

Волков Володимир Петрович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [tesa@khadi.kharkov.ua](mailto:tesa@khadi.kharkov.ua);

Грицук Ігор Валерійович, д.т.н., професор, Херсонська державна морська академія, [grytsuk\\_iv@ukr.net](mailto:grytsuk_iv@ukr.net);

Грицук Юрій Валерійович, к.т.н., доцент, Донбаська національна академія будівництва і архітектури, [yuri.grytsuk@gmail.com](mailto:yuri.grytsuk@gmail.com);

Володарець Микита Віталійович, к.т.н., ст. викладач, Український державний університет залізничного транспорту, [volodarets.nikita@yandex.ru](mailto:volodarets.nikita@yandex.ru)

Волков Юрій Володимирович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, [yura\\_volkov\\_88@mail.ua](mailto:yura_volkov_88@mail.ua);

## **ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Процеси експлуатації транспортних засобів (ТЗ) супроводжується присутністю ряду негативних наслідків, серед яких є витрата значної кількості палива, забруднення навколишнього середовища тощо. Враховуючи вплив цих процесів на зовнішнє середовище і, як результат, необхідність прийняття рішень щодо розробки процесів протидії цьому явищу, адекватних результатам, що досягаються, треба мати необхідний обсяг достовірної інформації про параметри цих процесів експлуатації ТЗ в умовах експлуатації.

Сучасний стан розвитку інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту на основі практичної реалізації синергетичного об'єднання комп'ютерних ресурсів усіх учасників дорожнього руху в єдиному інформаційному просторі мережі Internet – від окремого транспортного засобу до корпоративного рівня транспортної організації є основою розв'язання задачі інформатизації цих процесів, завдяки стрімкому розвитку як інформаційних ресурсів так і інформаційного стану транспортних систем.

В дослідженні здійснено формування і практична реалізація функціональних можливостей інтелектуальної транспортної системи для ідентифікації і моніторингу технічної інформації про окремі ТЗ. Сформульовані основні положення для ідентифікації ТЗ за VIN-кодом. Наведені практичні результати ідентифікації і моніторингу технічної інформації про окремі транспортні засоби, а саме ідентифікація і моніторинг місцезнаходження ТЗ; ідентифікація і моніторинг технічної інформації про ТЗ; моніторинг параметрів технічного стану окремих ТЗ.

Робота базується на досвіді вчених в частині сучасних напрямів розвитку інформаційних технологій, мехатроніки та синергетики у транспортних додатках. На автомобільному транспорті світу в умовах сталого розвитку інтелектуальних транспортних систем (Intelligent Transport Systems – ITS) поступово здобувають розповсюдження пілотні проекти інформаційно-аналітичних систем оцінювання забруднення придорожнього середовища

транспортними потоками, що сьогодні спрямовані на пріоритетний розвиток інфраструктури доріг, яка несе головний тягар збору інформації та її передачі водіям ТЗ, що мають бортові засоби ITS (телематичне забезпечення борта ТЗ). Головним напрямком дій в досягненні мети роботи є «Транспортна стратегія України на період до 2020 року» (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 р. № 2174-р), згідно з якою дотримання основних принципів, зокрема, «забезпечення екологічної безпеки, обов'язкового дотримання екологічних стандартів і нормативів під час провадження діяльності у галузі транспорту» і «стимулювання розвитку енергозберігаючих і екологічно безпечних видів транспорту» здійснюється реалізацією основних напрямів, зокрема, інтеграція вітчизняної транспортної системи до європейської та міжнародної транспортних систем шляхом: приєднання і забезпечення виконання міжнародних транспортних конвенцій та угод; гармонізації вітчизняного законодавства з транспортним законодавством ЄС; розроблення та упровадження відповідно до міжнародних вимог технічних та технологічних регламентів і стандартів; забезпечення співпраці у використанні систем супутникової навігації у рамках Угоди про співробітництво щодо цивільної глобальної навігаційної супутникової системи між Україною та ЄС, його державами-членами; забезпечення безпеки транспортних процесів шляхом упровадження сучасних інформаційних технологій здійснення контролю за безпекою на транспорті, створення супутникових систем контролю та регулювання руху транспортних засобів тощо.

Крім того, відповідно до транспортної стратегії Україна сьогодні залучена до участі у Рамковій програмі ЄС з досліджень та інновацій ГОРИЗОНТ 2020 (HORIZON 2020) (<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>) одним із напрямів досліджень якої є розробка «розумного, зеленого та інтегрованого транспорту» (Smart, Green and Integrated Transport), зокрема, розробка ефективного і екологічно чистого авіаційного, наземного і водного транспорту, який здійснює мінімальний вплив на клімат і навколишнє середовище за рахунок розвитку інтелектуальних систем, інфраструктури і послуг і поліпшення транспорту та мобільності в міських районах. Це, в свою чергу, вимагає наявності інформації про параметри технічного стану ТЗ в умовах експлуатації.

Можливо виділити наступні етапи дослідження: аналіз теоретичних і практичних розробок щодо методів контролю технічного стану автомобіля; дослідження основних компонентів і процесів формування складових інформаційної системи моніторингу ТЗ; розробка математичних моделей, що дозволяють оцінювати поточний і прогнозувати технічний стан автомобіля; розробка математичної моделі предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану автомобіля в умовах експлуатації; розробка структури системи дистанційного моніторингу транспортного засобу та алгоритмів його забезпечення; реалізація інформаційних програмних комплексів; отримання результатів експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення отриманих характеристик технічного стану ТЗ.

Розроблена математична модель інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану автомобіля в умовах експлуатації, а на її базі створено інформаційний програмний комплекс «IdenMonDiaOperCon «HNADU-16»», у вигляді множини інформаційних елементів системи моніторингу у складі 60 елементів, множини елементів групи у складі 7 елементів, існуючого загального інформаційного елементу для всіх сімох інформаційних груп - «Час збирання інформації», який є ключовим з причини семантичної залежності одержуваних даних моніторингу параметрів технічного стану ТЗ від часу збирання інформації.

Розроблена модель системи дозволяє формувати можливі варіанти інформаційної системи моніторингу автомобіля в умовах експлуатації на основі загального підходу до дослідження системи, що базується на положеннях теорії експлуатації автомобілів, включенні і взаємодії складових компонентів моніторингу таких як: автомобіль з водієм і бортовим інформаційним комплексом; умов експлуатації ТЗ (дорожні, транспортні, атмосферно-кліматичні умови і культура праці); транспортної інфраструктури і інфраструктури автомобільних доріг.

Розроблено структуру і принцип інформаційної взаємодії в процесах дистанційного моніторингу транспортних засобів між БІНК і елементами ITS, що дозволяють забезпечити визначення положення і моніторинг параметрів технічного стану ТЗ в умовах експлуатації, вирішення задачі допомоги водієві ТЗ в процесі експлуатації ТЗ, забезпечення транспортної безпеки ТЗ. Застосування розроблених алгоритмів дозволяє автоматизувати процес моніторингу параметрів технічного стану ТЗ в межах розробленого ІПК «IdenMonDiaOperCon «HNADU-16»» засобами ITS. За допомогою розроблених алгоритмів і сформованої інформаційної системи моніторингу, є можливість в межах ІПК, поєднувати інформацію про дорожні, транспортні і атмосферно-кліматичні умови експлуатації ТЗ на сервері оператора мережі.

В результаті експериментальних досліджень було виконано визначення фактичних параметрів технічного стану самого ТЗ, корегування умов експлуатації, а також точного визначення місця розташування і точного часу за параметрами, прийнятими від навігаційних супутникових систем, що виконується GPS приймачем, та обміну цією інформацією з робочим місцем моніторингу ТЗ і іншими учасниками моніторингу робочих процесів ТЗ.

Запропоновано технологію обробки результатів моніторингу параметрів технічного стану ТЗ в умовах експлуатації, що дозволяє отримати значення середніх швидкостей руху для дільниці з урахуванням геозон, витрати палива і відносного коефіцієнту зміни швидкості руху, який є основним орієнтиром при визначенні умов експлуатації ТЗ.

Максимально ефективна реалізація технічних можливостей розробленого інформаційного комплексу і взаємодії технічних засобів моніторингу транспорту вимагає застосування потужного програмного забезпечення, необхідного для автоматизованої обробки і аналізу технічної інформації про

параметри і стан ТЗ з метою прийняття ефективних рішень, спрямованих на підвищення ефективності технічної експлуатації ТЗ на різних ієрархічних рівнях ЖЦ як окремих ТЗ, так і транспортних підприємств та транспортних потоків.

Горбик Юрій Васильович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, yuragorbik@gmail.com

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СИСТЕМИ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ НА ВИТРАТУ ПАЛИВА**

Визначення токсичності за допомогою їздових циклів інформаційно повне, але важке у виконанні. Серйозним недоліком всіх відомих закордонних циклів є те, що при випробуваннях строго регламентуються тільки швидкості й передачі, а навантаження на колесах не нормується. Це приводить до серйозних похибок у визначенні вмісту токсичних речовин. Особливо це стосується оксидів азоту, які при малих навантаженнях практично відсутні, а при середніх і більших різко зростають.

У зв'язку з цим на кафедрі ТЕСА ХНАДУ розроблений метод випробувань автомобілів на токсичність при різних швидкостях і навантажувальних режимах, який імітує їздовий цикл. При діагностуванні показників токсичності на роликівих стендах пропонується два режими випробувань: міський ( $V_a=30$  км/ч, відсоток використання потужності  $\sim 10\%$ ) і магістральний ( $V_a=60$  км/ч, відсоток використання потужності  $\sim 30\%$ ) [2].

При виконанні теми дослідження був використаний автомобіль ВАЗ-21104 з системою нейтралізації та без неї. Нижче наведені результати випробувань цього автомобіля, обладнаного трикомпонентним нейтралізатором ВГ, який об'єднаний у єдиний блок з випускним колектором, що дозволяє нейтралізатору швидше прогріватися до робочої температури. Електронна система керування впорскуванням палива безперервно корегує подачу палива в залежності від умов роботи двигуна і сигналу від датчика концентрації кисню у ВГ, який встановлений перед нейтралізатором.

Прямі виміри об'ємних викидів шкідливих речовин (ШР) при дослідженнях токсичності на навантажувальних режимах у цілому аналогічні вимірам на режимі ХХ (певні складності при знятті цих характеристик викликає необхідність створення за допомогою роликівого стенда заданого навантажувально-швидкісного режиму й утримання на цьому режимі об'єкта випробувань – автомобіля). Паралельно проводиться побудова економічної характеристики на цих же режимах. Як показала практика, при використанні масового методу контролю витрати палива час на його проведення (1,5...2 хв.) із запасом перевищує рекомендований час для встановлення показників газоаналітичною апаратурою.