

О.С. ВОДЕННИКОВА, канд. техн. наук, доц.

Запорізький національний університет

С.А. ВОДЕННИКОВ, д-р техн. наук, проф.

Національний університет «Запорізька політехніка»

І.Е. СКІДІН, канд. техн. наук, ст. викладач, Д.Ю. БАБОШКО, канд. техн. наук, ст. викладач

Криворізький національний університет

ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ПІДГРІВУ ШИХТИ В ЕЛЕКТРОПЕЧАХ ЗА РАХУНОК ТЕПЛОТИ ГАЗІВ, ЩО ВІДХОДЯТЬ

На сьогодні однією з найвитратніших статей у собівартості металопродукції, отриманої у електросталеплавильному виробництві, залишається витрати на електроенергію, які входять до складу елемента «Матеріальні витрати» у кошторисі на виробництво продукції. Так найбільш енергоємними операціями в електропечах є нагрів і розплавлення твердої частини завалки. Період плавлення займає близько половини часу всієї плавки, при цьому в цей період витрачається 60-70 % всієї електроенергії, що витрачається на плавку, а питома витрата електроенергії становить до 600 кВт·год./т. При цьому слід зазначити, що робота електропечей на «гарячій» шихті забезпечує підвищення продуктивності печей, скорочення витрат електродів, футеровки печі, обсягів шкідливих викидів в навколишнє середовище. Відомо, що високотемпературний попередній підігрів шихти при електроплавці є ефективним засобом покращення економічних, технологічних та екологічних параметрів роботи електропечей.

В даний час для електропечей розроблений і апробований ряд технологічних процесів, які дозволяють істотно інтенсифікувати їх роботу, скоротити питому витрату електроенергії та одночасно забезпечити високу якість рідкого металу. Серед них, наприклад, для електродугових печей є інтенсивне застосування кисню як для продувки рідкої ванни, так і в паливно-кисневих пальниках, що встановлюються в стінах і склепінні печей, також продування інертними газами, вдування вуглецевих матеріалів, робота на довгих дугах, використання в завалці до 25-30 % рідкого чавуну, робота «з болотом», опалювання чадного газу (CO) безпосередньо в робочому просторі печі, підігрів шихти в печі та в автономних пристроях.

Якщо оцінювати способи скорочення питомих витрат електроенергії, то орієнтовно можна розташувати їх так (за максимальним значенням у % від питомої витрати): допалювання CO в робочому просторі ~ 6 %, робота зі спініними шлаками ~ 9 %, підвищення питомої потужності з підтриманням довгих дуг ~ 10 %, вдування кисню ~ 10 %, використання рідкого чавуну ~ 10 %, використання паливно-кисневих пальників ~ 12 %, підігрів шихти ~ 22 %.

У даній роботі запропоновано спосіб підігріву шихти в «бадьї-термосі», яка встановлюється на установці окрема від електропечі, при цьому отримати таку «баддю-термос» можна доопрацюванням традиційних завантажувальних бадей (кошиків). У верхній частині «бадьї-термосу» встановлюється кришка та підводиться патрубок від боровів для відведення газу з електропечі, а також вентилятор для продування. Гарячі гази з температурою 750-1200°C (в залежності від періоду плавки), що прогривають шар шихти, проходять зверху вниз. При стабільному технологічному режимі плавки, постійному складі шихти для запобігання спікання шару шихти використовується управління роботою установки по заданій температурі методом продування холодного повітря. Враховуючи, що температури в робочому просторі печі у різні періоди виплавки сталі змінюються, для запобігання спікання шару шихти у верхній частині поверх шихти встановлюється вставка для запобігання оплавлення металевої частини завалки та рівномірному розподілу температури по всій площині. При цьому температура шихти не перевищувала 750°C, а зовнішній кожух «бадьї-термосу» футерується теплоізоляційним матеріалом, що вантажопідіймальний механічне не перегрівалися більше 300°C. Після завершення плавки та випуску металу з печі підігріта шихта завантажуються за допомогою «бадьї-термосу» на подину електропечі для проведення подальшої плавки.

Таким чином, запропоновано спосіб підігріву шихти в «бадьї-термосу», який дозволяє отримати значну економію енергоресурсів (зокрема зниження витрати електроенергії до 450 кВт·год./т), не вимагаючи великих капітальних витрат та реконструкції діючих агрегатів.