

Волков В.П.,
Волкова Т.В.,
Волков Ю.В.
Харківський національний
автомобільно-дорожній університет
Грицук І.В.
Херсонська державна морська академія

**СУЧАСНИЙ СТАН АВТОМОБІЛЬНОГО
ТРАНСПОРТУ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ**

УДК 656.3.44.083

Волков В.П., Волкова Т.В., Волков Ю.В. Грицук І.В. «Сучасний стан автомобільного транспорту і перспективи розвитку технічної експлуатації автомобілів»

Найважливішим ланкою ТЕА є вибір системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) РС, яка регулюється комплексом взаємопов'язаних положень і норм, що визначають порядок, організацію, зміст і нормативи проведення робіт із забезпечення працездатності парку автомобілів.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану АТ і ТЕА і розробка сучасних підходів до контролю технічного стану автомобіля з урахуванням комплексу умов експлуатації.

Розглянуто стан і основні системні проблеми автомобільного транспорту в Україні на сучасному етапі. Показано особливості застосування стратегій і тактик сучасної системи ТЕА на автомобільному транспорті загального користування. Викладено основні принципи адаптивної системи ТО і Р рухомого складу автомобільного транспорту. На прикладі існуючих систем на транспорті запропоновано нові технології створення інформаційних систем організаційно-функціональної підтримки процесів технічної експлуатації автомобілів на стадіях життєвого циклу.

У зв'язку з проведенням аналізом стратегій і тактик ТО і Р РС можливо зробити висновок, що традиційна, сформована на АТЗК протягом багатьох років система ТО і Р, вже не відповідає в цілому сучасним вимогам ТЕА. Її основною перевагою є лише можливість спрогнозувати витрати запасних частин і матеріалів при відсутності сучасних діагностичних систем, а основним недоліком - прийняття рішення про проведення робіт ТО і Р на підставі інформації про пробіг РС.

Новим прийомом для АТЗК в сфері технічного контролю стану РС є створення інформаційних систем організаційно-функціональної підтримки процесів експлуатації РС. Впровадження в ТЕА нових базових принципів "адаптивної" системи управління технічним станом автомобіля, ключовим моментом якої, є розробка інформаційно-комунікаційної системи і бази прогнозних моделей, що забезпечують шляхом моніторингу дистанційне отримання необхідної поточної інформації від РС і її обробку, а також вироблення коригувальних впливів.

Ключові слова: автомобільний транспорт, технічна експлуатація автомобілів, технічне обслуговування і ремонт, адаптивна система, індивідуальне технічне обслуговування, інформаційні системи.

Волков В.П., Волкова Т.В., Волков Ю.В. Грицук І.В. «Современное состояние автомобильного транспорта и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей»

Важнейшим звеном ТЕА является выбор системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) РС, которая регулируется комплексом взаимосвязанных положений и норм, определяющих порядок, организацию, содержание и нормативы проведения работ по обеспечению работоспособности парка автомобилей.

Целью исследования является анализ современного состояния АО и ТЕА и разработка современных подходов к контролю технического состояния автомобиля с учетом комплекса условий эксплуатации.

Рассмотрено состояние и основные системные проблемы автомобильного транспорта в Украине на современном этапе. Показаны особенности применения стратегий и тактик современной системы ТЕА на автомобильном транспорте общего пользования. Изложены основные принципы адаптивной системы ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта. На примере существующих систем на транспорте предложены новые технологии создания информационных систем организационно-функциональной поддержки процессов технической эксплуатации автомобилей на стадиях жизненного цикла.

В связи с проведенным анализом стратегий и тактик ТО и Р РС можно сделать вывод, что традиционная, сформированная на АТЗК течение многих лет система ТО и Р, уже не отвечает в целом современным требованиям ТЕА. Ее основным преимуществом является только возможность спрогнозировать расходы запасных частей и материалов при отсутствии современных диагностических систем, а основным недостатком - принятие решения о проведении работ ТО и Р на основании информации о пробеге РС.

Новым приемом для АТЗК в сфере технического контроля состояния РС является создание информационных систем организационно-функциональной поддержки процессов эксплуатации РС. Внедрение в ТЕА новых базовых принципов "адаптивной" системы управления техническим состоянием автомобиля, ключевым моментом которой является разработка информационно-коммуникационной системы и базы

прогнозных моделей, обеспечивающих путем мониторинга дистанционное получение необходимой текущей информации от РС и ее обработку, а также выработки корректирующих воздействий .

Ключевые слова: автомобильный транспорт, техническая эксплуатация автомобилей, техническое обслуживание и ремонт, адаптивная система, индивидуальное обслуживание, информационные системы.

Volkov V., Gritsuk I., Volkova T., Volkov Y. «Modern carbon transport and prospects for development of automotive technical operations»

The most important part of the TEC is the choice of the system of maintenance and repair (TO and P) of the RS, which is governed by a set of interrelated provisions and norms defining the order, organization, content and standards of work on ensuring the efficiency of the fleet of vehicles.

The purpose of the study is to analyze the current state of AT and TEM and to develop modern approaches to control the technical condition of the car, taking into account a set of operating conditions.

The state and main system problems of motor transport in Ukraine are considered at the present stage. The peculiarities of application of strategies and tactics of the modern TEC system on the motor transport of general use are shown. The basic principles of the adaptive system of MOT and R of the rolling stock of motor transport are described. On the example of existing systems on transport, new technologies for the creation of information systems for organizational and functional support of the processes of technical operation of cars at the stages of the life cycle are proposed.

In connection with the analysis of the strategies and tactics of R & D and R RS it can be concluded that the traditional, formed ATCC for many years, the system of R & D, no longer meets in general the modern requirements of the TEC. Its main advantage is only an opportunity to predict the costs of spare parts and materials in the absence of modern diagnostic systems, and the main drawback - the decision to carry out maintenance works and R on the basis of information about the mileage of the RS.

The operating system TO and R is based on the norms [7, 8] and implemented by the technical department of the carrier, which has more than 15 units. RS, which are located in one locality in an enterprise having a separate territory. Carrier less than 15 units. RS solves the relevant issues without creating a technical department, and a self-employed car carrier orders services at service stations or performs such work on its own.

In order to control and ensure the technical state of the RS, the scheduled maintenance is maintained in accordance with the norms and standards of its manufacturer, established for normal operating conditions, taking into account information of the OVD system, in particular information obtained by scanning memory of the on-board computer of the RS with special technological means [8].

A new technique for ATZK in the field of technical control of the state of the RS is the creation of information systems for organizational and functional support for the operation of the RS. Introduction of the new basic principles of the "adaptive" system for managing the technical condition of the car in the TEM, the key point of which is the development of the information and communication system and the base of predictive models, which provide by monitoring the remote reception of the necessary current information from the RS and its processing, as well as the development of corrective influences.

Keywords: automobile transport, technical operation of cars, maintenance and repair, adaptive system, individual maintenance, information systems.

Актуальність проблеми

В даний час автомобільний парк України нараховує понад 10 млн. одиниць автомобілів, структура яких виглядає наступним чином [1, 2]: вантажних автомобілів - 15,5%, автобусів - 2,6%, легкових автомобілів - 81,9%. Автомобільний транспорт (АТ) належить до галузей, з яких почалася широкомасштабна приватизація в Україні. У зв'язку з цим на ринку автотранспортних послуг з'явилася велика кількість перевізників різних форм власності, які не мали досвіду організації перевезень, необхідних професійних знань, відповідної технічної бази, а їхні транспортні засоби не відповідали вимогам безпеки перевезень.

Державне регулювання ринку транспортних послуг здійснюється шляхом ліцензування автотранспортної діяльності. До теперішнього часу кількість ліцензій, отримане юридичними і фізичними особами України становить приблизно 140 тис., а кількість використовуваних ними транспортних засобів (ТЗ) - до 400 тис. од. [1, 2]. За даними Головної держінспекції на АТ, частка перевізників, що мають в експлуатації тільки один транспортний засіб становить 61%, до трьох - ТС - 22,4%, до п'яти - ТС - 7%, до десяти - 5,4, більше 10 ТС - 4,3%.

Основними системними проблемами АТ на сучасному етапі є [2, 5, 6]:

- втрата адміністративних важелів управління АТ як повністю приватизованого;
- зниження обсягів транспортної роботи;
- збитковість діяльності пасажирського транспорту на автобусних маршрутах загального користування;
- масове старіння рухомого складу та невідпрацьованість механізмів його заміни;
- невідповідність структури вантажного і пасажирського парку попиту на його послуги;
- незадовільний рівень безпеки автомобільних перевезень і значне екологічне навантаження на навколишнє середовище.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Технічна експлуатація автомобілів (ТЕА), за визначенням [3 - 5] є однією з найважливіших підсистем АТ, яка, в свою чергу, являє підсистему транспорту в структурі досить складною транспортно-комунікаційної програми держави. Основною метою ТЕА як підсистеми АТ, є забезпечення необхідного рівня технічного стану рухомого складу (РС). В цілому до 50% собівартості перевезень прямо або побічно залежить від якості і ефективності ТЕА. Важливість ТЕА підтверджується тим, що наприклад на підтримку автомобілів в працездатному стані в США витрачається приблизно 30 млрд. доларів на рік, а в усьому світі на ТЕА в рік витрачається приблизно 100 млрд. доларів. У США на експлуатацію одного автомобіля на рік витрати становлять 1800-1900 доларів [6].

Найважливішим ланкою ТЕА є вибір системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) РС, яка регулюється комплексом взаємопов'язаних положень і норм, що визначають порядок, організацію, зміст і нормативи проведення робіт із забезпечення працездатності парку автомобілів.

Основна особливість сучасної системи ТЕА на автомобільному транспорті загального користування (АТЗК) пострадянських країн [2, 3] це:

- відсутність нормативної бази щодо обов'язковості кожним власником РС, проводити певний комплекс технічних впливів, які забезпечують його працездатність і безпеку, результатом чого є втрата на АТЗК механізму управління рівнем технічного стану автомобільного парку через гнучку систему ТО і Р;

- відсутність необхідної інформаційної бази галузі у вигляді мережі опорних підприємств, що дозволяло АТЗК раніше, по-перше, контролювати реалізовані показники якості і надійності РС в експлуатації і, по-друге, пред'являти обґрунтовані вимоги до заводів-виробникам автомобілів;

- неефективність, запропонованої державою, системи сертифікації послуг ТО і Р.

В результаті АТЗК і, перш за все, мали підприємства автомобільного транспорту (МПАТ) галузі, виявилися в складних умовах, тому що вони [2, 3]:

- зобов'язані забезпечити технічний стан РС згідно з державними вимогами безпеки руху та екологічної безпеки транспорту;

- не мають умов (бази, обладнання, персоналу) для підтримки працездатності і необхідного технічного стану РС;

- не мають чітко узаконених зобов'язань застосовувати систему ТО і Р і виконувати такий мінімальний обсяг робіт ТО і Р, який може забезпечити необхідну працездатність і безпеку РС.

Створений організаційний і технологічний вакуум привів до практично неконтрольованої експлуатації автомобілів в більшості МПАТ, що призвело до різкого погіршення технічного стану автомобільного парку, збільшило кількість ДТП, викликаних несправністю автомобілів і забруднення навколишнього середовища [2, 3].

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз сучасного стану АТ і ТЕА і розробка сучасних підходів до контролю технічного стану автомобіля з урахуванням комплексу умов експлуатації.

Результати останніх досліджень

Відомо, що найважливішим ланкою ТЕА є вибір системи ТО і Р РС, яка регулюється комплексом взаємопов'язаних положень і норм, що визначають порядок, організацію, зміст і нормативи проведення робіт із забезпечення працездатності парку автомобілів [3 - 6]..

У нас в країні була прийнята планово-попереджувальна система ТО і Р автомобілів. Принципові основи даної системи підтримки автомобілів в технічно справному стані практично сформувався в 1929-1933 рр. у вигляді розробки та реалізації системи планово-попереджувальних ремонтів на АТ, що передбачають чотири види обслуговування і попереджувальний ремонт. З 1936 року почала діяти планово-попереджувальна система з примусовим оглядом (інспекцією) автомобілів і виконанням ремонтів за потребою. У 1943 р побачило світ «Положення про профілактичне обслуговування автомобілів», яке набуло вигляду принципів профілактичної системи ТО і Р автомобілів, що передбачає проведення ЕО, ТО-1, ТО-2, поточний, середній, і капітальний ремонт. Далі з'явився нормативний документ «Положення про профілактичне обслуговування автомобілів», який коректувався в 1947, 1949, 1954, 1963, 1974, 1984 - 1994, 1998 роках з урахуванням досвіду його застосування, зміни умов експлуатації, вдосконалення конструкції автомобіля і проводяться науково-дослідних робіт.

Сутність цієї системи полягає в тому, що технічне обслуговування носить профілактичний характер і здійснюється за планом, а ремонт - за потребою.

С 1998 року по 2013 рік «Положення ...» [7], доповнювалося і змінювалося правилами і наказами Міністерства інфраструктури, постановами КМУ та законами України зберігаючи в основному принципи планово-попереджувального системи ТО і Р автомобілів.

У 2013 наказом №550 Міністерства інфраструктури були введені «Правила експлуатації колісних транспортних засобів» [8], які зберегли базові принципи «Положення ...» [7]. Ці «Правила ...» визначають механізм організації безпечного утримання колісних транспортних засобів протягом експлуатаційного життєвого циклу (ЖЦ) перевізником і застосування підприємствами автомобільного сервісу. Там же зазначено, що після гарантійного періоду на РС, перевізник забезпечує функціонування системи ТО і Р РС в повному обсязі або отримує відповідні послуги.

Діюча система ТО і Р ґрунтується на нормах [7, 8] і реалізується технічним відділом перевізника, який має більше 15 од. РС, які дислокуються в одному населеному пункті в підприємстві, що має окрему територію. Перевізник, який має менше 15 од. РС вирішує відповідні питання без створення технічного відділу, а самозайнятий автомобільний перевізник замовляє послуги на станціях технічного обслуговування або виконує такі роботи самостійно.

Для контролю та забезпечення технічного стану РС дотримуються планового ТО відповідно нормами і нормативами його виготовлювача, встановленими для нормальних умов експлуатації, з урахуванням інформації системи ОВД, зокрема інформації, отриманої скануванням пам'яті бортового комп'ютера РС спеціальними технологічними засобами [8].

Слід зазначити, що сучасна структура АТЗК - це сукупність окремих перевізників і автопідприємств у вигляді МПАТ, які є новими утвореннями для галузі, де діють три групи способів ТЕА [9].

Перша група - ТЕА власними силами. Для того щоб організувати окремий структурний підрозділ, що займається виключно ТЕА необхідно зробити значні початкові вкладення, підтримувати штат кваліфікованих фахівців і мати добре організоване складське господарство. Для більшості сучасних МПАТ (90%), існуючих в Україні, такі витрати є нераціональними.

Друга група - ТЕА за допомогою підрядних організацій. Це організації, які мають постійний штат кваліфікованих фахівців і необхідну виробничу технічну базу. Раніше це був найбільш поширений шлях вирішення завдання з підтримання необхідного рівня технічного стану РС. Однак до його очевидних недоліків відноситься відсутність системного підходу до організації ТЕА, так як у «разового» фахівця часто немає можливостей судити про те, які події в динаміці відбуваються на РС

Третя група - системи ТЕА у вигляді сервісного гарантійного та післягарантійного обслуговування. У цьому випадку відносини зі спеціалізованими сервісами зав'язуються вже при покупці нового РС, при початку його експлуатації в рамках гарантійного терміну. Відмінною особливістю фірмового сервісу є те, що саме тут найбільш яскраво виражені можливості і переваги ППВ / CALS / PLM-технологій, оскільки агрегат, вузол, система, РС в цілому знаходяться під пильною увагою фахівців безпосередньо від складального конвеєра до місця експлуатації. При цьому способі реалізації умов ТЕА можуть існувати два рівні організації сервісу: фірмовий і авторизований, де обов'язковою складовою є підключення РС до інтернету. Цим забезпечується можливість контролю і управління надійністю РС, в рамках інформаційного забезпечення ЖЦ виробу, на основі збору інформації про надійність агрегатів, вузлів, систем і РС в цілому (відмови, ремонти, аварійні та надзвичайні ситуації, вплив робіт при ТО і Р на надійність) . При цьому забезпечується подальший аналіз і прогноз роботи РС.

Існуюча система ТО і ремонту сформувалася на базі спрощеної моделі функціонування транспортної інфраструктури: автомобіль в основному працює з прив'язкою до власного підприємству. При цьому вся обслуговуюча і ремонтна база була зосереджена в рамках конкретного ПАТ і всі види технічних впливів здійснювалися їм 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 капітальним ремонтом і списанням.

Поступовий розвиток нових видів перевезень призводило 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 [9, 10].

Під адаптивною системою ТО і Р автомобілів розуміється система, яка завдяки зміні своєї структури і значень параметрів, може пристосовуватися до зміни внутрішніх і зовнішніх умов. Рівень, якого досягла сучасна технічна діагностика (ТД), дозволяє при технічній експлуатації автомобілів реалізувати практично будь-які завдання по виявленню та прогнозуванню технічного стану автомобілів. Так, адаптивна система, яка запропонована в роботі [10], передбачає необхідність проведення ТО і Р за індивідуальною програмою. Таке ТО і Р умовно називають індивідуальним технічним обслуговуванням (ІТО). Вид робіт в цьому випадку призначають на основі індивідуальних діагностичних даних.

У зв'язку з застосуванням на автомобілях складних високоефективних електронних систем управління, вбудованої бортової діагностики, розвитку супутникових систем навігації і мобільного зв'язку, сучасних технологій з'явилася можливість не тільки контролювати географічне положення РС і здійснювати зв'язок з диспетчером ПАТ, але і

здійснювати дистанційний моніторинг з оцінкою рівня технічного стану автомобіля, що цілком дозволяє реалізувати практично будь-які завдання по виявленню та прогнозуванню технічного стану автомобіля.

Наявна система ТО і ремонту сформувалася на базі спрощеної моделі функціонування транспортної інфраструктури:

Це в свою чергу дозволить перейти до індивідуальної (адаптивної) системі ТО і Р автомобілів. Базовими принципами ІТО є [9, 10]:

- планово-запобіжний принцип визначення і усунення несправностей і проведення технічних впливів;

- оперативне управління працездатністю автомобіля на основі прогнозування стану з використанням інформаційних технологій в ТД;

- індивідуальний підхід до оцінки технічного стану кожного конкретного автомобіля;

- індивідуальне прогнозування періодичності ТО і технічного стану автомобіля.

У зв'язку з цим весь процес розвитку систем ТО і Р слід визнати як процес адаптації систем до їх зовнішньому середовищі, а безпосередній процес функціонування самої системи - це також процес адаптації вже об'єкта підлеглого системи до умов його існування. Тому в цілому, всі системи ТО і Р доцільно віднести до адаптивних систем [10]. Основу таких систем сьогодні складають автоматизовані системи управління (АСУ) на основі інформаційних технологій ТД [9]. Ці системи забезпечують індивідуальний підхід до оцінки технічного стану кожного конкретного автомобіля.

Четвертий принцип - цей один з основних положень функціонування АСУ технічним станом автомобіля і один з основних резервів підвищення ефективності і подальшого вдосконалення. Сьогодні цьому заважає лише недостатня точність сучасних методів прогнозування.

Підвищення точності прогнозів пропонується на підставі визначення закономірностей, які одночасно враховують індивідуальне технічний стан систем, агрегатів, механізмів автомобіля і інтенсивність його зміни від пробігу, а також факторів умов експлуатації, впливають на автомобіль і його складові елементи на відповідному пробігу.

В адаптивній системі прогнозування може проводитися на підставі результатів обробки діагностичної інформації відповідно до схеми прогнозування та управлінням технічним станом автомобіля із застосуванням АСУ [9, 10, 11, 12].

В даному випадку інформацією про зміну технічного стану автомобіля є значення параметрів, які використовуються для прогнозування. Це календарні дати і значення напрацювання автомобіля, які відповідають зафіксованим значенням параметрів, а також інша інформація, яка знаходиться в центрі діагностування і отримана на основі комп'ютеризованих засобів діагностики. Вся ця інформація передається АСУ для обробки і це є основою формування масиву нормативно-довідкової і діагностичної інформації, необхідної для організації процесу прогнозування. І тому застосовують спеціально розроблені програмні засоби.

Основою автоматизованої адаптивної системи є база даних про автомобіль. Вона являє систему взаємопов'язаних таблиць. У ній розміщується інформація різного роду і тому вона базується на системі управління базами даних - *Microsoft Access*, що забезпечує відносно просте створення і коригування бази даних.

Одним з найважливіших питань при створенні АСУ ТО і Р є вибір оптимального складу засобів технічної діагностики. Сьогодні це важливе питання, оскільки мова йде про створення систем оперативного контролю та управління технічним станом, яке базується на принципах прогнозування технічного стану автомобіля і його окремих систем, агрегатів і механізмів.

Для невеликих підприємств автомобільного транспорту рішення даної задачі дозволяє кожному підприємству визначити своє науково обґрунтований напрямок розвитку адаптивних систем ТО і Р в умовах обмежених фінансових можливостей і наявного широкого спектру пропозицій, які постійно пропонуються фахівцями з організації адаптивних систем ТО і Р.

Необхідність кваліфікованого визначення сучасних складових адаптивної системи ТО і Р підтверджується досить складною структурною схемою інтелектуальної транспортної системою (ITS) управління, представленої на рис. 1.

На АТ для забезпечення працездатності автомобіля традиційно застосовувати три стратегії, характеристики яких наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1

Стратегії забезпечення працездатності

№		Вид робіт
I	Підтримує заданий рівень працездатності	Технічне обслуговування
II	Відновлення втраченої працездатності	Ремонт
III	Комбінація I та II стратегій	ТО і Р

На АТ існує, відповідно до класифікації [3, 4], три основних види систем ТО і Р (тактики) транспортних машин (рис. 2):

- за напрацювання;
- за станом;
- змішані.

Суть системи з напрацювання полягає в тому, що технічні впливи виконуються для виробу - автомобіля, через певний пробіг (час), незалежно від його технічного стану. В результаті значна частина ресурсу РС не використовується, тому така модель системи ТО і Р має значну вартість і в практиці може застосовуватися тільки для спеціальних автомобілів. Наприклад, на АТ ця система використовується для тих вузлів і деталей автомобіля, від яких залежить безпека його руху [4].

Суть системи станом полягає в тому, що технічні впливи проводиться для виробів лише при досягненні ним контрольованих параметрів свого критичного рівня, тобто гранично допустимого стану. На практиці для реалізації такої системи ТО і Р необхідно спеціальне контрольо-діагностичне обладнання і в цілому вміння фахівців автоматизовані системи управління автоматизовані системи управління інженерно-технічної служби, вимірювати безперервно або періодично контрольовані (діагностичні) параметри виробу. Сьогодні такі системи, внаслідок глобалізації ТД і неруйнівного контролю, успішно впроваджуються в світі техніки багатьма зарубіжними фірмами. Там вони отримали назву «*Condition Monitoring*» [4], а в сучасній термінології ТЕА - це «індивідуальні» системи ТО і Р або «адаптивні» [10 - 12].

Новим прийомом для АТЗК в сфері технічного контролю стану РС є створення інформаційних систем організаційно-функціональної підтримки процесів експлуатації РС, за допомогою інформаційної інтеграції: по-перше, стадій життєвого циклу (ЖЦ) РС, по-друге систем його технічного контролю (контролю і діагностики стану РС).

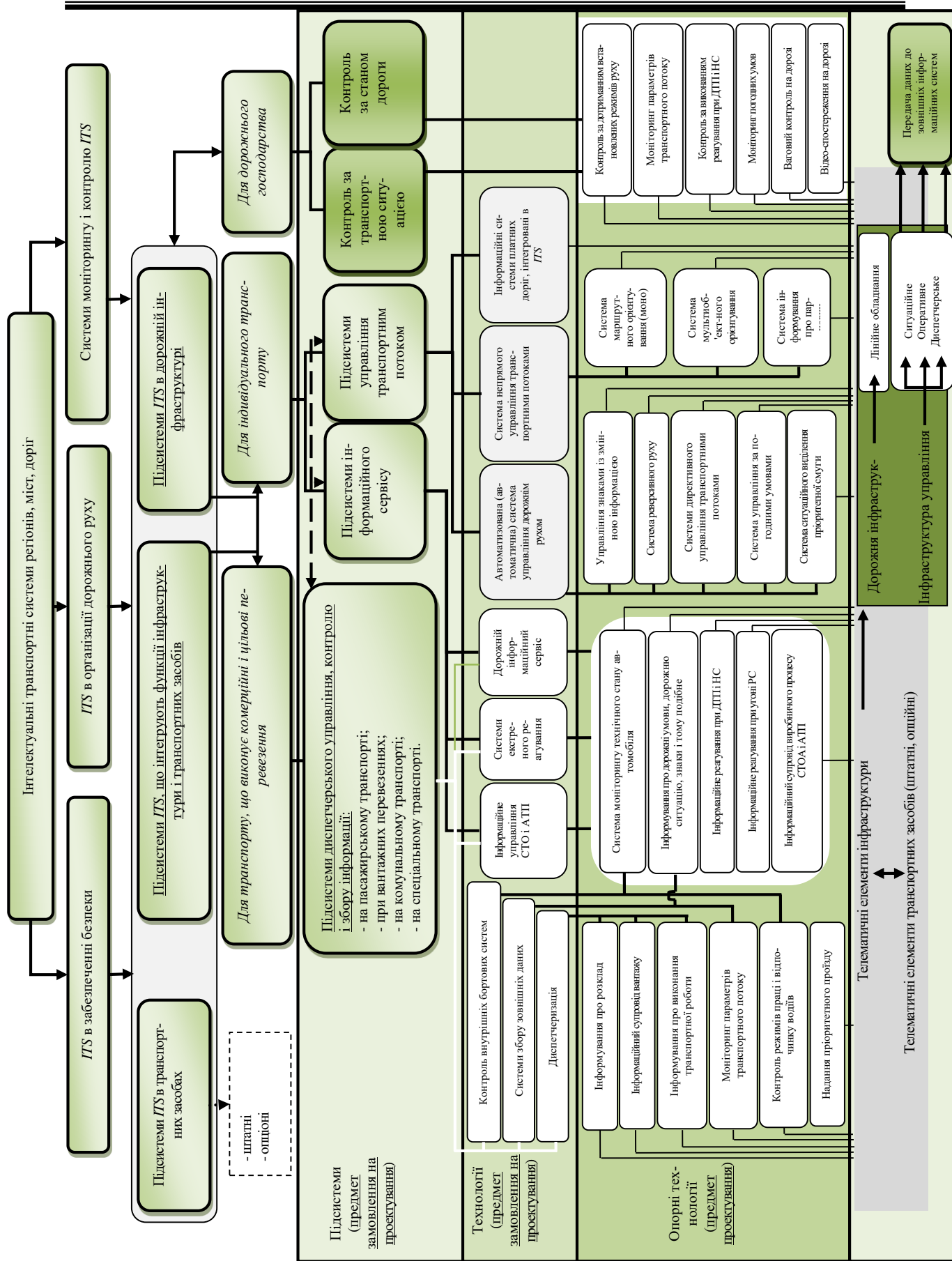


Рис.1. Функціональна архітектура ITS



Рис.2. Схема організації ТО і Р транспортних машин

Прикладом може бути програма Torque, як основа «автомобільної» концепція *FADEC*, що представляє собою перший крок до системи *FRACAS* і, відповідно ПІВ / *CALS* / *PLM*-технологій, які призначені для отримання і відображення діагностичної інформації бортової системи самодіагностики. Сьогодні вона вже «вміє» відображати поточні параметри роботи двигуна, інших систем, вузлів і агрегатів, відображати і розшифровувати «коди помилок», «стирати помилки» з електронного блоку управління (ЕБУ), автоматично відправляти значення величин параметрів, що контролюються датчиком (логи), в інтегроване електронне інформаційне метапространство, де протягом півроку можна подивитися не тільки поточні значення контрольованих величин в різний час, але і побачити на карті весь маршрут РС за цей період [12].

Не менш значущими для ПІВ / *CALS* / *PLM*-технологій на АТЗК є такі найпростіші (з точки зору вирішуваних на АТ завдань) електронні інформаційні системи, як:

- GPS-Trace Orange, що надає на базі комерційної системи моніторингу транспорту «Wialon» послуги супутникового спостереження і контролю через Web-інтерфейс за РС, оснащеним трекером або будь-якими іншими комунікаторами з модулем GSM [9];

- M2M (машинно-машинне взаємодія або англ. Machine-to-Machine, Mobile-to-Machine, Machine-to-Mobile), що створює технології, які дозволяють досить просто, надійно і вигідно забезпечити передачу даних між «розумними» пристроями (smart devices) [9];

- СКВП (Система контролю витрати палива), що представляє набір сучасних «інструментів» управління РС, заснований на базі супутникової навігації моніторингу транспорту, що забезпечує контроль витрати палива, навантаження на осі, часу роботи РС та інших параметрів експлуатації [9];

- Teletrack, що представляє спеціалізований програмно-апаратний комплекс для супутникового моніторингу, який складається з бортового сканер - комунікатора (контролер - комунікатор, різні датчики, що забезпечують відкриту архітектуру, масштабованість, гнучкість системи моніторингу), ПЗ (серверного, диспетчерського «Track Control») і що дозволяє інтегрувати дані рішення для моніторингу транспорту вирішуючи складні і нестандартні задачі [9];

- Dynafleet®, що є шведської транспортно-інформаційною системою або єдиним телематичним продуктом для тягачів (наприклад, Scania), яка працює на всій території ЄС.

Сукупність на АТЗК традиційних підприємств і абсолютно нових утворень (наприклад, GPS-Trace Orange, M2M, СКРТ і ін.), що представляють електронні інформаційні системи і технології, формує на АТЗК і АТ в цілому абсолютно нові принципи ТЕА РС. Під одним з таких принципів розуміється адаптивна система підтримки технічного стану РС [9 - 11], ключовим моментом якої є розробка інформаційно-комунікаційної системи і бази прогнозних моделей, що забезпечують шляхом моніторингу дистанційне отримання необхідної поточної інформації від РС і її обробку, а також вироблення коригувальних впливів.

Аналіз результатів дослідження

У зв'язку з проведеним аналізом стратегій і тактик ТО і Р РС можливо зробити висновок, що традиційна, сформована на АТЗК протягом багатьох років система ТО і Р, вже не відповідає в цілому сучасним вимогам ТЕА. Її основною перевагою є лише можливість спрогнозувати витрати запасних частин і матеріалів при відсутності сучасних діагностичних систем, а основним недоліком - прийняття рішення про проведення робіт ТО і Р на підставі інформації про пробіг РС.

Висновки

Новим прийомом для АТЗК в сфері технічного контролю стану РС є створення інформаційних систем організаційно-функціональної підтримки процесів експлуатації РС. Впровадження в ТЕА нових базових принципів "адаптивної" системи управління технічним станом автомобіля, ключовим моментом якої, є розробка інформаційно-комунікаційної системи і бази прогнозних моделей, що забезпечують шляхом моніторингу дистанційне отримання необхідної поточної інформації від РС і її обробку, а також вироблення коригувальних впливів.

Список використаних джерел

1. Транспорт і зв'язок України за 2014 рік. – К.: Консультант, 2015. – 222 с.
2. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. – К.: ДП «Державтотранс НДІпроект», 2005. – 400 с.
3. Российская автотранспортная энциклопедия. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Т.3. – 2001. – 455 с.
4. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей Говорущенко Н.Я. – Х.: Вища школа, 1984. – 312 с.
5. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей Кузнецов Е.С. – М.: Транспорт, 1982. – 224 с.
6. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США Е.С. Кузнецов. – М.: Транспорт, 1978. – 168 с.
7. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Міністерство транспорту України, 1998. – 16 с. (Нормативний документ Мінтранспорту України. Положення).
8. Правила експлуатації колісних транспортних засобів. Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів. Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 № 550. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1453> – 13.

9. Волков В.П. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем. В.П. Волков, В.П. Матейчик [и др.]; Под редакцией Волкова В.П. –Донецк: Изд-во “Ноулидж”, 2013. – 398 с.
10. Зубрицкас И.И. Адаптивная система управления техническим состоянием автомобилей Монография. Деп. ВИНТИ, № 555 – В2004.05.04.2004 г. – 136 с.
11. Волков В.П. Перспективы внедрения адаптивной системы технического обслуживания автомобилей В.П. Волков, О.Я. Никонов, Ю.В. Волков Сборник докладов XX научно-технической конференции с международным участием “Транспорт, экология-устойчивое развитие.” - Варна, Болгария. – 2014. – С. 404 - 409.
12. Волков Ю.В. Совершенствование системы обеспечения работоспособности автомобилей Ю.В. Волков Politechnika rzeszowska im. Ignacego lukasiewicza. Monografia pod redakcja naukowa Kazimierza lejdy. Seria: Transpor. Systemy i srodki transportu samochodowego. wybrane zagadnienia. systems and means of motor transport – 2014. – С. 297 - 303.

References

1. Transport and communications of Ukraine for 2014. – К.: Consultant, 2015. - 222 p.
2. Motor transport of Ukraine: state, problems, prospects of development: Monograph State Motor Transport Research and Design Institute; Per unit edit AM Rajyuk - К.: State Enterprise "State Automotive Research Institute", 2005. - 400 p.
3. Russian Motor Transport Encyclopedia. Technical maintenance, maintenance and repair of motor vehicles. Т.3. - 2001 - 455 pp.
4. Govoruschenko N.Ya. Technical operation of cars Govoruschenko N.Ya. - Kh.: Higher school, 1984. - 312 p.
5. Kuznetsov E.S. Management of technical operation of cars Kuznetsov E.S. - М.: Transport, 1982. - 224 p.
6. Kuznetsov E.S. Technical maintenance of cars in USA E.S. Kuznetsov - М.: Transport, 1978. - 168 p.
7. Provisions on maintenance and repair of road vehicles of motor transport. - К: Ministry of Transport of Ukraine, 1998. - 16 p. (Normative document of the Ministry of Transport of Ukraine. Regulations).
8. Rules of operation of wheeled vehicles. On approval of the Rules of operation of wheeled vehicles. Order of the Ministry of Infrastructure of Ukraine dated July 26, 2013 № 550. - Mode of access: [http: zakon.rada.gov.ua go z1453](http://zakon.rada.gov.ua/go/z1453) - 13.
9. Volkov VP Integration of technical maintenance of cars into structures and processes of intelligent transport systems. VP Volkov, VP Mateychik [and others]; Edited by Volkova VP -Dnetsk: Publishing House "Knowledge", 2013. - 398 p.
10. Zubirtskas I.I. Adaptive control system of technical condition of cars Monograph. Dep VINITI, № 555 - V2004.05.04.2004 - 136 p.
11. Volkov VP Prospects for the introduction of an adaptive system for maintenance of cars VP Volkov, O.Ya. Nikonov, Yu.V. Volkov Collection of reports of the XXth scientific and technical conference with international participation "Transport, ecology-sustainable development." - Varna, Bulgaria. - 2014. - pp. 404 - 409.
12. Volkov Yu.V. Improvement of the system for ensuring the working capacity of cars Yu.V. Volkov Politechnika rzeszowska im. Ignacego Lukasiewicza Monograph under the editorial board of Kazimierz Lejdy. Seria: Transport. The system is based on the transportation of your car. wybrane zagadnienia. Systems and means of motor transport - 2014. - P. 297 - 303.