**Луценко Ігор Анатолійович. Оптимальне управління технологічними процесами багатопродуктової переробки сировини за критерієм ефективності використання ресурсів. : Дис... д-ра наук: 05.13.07 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Луценко І.А. Оптимальне управління технологічними процесами багатопродуктової переробки сировини за критерієм ефективності використання ресурсів. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.13.07 - Автоматизація технологічних процесів. - Криворізький технічний університет, Кривий Ріг, 2007.  Дисертація присвячена вирішенню актуальної наукової проблеми - підвищенню ефективності автоматичного управління технологічними процесами багатопродуктової переробки сировини шляхом синтезу АСУ ТП нового покоління, що забезпечують погоджене управління на всіх ієрархічних рівнях, підвищення якості алгоритмічного й інформаційного забезпечення.  У результаті розвитку загальної теорії оптимального управління розроблено показник ефективності, що є критерієм управління для підсистем всіх ієрархічних рівнів АСУ ТП. Для підсистем нижнього ієрархічного рівня синтезовані моделі ланок, що здатні підтримувати технологію ефективного управління. Виконано синтез інтегрованої АСУ ТП багатопродуктової переробки сировини, оптимізація й адаптація якої здійснюється за єдиним критерієм ефективності використання ресурсів.  Розроблений підхід до створення адаптивних оптимальних систем управління технологічними процесами дозволяє забезпечити максимально швидку віддачу від інтегрованих АСУ ТП багатопродуктової переробки сировини, що оптимізовані за критерієм ефективності використання ресурсів.  Результати роботи можуть бути використані при створенні систем управління на підприємствах будь-якої галузі промисловості. | |
| |  | | --- | | Дисертація є закінченою науково-дослідною роботою, в якій вирішена актуальна наукова проблема, яка полягає в підвищенні якості автоматичного управління технологічними процесами багатопродуктової переробки сировини шляхом узгодження підсистем управління на всіх ієрархічних рівнях АСУ ТП за єдиним критерієм ефективності використання ресурсів, що визначається як відношення абсолютного потенційного ефекту ТП до його ресурсоємності.  Основні наукові й практичні результати роботи є наступними:  1. Уперше доведено, що оптимальне управління ТП багатопродуктової переробки сировини забезпечується формуванням управляючих впливів, які виробляються внаслідок паралельної багатопоточної оптимізації вкладених технологічних процесів шляхом визначення параметрів прогнозування, моделі упередження і потоки зв’язаних ресурсів на множині даних функцій відгуку і споживання для кожного з підпорядкованих процесів за єдиним критерієм ефективності використання ресурсів.  2. Уперше доведено, що відносно реалізації принципів ефективності використання ресурсів об’єкти управління, тобто технологічні процеси, що складаються з окремих технологічних операцій, є ізоморфними і емерджентними; отримано вираз для аналітичного визначення моменту логічного завершення керованої технологічної операції, як відношення різниці інтегралів добутків зіставлених вихідних та вхідних сигналів реєстрації, що відображають кількісні та якісні характеристики продуктів перетворення, на момент їх реєстрації, до різниці інтегралів добутків зіставлених вихідних та вхідних сигналів реєстрації кількісних та якісних характеристик продуктів перетворення.  3. Доведено, що задля оптимізації управляючих дій у багаторівневій АСУ показник ресурсоємності визначається:  для окремих технологічних операцій - як інтегрована різниця абсолютних значень вартісних величин вхідних і вихідних потоків ресурсоспоживання і ресурсовіддачі;  для сфокусованої технологічної операції - як відношення добутку вартісних оцінок вхідних, вихідних партій продукції і квадрата різниці моментів реєстрації цих партій продукції до подвоєної величини різниці вартісних оцінок вхідної і вихідної партій продукції;  для технологічного процесу - як інтегральна величина загальної ресурсоємності технологічних операцій.  4. Отримано вираз для визначення ефективності сфокусованої технологічної операції при формуванні оптимального управління як відношення добутку квадрату різниці моменту визначення абсолютного потенційного ефекту та моменту логічного завершення технологічної операції різниці до квадрату різниці сигналів реєстрації продуктів технологічної операції у співставлених одиницях на добуток квадрату різниці моментів їх реєстрації до добутку сигналів реєстрації вхідних та вихідних продуктів сфокусованої ТО у співставлених одиницях.  В частности, получено выражение для определения эффективности использования ресурсов фокусированной технологической операции которое определяется отношением произведения квадрата разности момента определения абсолютного потенциального эффекта и момента логического завершения технологической операции на квадрат разности выходных и входных продуктов технологической операции (в сопоставимых величинах) к произведению сигналов регистрации продуктов технологической операции (в сопоставимых величинах) на квадрат разности моментов их регистрации  5. Уперше отримано вираз для формування критерію ефективності використання ресурсів для застосування його в багаторівневій АСУ ТП, який визначається відношенням інтегральної величини на обраному інтервалі, що починається з моменту логічного завершення технологічної операції, різниці абсолютних значень вартісних параметрів потоку ресурсовіддачі й потоку ресурсоспоживання на інтервалі від початку технологічної операції до моменту її логічного завершення, з урахуванням функції штрафів, до інтегральної різниці абсолютних значень вартісних параметрів потоку ресурсоспоживання і потоку ресурсовіддачі технологічного процесу на інтервалі від початку технологічної операції до моменту її логічного завершення, причому момент логічного завершення технологічної операції визначається умовою рівняння абсолютних величин потоків ресурсоспоживання та ресурсовіддачі.  6. Розроблено алгоритм урахування при формуванні управляючих дій в інтегрованій АСУ ТП тенденцій зміни обсягів споживаної продукції з боку зовнішнього споживача, що відображається у вигляді випереджальних індикаторів прогнозуючої функції для кожного тимчасового інтервалу дискретизації технологічного процесу, кожний з яких визначається сумою двічі квантованих значень величин ряду результативних взаємодій об’єктів управління, помножених на коефіцієнт масштабування, причому, значення першого рівня квантування визначається на рівні одиничного значення, а значення другого рівня квантування й величина коефіцієнта масштабування - у процесі параметричної оптимізації за критерієм ефективності використання ресурсів, за результатом якої формується опорний інтервал упередження, протягом якого коефіцієнт масштабування обирається шляхом співставлення динамічних рядів результативних взаємодій та об’ємів кінцевого продукту технологічного процесу.  7. Моделювання еволюційного розвитку та експериментальні дослідження показника ефективності використання ресурсів у порівнянні з основними існуючими техніко-економічними показниками довели його перевагу як критерію управління, а дослідження його структури в процесі імітаційного моделювання підтвердили адекватність моделі теоретичним рішенням, за якими вона побудована. Встановлено, що завдяки застосуванню показника ефективності використання ресурсів як критерію управління досягається збільшенням продуктивності технологічних процесів багатопродуктової переробки сировини до 15%.  8. Розроблено експертні системи інтелектуальної підтримки прийняття рішень в умовах невизначеності ERA\_Lite и ERA\_St., як складові оптимальних АСУ ТП багатопродуктової переробки сировини  9. Результати роботи впроваджено на гірничих підприємствах Кривбасу, які входять до складу Державної акціонерної компанії «Укррудпром» (річний економічний ефект від упровадження розробок завдяки зменшенню енерговитрат – 263,76 тис. грн.), деревообробному підприємстві «Істок» (річний економічний ефект за рахунок підвищення ефективності технологічних процесів – 244,73 тис. грн.), підприємстві «ЛІТА» (річний економічний ефект за рахунок зменшення страхових запасів – 438,64 тис. грн.), виробничому підприємстві «Промресурси» (річний економічний ефект за рахунок підвищення ефективності технологічних процесів – 189,5 тис. грн.).  10. Результати випробувань і впровадження систем оптимального адаптивного управління технологічними процесами свідчать про їх високу ефективність, що дозволяє рекомендувати розроблені науково-технічні рішення для широкого використання на підприємствах, де застосовуються ТП багатопродуктової переробки сировини. | |