

Україна розробляє відповідні нормативи для сприяння розвитку ринку електричних автомобілів та інфраструктури для них.

Це включає в себе правила про зарядні станції та безпеку.

#### 4. Програми навчання та освіти.

Освітні та інформаційні програми спрямовані на підвищення освіченості громадськості щодо переваг електричних автомобілів та їхнього впливу на навколишнє середовище.

#### 5. Участь у міжнародних ініціативах.

Україна приєдналася до міжнародних ініціатив з підтримки використання електричних автомобілів, що допомагає отримувати фінансову та технічну підтримку.

Ці заходи поки що лише перший крок на шляху до повноцінного розвитку інфраструктури для електричних автомобілів в Україні.

Щоб сприяти переходу на більш чистий вид транспорту, важливо продовжувати інвестувати в розширення мережі зарядних станцій, підвищувати свідомість громадськості та створювати стимули для власників автомобілів перейти на електричний транспорт.

Волков Володимир Петрович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно – дорожній університет, volf-949@ukr.net.

Грицук Ігор Валерійович, д. т. н., професор, Херсонська державна морська академія, e-mail: gritsuk\_iv@ukr.net

Волкова Тетяна Вікторівна, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно – дорожній університет, wolf949@ukr.net.

## **АЛЬТЕРНАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТЕХНІЧНІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ**

Існуюча система ТО і ремонту сформувалася на базі спрощеної моделі функціонування транспортної інфраструктури: автомобіль в основному працює з прив'язкою до власного підприємства. При цьому вся обслуговуюча і ремонтна база була зосереджена в рамках конкретного підприємства автомобільного транспорту і всі види технічних впливів здійснювалися ним самим. У існуючій системі ТО і ремонту негнучкість в частині забезпечення безвідмовної роботи автомобіля на лінії проявляється в одноманітності підходу до автомобілів різного віку: перелік операцій і періодичність ТО ідентичні і для нового автомобіля, і для автомобіля перед його відновлювальним ремонтом і списанням. Сутність цієї системи полягає в тому, що технічне обслуговування носить профілактичний характер і здійснюється за планом, а ремонт - за потребою.

Поступовий розвиток нових видів перевезень приводив до збільшення часу перебування рухомого складу далеко від основної виробничої бази і внаслідок цього підвищувалася роль профілактичного ТО автомобілів. Тому створення гнучкої «адаптивної» системи контролю та управління технічним

станом автомобіля з елементами індивідуального підходу до кожного конкретного автомобіля стало першочерговим завданням.

Сучасні бортові системи моніторингу параметрів технічного стану в умовах інтелектуальних транспортних систем (*ITS*) дозволяють здійснювати ідентифікацію автомобіля, безперервне автоматичне вимірювання параметрів, що характеризують стан автомобіля, діагностування, а саме – контроль справності автомобіля і його складових елементів, розпізнавання і запобігання розвитку відмов у його роботі і в кінцевому рахунку забезпечення функціонування системи ТО і Р автомобіля за технічним станом. Означені системи являють собою складний комплекс бортових і стаціонарних технічних і програмних засобів [1].

Для проведення дистанційного моніторингу параметрів технічного стану, діагностування і визначення кодів несправності ТЗ у комплексі обладнання повинні бути об'єднані навігаційно-зв'язкові і діагностичні блоки, які технологічно пов'язані з розгалуженою мережею штатних і додаткових датчиків контролю технічного стану окремих вузлів і систем ТЗ. При цьому взаємодія бортового комплексу моніторингу технічного стану ТЗ і діагностування повинна здійснюватись в рамках єдиної ідеології мобільної інформаційно-діагностичної системи ТЗ.

Для втілення альтернативної технології (адаптивної системи) ТО і Р автомобілів в ХНАДУ розроблені чотири інформаційно-комунікаційні комплекси дистанційного моніторингу автомобіля в умовах експлуатації на основі загального підходу до дослідження системи «Автомобіль - водій - умови експлуатації – інфраструктура експлуатації автомобіля (транспортна і автомобільних доріг)», яка включає системну взаємодію складових компонентів моніторингу: автомобіля з водієм і бортовим інформаційним комплексом (БІНК); умов експлуатації транспортного засобу (дорожні, транспортні, атмосферно-кліматичні умови і культура праці); транспортної інфраструктури і інфраструктури автомобільних доріг (рис. 1).

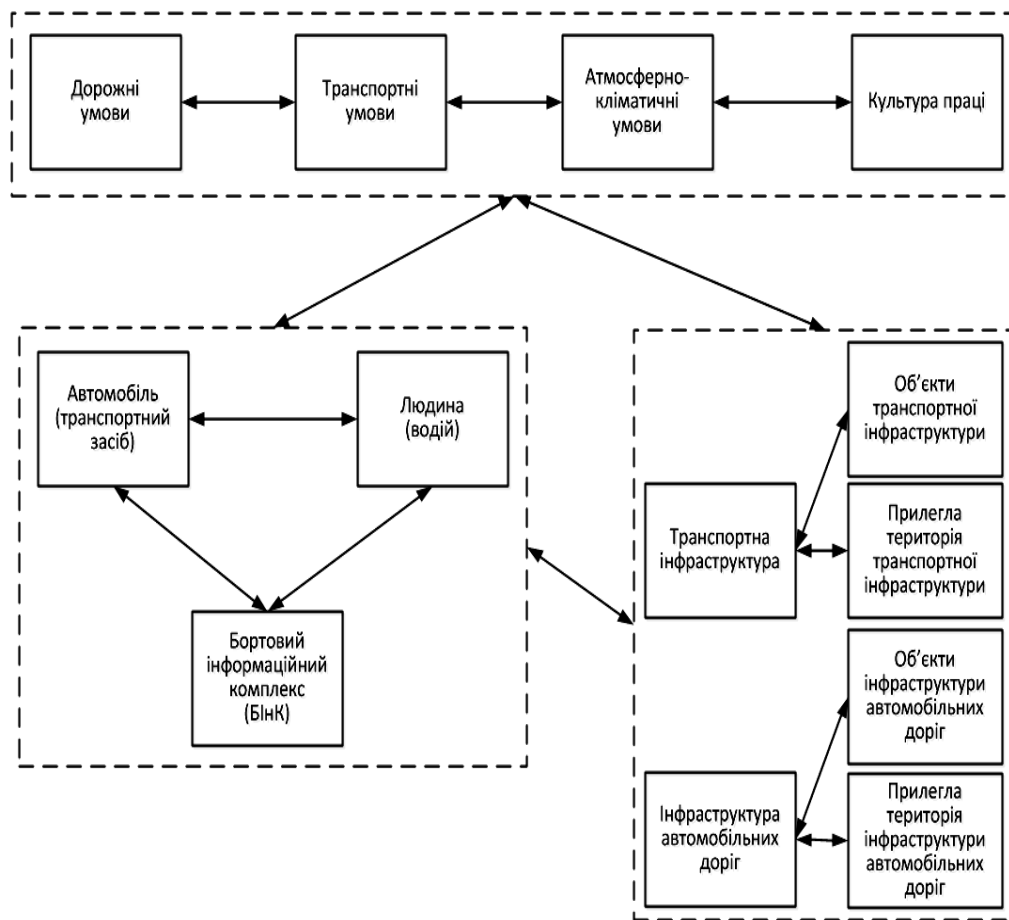


Рис. 1 – Загальна схема системної взаємодії досліджуємої системи в умовах *ITS*

В процесі проведення синтезу і аналізу, формування можливих варіантів схем інформаційної системи моніторингу автомобіля в умовах експлуатації в частинах забезпечення виконання: його ідентифікації, збирання даних про його технічний стан, проведення моніторингу і прогнозування параметрів його технічного стану, ідентифікації умов експлуатації і діагностування стану автомобіля, перевірки відповідності стану ТЗ, було використано морфологічний аналіз [2].

Особливість зазначеного аналізу полягає в тому, що в досліджуємій системі для формування основної морфологічної формули інформаційної системи моніторингу автомобілі в умовах експлуатації виділено декілька характерних для неї основних характеристик функціональних елементів - морфологічних ознак, за кожною з котрих було попередньо складено максимально повний перелік різних відповідних варіантів (альтернатив) технічного вираження наведених ознак [3]. Для кожної морфологічної ознаки наводяться характерні властивості класифікацій, особливостей конструкції автомобіля, складових системи моніторингу, умов експлуатації тощо, від яких залежить вирішення задачі дослідження і досягнення основної мети функціонування досліджуємої системи в умовах експлуатації.

Наприклад кількість можливих схем інформаційної системи моніторингу автомобілів в умовах експлуатації у випадку використання створеної морфологічної матриці складає:

- для легкового автомобіля:  $N = 8 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 = 4,749 \cdot 10^{13}$ ;

- для автобусу:  $N = 8 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 = 1,691 \cdot 10^{12}$ ;

- для вантажного автомобіля (ТЗ):  $N = 8 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 10 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 = 2,368 \cdot 10^{13}$ ,

а для одного варіанту автомобіля при використанні морфологічної матриці в частині оснащення його інформаційно-комунікаційним обладнанням, зовнішніх мереж, моніторингу стану автомобіля і умов експлуатації:  $N_I = 768$ . Для аналогічного варіанта при додатковому використанні морфологічної матриці в частині двигун автомобіля:  $N_{II} = 12288$ .

При формуванні можливих варіантів інформаційної системи моніторингу автомобілів в умовах експлуатації кожна з виділених схем розглядається як ефективний спосіб забезпечення її дієвості для автомобілів, які на сьогодні складають основу існуючого парку легкових, вантажних автомобілів і автобусів України.

### Література

1. Волков Ю.В. Стан і перспективи розвитку технічної експлуатації автомобілів. / Ю.В. Волков // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 85-річчю заснування ХНАДУ “Новітні технології в автомобілебудівництві та транспорті”. – Харків, ХНАДУ, 2014. – С. 106 – 108.
2. Адаптація інформаційного програмного комплексу «IdenMonDiaOperCon» / В.П.Волков, І.В.Грицук, Т.В.Волкова – Х.: НТУ «ХП». –2017. Серія: Автомобіле-та тракторобудування. - № 13(1235). - с.39-44.
3. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів. Монографія. / В.П.Волков, С.В.Панченко, І.В.Грицук, Т.В. Волкова і інші. – Харків: ФОП Панов А.М., 2018. – 299 с.

Горбик Юрій Васильович, к.т.н., доцент, кафедра технічної експлуатації і сервісу автомобілів, ХНАДУ, [yuragorbik@gmail.com](mailto:yuragorbik@gmail.com)

### МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ФОРСУНОК СИСТЕМ ВПОРСКУ БЕНЗИНУ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ

**Постановка проблеми.** Управління цикловою подачею в двигунах з упорскуванням палива здійснюється переважно зміною тривалості електричного імпульсу керуючого, що приходить на електромагнітну форсунку (ЕМФ) від блоку управління двигуном. Для того щоб забезпечити сувору відповідність між величиною тривалості керуючого сигналу і кількістю палива,