**Назаренко Михайло Володимирович. Розвиток теорії інтегрованого управління технологічними комплексами залізорудного гірничо-збагачувального комбінату : Дис... д-ра наук: 05.13.07 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Назаренко М. В. Розвиток теорії інтегрованого управління технологічними комплексами залізорудного гірничо-збагачувального комбінату. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація технологічних процесів. – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2006.  Дисертації присвячена побудові оптимальної інтегрованої системи управління технологічними процесами переробки та збагачення залізної руди. Розроблена математична модель, що об’єднує процеси переробки та збагачення залізної руди з оптимізацією режимів роботи технологічних комплексів гірничо-збагачувального комбінату. Доведено, що для побудови моделей технологічних процесів достатньо використання обмеженої кількості значень кореляційних функцій технологічних параметрів, що суттєво не знижує точності моделі. Сформована модель управління технологічними процесами як багатозв’язної системи з оптимізацією коефіцієнтів регулятора. | |
| |  | | --- | | У роботі на основі ідентифікації технологічних параметрів вирішена актуальна наукова проблема розвитку теорії управління технологічними комплексами та побудови оптимальної інтегрованої системи управління процесами переробки та збагачення залізної руди на гірничо-збагачувальному комбінаті шляхом використання: а) математичної моделі, коефіцієнти якої оновлюються на кожному кроці розрахунку; б) обмеженої кількості значень кореляційних функцій технологічних параметрів при побудові різницевої моделі процесів, а також при розрахунку інтервалу квантування цих параметрів; в) методу оберненого оператора в системі, у контур управління якої вводиться додатковий зворотний зв’язок для оптимізації коефіцієнтів регулятора.  Основні наукові та практичні результати роботи полягають у наступному.   1. Виконані розрахунки основних показників технологічних процесів переробки та збагачення залізної руди привели до висновку, що їх числові статистичні характеристики змінюються в часі. Процеси переробки та збагачення не можна вважати стаціонарними, що потребує формування математичних моделей технологічних процесів як об’єктів автоматизації зі змінною у часі й просторі структурою та параметрами. 2. На основі одержаних в роботі закономірностей сформована багатозв’язна математична модель технологічних процесів переробки та збагачення залізної руди як об’єкта керування, коефіцієнти якої оновлюються на кожному кроці розрахунку, причому вихідні дані для розрахунку поточних коефіцієнтів моделі вибираються як сукупності, вектори яких найбільш близько розташовані до вектора поточної ситуації й характеризуються найбільш можливими коефіцієнтами кореляції між вхідними та вихідними даними. Відносна похибка прогнозу вихідних величин математичної моделі у порівнянні з фактичними даними не перевищує 1%. 3. Установлені закономірності, що дозволяють проводити визначення оптимальних уставок регуляторів технологічних процесів на підставі удосконаленого методу вирішення задачі математичного програмування. Це виключає можливість зациклення алгоритму оптимізації або вихід за область пошуку оптимуму, що виникає в традиційних методах. 4. Проведені дослідження довели, що при побудові динамічної різницевої моделі процесів переробки та збагачення залізної руди на основі рівняння Вінера-Хопфа, а також розрахунку інтервалу квантування параметрів технологічних процесів на підставі використання його спектральних характеристик, можна використати обмежену кількість значень кореляційних функцій технологічних параметрів процесів, оскільки вони характеризують найбільш тісні зв’язки між вхідними та вихідними діями, що практично не знижує точність розрахунків моделі й скорочує обчислення кореляційних функцій та відповідно керуючих дій. Похибка розрахунків при використанні трьох значень кореляційної функції не перевищує 5%, п’яти значень – 1%. 5. Сформована й запропонована система управління на основі багатозв’язної моделі технологічних процесів переробки та збагачення залізної руди із застосуванням методу оберненого оператора, у контур управління якого додатково вводиться зворотний зв’язок, результатом якого є оптимізація коефіцієнтів регулятора, що зменшує похибку керування до 2%. 6. Розроблено методики оцінки параметрів для вибору способу управління систем з випадковими збуреннями в умовах гірничо-збагачувального комбінату, які дозволили на прикладі Інгулецького ГЗК науково обґрунтувати для поточних умов принцип розрахунку оптимальних співвідношень мінеральних різновидів рудної шихти, що подається з кар’єру на переробку і збагачення, утримання класу +20 мм на виході дробильної фабрики, продуктивність секції збагачення, утримання класу –44 мкм в концентраті та інших параметрів і при цьому прорахувати показники кількості, собівартості, якості залізорудного концентрату, а також розрахункового прибутку при його виробництві. 7. Розроблені моделі, алгоритми, методики, що викладені в роботі, були покладені в основу результатів виконання науково-дослідних та інжинірингових робіт, використаних Інгулецьким гірничо-збагачувальним комбінатом, Криворізьким технічним університетом, підприємством «КРИВБАСАКАДЕМIНВЕСТ», прийняті до використання Київським інститутом автоматики, інститутом «Механобрчермет» (м. Кривий Ріг). Використання запропонованих рішень дозволить підвищити розрахунковий прибуток від переробки і збагачення на 5-7%. | |