**Глущенко Олена Леонідівна. Удосконалення теплових та газодинамічних процесів доменної плавки з метою енергозбереження : Дис... канд. наук: 05.16.02 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Глущенко О.Л. Вдосконалення теплових та газодинамічних процесів доменної плавки з метою енергозбереження. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.16.02. – Металургія чорних металів, ДДТУ, м. Дніпродзержинськ, 2006.  Дисертація присвячена теоретичному дослідженню теплообмінних і газодинамічних процесів, що протікають у доменній печі.  Отримано аналітичне рішення задачі нагрівання тіл у шарі, що рухається, при лінійних та нелінійних граничних умовах з урахуванням втрат теплоти через кладку печі.  Розроблено і проаналізовано розрахункові залежності по визначенню газодинамічних параметрів з обліком залежності в'язкості газу від температури, порізності шихти і реального профілю доменної печі від поточної висоти; виведені залежності для визначення критичних параметрів дуття. Модель пройшла перевірку на адекватність шляхом порівняння з експериментальними і виробничими даними ряду металургійних заводів України і Росії. Погрішність розрахунків не перевищувала 3...5 %.  Розроблено інженерну методику розрахунку динаміки плавлення й утворення гарнісажного шару. Виконані розрахунки показують застосовуваність методики при математичному моделюванні будь-якої металургійної печі, де зустрічається гарнісаж.  Розроблено залежності для розрахунку сумарного коефіцієнту тепловіддачі у випадку охолодження огороджуючих конструкцій печей і інших об'єктів на повітрі. Отримані залежності дозволяють робити аналітичний розрахунок процесів охолодження, не використовуючи табличних даних теплофізичних властивостей.  Вдосконалено розрахунково-аналітичний балансовий метод розрахунку основних показників і параметрів доменної плавки.  Отримано позитивне рішення про реєстрацію авторських прав на комп'ютерну програму по визначенню основних показників і параметрів доменної плавки. | |
| |  | | --- | | На підставі теоретичних досліджень теплового й газодинамічного стану доменної плавки вирішене важливе науково-технічне завдання зниження енергоємності доменного виробництва. Основні результати роботи полягають у наступному:  1. Аналіз науково-технічної літератури показав, що найбільш перспективними заходами, спрямованими на підвищення економічності роботи доменних печей, є вдосконалення існуючих і розробка нових енергозберігаючих технологій виплавки чавуну, розробка й впровадження сучасних АСУ ТП із використанням ПЕОМ.  2. Отримане рішення задачі теплового стану доменної плавки, тобто нагрівання тіл у шарі, що рухається, при лінійних і нелінійних граничних умовах з урахуванням внутрішніх джерел теплоти фізико-хімічних реакцій і втрат теплоти через кладку печі; рішення для визначення температур газу й матеріалів з урахуванням змінності коефіцієнту тепловіддачі. Отримане нове рівняння для визначення висоти зони завершеного теплообміну з обліком ненульової початкової температури шихти. Наведено рішення з розрахунку радіального розподілу температур. За допомогою цієї методики був теоретично обґрунтований вибір раціонального ходу печі, що відповідає положенню мінімуму ізотерми на відстані однієї чверті радіусу від периферії печі.  3. Розроблено й проаналізовано аналітичні залежності по визначенню газодинамічних параметрів з урахуванням залежності в'язкості газу від температури, порізності шихти, змінності кількості газів і реального профілю доменної печі від поточної висоти; виведені залежності для визначення критичних параметрів дуття. Подання рішень у безрозмірному вигляді дозволило значно скоротити число змінних і запропонувати графічний метод розрахунку відносного перепаду тисків. Розроблена модель пройшла перевірку на адекватність шляхом порівняння з експериментальними й виробничими даними ряду металургійних заводів України й Росії.  4. Розроблено інженерну методику розрахунку динаміки плавлення й утворення гарнісажного шару без обліку й з урахуванням нестаціонарних процесів у самому шарі. Встановлено, що процеси плавлення й намерзання гарнісажу істотно відрізняються один від одного.  5. Отримано прості наближені залежності для розрахунку сумарного коефіцієнту тепловіддачі у випадку охолодження огороджуючих конструкцій печей й інших об'єктів на повітрі при різних режимах вільної конвекції, ступенях чорності, температурах повітря й орієнтації в просторі без використання табличних даних теплофізичних властивостей повітря.  6. Удосконалено розрахунково-аналітичний балансовий метод, що дозволяє:  визначати техніко-економічні можливості доменної плавки стосовно до встановлених умов протікання теплообмінних і фізико-хімічних процесів у печі;  визначати й досліджувати вплив різних технологічних факторів на хід і результати доменної плавки;  виконувати якісний і кількісний аналіз фактично досягнутих або планованих результатів доменної плавки й ходу процесу в порівнянні з оптимальними їхніми значеннями й на цій основі встановлювати можливі техніко-економічні резерви й заходи, що забезпечують підвищення ефективності виробництва.  7. Отримано позитивне рішення про реєстрацію авторських прав на комп'ютерну програму PPDP.FOR по визначенню основних показників і параметрів доменної плавки.  8. Розроблено рекомендації з коректування існуючої технологічної інструкції в частині ведення процесу доменної плавки. Впровадження цих рекомендацій у виробництво дозволило одержати очікуваний економічний ефект у розмірі 4,6...6,3 грн. на тонну чавуну. | |