**Меркулов Олексій Євгенович. Технологічні засади газифікації некоксівного вугілля з утилізацією відходів у доменній печі : Дис... канд. наук: 05.16.02 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Меркулов О.Є. Технологічні засади газифікації некоксівного вугілля з утилізацією відходів у доменній печі. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.02 ”Металургія чорних металів”. – Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена економії природного газу й коксу, а також утилізації вторинних ресурсів за рахунок тимчасового переведення доменних печей в режим газогенератора кускового вугілля.  Для зниження вихідного зі стовпа шихти газу застосовують нетрадиційний прийом – двоступінчасте охолодження газу: до температури 500–650С шляхом завантаження з вугіллям суміші твердих ”охолоджувачів” (шлаків силікомарганцю, феромарганцю, конвертерних шлаків, зварювальних шлаків й ін.); до температури 200–400С шляхом подачі над рівнем засипки матеріалів охолодженого колошникового газу (рециркуляція). Доцільність організації рециркуляції частини охолодженого колошникового газу уточнюється в конкретних умовах.  На основі аналітичних досліджень виявлені найбільш раціональні режими ведення плавки, що включають завантаження в піч малосмолистого вугілля і напівкоксу з металовмісними відходами й вдування непідігрітого дуття (~200С), збагаченого киснем до 23–25%. | |
| |  | | --- | | 1. Для зниження температури газів, що відходять із шихти, запропоновано двоетапне охолодження газу: 1) охолодження в стовпі шихти шляхом завантаження з вугіллям суміші вапно- і металовмісних компонентів, що не виділяють при нагріванні й хімічних реакціях СО2 іН2О; 2) різке охолодження газу при виході зі стовпа шихти шляхом подачі над рівнем засипки матеріалів охолодженого колошникового газу до температури, сприятливої для експлуатації завантажувального пристрою (рециркуляція газу). За умови гарантованого забезпечення печі необхідною кількістю вторинних ресурсів і їх ритмічного завантаження можливі режими роботи агрегату без вдування частини охолодженого колошникового газу. 2. Експериментально встановлено, що на відміну від результатів для стаціонарних умов роботи, в умовах потоку газу на колошнику доменної печі гальмування смоловиділення при прискоренні нагрівання вугілля не спостерігається. Це пояснюється сумірністю швидкостей утворення твердої фази при прискоренні нагрівання вугілля й віднесення рідких фракцій газовим потоком. Показано, що для газифікації в доменній печі необхідно використовувати пісне вугілля, антрацит, коксовий ”горіх” і їхню суміш з невеликою кількістю інших вугіль. 3. Для підвищення техніко-економічних показників технології газифікації твердих палив у доменній печі розглянуто питання використання твердих продуктів напівкоксування й показана реальність і ефективність такого рішення. 4. При вивченні на лабораторній установці високотемпературних процесів у вугільній (коксової) насадці встановлено, що при однакових матеріалах на вугільній насадці температура початку фільтрації рідких фаз і залишок розплаву в насадці більше, ніж на коксовій. При цьому розчинення в тугоплавких розплавах золи вугілля поліпшує характеристики фільтрації, а добавка руди (або іншого легкоплавкого матеріалу) дозволяє отримати розплави з необхідними властивостями й управляти процесом фільтрації й станом насадки. 5. Аналіз варіантів дуття показав, що найбільш доступним і ефективним є варіант подачі дуття в повітряні фурми від повітродувної машини (~200С) без підігріву при збагаченні його киснем до 23–25%. У випадку перевищення температурою колошникового газу заданого припустимого значення, над рівнем засипки матеріалів подають охолоджувальний газ. 6. Аналітичне дослідження режимів роботи агрегату показало, що найбільш раціональний режим ведення плавки включає завантаження конвертерного шлаку збагаченого й суміші антрациту з пісним вугіллям при вдуванні непідігрітого дуття (200С), збагаченого киснем до 23%. 7. На основі розробленої зональної методики розрахунку розподілу температур по висоті доменної печі-газогенератора встановлено *S-*подібний характер зміни температур шихти й газу. Оцінено зміну загальної теплопотреби при різних фізико-хімічних властивостях шихтових матеріалів кожного з розрахованих варіантів і показана можливість реалізації запропонованих режимів роботи агрегату. 8. Виконана економічна оцінка технології газифікації твердих палив у доменній печі з утилізацією відходів показала можливість економії коштів за рахунок заміни природного газу продуктами газифікації вугілля в паливних агрегатах, або в доменній печі – 172,9 млн. грн./рік і зменшення вартості чавуну, одержаного в процесі газифікації вугілля щодо вартості чавуну в доменних печах, які працюють на коксі – 217,3 млн. грн./рік. 9. Визначено пріоритетні напрямки використання одержаного газу, які включають застосування генераторного газу для опалення коксових батарей з метою вивільнення коксового газу з подачею останнього в доменні печі для скорочення витрат коксу, а також спільне вдування з ПВП, що дозволяє досягати необхідного рівня теоретичної температури горіння при повному відключенні природного газу й сприяє додатковій (щодо ПВП) економії коксу. | |