**Дерев'янко Ігор Володимирович. Технологія отримання вуглецькарбідкремнієвих брикетів і застосування їх для навуглецювання сталевої ванни : Дис... канд. наук: 05.16.02 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дерев’янко І.В.** «Технологія виробництва вуглецькарбідкремнієвих брикетів і використання їх для навуглецювання сталевої ванни. – 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 теоретичним і експериментальним дослідженням нетрадиційних навуглецювальних вторинних матеріалів, які вміщують вуглець і карбід кремнію, розробці технології брикетування і науковому обґрунтуванню інноваційної технології навуглецювання стальної ванни дугових і мартенівських печей з використанням вторинних матеріалів, які вміщують С і SiC та утворюються при виробництвах абразивного карбіду кремнію на ВАТ «ЗАК», графітованих виробів на ВАТ «Укрграфіт». Виконано фізико-хімічне обґрунтування процесів відновлення кремнезему вуглецем до SiC; на основі теорії хімічних транспортних реакцій розроблена фізико-хімічна модель перерозподілу домішок Al2O3, CaO, Feзаг по різним температурним зонам в печах опору. Розроблені і досліджені режими збагачення вторинних матеріалів з отриманням концентратів з підвищеним вмістом SiC i C, а також реалізовано технологію виробництва брикетів на цементній зв’язці, які вміщують вуглець і карбід кремнію (CSiC-брикети).  В умовах ВАТ «НТЗ» впроваджена у виробництво технологія навуглецювання сталевої ванни з частковою заміною чавуну CSiC-брикетами. В умовах ВАТ «КЗС» освоєна технологія виплавки сталі марок 20ГЛ в 20ГФЛ з повною заміною чавуну CSiC-брикетами.  Науково обґрунтовані технологічні рішення впровадженні у сталеплавильне виробництво підтвердженні розрахунками економічної ефективності їх використання за рахунок зниження собівартості сталі на 10-17%. | |
| |  | | --- | | Головний науково-технологічний підсумок цієї дисертаційної роботи полягає в тому, що в ній науково обґрунтовані та отримані конкретні рішення низки актуальних для сталеплавильної промисловості і суміжних виробництв задач по розробці, дослідженню та промисловому освоєнню принципово нового виду навуглецювача CSiС-брикетів на основі вуглецькарбідкремнієвих вторинних матеріалів електротермічних виробництв абразивного карбіду кремнію на ВАТ «ЗАК», вуглеграфітових видів продукції на ВАТ «Укрграфіт» і технології виплавки сталі в мартенівських на ВАТ «НТЗ» і електродугових на ВАТ «КСЗ» печах із заміною частини переробного чавуну CSiС-брикетами. Нижче в узагальненому виді наведені основні положення і висновки по відповідних розділах дисертації.   1. Критично проаналізовані різні технології виплавки сталі переважно на стадії навуглецювання сталевої ванни з використанням різних видів карбюризаторів з метою заміни дорогого переробного чавуну.   2. З метою визначення умов утворення вторинних матеріалів і можливості довідновлення кремнезему виконано фізико-хімічний аналіз процесів отримання абразивного карбіду кремнію в самохідних електропечах опору одиничною потужністю 4000 кВА на ВАТ «ЗАК» і термодинамічних умов перерозподілу домішкових оксидів (Al2O3, CaО, Feзаг) між продуктами процесу, з використанням основних положень теорії і результатів досліджень хімічних транспортних реакцій. Накопичення шкідливих оксидів призводить до перевищення критичного рівня їх концентрації (Al2O3 + CaО + Feзаг > 2%), в результаті зворотна шихта, що містить SiС та графіт періодично виводиться з технологічного циклу виробництва абразивного карбіду кремнію.   1. Проаналізовано фізико-хімічні моделі рівноваги фаз у системі Si-O-C в області температур і відповідних до них парціальних тисків газоподібних компонентів РCO і PSiО з метою розробки технології довідновлення кремнезему вторинних матеріалів вуглецем. 2. Виконано дослідження компонентного і речовинного складу вторинного матеріалу, який утворюється при виробництві абразивного карбіду кремнію на ВАТ «ЗАК». Розроблено технологічну схему концентрування SiC (до 60% ) та C (до 77% ) з наскрізним вилученням карбіду кремнію 20-25%, вуглецю до 90%. 3. Проведено термокінетичні дослідження отримання навуглецювача на основі вторинного матеріалу виробництва карбіду кремнію. Встановлено, що при використанні матеріалу хімічного складу, %: 14,55 - SiC, 46,6 - SiO2, 30 - C, 5,55 - Fe2O3, 3,19 - Al2O3 и 1,09 - СаО з додаванням вуглецю ступінь відновлення кремнезему досягає 90%, а отриманий продукт містить 75-78% SiС; досліджена також відновленість шихт, складених з матеріалів ВАТ «ЗАК» і ВАТ «Укрграфіт». Підтверджено, що при відновленні вторинних матеріалів можна отримати навуглецювач з вмістом SiС 65-67%. 4. Розроблено технологію брикетування сумішей вуглецькарбідкремнієвих матеріалів; вивчено вплив різних видів зв'язуючих матеріалів і обґрунтовано технологічну та економічну доцільність використання в якості зв'язуючого цементу; проаналізовано процеси гідратації мінеральних складових цементу і розроблено режими сушки брикетів. 5. Виконано аналіз взаємодії карбіду кремнію і вуглецю з металевим розплавом на основі заліза; встановлено підвищення швидкості цього процесу з ростом температури через ендотермічний тепловий ефект реакції. Розроблено теплофізичну модель взаємодії CSiС-брикетів з металевим розплавом стосовно до температурних умов навуглецювання сталевої ванни. Методом кінцевих різниць на ПЕОМ виконано розрахунок умов плавлення цементного зв'язуючого брикету і отримано співвідношення які дозволяють оцінити тривалість повної взаємодії брикету із залізовуглецевим розплавом залежно від його геометричних розмірів. 6. Розроблено і освоєно в промислових умовах сталеплавильного цеху ВАТ «НТЗ» технологію виплавки сталі трубного сортаменту за підвищенними вимогами до якості металу нормативних документів EN 10210, DIN 1629 і API. Розроблено технологічну інструкцію з виплавки сталі в 250 тонних мартенівських печах; на стадії освоєння проведено 42 плавки сталі з використанням CSiС-брикетів і отримано 9870 тонн сталі. При заміні частини чавуну CSiС-брикетами якість металу трубного сортаменту відповідала якості металу поточного виробництва; при цьому знижені питомі витрати чавуну з 330-375 до 155-208 кг/т металозавалки при 50% заміні чавуну і до 238-305 кг/т при 20% заміні залежно від марки сталі що виплавляється. 7. Отримані за розробленою технологією виплавки сталі з використанням CSiС-брикетів 330 зливків масою 1,74-2,6 т (виливниці типу IX та XI) прокатані на труби діаметром 168 і 219 мм. Встановлено, що брак труб скоротився з 1,4% (діюча технологія) до 0,95% (розроблена технологія). 8. В умовах ВАТ «КСЗ» у дугових 25-т електропечах освоєна технологія виплавки сталі 20ГЛ і 20ГФЛ для виливків рухомого складу залізничного транспорту із застосуванням CSiС-брикетів. Підтверджено ефективність використання CSiС-брикетів при повній заміні чавуну. 9. Розроблені і зареєстровані службами Держстандарту України і Російської Федерації технічні умови на склад брикетів ТУ У27.32196887-001-2004 і ТУ 001-549936548-2004. Новизна і промислова корисність використання розробленої технології виплавки сталі з використанням CSiС-брикетів у мартенівських і електродугових печах підтверджена актами про ефективність їх застосування на ВАТ «НТЗ» і ВАТ «КЗС». | |