**Набока Володимир Іванович. Удосконалення управління ходом доменної плавки на основі дослідження газодинаміки верхньої і нижньої зон печі : Дис... канд. наук: 05.16.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Набока В.І. Удосконалення управління ходом доменної плавки на основі дослідження газодинаміки верхньої і нижньої зон печі.**– Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.02 - «Металургія чорних і кольорових металів та спеціальних сплавів. Національна металургійна академія України. Дніпропетровськ, 2008.  Дисертація присвячена питанню вдосконалення управління роботою доменної печі на основі аналізу газодинамічних особливостей верхньої і нижньої зон шляхом побудови стохастичних математичних моделей розподілу шихти і газу та створення алгоритмів ведення доменної плавки в оптимальному режимі.  На основі наукових узагальнень, теоретичних розробок і експериментальних досліджень на промислових агрегатах вирішені задачі: розроблена методика обробки первинних даних для надійного аналізу роботи доменної печі, створені математичні моделі оптимізації завантаження і газодинаміки верхньої зони доменної печі із застосуванням експериментальних методів оптимізації, а також управління роботою доменної печі при корекції нижнього перепаду тиску за допомогою регулювання теоретичної температури горіння змінами дуттєвих параметрів.  Основні результати дисертаційної роботи впроваджені на металургійному комбінаті ВАТ «Запоріжсталь». | |
| |  | | --- | | 1. Вперше запропонована і використана в дослідженнях комплексна методика відсівання виробничих даних, що дозволяє уникати грубих помилок при статистичному аналізі процесів, які протікають в доменній печі. Реалізація методу показала його високу ефективність при аналізі роботи доменних печей і вдосконаленні управління їх роботою з використанням одержаних математичних моделей. 2. Виконано аналіз газодинаміки верхньої зони доменної печі корисним об’ємом 1513 м3 в умовах металургійного комбінату «Запоріжсталь». Здійснено ранжирування втрат тиску газу в межах верхнього перепаду. Визначено, що близько 45% втрат тиску газового потоку у верхній зоні припадає на перепад тиску в рівномірно розподіленому шарі, інші 55% – на фактори завантаження, що впливають на нерівномірність радіального розподілу шихти та газу і раніше не враховувались. 3. Отримані вдосконалені за структурою, статистично надійні математичні моделі перепаду тиску і ступеня використання газового потоку у верхній зоні доменної печі у вигляді лінійної і квадратичної функцій, що враховують максимальну кількість факторів і можуть бути використані при аналізі роботи доменної печі. З використанням цих моделей здійснена оптимізація параметрів завантаження і проведена дослідна плавка, в результаті якої встановлено, що оптимізація умов завантаження дозволяє зменшити витрату коксу на 2,5% і збільшити продуктивність печі на 4,5%. 4. Запропоновано для ведення доменної печі застосовувати експериментальний метод оптимізації – послідовний симплексний метод (ПСМ) як найбільш прийнятний в умовах доменної плавки. Здійснено експериментальне ведення доменної печі №3 із застосуванням ПСМ, що підтвердило високу ефективність запропонованого методу. 5. Виконано аналіз газодинаміки нижньої зони доменної печі корисним об’ємом 1513 м3 в умовах металургійного комбінату «Запоріжсталь», здійснено ранжирування втрат тиску газу в нижній зоні печі, в результаті якої встановлено, що близько 25% втрат тиску газового потоку нижньої зони припадає на рух газу по повітропроводах і в циркуляційній зоні, які можна з достатнім ступенем точності визначити математично за допомогою відомих у газодинаміці формул і врахувати при подальшому аналізі. 6. Встановлено, що найбільший вплив на нижній перепад мають нагрів чавуну, кількість шлаку і горнового газу. Далі за ступенем впливу знаходяться питома вага газу, еквівалентний діаметр кусків коксової насадки і в’язкість шлаку. 7. Отримано надійні математичні моделі перепаду тиску газу в нижній зоні доменної печі у вигляді лінійної і показової функцій, а також в критеріальній формі, які можуть бути використані при аналізі і коректуванні роботи доменної печі. 8. Встановлено, що на доменних печах, які працюють на підготовленій шихті з низькою питомою витратою коксу, в газодинамічному відношенні визначальною є нижня зона. Дослідження показали, що в даний час при кількості шлаку менше 450 кг/т чавуну основним фактором, що впливає на нижній перепад тиску газу, є співвідношення температур у зоні горіння Т*Г*і чавуну Т*Ч*. Встановлено, що при величині цього співвідношення в межах 1,431,45 нижній перепад тиску має мінімальне значення, що забезпечує інтенсивну роботу доменної печі і економію коксу. 9. Збільшення співвідношення температур зони горіння і чавуну вище оптимальної величини (1,43-1,45) розширює зону підвищених температур,в результаті чого нижній перепад тиску зростає й обумовлює погіршення роботи доменної печі. Збільшення ж перепаду тиску газу зі зниженням співвідношення температур нижче оптимального значення пояснюється зростаючою в’язкістю шлакового розплаву в умовах нестачі теплоти. 10. Дослідна плавка щодо стабілізації нижнього перепаду тиску газу шляхом корекції теоретичної температури горіння показала, що при значеннях Т*Г*/Т*Ч*, більших від оптимальної величини, перевитрата коксу склала 2%, при менших від оптимальної величини значеннях цього показника перевитрата коксу становила 3%. Продуктивність змінювалася незначно і коливалася в дослідних періодах у межах 0,07 – 0,28%. | |