

УДК 629.3.017.5



М. В. Склярів

## АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ ДЛЯ МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*У сучасних автомобілях все більш активно використовують автоматичні та автоматизовані системи управління. Необхідно виконати аналіз сучасного стану успішного використання цих систем на вантажних автомобілях та автомобілях спеціального призначення.*

*К л ю ч о в і с л о в а: аналіз, управляючі системи, ефективність.*

**Постановка проблеми.** Відомо, що в сучасному автомобілебудуванні активно використовують і вдосконалюють автоматичні і автоматизовані системи управління. Необхідність у таких системах виникла внаслідок розширення умов експлуатації автомобілів та обмежених фізичних і фізіологічних можливостей водіїв.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Характерно, що більшість розроблених систем управління призначені для використання в умовах швидкісного руху, переважно, легкових автомобілів на дорогах з досконалим покриттям.

Приблизний перелік автоматизованих систем керування рухом автомобіля наведений у таблиці. Особливості представлених систем більш детально викладені у праці [1].

Як правило, такі системи вступають в дію у разі виникнення критичної ситуації і у подальшому коректують параметри руху в реальному режимі часу [2, 3, 4].

Використовувані у військах колісні машини спеціального призначення здебільшого рухаються з різними швидкостями як на дорогах загального користування, так і на місцевості з природними та штучними перешкодами. Існує також необхідність руху в колоні при недостатньому освітленні. Можуть бути й інші умови руху, для яких істотне значення має надходження попередньої інформації про можливі перешкоди для руху. Зокрема це характерне для керування підвіскою, а також при гальмуванні.

*Системи автоматизованого керування автомобілем*

Призначення	Позначення
Керування трансмісією	DAC, DSC, ETS, Tiptronic, Multitronic, ATTS.
Рульове керування	ASC, ASC+T, TCP, TSC, AFS, ARS, ABC, DSA, DST, TSC, Servotronic.
Керування підвіскою	AAC, ADS, ADC, ARC, ASCS, DRC, EAS, EDC, CDC, PASM, Skyhook.
Парковка та противідкотні системи	APS, EPB, CV, HDC, EPS, ASR, ASD, TCS, EDS, ETS.
Керування гальмуванням	ABS, BAS, DBC, EBA, EBD, EBM, EBS, EBV, SBC.
Керування стійкістю	ASMS, ARP, DSA, DSC, ETS, SBC, VSC, VSA, EDR, ACC, VDM, VDC.

**Виклад основного матеріалу.** Справедливо вважається, що найкращу якість управління мають саморегульовальні системи на основі прогнозу майбутнього стану, виконані, наприклад, за схемою, наведеною на рис. 1.



Рис. 1. Типова схема саморегульовальної системи: 1 – вихідна інформація про стан середовища (попередня, поточна і наступна); 2 – оброблена інформація; 3 – управляюча інформація; 4, 5 – зворотні зв'язки

Такими є автомобільні автоматичні системи активної безпеки:

- слідкуючі, що підтримують параметри в установленому інтервалі;
- пошукові, що коригують стан об'єкта відносно зовнішнього середовища;
- комбіновані, що об'єднують зазначені функції;
- програмні, що здійснюють управління за алгоритмом; оптимальна функція таких систем спрямована на підтримання регульованого параметра у разі зміни нерегульованих.

Оскільки система управління складається з комплексу різних підсистем, необхідне використання елементів штучного інтелекту для перероблення складної інформації.

З технічної кібернетики відомо, що процесом управління є обмін інформацією між об'єктом управління і управляючим пристроєм, а також навколишнім середовищем.

Особливості нового покоління систем безпеки з прогнозуванням наступного стану розглянемо на прикладі системи випереджаючого екстреного гальмування (СВЕГ) – Advanced Emergency Braking System (AEBS) [5].

Основою цієї системи є електронно-пневматична гальмівна система (ЕПГС), показана на рис. 2, яка забезпечує максимальний рівень активної безпеки за рахунок виконання таких функцій, як електронне управління пневматичною частиною приводу, електронний розподіл гальмівних сил між осями, антиблокування, функції курсової стійкості, динамічної стійкості, адаптивного регулювання швидкості, протитуксування.

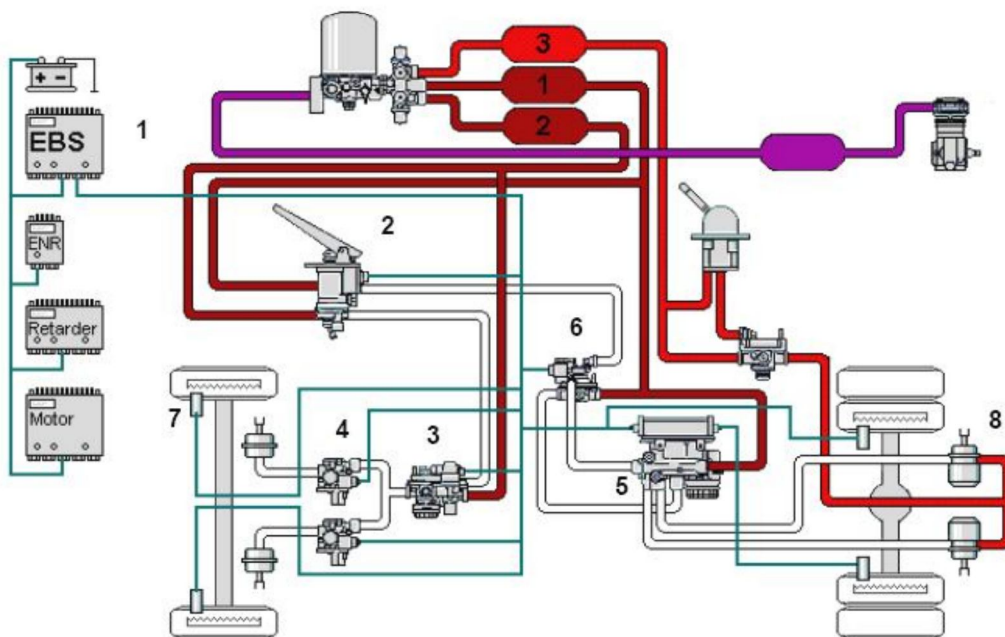


Рис. 2. Принципова схема електронно-пневматичної гальмівної системи фірми "WABCO-Wistengaus": 1 – регулятор – електронний блок управління; 2 – гальмівний кран; 3 – пропорційний прискорювальний клапан; 4 – модулятор антиблокувальної системи; 5 – осьовий модулятор; 6 – захисний клапан; 7 – датчик швидкості; 8 – енергоакумулятор



Рис. 3. Стереокамера системи СВЕГ фірми “Bosch”

Основними компонентами системи СВЕГ є: стереокамера (рис. 3), радар дальньої дії (рис. 4, *а*), радар ближньої дії (рис. 4, *б*) і блок управління, який обробляє інформацію з трьох датчиків і передає інформаційні сигнали водієві та управляючі сигнали блока управління ЕПГС.

Кольорова тепловізорна стереокамера має дві матриці (комплементарний метал-оксидний напівпровідник), які забезпечують роздільну здатність 1280×960 пікселів. Використовуючи систему лінз, камера записує горизонтальне поле зору 45° і забезпечує дальність 3D виміру більше ніж на 50 м.



*а*



*б*

Рис. 4. Радари системи СВЕГ фірми “Bosch”: *а* – дальньої дії; *б* – ближньої дії

Радар ближньої дії системи СВЕГ побудований і працює як радар дальньої дії, тільки настроєний на роботу до 80 м з кутом поля зору в горизонтальній площині 150°.

Датчики зображення дуже чутливі за технологією освітлення, можуть обробляти дуже великі контрасти і охоплюють діапазон довжини хвиль, в якому видно людину.

Радар дальньої дії (радіолокаційного типу) виявляє об'єкти і вимірює їх швидкість та положення відносно руху автомобіля, обладнаного таким радаром. Датчик використовує смугу частот 76–77 ГГц, яка затверджена для застосування в автомобілебудуванні в усьому світі. Конструкція його антени забезпечує дальність виявлення об'єктів до 250 м і поле зору до 30°. Поле зору радару може бути збільшене до 45° шляхом зміни діафрагми об'єктива.

Система випереджаючого екстреного гальмування працює таким чином.

Встановлені у передній частині автомобіля датчики (два радари і стереокамера) постійно відстежують об'єкти попереду автомобіля.

Радари забезпечують точне визначення відстані до об'єкта і швидкість зближення з ним, а камера, встановлена за лобовим склом, визначає габарити перешкоди, положення її відносно поздовжньої площини, а також природу об'єкта.

У разі, якщо швидкість вантажівки перевищує 14 км/год, система починає свою роботу. Якщо на шляху виявлено перешкоду і перевірка показала, що водій не реагує на неї, блок управління видає попереджувальний звуковий сигнал і посилає повідомлення на дисплей водія, інформуючи про високий ризик зіткнення. Якщо після цих підказок немає ніяких ознак, що водій відреагував на ситуацію, блок управління посилає ще раз звуковий і світловий сигнали водієві, знижує оберти двигуна, і робоча гальмівна система готується до екстреного гальмування. Якщо відсутня реакція водія, система переходить у фазу екстреного аварійного гальмування з використанням максимальної ефективності робочої гальмівної системи. Робота системи припиняється після повної зупинки вантажівки або за відсутності ймовірності зіткнення.

Аналіз систем автоматизації вантажних автомобілів свідчить про досягнення в цьому напрямку. Узагальнення інформації про такі досягнення дозволяє запропонувати структуру системи управління “автомобіль – середовище” (рис. 5) і сформулювати напрямки розвитку інформаційно-управляючих автомобільних систем.

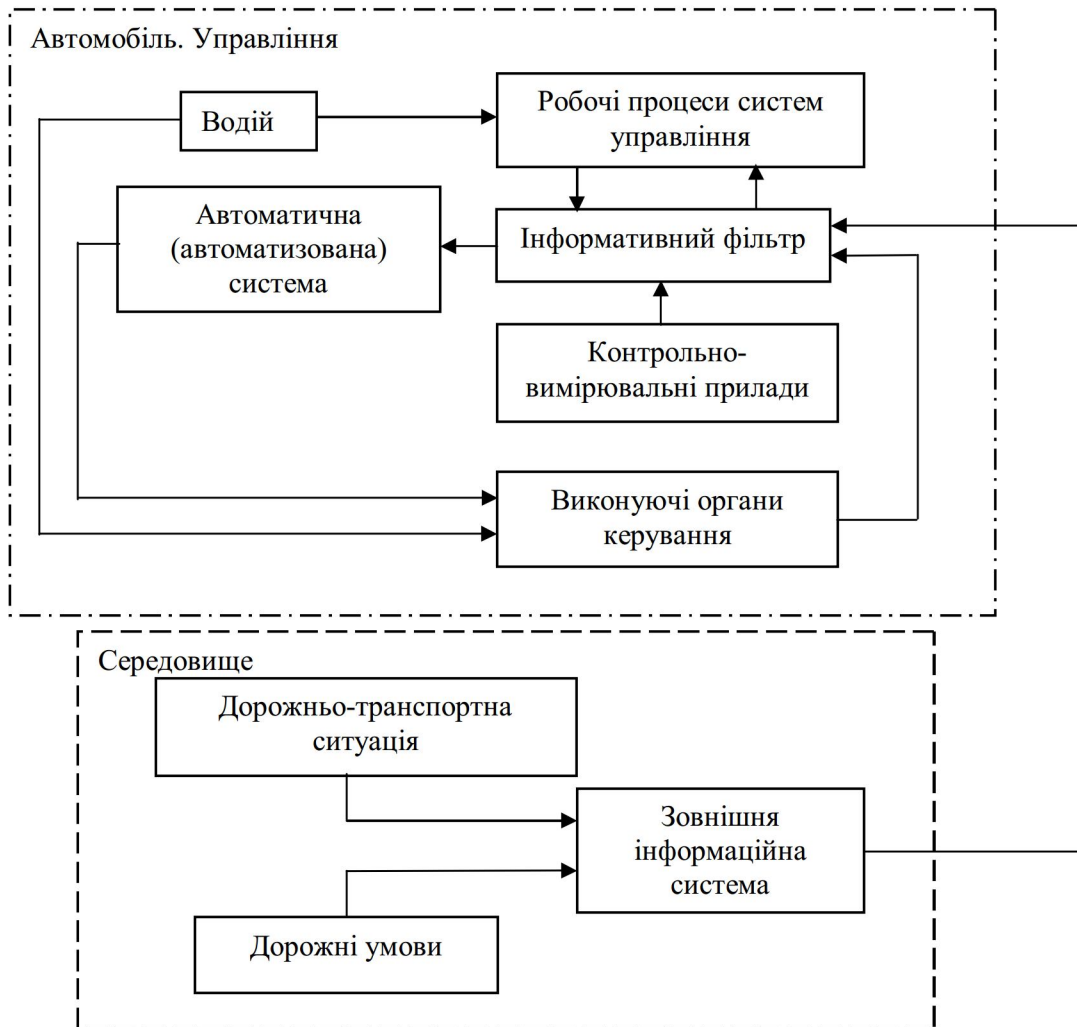


Рис. 5. Система управління “автомобіль–середовище”

### Висновки

Викладений аналіз інформаційно-управляючих автомобільних систем підтверджує необхідність використання наукових підходів для з’ясування необхідних закономірностей.

Для подальших досліджень інформаційно-управляючих автомобільних систем необхідно:

- розробити вимоги до інформаційних систем управляючого впливу;
- створити поглиблену структуру інформаційно-управляючих систем;
- сформулювати наукові положення інформаційно-управляючих систем стосовно автомобілів Національної гвардії України.

### Список використаних джерел

1. Конструкція автомобіля [Текст]. Ч. 3. Системи управління / В. М. Склярів, В. П. Волков, Р. М. Кузнецов та ін. – Х. : ХНАДУ; Луцьк : Луцький НТУ, 2012. – 319 с.
2. Гируцкий, О. И. Электронные системы управления агрегатами автомобиля [Текст] / О. И. Гируцкий, Ю. К. Есеновский-Лашков, Д. Г. Поляк // М. : Транспорт, 2000. – 213 с.

3. Голобородько, О. О. Мехатронні системи автомобільного транспорту [Текст] : навч. посіб. / О. О. Голобородько, В. В. Редчиць, О. М. Коробочка. – Х. : ТОВ “Компанія СМІТ”, 2006. – 300 с.
4. Соснин, Д. А. Новейшие автомобильные электронные системы [Текст] / Д. А. Соснин, В. Ф. Яковлев. – М. : СОЛОН Пресс, 2005. – 240 с.
5. Системи випереджаючого екстреного гальмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.sai.gov.ua/ua/people/5.htm> (дата звернення : 10.04.2017). – Назва з екрана.

*Стаття надійшла до редакції 01.03.2017 р.*

**УДК 629.3.017.5**

**Н. В. Склярів**

### **АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ МАШИН СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*В современных автомобилях все более активно используют автоматические и автоматизированные системы управления. Необходимо выполнить анализ современного состояния успешного использования этих систем на грузовых автомобилях и автомобилях специального назначения.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а: анализ, управляющие системы, эффективность.*

**UDC 629.3.017.5**

**M. V. Sklyarov**

### **ANALYSIS OF THE INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS FOR SPECIAL PURPOSE VEHICLES**

*On modern cars, automatic and automated control systems are increasingly being introduced. It is necessary to analyze the current state of the successful use of these systems in trucks and special purpose vehicles.*

*K e y w o r d s: analysis, control systems, efficiency.*

**Склярів Микола В'ячеславович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України.