**Гупало Олена В'ячеславівна. Удосконалення роботи печей безперервної дії прокатного виробництва з метою енергозбереження : дис... канд. техн. наук: 05.16.02 / Національна металургійна академія України. - Д., 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гупало О.В.** **“Удосконалення роботи печей безперервної дії прокатного виробництва з метою енергозбереження”**. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.16.02. – Металургія чорних металів. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2005.  Досліджено процес теплообміну у прямо- і протитечії з урахуванням втрат теплоти робочим простором в навколишнє середовище. Уточнено умови передачі теплоти в методичних зонах печей безперервної дії. Виявлено необхідні умови генерації і передачі теплоти в опалювальних зонах методичних та кільцевих печей, які забезпечують реалізацію заданого графіка нагрівання металу. Запропоновано методику розрахунку печей безперервної дії з розподіленим підведенням палива, з використанням якої розроблено енергозберігаючі технології нагрівання металу у кільцевій печі в умовах ритмічної та неритмічної роботи прокатного стану.  З використанням результатів експериментальних досліджень розроблено методику розрахунку і досліджено тепломасообмінні процеси в прямо- і протитечійних печах лінії гарячого цинкування. Розроблено нетрадиційну прямо-протитечійну схему печі та енергозберігаючу технологію нагрівання офлюсованих труб перед гарячим цинкуванням. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі вирішено важливе науково-технічне завдання – підвищення економічності роботи нагрівальних печей безперервної дії чорної металургії шляхом розробки енергозберігаючих технологій нагрівання металу. Основні результати роботи полягають у наступному.  1. Аналіз науково-технічної літератури показав, що найбільш перспективними заходами, спрямованими на підвищення економічності роботи нагрівальних печей, є удосконалювання існуючих і розробка нових енергозберігаючих технологій нагрівання металу, розробка і впровадження сучасних АСУ ТП з використанням мікропроцесорної техніки і управляючих ЕОМ.  2. Шляхом теоретичних досліджень теплообміну в прямо- і протитечії з урахуванням втрат теплоти в навколишнє середовище уточнено умови передачі теплоти в методичних зонах нагрівальних печей безперервної дії, що дозволило підвищити точність визначення кінцевих параметрів нагріву металу і температури димових газів, що відходять з печі  3. Для опалювальних зон кільцевих і методичних печей встановлено необхідні умови генерації і передачі теплоти від продуктів згоряння до металу, виражені у вигляді закономірностей зміни температури продуктів згоряння і витрати палива уздовж зони теплообміну. Згадані закономірності забезпечують реалізацію заданого графіка нагрівання металу, дотримання припустимого кінцевого перепаду температур по перетину заготовки і раціональне використання теплоти палива в умовах неритмічної роботи прокатного стану.  4. Розроблено методику розрахунку теплової роботи печей безперервної дії з розподіленим підведенням палива, яка дозволяє визначати зміну характерних температур металу, продуктів згоряння і витрати палива в процесі нагрівання при заданому графіку зміни середньомасової температури металу в опалювальних зонах. Виконано розрахунок теплової роботи кільцевої печі вісепрокатного стану ДМК ім. Дзержинського. Порівняння розрахункових та експериментальних даних нагрівання заготовок показало їх задовільну збіжність. Похибка при визначенні витрати палива склала 3 %.  5. Досліджено теплову роботу кільцевої печі при ритмічній і неритмічній роботі прокатного стану з продуктивністю 65,7- 25 т/г в умовах ТПЦ-4 ВАТ “НТЗ”.  Для умов ритмічної роботи прокатного стану розроблено енергозберігаючі режими нагрівання металу в кільцевій печі зі зміною довжини опалювальних зон, використання яких, у порівнянні з режимами нагрівання при постійній довжині опалювальних зон, забезпечує тим більшу економію палива, чим нижче продуктивність печі. Максимальна економія палива досягається при продуктивності 25 т/г і складає 17,6 %.  Запропоновано способи управління нагріванням металу в кільцевій печі при неритмічній роботі прокатного стану, які забезпечують задану якість нагріву за рахунок підтримки постійного розподілу средньомасової температури металу уздовж печі незалежно від коливань продуктивності в діапазоні 100 – 40 %. Показано, що спосіб управління нагріванням металу за рахунок зміни довжини опалювальних зон в залежності від продуктивності є енергозберігаючим у порівнянні зі способом управління при постійній довжині опалювальних зон і змінному коефіцієнті витрати повітря. Максимальна економія досягається при зниженні продуктивності до 25 т/г і складає 17 %. Запропоновані способи управління нагріванням металу можуть використовуватися в будь-яких печах безперервної дії з розподіленим підведенням палива.  Розроблено завдання для мікропроцесорів в системах АСУ ТП, які забезпечують реалізацію енергозберігаючих технологій нагрівання металу в кільцевій печі ТПЦ-4 ВАТ “НТЗ” в умовах ритмічної та неритмічної роботи прокатного стану.  6. На основі експериментальних досліджень тепломасообміну при нагріванні зразків офлюсованих труб виявлено залежність відносної маси вологи, що випарувалася з розчину флюсу, від температури труби, яку використано для розробки методики розрахунку тепломасообмінних процесів у печі безперервної дії з урахуванням втрат теплоти робочим простором і транспортуючими пристроями.  7. Досліджено теплові процеси, ускладнені масообміном, в прямотечійній і протитечійній нагрівальних печах лінії гарячого цинкування труб. Отримано данні про зміну температури і вологості теплоносіїв, що дозволило розробити нетрадиційну прямо-протитечійну схему печі і енергозберігаючу технологію нагрівання офлюсованих труб перед гарячим цинкуванням в умовах ВАТ "Комінмет". Використання енергозберігаючої технології дозволяє забезпечити зниження витрат теплоти на нагрівання теплоносія на 33,7 % в порівнянні з традиційними технологіями нагрівання офлюсованих труб в прямотечійній або протитечійній печі. | |