

УДК 581.513

СТРУКТУРНИЙ СИНТЕЗ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ ОБЕРНЕНИХ ОПЕРАТОРІВ

STRUCTURAL SYNTHESIS OF THE CAR CONTROL SYSTEM USING THE METHOD OF
INVERSE OPERATORS

Олександр Лук'янченко, Микола Підгорний, Володимир Бойко.

*Черкаський державний технологічний університет,
18006, м. Черкаси, бульв. Шевченка, 460*

The report presents the results of using the method of inverse operators for the synthesis of active control system in your car. The task of creating a system of process control movement of the car as an object management using active safety.

Розглядається задача створення системи керування процесом руху автомобіля як об'єкту керування, використовуючи засоби активної безпеки [1]. Автомобіль як об'єкт керування – багатозв'язана динамічна система, рух якої може бути описаний системою диференціальних рівнянь.

$$\dot{x} = f(x, u, \lambda), \quad (1)$$

де x_1, x_2, \dots, x_n – змінні стану руху (швидкість, прискорення, напрям та ін.); u_1, u_2, \dots, u_m – керуючі впливи на гальмівну систему (підвищення/зменшення тиску в гальмівній системі), на двигун (відкриття/закриття дросельної заслінки), рульове управління та ін.; $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_l$ – збурюючі впливи (активні та пасивні перешкоди, внутрішні або зовнішні змінні).

Ставиться задача пошуку законів керування багатозв'язною системою (1) у вигляді:

$$u = \varphi(y, x, u, \lambda), \quad (2)$$

де y_i – програмні змінні бажаного руху (напрямок, швидкість, прискорення та ін.).

Причому, при формуванні програмних змінних можуть бути використані ідеї функціонального керування.

Метод обернених операторів використовується відповідно до [2]. Розглянемо на прикладі одного каналу x_i . Будемо вважати, що задача керування розв'язана, якщо змінні руху будуть відповідати програмним (заданим), тобто виконується вимога:

$$e \equiv x_i(t) - y_i(t) = 0, \quad x_i(t) = y_i(t), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Виконаємо вимогу (3), використовуючи:

$$x(t) = \int_0^T f(x, u, \lambda) \cdot dt \quad (4)$$

Звідки отримаємо закон керування:

$$u_i = f_{u_i}^{-1}(\dot{y}_1, \dots, \dot{y}_n; x_1, \dots, x_i; u_1, \dots, u_m; \lambda_1, \dots, \lambda_l), \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

де \dot{y}_n - формується прогнозуючими фільтрами; x_i, u_m, λ_l - вимірюються.

Функціональна схема реалізації такого підходу до систем керування процесом руху автомобіля зображена на рис. 1.

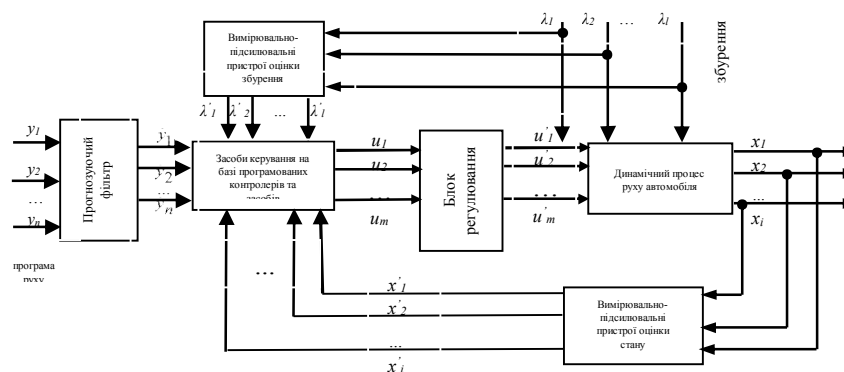


Рисунок 1. Функціональна схема систем керування процесом руху автомобіля

Структурний опис системи у загальному випадку потребує опису базисних елементів, визначення векторів вхідних і вихідних змінних для кожного елементу, їх сукупності та для системи в цілому, як їх з'єднання. Повинна міститись також інформація про спосіб з'єднання елементів [3,4].

Література:

1. Тимченко А.А., Підгорний М.В., Бойко В.В. Системний підхід до проектування систем активної безпеки автомобіля: Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції. – К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2009. – 616с.
2. Пухов Г.Е., Жук К.Д. Синтез многосвязных систем управления по методу обратных операторов: Институт кибернетики АН УССР, – К.:1966. – 219с.
3. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. Посібник / За ред. Ю.Г. Леги. – К.: Либідь, 2004.- 288 с.
4. Підгорний М.В. Інформатизація виробничих процесів транспортної інфраструктури / «Вісник Черкаського державного-технологічного університету». – Черкаси. - 2014. - №1. – с.37-44.