

8. ЗАСОБИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

8.1. Навігаційні та бортові системи контролю параметрів і технічного стану автомобілів

В автотранспортних підприємствах та на СТО з розвиненими системами моніторингу автомобілів усе частіше звертаються до нових систем керування транспортом для подальшого посилення, перш за все, контролю. Сьогодні це телематичні й інтелектуальні системи, які забезпечують контроль за транспортним процесом кожної одиниці транспортних засобів у режимі транспортних потоків і, наприклад, захист власників, предмету і засобів транспортування, а також потерпілих у разі ДТП.

У цілому це досить складні системи, які впроваджуються не тільки на автомобільному транспорті (АТ), але і на транспорті в цілому, в рамках єдиного телематичного середовища.

Телематичними, згідно зі спрощеним визначенням, вважають системи, які працюють у розділювальному інформаційному і комунікаційному середовищі. Це загальне з транспортом середовище, яке використовується телематичними системами для підвищення якості і ефективності транспорту.

Тому з формальної точки зору це визначення можна використовувати на АТ, якщо говорити саме про транспортно-телематичну систему. Такі системи є певною послідовністю організаційно-технологічного та технічного стану транспортної системи і ведуть до спільного використання інформації про транспорт у будь-якому місці й у будь-який час системою, що позначається як телематична.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) – це системна інтеграція сучасних інформаційних та комунікаційних технологій і засобів автоматизації з транспортною інфраструктурою, транспортними засобами та користувачами, яка орієнтована на підвищення безпеки й ефективності транспортного процесу, комфортності для водіїв та користувачів транспорту.

Сучасний комплекс взаємопов'язаних автоматизованих систем, що вирішують завдання керування дорожнім рухом, моніторингу та керування роботою всіх видів АТ (індивідуального, загального, відомчого), інформування громадян і підприємства про організацію транспортного обслуговування – ІТС. Загальна схема керування інтелектуальним автомобільним транспортом приведена на рис. 8.1.

Сьогодні сфера просування ІТС у світовій практиці варіюється від вирішення проблем загального транспорту, істотного підвищення безпеки дорожнього руху, ліквідації заторів у транспортних мережах, підвищення продуктивності транспортної системи (включаючи автомобільний, залізничний, повітряний і морський транспорт) до екологічних і енергетичних проблем.

У сучасних програмах ІТС реалізується функція з передачі інформації і здійснення моніторингу з ряду технічних параметрів транспортних засобів, як щодо їх бортових датчиків, так і щодо бортових комп'ютерів – контролерів еле-

ктронних систем керування робочими процесами вузлів, агрегатів і систем автомобіля. При цьому основними технічними складовими тут виступають засоби телематики, орієнтовані на отримання і передачу інформації з метою вирішення завдань, пов'язаних з організацією дистанційного діагностування технічного стану транспортних засобів.



Рис. 8.1. Основні функції інтелектуального транспорту

Завдяки мехатронізації, телематизації, створення комп'ютеризованого обладнання, що надає звичайному автомобілю властивості інтелектуального транспортного засобу (ІТЗ), порівняно простий набір пристроїв та приладів дає можливість виконувати безперервний моніторинг автомобільних доріг, записувати на електронні носії інформації дані про стан дорожнього середовища, автомобіля і водія. У сучасній транспортній системі такий ІТЗ стає своєрідною лабораторією. бортовий комп'ютер якого виконує як запис даних, що реєструються, так і відповідну обробку сигналів.

З допомогою існуючої системи визначення дорожньої ситуації Floating Car Data (FCD), що перекладається як «дані з автомобіля, що рухається», автомобілі надсилають свої дані, про місцезнаходження у певний момент часу на центральний пульт руху, який порівнює отримувані повідомлення з повідомленнями інших автомобілів, оснащених FCD, з метою розпізнавання дорожніх та позаштатних ситуацій. Паралельно система здатна через систему-комунікатор «Авто-Авто» попереджувати інші автомобілі в зоні дії передатчика.

Створені: система інформування про стан дорожнього покриття, особливо про обледеніння; система адаптивного круїз-контролю, що сприймає дані від систем виявлення сусідніх автомобілів; система взаємного інформування автомобілів, оснащених системами GPS; засоби слідкування за дорожньою розміткою; системи автоматизованого паркування; пристрої для перегляду мертвих зон; системи контролю швидкості на поворотах.

Анени обслуговують навігаційну систему, що враховує під час вибору оптимального маршруту інформацію про пробки, а також мобільний зв'язок, у тому числі систему, яка самостійно викликає аварійні служби у разі аварії, використовуючи для цього вбудований мобільний телефон. Сам телефон має голосове управління.

Однак, поки що інтелектуальні телематичні системи (ІТС) хоча й отримали значне розповсюдження у світі, все ж розробники виходять з чинної парадигми «за кермом водій». Логічним продовженням цього напрямку стали системи Internet для автомобілів. Яким би досконалим не був автомобіль, він ефективніше працює у взаємодії з іншими системами. У системах можуть використовуватися спільно діючі об'єкти, що утворюють «розумну» мережу.

Ключовою системою безпілотного автомобіля-робота та ІТС є інтегрована система, що є бортовим комп'ютером, датчиками параметрів руху та навігаційною системою одночасно, постійно пов'язаними із собою подібними.

Інтегрована навігаційна система вирішує такі завдання:

- безперервне визначення координат у районах висотної міської забудови, в тунелях, під мостами та шляхопроводами;
- більш точне вирахування координат, порівняно з GPS, за рахунок додаткового обладнання;
- вирахування координат і курсу транспортного засобу без запізнення.

Американська система GPS («система глобального позиціонування» або «глобальна система визначення координат») відома також як NAVSTAR – це 24 космічних супутники NavStar, які забезпечують стовідсоткову роботоздатність системи та мільйони приймачів на поверхні Землі. Максимальна можлива кількість одночасно працюючих супутників у системі обмежена 32-ма супутниками. Отримавши сигнал як мінімум від трьох супутників, можна вирахувати координати будь-якої точки на поверхні Землі. Щоб виконувати якісні обчислення, необхідно користуватися дуже точним годинником, адже розбіжність у часі проходження сигналу всього у тисячну частку секунди дасть помилку визначення місцезнаходження приблизно в 300 км. На борту супутників установлені атомні годинники. Кожен супутник має чотири годинники, щоб можна було гарантувати, що хоча б один працює обов'язково. Хід бортових годинників супутника відбувається з наносекундною точністю. А це 10^{-9} секунди. Така точність годинників дає можливість визначати місцезнаходження автомобіля з точністю до 3-5 м. GPS-приймач на автомобілі дає можливість вираховувати географічні координати на основі отриманих даних.

Інтелектуальні транспортні системи забезпечують можливість інтелектуальної взаємодії з одиничним автомобілем або з транспортним потоком з допомогою інформаційних і комунікаційних технологій, а також транспортної ін-

фраструктури. Телекомунікаційне середовище може бути бездротовим або може бути утворене мережею LAN чи WAN.

Проте для ефективного використання оперативних можливостей технічних засобів телематики ІТС у вирішенні завдань технічної експлуатації автомобілів, супроводження виробничих процесів на АТП та СТО потрібне створення комплексу відповідних заходів і, перш за все, моделі комплексу, здатного відобразити суть спільного функціонування CALS/PLM-технологій і програм ІТС, що представляють сучасні інформаційні системи на автомобільному транспорті та інформаційного керування на АТП та СТО.

Більшість систем навігаційного моніторингу дають можливість вирішувати широке коло завдань мобільності автомобіля [14, 39].

8.2. Телематичні наземно-бортові та навігаційні системи моніторингу параметрів автомобіля і вантажу

Конкурентність підприємств може бути забезпечена тільки при використанні інформаційних технологій, які у сучасному розумінні тісно пов'язані з поняттями «транспортна телематика», «навігаційні та телекомунікаційні технології».

На сьогодні розроблені інтелектуальні транспортні системи, що включають у себе системи моніторингу транспорту, керування дорожнім рухом, оцінювання роботоздатності транспортних засобів, систему екстреного реагування у разі аварії, системи збирання плати за проїзд, системи метеорологічного забезпечення учасників дорожнього руху тощо.

Створені мехатронні та телематичні транспортні засоби та системи згідно з концепцією інтелектуалізації керування їх підсистемами та ланками робочих процесів відповідних агрегатів і вузлів АТЗ, побудованих на основі такої концепції, можна називати інтелектуальними.

Технологічною та алгоритмічною базою постійного контролю підприємствами параметрів автомобіля є промислові комп'ютери, супутникові технології, радіо та мобільна телефонія. Такі завдання можна вирішувати обробкою інформації мехатронних систем автомобіля (електричних, електромеханічних, та електронних пристроїв і приладів) [11]. Розробка програмного забезпечення індивідуального контролю експлуатаційних умов конкретного автомобіля дає можливість визначати оптимальну періодичність ТО та обсяг ремонтних робіт.

Приклад такої обробки інформації виконано у вигляді мікропроцесорного пристрою, що має у своєму складі блок комутації, перетворення та нормалізації сигналів, блок первинної обробки інформації та інтерфейсний блок (рис. 8.2 [11]). Це дає можливість перейти на транспорті до моніторингу – постійного контролю параметрів транспортних засобів, транспортного руху, навігації транспорту, виявляти потенційні відмови та несправності, а своєчасне їх усунення дозволяє зменшувати можливість аварійних ситуацій та ДТП, втрати часу через простої автомобіля, а також прискореної спрацьованості деталей автомобіля.

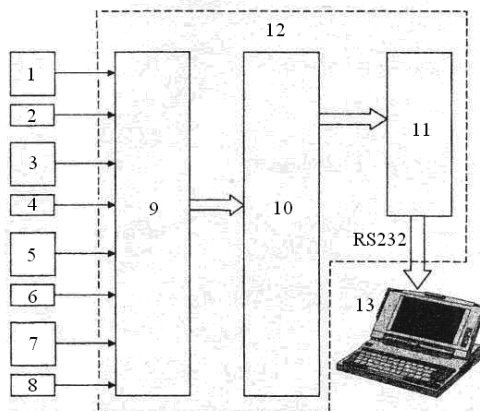


Рис. 8.2. Спрощена схема пристрою для моніторингу руху транспортних засобів:

1, 3, 5, 7 – датчики прискорення; 2, 4, 6, 8 – датчики обертів; 9 – блок комутації, перетворення та нормалізації сигналів; 10 – блок первинної обробки інформації; 11 – інтерфейсний блок; 12 – мікропроцесорний пристрій; 13 – персональний комп’ютер

Система моніторингу та диспетчеризації включає в себе автомобіль, оснащений пристроєм моніторингу, який отримує дані від супутників і передає їх на сервер моніторингу за допомогою GSM зв’язку або інших засобів комунікації; сервер з програмним забезпеченням для прийому, зберігання, обробки й аналізу отриманих даних; комп’ютер користувача, який здійснює самостійно моніторинг свого транспорту.

Автоматизована система диспетчеризації та моніторингу автомобілів дає можливість:

- оперативно і швидко знаходити автомобілі та контролювати маршрут їх переміщень;
- припинити нецільове використання вантажу або транспорту, витратного матеріалу (а саме: знизити витрату пального, контролювати реальний пробіг, час простою і швидкість руху автомобіля);
- контролювати стан установлених датчиків і технічний стан автомобіля;
- забезпечити збереженість вантажів, що перевозяться автомобілем;
- накопичити дані про умови експлуатації для оцінювання технічного стану автомобіля та коригування періодичності ТО та Р;
- підвищити загальну безпеку автомобіля.

Архітектура транспортної телематики, взаємодія компонентів системи на прикладі перевезень вантажів показана на рис. 8.3. При створенні компонентів ІТС у межах кожного класу завдань формують протокол телематичної взаємодії об’єктів, будують відповідну математичну модель, реалізують її засобами програмного забезпечення та комунікацій.

На рис. 8.4 [29] наведено спрощену схему, яка пояснює загальну структуру завдань гнучкого комп’ютеризованого керування транспортним комплексом на рівні АТП, СТО, міста або відповідного регіону.

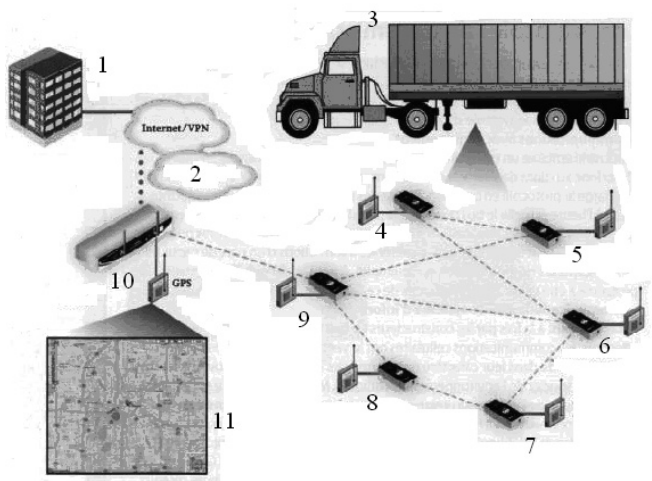


Рис. 8.3. Взаємодія компонентів транспортних телематичних систем:

1 – розподільний центр/логістична платформа; 2 – бездротовий зв'язок; 3 – вантажівка-рефрижератор; 4 – датчик температури; 5 – датчик завантаження; 6 – датчик відкриття дверей; 7 – датчик гальмування; 8 – датчик тиску в шинах; 9 – датчик уповільнення; 10 – дровотий зв'язок; 11 – маршрутна карта

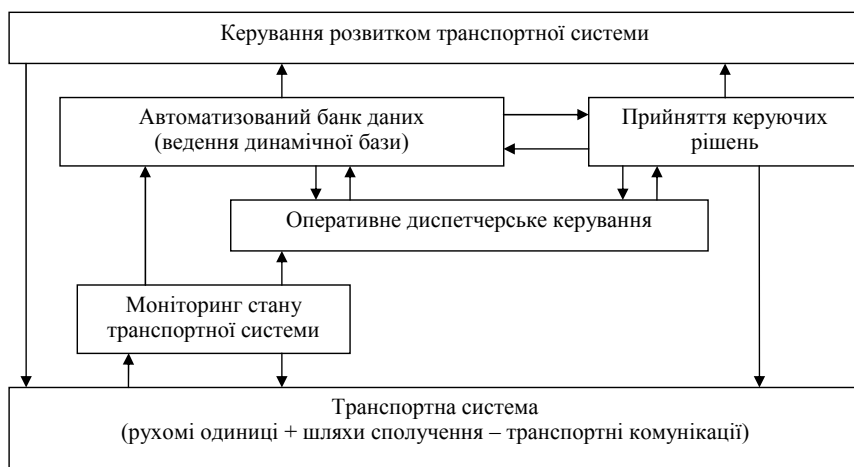


Рис. 8.4. Загальна схема роботи транспортної автоматизованої системи (АС)

Зазвичай створення АС припускає розподіл комплексу функціональних задач на окремі черги. Основним критерієм такого розподілу є рівень структурної складності, взаємозв'язку завдань, складність реалізації.

Математичним апаратом аналізу такої складності є інформаційно-логічні моделі (ІЛМ).

ЛІМ – графічна схема, вузлам якої відповідають функціональні завдання, а зв'язкам – інформаційні потоки даних. Такі зв'язки між завданнями та функціональними можливостями автоматизованої системи (АС) з урахуванням поетапності її створення та впровадження в експлуатацію можна виразити не тільки у вигляді графічної схеми, але і в табличній формі.

За останні роки створені автоматизовані системи керування на транспорті та розвинуті системи локальних обчислювальних центрів і мереж [11, 29]. Інформаційні транспортні ресурси входять до загальних комп'ютерних мереж.

На рис. 8.5 приведена принципова схема автоматизованої навігаційної системи з диспетчерським керуванням.

Серед провідних розробників таких систем можна назвати такі міжнародні корпорації, як Siemens (Німеччина), Thales Group (Франція), Ascom (Швейцарія).

На схемі (рис. 8.6) розглянуто ситуацію, яку можна визначити початковим періодом створення єдиного інформаційного простору. Таке об'єднання ґрунтується на паралельному розвитку усіх складових транспортного комплексу, інтелектуалізації рухомого складу, внутрішньої та зовнішньої телематики транспортних засобів і «занурення» окремих інформаційних ресурсів транспортних організацій до єдиного інформаційного простору корпоративних обчислювальних мереж на місцевому, регіональному та світовому рівнях.



Рис. 8.5. Принципова схема роботи АС пасажирськими перевезеннями на базі супутникової навігації

Узагальнення різних модифікацій автомобільних мехатронних систем дає можливість створювати бортові обчислювальні комплекси реєструвати та аналізувати дані технічного стану з використанням GPS-приймача і навігаційних систем.