

УДК 656:004.75

## ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ АВТОМОБІЛЯ

**В.О. Алексієв, професор, д.т.н., В.О. Кравець, студент, ХНАДУ**

*Анотація.* Розглядається фізична модель цифрової нервової системи автомобіля у складі інтелектуального транспортного засобу.

*Ключові слова:* автомобіль, нейронна система, датчик, мікроконтролер.

## ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ

**В.О. Алексеев, профессор, д.т.н., В.А. Кравец, студент, ХНАДУ**

*Аннотация.* Рассматривается физическая модель цифровой нервной системы автомобиля в составе интеллектуального транспортного средства.

*Ключевые слова:* автомобиль, нейронная система, датчик, микроконтроллер.

## PHYSICAL MODEL OF DIGITAL NEURAL SYSTEMS CAR

**V. Aleksiyev, Professor, Doctor of Technical Sciences, V. Kravets, student, KhNAHU**

*Abstract.* A physical model of digital neural systems in the mining vehicle is considered.

*Key words:* car, neural system, sensor, microcontroller.

### Вступ

Стрімкий розвиток наукових досягнень як у галузі автомобілебудування, так і в галузі комп'ютеризації привів до поєднання цих двох напрямів при вирішенні проблеми раціоналізації транспортних перевезень та безпеки руху автотранспорту. На сучасному етапі конструювання автомобілів та їх експлуатації просто необхідно було впровадити комп'ютерне керування цими процесами.

Судячи з останніх досягнень в автомобілебудуванні, таке системне поєднання здобуло неабиякого успіху, і новий автотранспортний засіб зараз назвати просто механічним засобом пересування не можна. Комп'ютерному обладнанню передові підприємства цієї галузі довірили весь контроль безпеки руху та раціональності використання паливних ресурсів, що можна прослідкувати, більш детально ознайомившись з обладнанням сучасного автомобіля та його технічними характеристиками, що свідчить про доцільність порівняння автомобільної мережі пере-

дачі інформації з нервовою системою живого організму.

### Аналіз публікацій

Сама ідея цифрової нервової системи автомобіля (ЦНСА) – є продовженням висловлень Гейтса Б. про цифрову нервову систему підприємства [1], узагальнення й аналіз сучасних електронних автомобільних систем Сосніна В., Яковлева В. [2], тверджень про мехатронізацію автомобілів та створення єдиного інформаційного простору транспортних організацій Алексієва В. [3–6]. Початок досліджень у цьому напрямі слід віднести до впровадження ідей та методології створення на автомобільному транспорті мехатронних систем, інформаційних, інтелектуальних транспортних технологій, впровадження на транспорті внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики [7].

Однак, перед усім, слід відмітити проект мережного транспортного засобу [8]. Представлення сучасного автомобіля цифровою

мережею стало основою визначення та практики використання ЦНСА в інтелектуальних транспортних засобах.

### Мета і постановка задачі

Мета дослідження – отримання додаткових практичних навичок у проектуванні мехатронних автомобільних систем за рахунок конструювання імітаційних макетів реальних прототипів.

Основне призначення результатів дослідження – більш детальне ознайомлення з комп'ютеризованими автомобільними системами та електронікою сучасного транспортного засобу.

### Мобільна платформа

При кафедрі мехатроніки автотранспортних засобів ХНАДУ в студентському проектно-конструкторському бюро «Мехатроніка» було створено фізичну модель нервової системи транспортного засобу на базі масштабної моделі автомобіля з приводом мотор-колесо.

Основним завданням створення даного макета було наочне дослідження роботи подібних систем в дії, необхідності і раціональності використання єдиного обміну інформацією між усіма вузлами транспортного засобу.

Дана модель складається з основних двох частин – виконавчих пристроїв та пристроїв керування. У свою чергу, виконавчі пристрої включають одне або декілька маніпуляторів або механізмів, за допомогою яких автомобіль може пересуватися. Це є мобільною платформою транспортного засобу (рис.1).



Рис. 1. Загальний вигляд мобільної платформи

Складовими елементами мобільної платформи є:

- блок двигуна з редуктором з елементами кріплення, двигун постійного струму з напругою живлення 9 В (максимальна напруга 9 В) і струмом споживання 180 мА, редуктором з передаточним числом 48:1 та максимальним моментом 4 кг/см;
- сервопривод SM-S2309S;
- корпус за типом колісної машини з 2 осями, 1 приводною віссю;
- мікроконтролерна плата «Arduino Duemilaprove ATmega 328»;
- джерело живлення роутера та двигуна – нікель-кадмієва акумуляторна батарея з напругою 9,6 В, ємністю 700 mAh;
- джерело живлення мікроконтролерної плати – лужна батарея «Крона» з напругою 9 В, ємністю 625 mAh;
- провідники;
- цифрові та аналогові датчики;
- роутер «D-Link Dir-320»;
- веб-камера «Logitech WebCam C270».

Для програмування мікроконтролера та ввімкнення зовнішньої периферії здійснюється з'єднання зовнішнього інтерфейсного роз'єму плати з персональним комп'ютером за допомогою USB-кабелю.

### Програмна реалізація

Модель має пересуватися місцевістю, не стикаючись із перешкодами, обминаючи їх. Для виявлення перешкод мобільна платформа має інфрачервоні датчики виявлення перешкод. Принцип дії таких датчиків ґрунтується на інфрачервоних світло- та фотодіодах. Світлодіод випромінює інфрачервоний промінь, який відіб'ється від перешкоди на фотодіод. З фотодіода сигнал підсилюється та йде на вхід до мікроконтролера. Керування забезпечується сигналами з клієнтської програми, встановленої на комп'ютері з Wi-Fi. Керуючі сигнали надсилаються на роутер, а з нього – на мікроконтролер. Зв'язок роутера з мікроконтролером забезпечується наявністю портів UART. Також відбивається відео з вебкамери, підімкненої до роутера, отже моделлю можна керувати, навіть якщо вона виходить із поля зору. Відповідний алгоритм має такий вигляд (рис. 2). Отже, окрім того, що платформа є керованою дистанційно, реалізовано також систему регулювання руху залежно від дорожньої ситуації, що значно зменшує можливість зіткнення з перешкодами.

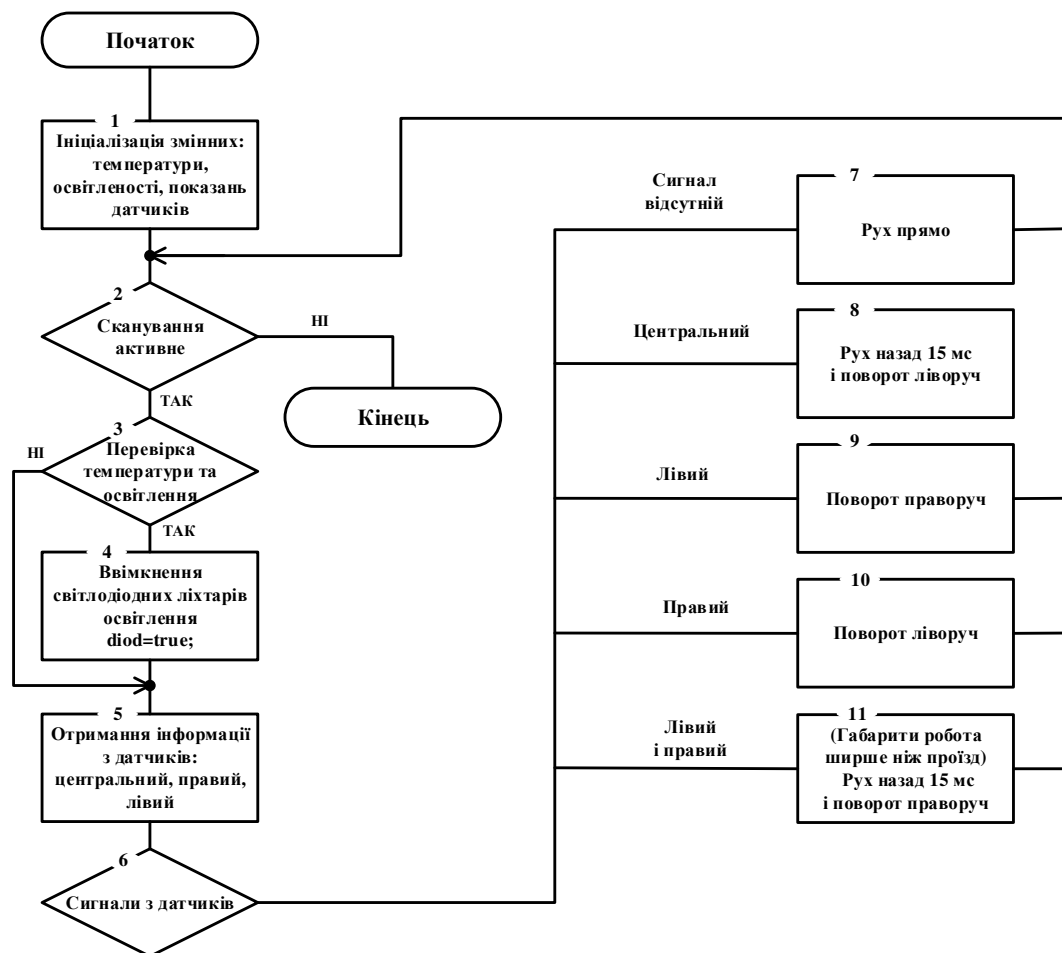


Рис. 2. Алгоритм руху мобільної платформи

### Висновки

Створення ЦНСА є запорукою поліпшення руху на перевантажених автомагістралях, тому що водій буде постійно отримувати інформацію про стан дороги, транспортні потоки і про стан керованого автомобіля.

Розроблену модель слід використовувати як лабораторне обладнання для студентів, які навчаються за спеціальністю «Комп'ютерні системи керування рухомими об'єктами на автомобільному транспорті» та іншими спеціальностями транспортного типу.

### Література

1. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли. – 2-е изд., исправленное / Б. Гейтс. – М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2001. – 480 с.
2. Новейшие автомобильные электронные системы / В.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. – М.: САЛОН ПРЕСС, 2005. – 240 с.
3. Система OrCad для проектування електронних пристроїв мехатронних комплексів: навчально-методичний посібник / В.О. Алексієв. – Х.: ХНАДУ, 2006. – 160 с.
4. Алексієв В.О. Технологія X-by-WIRE та мехатронізація автотранспортних засобів / В.О. Алексієв // Вестник ХНАДУ : сб. науч. тр. – 2006. – Вып. 32. – С. 120–122.
5. Алексієв В.О. Управління розвитком транспортних систем: монографія / В.О. Алексієв. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 268 с.
6. Алексієв В.О. Концепція застосування GRID-технології на транспорті / В.О. Алексієв // Біоніка інтелекту: Науч.-техн. Журн.: сб. науч. тр. – 2008. – № 2(69). – С. 67–72.
7. Мехатроніка транспортних засобів та систем: навчальний посібник / В.О. Алексієв, В.П. Волков, В.І. Калмиков. – Х.: ХНАДУ, 2004. – 176 с.
8. Зубинский А. Автомобиль в сети или сеть в автомобиле / А. Зубинский // Компьютерное обозрение. – 1998. – Вып. №37. – С. 29–31.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 22 березня 2012 р.