**Мовчан Володимир Петрович. Підвищення ефективності виробництва залізорудних обкотишів на основі впровадження нових енерго- і ресурсозберігаючих технологій: дис... д-ра техн. наук: 05.16.02 / Національна металургійна академія України. - Д., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Мовчан В.П. Підвищення ефективності виробництва залізорудних обкотишів на основі впровадження нових енерго- та ресурсозберігаючих технологій. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.16.02 – Металургія чорних металів – Національна металургійна академія України – Дніпропетровськ, 2004.  У дисертації на підставі наукових узагальнень, теоретичних розробок і промислових досліджень вирішена важлива науково-технічна проблема підвищення ефективності виробництва залізорудних обкотишів, зокрема зниження витрати природного газу за рахунок науково-обгрунтованого засобу термічної обробки обкотишів комбінованим паливом, та використання залізорудного концентрату отриманого з відходів збагачення залізних руд з хвостосховища.  Розроблено науково-методичні основи управління металургійними властивостями обкотишів з використанням комплексних критеріїв шихти, які адекватно відображають їх зміну.  Розроблено математичну модель для розрахунку концентрації оксидів заліза в магнетитових фракціях хвостосховища с метою встановлення ділянок щодо їх утилізації засобом збагачування.  Запропоновано технологічні та технічні рішення щодо впровадження цих розробок у виробництво, що здійснено на Центральному гірничозбагачувальному комбінаті. | |
| |  | | --- | | 1. Найважливішим напрямом розвитку сучасного виробництва огрудкованних залізорудних матеріалів є впровадження нових енерго- і ресурсозберігаючих технологий. Рішення проблеми підвищення ефективності виробництва залізорудних обкотишів в цих умовах вимагає комплексного дослідження технологічних можливостей комбінованого нагріву шару обкотишів газоподібним і твердим паливом. Розширення залізорудної бази, а також проблем поліпшення металургійних властивостей обкотишів, екології і роботи агрегатів в цілому можливо здійснити за рахунок підготовки відходів збагачення, що заскладовані в хвостосховище. Актуальність цих розробок визначається концепцією розвитку гірничо-металургійного комплексу України, а також умовами роботи горничозбагачувальних комбінатів.  2. Розроблені наукові основи зниження витрати енергії і економії ресурсів при підвищенні ефективності виробництва залізорудних обкотишів. Запропоновано здійснити рішення проблеми за рахунок використання комбінованого палива для обпалення обкотишів і утилізації відходів гірничозбагачувальних комбінатів, які містять залізо, і заскладовани в хвостосховищах. Управління процесом обпалення обкотишів комбінованим паливом здійснюється за допомогою інтенсифікації процесів тепло- і масообміну по висоті шару за рахунок введення в шихту різних видів твердого палива. Управління процесом утилізації відходів здійснюється на основі оцінки параметрів окремих зон хвостосховища і підготовки цих відходів для вдосконаленої схеми виробництва залізорудних концентратів. Проведені комплексні дослідження технологічних можливостей для зниження витрати природного газу і виробництва додаткової кількості залізорудного концентрату для здійснення процесу виробництва обкотишів і аглообкотишів із заданими металургійними властивостями.  3. Для існуючої технології окислювального обпалення обкотишів розроблена теоретична база інтенсифікації процесів тепло- і масообміну за рахунок генерації теплоти від окислення вуглецю твердого палива і відновлювального газу і підвищення за рахунок цього концентрації магнетиту, який при окисленні виділяє додаткову кількість теплоти. Виконаний всесторонній аналіз поведінки твердого палива при обпаленні обкотишів, коли воно рівномірне розподілено в їх об'ємі. В основу цього аналізу закладені физико-хімічні процеси горіння твердого палива, реакції відновлення оксидів заліза і їх окислення на різних стадіях термічної обробки. Експериментально встановлено, що при термічній обробці обкотишів з шихти з добавкою твердого палива тільки частина теплоти виділяється в зоні обпалення за рахунок окислення вуглецю в струмі теплоносія, а решта кількості теплоти виділяється при окисленні магнетиту в зоні охолоджування. Розігрів обкотиша супроводжується розвитком відновних процесів, в яких бере участь від 65% до 75% вуглецю. Реалізація цього положення полягає в створенні зони окислення, а також розділенні нагрітого в зонах окислення і охолоджування повітря на високотемпературний і низькотемпературний теплоносій. Результати дослідження узагальнені у вигляді моделі, що дозволяє розраховувати вміст монооксиду заліза в обкотишах залежно від вмісту вуглецю в шихті, основності, температури і часу термообробки.  4. На основі комплексного підходу обгрунтовано вплив вмісту вуглецю твердого палива в багатокомпонентній системі, що містить оксиди заліза, на металургійні властивості обкотишів. Добавка в шихту вуглецю прискорює процес прогрівання обкотишів, знижує перепад температур між поверхнею і центром, зменшує зональну структури, сприяє утворенню розплаву усередині обкотиша, підвищує їх пористість при термічній обробці. У доменній печі покращується відновлюванність в зоні помірних температур, збільшується температура початку фільтрації розплаву, знижується кількість первинного шлаку і вміст в ньому монооксиду заліза. Комплексний підхід до оцінки металургійних властивостей дозволив оптимізувати частку вуглецю в шихті в інтервалі 0,6 – 0,8 %.  5. Проведений комплекс досліджень технології виробництва обкотишів і їх металургійних властивостей послужив підставою для розробки технології на обпалювальних машинах нового покоління і удосконаленню технологічної схеми і обладнання, впровадження нової технології.  Результати промислової реалізації розробленої технології підтвердили результати теоретичних і експериментальних досліджень. Продуктивність обпалювальної машини зросла з 258,6 т/ч до 281 т/ч, питома витрата природного газу знизилася з 16,8 м3/т обкотишів до 12,3 – 13,1 м3/т обкотишів, питома витрата електроенергії з 32,3 – 37,1 кВт ч/т до 29,3 – 33,8 кВт ч/т, зросла температура високотемпературного теплоносія з 860 – 870С до 900 – 930С, вміст монооксиду заліза в обкотишах підвищився з 1,4 % до 3,67 – 4,11 %.  Економічний ефект від впровадження запропонованої технології виробництва залізорудних офлюсованих обкотишів на Центральному ГОКе склав 2,92 млн. грн. в рік.  6. На основі комплексного підходу обгрунтовано, що хвостосховище, яке призначене для складування відходів збагачувальних фабрик, є гравітаційним апаратом, що включає пляжні зони від 100 до 500 м, де відбуваються процеси гравітаційно-сегрегаційного збагачення в потоках рідкої фази малої товщини на нахиленній площині. Результатом цього є формування зон з підвищеною концентрацією оксидів заліза: магнетиту і гематиту. Для розробки технології утилізації відходів збагачення досліджені закономірності осадження мінералів залежно від швидкості потоку, сили тертя частинки по поверхні дна, товщини потоку, вмісту твердої фази в пульпі і кінетичніх параметрів при просуванні пульпи по пляжу хвостосховища. Розглянуті параметри узагальнені в математичній моделі формування техногенного родовища. Для ідентифікації коефіцієнтів і параметрів рівнянь профілю концентрації часток в тонкому шарі використані результати досліджень хвостосховища Центрального ГЗКу. Порівняння значень вмісту заліза і кварцу по довжині пляжу, які розраховані по моделі, і результатів експериментального випробування показує добру збіжність даних, що свідчить про адекватність моделі і можливість її застосовності для оптимізації і аналітичних розрахунків розподілу запасів заліза за вмістом і іншим показникам.  Розрахунки, які виконані з використанням розробленої математичної моделі, дозволили встановити контури пляжу по довжині і глибині масивів з максимально можливим вмістом заліза, як загального, так і в магнетиті. Одержані дані використані для обгрунтування технологічної і економічної доцільності залучення і переробки відходів збагачення, що заськладьовани в хвостосховище. Середній вміст заліза в магнетитових фракціях 10,1 %.  7. На основі комплексу теоретичних і експериментальних досліджень розроблені рекомендації для промислового здійснення утилізації відходів, які містять залізо техногенного родовища.  На відміну від раніше запропонованих схем збагачення хвостів, коли піски після їх розробки і репульпації подавалися відразу на магнітну сепарацію. По новій схемі передбачається отримання промпродукта, що включає магнітні форми оксидів заліза, зростків і частинки гематиту, який виділяється в одну стадію дешламації і магнітної сепарації, а також гравітаційного збагачення в короткопусковому гідроциклоні. Нова технологія впроваджена на Центральному ГЗКі. Товарний продукт у вигляді залізорудного концентрату містить 66% загального заліза при ступені здобування 65 – 70 % від початкової сировини. Продуктивність установки близько 300 тис. тонн концентрату в рік. Економічний ефект складає близько 9,452 млн. гривень в рік.  Теоретичні і експериментальні дослідження, що виконані в дисертаційній роботі, направлені на розробку і впровадження ефективних технологій виробництва залізорудних обкотишів, які включають використання комбінованого палива і розширення залізорудної бази за рахунок розробки і підготовки відходів збагачення, що відповідає основним положенням Концепції розвитку гірничометалургійного комплексу України. Практична значимість підтверджується величиною економічного ефекту, який одержаний при промисловій експлуатації впроваджених технологій. Все це дозволяє кваліфікувати представлену дисертаційну роботу як наукову працю, в якій представлені науково обгрунтовані технологічні і технічні рішення, впровадження яких вносить значний внесок в прискорення науково-технічного прогресу в чорній металургії і має важливе значення для народного господарства України. | |