методом Бунте - 500°C ;

Питома поверхня - $8,0 \text{ м}^2/\text{г}$.

Таким чином, з наведених показників видно, що кокс з газового малометаморфізованого низькосірчаного вугілля має підвищену горючість, низьку температуру спалахнення, знижену механічну міцність, а отже легкість дробіння, низьку сірчаність, велику питому поверхню. Ці характеристики визначають його основні переваги перед пісним та газовим вугіллям.

Використання тонкоподрібненого коксу із термopідготовленого газового малометаморфiзованого низькосірчаного вугілля, що володіє аналогічною вугіллю теплотою згоряння, забезпечить у фурменній зоні доменної печі підвищення температури, сприятиме скорішому спалахненню та вигорянню усіх пиловидних частинок пиловугільного палива, забезпечуючи інтенсифікацію їхнього горіння, покращить схід шихтових матеріалів, знизить витрати коксу на виробництво 1т чавуну та взагалі інтенсифікує доменний процес.