

В. К. Титюк

СИСТЕМНО ОБҐРУНТОВАНЕ ОПТИМАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

У роботі доводиться необхідність створення оптимальних систем керування безперервними технологічними процесами на базі системно обґрунтованого техніко-економічного критерію керування.

Ключові слова: безперервний технологічний процес, оптимальне керування, системно обґрунтований критерій керування.

1. Вступ

Дослідження, про які йдеться у доповіді, відносяться до галузі процесів оптимального управління. Сучасні умови функціонування промислових підприємств характеризуються згостренням конкуренції на національних і міжнародних ринках, швидкими змінами вартості сировинних і енергетичних ресурсів, значним зносом основних технологічних механізмів. У таких умовах найбільш прийнятним шляхом прискореного фінансового зростання підприємств є оптимізація процесів управління технологічними процесами підприємств.

Існуючі численні помилки, які використовують в якості критеріїв оптимального управління, мають ряд недоліків. У першу чергу це пов'язано з тим, що технологічні критерії не спираються на вартісні помилки. В силу цього такі помилки принципово не можуть забезпечити вибір оптимального режиму роботи в умовах неминучі коливань вартісних оцінок вхідних ресурсів. Відомі економічні помилки не враховують фактор часу, тому не можуть використовуватися для ідентифікації технологічних операцій.

Для побудови системно обґрунтованої цільової функції необхідно використовувати такий критерій оптимізації, який, в першу чергу, відповідає би цілям власників підприємств і забезпечує тим самим швидке зростання фінансового потенціалу підприємств та його ринкової вартості.

2. Постановка проблеми

Характерні риси сучасної теорії управління — не просто синтез втомтизованих систем, що задовольняють заданим вимогам, а синтез оптимальних втомтизованих систем. Незважаючи на те, що теорія оптимального керування безперервно розвивається з середини минулого сторіччя, практи-

чне створення та експлуатація оптимальних систем керування технологічними процесами значно відстає від досягнутих теоретичних результатів. Такий нездовільний стан речей пов'язаний як з ускладненням самих керуваних об'єктів, підвищення вимог, пропонованих до втомтизованих систем, які працюють, як правило, не втомтично, а у взаємодії з іншими об'єктами, так і з відсутністю достатньо потужного та універсального критерію оптимальності. Адаже для реально функціонуючого технологічного процесу критерій оптимального керування не може бути обрано достовірно, такий критерій мусить бути системно обґрунтованим, узгоджувати роботу технологічного процесу як підсистеми з роботою системи керування вищого рівня ієрархії. В даній частині концептуальні питання, пов'язані з оптимізацією управління ТП на системному рівні, розглянуті і вирішені в основному для періодичних ТП. Однак для найбільш поширеного класу безперервних ТП з заданою оптимізацією управління на системному рівні потребує вирішення додаткових задач до теперішнього часу залишається невирішеною.

3. Основна частина

3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження. Концептуально новий підхід до визначення системно обґрунтованого критерію оптимального керування виробничою системою вимагає розробки фундаменту, для побудови основ теорії ефективності. Предметом дослідження при цьому є техніко-економічні операції. В роботі [1] було закладено термінологічні основи для розробки цієї теорії. Було введено поняття вхідних та вихідних продуктів операції, ефекту та ресурсоспоживання операції. Для системної оцінки технологічної операції у роботах [2–4] запропоновано використовувати помилку ефективності перетворення ресурсів, який,

спрощено, обчислюється як відношення ефекту опер ції до її ресурсоспоживання.

Для сфокусованих технологічних опер цій [5–9], вхідні й вихідні сигнали реєстру ції яких можуть бути представлені у вигляді двох імпульсних функцій, цей показник визначається лінійно з врахуванням

$$k_E = \frac{(p_e - r_e)^2}{p_e \cdot r_e \cdot t_e^2},$$

де p_e, r_e — вартісні оцінки вхідних та вихідних продуктів технологічної опер ції; t_e — час виконання технологічної опер ції. Згідно з методологією визначення необхідних параметрів опер ції розроблено у роботі [5].

Отриманий вираз є критерієм ефективності використання ресурсів, який дозволяє реалізувати єдиний підхід до оптимізації технологічних опер цій, процесів та комплексів.

У роботі [2] введено технологія синтезу керування систем для проведення технологічних опер цій, дослідження яких забезпечує повний облік вкладених в оперцію фінансових ресурсів у часі.

Дослідження функціонування керування систем показало, [10], що проведення будь-якої опер ції пов'язано із зносом механізмів керування системи, що реалізує цю оперцію. У [11] запропоновано математичну модель з урахуванням зносу технологічного обладнання від інтенсивності роботи обладнання.

3.2. Результати досліджень. У рамках проведених досліджень було визначено особливості використання показника ефективності перетворення ресурсів стосовно безперервних технологічних процесів. У ході математичного моделювання оптимальних систем керування безперервними технологічними процесами ЕОМ було показано, що ці два методи визначення контурів технологічної опер ції є еквівалентними і мають згідну оптимальну робочу точку.

Встановлено, що при керуванні безперервним технологічним процесом з критерієм ефективності перетворення ресурсів момент початку технологічної опер ції не може бути обраний довільно, а приклад як момент завершення попередньої опер ції. Це пов'язано з впливом доданих витрат на зміну енергетичного стану технологічних механізмів при регулюванні керуючих впливів. Тому реєстрація показників наступної технологічної опер ції повинна виконуватися лише в установлених режимах технологічного процесу.

Література

1. Луценко И. А. Развитие понятийной базы общей теории управления [Текст] / И. А. Луценко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2005. — № 6/2(18). — С. 42–47.
2. Луценко И. А. Технологии эффективного управления [Текст] / И. А. Луценко. — Кривой Рог, ЧП «Видничий дім», 2004. — 152 с.
3. Луценко И. А. Основы теории эффективности [Текст] / И. А. Луценко. — Кн. д., Altaspera Publishing & Literary Agency Inc., 2012. — 65 с.
4. Lutsenko I. Development of a system-grounded criterion of optimal control. [Текст] / Lutsenko I., Titjuk V., Mihajlenko A. // Вісник Кременчуцького політехнічного університету. — 2010. — № 5(64). — С. 15–23.
5. Луценко И. А. Общие сведения об оперции [Электронный ресурс] / И. А. Луценко. — Режим доступа: \WWW/ URL: http://delo-do.com.ua/operation/summary_of_operations.html. — 26.04.2012 г. — 3 гл. с экран.
6. Луценко И. А. Входные продукты оперции [Электронный ресурс] / И. А. Луценко. — Режим доступа: \WWW/ URL: http://delo-do.com.ua/operation/input_products_operation.html. — 18.03.2012 г. — 3 гл. с экран.
7. Луценко И. А. Входные продукты оперции [Электронный ресурс] / И. А. Луценко. — Режим доступа: \WWW/ URL: http://delo-do.com.ua/operation/output_products_operation.html. — 18.03.2012 г. — 3 гл. с экран.
8. Луценко И. А. Регистронная модель технологической оперции [Электронный ресурс] / И. А. Луценко. — Режим доступа: \WWW/ URL: <http://delo-do.com.ua/step3/step3-1.html>. — 08.02.2012 г. — 3 гл. с экран.
9. Луценко И. А. Потокная модель оперции [Электронный ресурс] / И. А. Луценко. — Режим доступа: \WWW/ URL: <http://delo-do.com.ua/step3/step3-3.html>. — 21.12.2011 г. — 3 гл. с экран.
10. Спосіб керування технологічним процесом [Текст] : Пат. 44669 Укр. ин.: МКИ G05D 99/00 / Луценко І. А., Аниськов О. В., Титюк В. К., Гнатьюк Ю. І., Михайленко О. Ю.; заявитель и патентообладатель Криворізький технічний університет. — № u200904455; заявл. 05.05.2009; опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19. — 4 с.
11. Титюк В. К. Математична модель визначення вартісної оцінки експлуатаційного зносу обладнання [Текст] / В. К. Титюк, А. Ю. Михайленко // Вісник Кременчуцького політехнічного університету. — 2010. — № 4(63). — С. 139–141.

СИСТЕМНО ОБОСНОВАННОЕ ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕПРЕРЫВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

В. К. Титюк

В работе обсуждается необходимость создания систем оптимального управления непрерывными технологическими процессами на основе системно обоснованного технико-экономического критерия управления.

Ключевые слова: непрерывный технологический процесс, оптимальное управление, системно обоснованный критерий управления.

Валерий Константинович Титюк, доцент кафедры электромеханики ГВУЗ «Криворожский национальный университет», тел.: (067) 564-11-85, e-mail: dinalt2006@gmail.com.

SYSTEM BASED OPTIMAL CONTROL FOR CONTINUOUS TECHNOLOGICAL PROCESSES

V. Titjuk

We discuss the need of an optimal control for continuous technological processes on the basis of system grounded control criteria.

Keywords: continuous process, optimal control, system grounded control criteria.

Valerij Titjuk, professor of Department of Electromechanics, Kryvyj Rih National University, Ukraine, tel.: (067) 564-11-85, e-mail: dinalt2006@gmail.com.