

При виробництві чавуну в установці, у якій об'єднані відновлювальна шахта і плавильний газогенератор, живлення цього газогенератора відновленням носієм заліза і кальцинованими добавками здійснюється лише через відновлювальну шахту, а також носіями вуглецю через вугільну лінію, лише у небагатьох випадках і протягом короткого часу дає змогу використовувати обидва агрегати без виникнення шкідливих взаємних протидій. Обидва агрегати функціонально з'єднані таким чином, що при нормальній експлуатації такої установки по чергові протягом певного періоду працює відновлювальна шахта і потім протягом певного періоду - плавильний газогенератор. Період є достатнім, щоб плавильний газогенератор виробляв відновлювальний газ для забезпечення відновлювальної шахти високим питомим змістом відновлювального газу і забезпечення для носіїв заліза і кальцинованих добавок, що завантажуються з відновлювальної шахти у плавильний газогенератор, високих рівнів металізації і кальцинування. При цьому потреба енергії у плавильному газогенераторі знижується, температура чавуну, шлаку і купола підвищується, кількість кисню повертається до колишнього значення, а плавильний газогенератор виробляє менше відновлювального газу. Нестача відновлювального газу знижує металізаційний і кальцієвий рівень компонентів, що завантажуються у плавильний газогенератор, внаслідок чого у цьому газогенераторі енерговитрати знову зростають, температура знижується, питома кількість кисню для газогенератора відновлюється і починається новий цикл підвищеного енергоспоживання. Лише через взаємне узгодження компонентів сировини і своєчасне застосування контрзаходів можна уникнути виникнення таких циклів з такими їх негативними наслідками, як зниження або підвищення температури чавуну, коливання змісту кальцію, вуглецю і сірки у чавуні тощо. При безперервному одержанні придатного чавуну установка працюватиме з підвищеною питомою витратою енергії і з значно більшими коливаннями якості чавуну подібно до випадку, коли обидва агрегати є функціонально роз'єднаними.

Задачею винаходу є функціонально з'єднати обидва агрегати без появи негативних протидіючих впливів.

Цю задачу вирішено у спосіб, визначений відрізняючою частиною п. 1 Формули. Залежні пункти Формули дають корисні варіанти цього способу.

Оптимізація роботи плавильного газогенератора досягається через комбіноване і узгоджене завантаження плавильного газогенератора добре відновленим, тобто маючим високу металізаційну здатність, губчастим залізом з відновлювальної шахти з подальшою подачею через газифікаційну лінію оксиду заліза, що створює у плавильному газогенера-торі сукупність носіїв заліза з контрольованою металізацією, відносно не залежною від металізації губчастого заліза. Прямою подачею оксиду заліза через головку плавильного газогенератора забезпечується постачання додаткового кисню, який на у зоні купола цього газогенератора за рахунок надлишкового тепла реагує з тонкими частинками з газифікаційної лінії. Щоб уникнути дефіциту вуглецю і окиснення CO до CO₂ надлишком кисню, через газифікаційну лінію разом з оксидом заліза вводять також нижній га-зифікаційний продукт. Енергетична збалансованість плавильного газогенератора і достатня кількість відновлювального газу забезпечують роботу обох агрегатів без явищ протидії.

Висока і постійна металізація губчастого заліза з відновлювальної шахти дає достатньо можливостей для маневрування режимами через узгодження подачі оксиду заліза у верхню частину плавильного газогенератора і якості сировини, зокрема газифікуючого засоба.

Металізаційний рівень губчастого заліза з відновлювальної шахти має становити більше 90%, бажано більше 92% з зниженням його додання оксиду заліза до 88% або нижче, якщо надлишкове виробництво газу є економічно доцільним (наприклад, для виробництва губчастого заліза або газу). У цьому випадку є технічно і економічно доцільним введення нижнього газифікаційного продукту і підвищення вдування кисню у зону купола

Для того, щоб просіюванням носія заліза забезпечити накопичення оксиду заліза і газифікаційного засоба-нижнього продукту, відповідним чином узгоджують рівень металізації губчастого заліза на виході з відновлювальної шахти і кількість кисню, що вводиться у зону купола плавильного газогенератора.

Підвищена потреба енергії для відновлення оксиду заліза і газифікації газифікаційного засоба нижнього продукту у верхній зоні завантажувальних каналів і у зоні купола покривається вдуванням у зону купола плавильного газогенератора підвищеної кількості кисню.

Щоб покрити підвищену потребу у носіях вуглецю і запобігти згорянню CO з утворенням CO₂, у плавильний газогенератор через газифікаційну лінію вводять вуглевмісний нижній продукт.

Введення у верхню частину плавильного газогенератора кисню у формі оксиду заліза, леткого компонента газифікаційного засоба - нижнього продукту і необхідної кількості газоподібного кисню забезпечує утворення у плавильному газогенераторі високої і постійної питомої кількості відновлювального газу, достатньої для забезпечення роботи відновлювальної шахти незалежно від змісту летких компонент газифікаційного засоба.

Таким сполученням функцій відновлювальної шахти і плавильного газогенератора досягається робота цих агрегатів без взаємної протидії.

Далі на прикладі втілення наведено детальний опис винаходу з посиланнями на креслення, де схематично зображено установку для виробництва чавуну, яка складається з відновлювальної шахти і плавильного газогенератора.

Через завантажувальний вузол 2 у відновлювальну шахту 1 шматками завантажуються залізна руда, за необхідності разом з невиваленим наповнювачем. Відновлювальна шахта 1 сполучена з плавильним газогенератором 3, у який через канал 4 подачі подають вуглевмісний газифікаційний засіб, а через газопровід 5 - кисневмісний газ, і який виробляє відновлювальний газ. Цей газ з головки плавильного газогенератора 3 через канал 6 надходить до циклону 7 гарячого газу, який вивільняє газ від твердих домішків, зокрема від пилу і тонких частинок вугілля, і потім через канал 8 надсилає у відновлювальну шахту 1. Відновлювальний газ, проходячи через колону протиток до залізної руди і наповнювача, відновлює руду до губчастого заліза. Щонайменше частково використаний відновлювальний газ виводиться з верхньої частини відновлювальної шахти 1 через верхній вивідний канал 9.

Надлишок відновлювального газу через канал 10 виводиться для подальшого використання.

Відділений у циклоні 7 вугільний пил газовим носієм, наприклад, азотом, каналом 11 надсилається назад

до плавильного газогенератора і через вхідний отвір у стінці надходить до вбудованого у газогенератор 3 пилувугільного пальника, який перетворює його у кисневмісний газ.

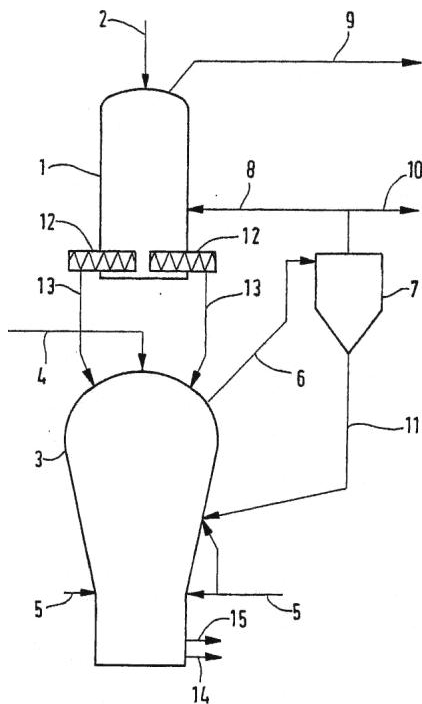
Шнековим транспортером 12 і спускною трубою 13 одержане у відновлювальній шахті 1 губчасте залізо подається у головку плавильного газогенератора 3.

Накопичені у плавильному газогенераторі 3 рідкі чавун і шлак періодично у належні моменти виводять через випускні летки, відповідно, 14, 15.

Перед введенням через канал 4 у купол плавильного газогенератора газифікаційного засоба до неї домішують оксид заліза, бажано, одержаного просіюванням нижнього продукта залізної руди перед її завантаженням. У іншому випадку він не був би використаний. Таке пряме введення нижнього продукта у плавильний газогенератор 3, однак, не створює негативного впливу на процес, якщо вводити його лише у необхідній кількості, що відповідає окремому функціонуванню відновлювальної шахти 1 і плавильного газогенератора 3. Газифікаційний засіб, яка вводиться через канал 4 і містить вуглевмісний нижній продукт, покриває підвищену потребу у вуглеці для утворення відновлювального газу у зоні купола плавильного газогенератора 3 і відвертає згоряння CO з утворенням CO₂.

Кисень у формі оксиду заліза, леткого компонента газифікаційного засоба-(вугілля)-нижнього продукта, з доданням за необхідності газоподібного кисню, вводять у верхню частину плавильного газогенератора 3 у кількості, достатній для утворення достатньої кількості відновлювального газу постійної температури і постійного складу, зокрема, з низьким змістом CO₂ і H₂O і максимальним змістом CO і H₂, для забезпечення роботи відновлювальної шахти незалежно від змісту компонент газифікаційного засоба і від роботи плавильного газогенератора 3.

Відновлювальний газ подається у відновлювальну шахту 1 у кількості, що забезпечує високу металізацію губчастого заліза, яка на виході з цієї шахти становить вище 90%, можливо, вище 92%. Ефективної металізації, бажано, 88% або нижче, досягають відповідним дозованим введенням оксиду заліза через живильний канал 4. Можна також домішувати оксид заліза до губчастого заліза, що виводиться з відновлювальної шахти 1, перед введенням цієї суміші у головку плавильного газогенератора 3. Рівень ефективної металізації відносно рівня у губчастому залізі, виробленому у відновлювальній шахті 1, знижують, наскільки можливо, доданням оксиду заліза, фактично компенсуючи енергодефіцит у плавильному газогенераторі 3 відбором оксиду заліза. Оскільки енергодефіцит у газогенераторі 3 зумовлюється зниженням рівня металізації губчастого заліза, виробленого у відновлювальній шахті 1, можна замість або у додаток до відбору оксиду заліза підвищувати питому подачу газифікаційного засоба, тобто енергоносія. Внаслідок цього до відновлювальної шахти надходить додатковий відновлювальний газ, завдяки чому рівень металізації знову підвищується.



ФІГ.1