

Системний аналіз інформаційної технології автоматизації системи контролю керування для безпечного руху автомобіля

А.А. Тимченко, В.В. Бойко

Annotation – The analysis of the systems of information technology of automation of the system of kontroy management is conducted for safe motion of car, above all things in extreme situations.

Key words – Logiko-dynamic system, automatic system, management.

I. ВСТУП

Теперішній стан розвитку галузі характеризується постійно зростаючим темпом росту рівня автоматизації населення, з одночасною зміною темпом розвитку автомобільної техніки та його характеристик [1].

Посилення вимог до безпеки руху автомобіля, насиченість автомобіля електричними датчиками і виконавчими пристроями вимагають створення ефективних засобів управління автомобілем, що використовують можливості для вирішення виникаючих проблем.

Можливість використовувати електрично керовані пристрої і мікропроцесори, для управління автомобілем, значно розширила вимоги до глибини розуміння процесів що відбуваються в автомобілі. Реалізація цієї можливості може бути здійснена лише в рамках єдиної методології, у вигляді системного підходу, яка розглядає автомобіль, датчики і виконавчі пристрої як елементи єдиної системи.

Таким чином об'єктом дослідження в роботі є процес забезпечення безпечного руху автомобіля, особливо в критичних застосуваннях.

Актуальним завданням є максимальна інтеграція інформаційних засобів в автомобіль для покращення якості обслуговування, з точки зору безпеки та підвищення ефективності використання. Розв'язання цих задач приводять до використання системного аналізу – системного підходу, а також до логіко-динамічних систем (ЛДС), як математичних моделей, систем автономного багаторежимного функціонування [2].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведеними дослідженнями [3, 4] встановлено, що мають місце суттєві недоліки в сфері використання автомобільної техніки. Одною із основних властивостей об'єкта автономного функціонування являється *складність*, яка базується на одночасовому розгляді складових:

<будови> – <функціонування> – <адаптації>.

В якості математичної моделі керованого руху автомобіля виступає модель динаміки руху автомобіля із засобами керування в класі логіко-динамічних систем (ЛДС) (об'єднання диференційної динамічної (ДДС) та

кінечної динамічної систем (КДС)), яка може бути описана системою диференціальних рівнянь [3]:

$$m\ddot{y} - \frac{(C_f + C_r)}{V} \dot{y} - \frac{(aC_f - bC_r)}{V} \ddot{\psi} + (C_f + C_r)\psi = Y, \quad (1)$$

$$I_z \ddot{\psi} - \frac{(aC_f - bC_r)}{V} \dot{y} - \frac{(a^2C_f + b^2C_r)}{V} \ddot{\psi} + (aC_f - bC_r)\psi = N.$$

А тому, об'єктом дослідження є клас складних систем, який поєднує в собі два класи динамічних систем ДДС та КДС та залучає в поле зору дослідників цілий ряд нових категорій (понять), як суто математичного плану так і складних інтерпретацій у прикладному аспекті. Клас ДДС визначений таким чином, що їх моделі мають властивості гладкості, оберненості і повноти, внаслідок чого вдається ввести формальні поняття *досяжності*, *керуваності*, *спостережуваності* та *ідентифікованості*, на підставі яких можна розглядати задачу оптимального керування.

На відміну від цього, моделі типу ЛДС дозволяють на ранніх етапах проектування, метою яких є побудова *архітектури* системи і створення *законів функціонування*, як системи в цілому так і її підсистем, використовувати сучасні засоби обчислюваної техніки та розглядати досить велику кількість можливих варіантів [2].

III. МЕТОДИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Технологія системного проектування – нова інформаційна технологія, що в комплексі враховує основні сучасні тенденції теорії і практики автоматизованого проектування систем на всіх етапах їхньої розробки (проектування, конструювання, дослідницького виробництва, випробування), тобто на всіх етапах технологічного циклу створення системи.

На відмінну від відомих технологій, технологія системного проектування припускає якісно новий шлях створення систем на науковій основі, що дозволяє організувати комплексну автоматизацію промислової розробки із необмеженими можливостями вдосконалення і підвищення ефективності технологічних процесів та якості створюваної продукції.

Нижче розглядається *автоматизована система керування безпечним рухом автомобіля* (рис. 1) як деяка нелінійна динамічна система автоматичного управління, рух якої описується системою диференціальних рівнянь. Одне із перших досліджень належить Рокаду, де розглядається поступальний рух автомобіля з постійною швидкістю V при невеликих кутових відхиленнях вдоволь продольної осі, яке може бути описаним рівнянням в операторному вигляді:

$$\begin{aligned} y &= a_{1y}(D)^{-1}(Y + a_{1\psi}(D)\psi), \\ \psi &= a_{2\psi}(D)^{-1}(N - a_{2y}(D)y). \end{aligned} \quad (2)$$

