Міністерство освіти та науки України
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,
присвячена 130-річчю
Національного університету
харчових технологій**

«Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості»

13-17 жовтня 2014 року

Київ НУХТ 2014

Синтез оптимального робастного керування в умовах невизначеності

Б.М. Гончаренко

Національний університет харчових технологій

Більшість автоматизованих систем керування функціонує [1] в умовах невизначеності, пов'язаної з недостатньою інформацією про об'єкт керування, або неточністю його математичної моделі, або вихідних даних і т.д. Тому завданням керування недовизначеними об'єктами приділялася і приділяється велика увага [2]. Розглядається і пропонується розв'язок задачі побудови гарантованого керування лінійною системою, що знаходиться під впливом збурень невідомої природи.

Динаміка стану об'єкта $x(t)$ може бути описана наступним чином при керуванні $u(t)$ і зовнішніх збуреннях $f_0, f(t)$

$$\begin{cases} \dfrac{dx(t)}{dt} = A(t)x(t) + B(t)u(t) + K(t)f(t), & 0 < t \le T, \\ x(0) = Lf_0, \end{cases} \tag{1}$$

Розглянемо задачу пошуку оптимального керування u^*, що задовольняє умову інтегрально - квадратичного критерію оптимальності.

Для цього треба ввести позначення для вектора збурення та для вектора керувального діяння

$$w_0 = F_0^{1/2} f_0,\ w(t) = F^{1/2}(t) f(t), \tag{2}$$

$$v(t) = D^{1/2}(t)u(t),\ B_v(t) = B(t)D^{-1/2}(t),\ K_w(t) = K(t)F^{-1/2}(t),\ L_w = LF_0^{-1/2}, \tag{3}$$

а для розв'язання задачі за мінімаксним принципом Понтрягіна побудувати функцію Гамільтона $H(x,v,w,\lambda)$, з умови мінімізації (максимізації) якої за v (w) отримати матричне диференціальне рівняння типу Ріккаті, розв'язок якого дає оптимальні значення для функцій керування $v(t)$ і збурення $w(t)$

$$v^*(t) = -B_v^T(t)P(t)x(t),\ w^*(t) = \frac{1}{\gamma^2} K_w^T(t)P(t)x(t). \tag{4}$$

Значення функціоналу $J_\gamma(v^*, w^*)$, проминаючи проміжні викладки, може мати кінцевий вигляд

$$J_\gamma(v^*, w^*) = w_0^T \left(L_w^T P(0) L_w - \gamma^2 E \right) w_0. \tag{5}$$

Література

1. *Поляк Б. Т.* Вероятностный подход к робастной устойчивости систем с запаздыванием [Текст] / Б. Т. Поляк, П. С. Щербаков // Автом. телемех - М.:Наука 1996 - Вып. 12 - 97–108 с.
2. *Понтрягин Л. С.* Математическая теория оптимальных процессов [Текст] / Л. С. Понтрягин, В. Г. Болтянский, Р. В. Гамкрелидзе, Е. Ф. Мищенко, - М.: Наука 1961 - .124-125 с.