

ТЕХНІКА

АНТОНЮК Ю.

Науковий керівник – асист. Фендьо О.

ЗАСТОСУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ НА ЛОГІСТИЧНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Автомобільний транспорт для більшості країн світу є основним видом внутрішнього транспорту, який забезпечує комерційні вантажоперевезення та пасажирські перевезення. В Україні за останні роки спостерігається зростання інтересу до автотранспортних перевезень, що значною мірою впливає на розвиток і функціонування економіки та соціальної інфраструктури країни. З огляду на це, зростає необхідність ефективного управління транспортом, з метою надання споживачам якісних транспортних послуг, знаходження нових ринкових ніш, зменшення витрат на перевезення товарів та пасажирів, гарантування безпеки на всіх видах автотранспортних засобів.

Збільшення кількості перевезень, як вантажних, так і пасажирських, вимагає в режимі реального часу детального моніторингу та контролю за переміщенням автотранспорту. З цією метою сучасні логістичні підприємства широко впроваджують автоматизовані системи управління (АСУ) автотранспортом, які розширюють можливості для планування їх діяльності. Ефективність роботи таких підприємств значною мірою залежить від своєчасності, повноти, точності та достовірності інформації, отриманої від транспортних засобів, які перебувають на маршруті [1]. Затримка в поступленні інформації призводить до втрати основної її властивості – цінності. Неналежа реєстрація, збір та передача даних від транспортних засобів до диспетчерських пунктів спричиняє збій у роботі цілого автотранспортного підприємства (АТП). В кінцевому результаті невідворотно виникають труднощі з прийняттям ефективного управлінського рішення стосовно регулювання процесу перевезень та найбільш повного використання матеріальних і трудових ресурсів АТП.

Сучасні АСУ на транспорті широко використовують дані супутникових системи навігації та засобів радіозв'язку і телекомунікації. Це дає можливість в режимі он-лайн отримувати точну та достовірну інформацію про місце перебування та швидкість переміщення автотранспорту, реальну ситуацію на дорогах. Застосування супутникових радіонавігаційних систем типу GPS "NAVSTAR" та "ГЛОНАСС" дозволяє суттєво покращити якість управління автопарком, а також підвищує безпеку експлуатації транспортно-логістичного комплексу. З впровадженням навігаційного обладнання на транспорті, АТП отримали можливість звіряти маршрутні листи водіїв з реальним маршрутом, відображеним на географічній карті, або з повним списком пройдених рейсів. Використання спеціалізованого програмного забезпечення, наприклад СКАУТ або АВТОСКАН, дозволяє встановити нецільове використання автотранспорту, який належить підприємствам, зокрема, відхилення від маршруту, зупинку на маршруті, використання службового транспорту в особистих цілях або крадіжку пального [2].

Супутникові радіонавігаційні системи – це всепогодні системи космічного базування, які дозволяють у глобальних масштабах визначати поточні координати місця розташування рухомих об'єктів, їхню швидкість, а також здійснювати точну координацію часу [2]. Відповідно до концепції ІКАО супутникові навігаційні системи найближчим часом стануть поширеним засобом навігації.

Розглянемо коротко історію розвитку та принцип роботи двох найбільш поширених супутникових систем навігації – GPS "NAVSTAR", розроблену на замовлення Міністерства оборони США, та "ГЛОНАСС", розроблену на замовлення Міністерства оборони СРСР. Докладно ці супутникові системи представлені в роботах [3...6].

Відмітимо лише, що розробки системи NAVSTAR (NAVigation Satellites providing Time And Range – навігаційні супутники, що забезпечують виміри часу та відстані) розпочалися в США у 1973 році. В період з 1978 по 1985 роки відбувся запуск 11-ти супутників, а вже в липні 1995 року на орбіті Землі перебувало 24 супутники, які в повній мірі забезпечували працездатність навігаційної системи GPS [7]. На сьогоднішній день у космічний простір виведено 32 супутники, що обумовлено періодичним відключенням окремих апаратів для планової діагностики. Висота орбіти кожного супутника становить 20 180 км, маса космічного апарату складає 1055 кг.

Система "ГЛОНАСС" (Глобальна Навігаційна Супутникова Система) розпочала свою роботу із запуску в 1982 році першого супутника [7]. У грудні 1995 року кількість супутників, що були виведені на орбіту нашої планети, також становила 24, як і в американських розробників. Висота орбіти кожного супутника становить 19 130 км, маса космічного апарату складає 1450 кг.

Супутникові системи навігації (як радянська, так і американська) розроблялися на замовлення Міністерства оборони, але з часом були інтегровані для цивільних споживачів. Основними функціональними частинами обох систем є [2]:

космічний сегмент, в який входить орбітальна група супутників і який призначений для розрахунку орбіти і запуску супутника;

сегмент управління, що представляє собою наземний комплекс управління супутниками і який визначає спектр частоти супутника, здійснює оцінку впливу відстані на організацію і підтримання зв'язку, визначає джерела похибки сигналу;

сегмент споживачів, представлений апаратурою користувачів системи, типами антен, схемами доступу до каналів супутника та ін.

Супутникову радіонавігаційну систему можна розглядати як високотехнологічну інформаційну систему, яка крім трьох вище перелічених сегментів, може включати також сегменти космічних та наземних функціональних доповнень (рис. 1) [4]. Ці сегменти представляють собою апаратно-програмні комплекси, призначені для забезпечення точності навігаційних визначень, цілісності, безперервності та експлуатаційної готовності системи.



Рисунок 1– Організація супутникової радіонавігаційної системи [4]

Принцип роботи супутникових навігаційних систем полягає в тому, що навігаційні супутники постійно випромінюють спеціальні електромагнітні сигнали. Апаратура споживачів, яка знаходиться на автотранспортних засобах на поверхні Землі, приймає ці сигнали і після спеціальної обробки виробляє дані про місце розташування та швидкість транспорту. Завдяки достатній кількості навігаційних супутників та спеціальних параметрів радіосигналу апаратура споживача може в будь-який час, при будь-яких погодних умовах приймати супутникові сигнали.

У вищесказаному споживачі можуть використовувати систему супутникової навігації для свого місцезнаходження на електронній карті; мають можливість прокласти маршрути з урахуванням дорожніх знаків, дозволених поворотів і навіть заторів; шукати на карті конкретні будинки і вулиці, визначні пам'ятки, кафе, лікарні, автозаправки і інші об'єкти інфраструктури.

Для отримання інформації в пункті спостереження за автотранспортом використовують автомобільні GPS-трекери, що приєднуються до бортової системи. Використання GPS-трекерів дозволяє будувати диспетчерські системи спостереження та управління рухом, системи GPS моніторингу транспорту [8]:

- Геодезія: за допомогою GPS визначаються точні координати точок і межі земельних ділянок.
- Картографія: GPS використовується в цивільній і військовій картографії.
- Навігація: із застосуванням GPS здійснюється як морська, так і дорожня навігація.
- Супутниковий моніторинг транспорту: за допомогою GPS на диспетчерському пункті ведеться спостереження за маршрутом руху, швидкістю та іншими параметрами транспорту.
 - Переваги використання систем супутникового моніторингу транспорту:
 - скорочення пробігу автотранспорту: відбувається за рахунок оптимізації маршрутів, переміщення та перенаправлення потоку транспорту залежно від поточної обстановки на дорозі;
 - виключення "людського фактору": система контролю за автотранспортом унеможливує його нецільове використання в особистих потребах або для здійснення незапланованих рейсів;
 - підвищення ефективності використання транспорту: грамотна автоматизована диспетчеризація, з контролем в режимі реального часу, дає можливість знизити час простою транспорту та підвищити ступінь його завантаження;
 - поліпшення якості обслуговування пасажирів: ефективне управління, що ґрунтується на постійному контролі, дозволяє збільшити швидкість обслуговування пасажирських перевезень,

кваліфіковано вирішувати спірні ситуації.

зменшення витрат на закупівлю палива на 20-30%.

За останні роки технологія супутникової навігації для різних видів транспорту відмітилася значним зростанням попиту. На сьогоднішній день на автомобільному транспорті широко використовують систему супутникового моніторингу GPS, оскільки автомобільні навігатори, крім GPS карт, виводять усі дані про експлуатацію автомобіля. Завдяки широким функціональним можливостям систем супутникової навігації транспорту, користувачі маючи доступ до мережі Інтернет, відстежують в режимі реального часу рух транспортних одиниць, формують статистичні звіти, складають карти місцевості та ін. З огляду на вищесказане, подальша розробка та дослідження можливостей супутникових навігаційних систем є перспективним напрямком, що дозволить покращити якість транспортних послуг окремих АТП та галузі транспорту в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Николаев А. Б. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте: Учебник для сред. проф. образования / А. Б. Николаев, С. В. Алексахин, И. А. Кузнецов, В. Ю. Строганов. – М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 224 с.
2. Аулін В. В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Інформаційні технології на автомобільному транспорті» / В. В. Аулін, Т. М. Замота, Р. В. Зорін. – Луганськ: СТУ ім. В. Даля, 2011. – 48 с.
3. Яценко В. С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. - М.: Горячая линия – Телеком, 2009.
4. Соловьев Ю. А. Системы спутниковой навигации / Ю. А. Соловьев. – М.: Эко-Трендз, 2009. – 270 с.
5. Харисова В. Н. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. / Под ред. В. Н. Харисова, А. И. Перова, В. А. Болдина. – М.: ИПРЖР, 1988. – 400 с.
6. Стаття “Запуски ГЛОНАСС” електронний ресурс. [Режим доступу]: <http://ru.wikipedia.org/>.
7. Кузавков В. В. Застосування супутникових систем навігації / Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ „КПІ”, 2012. – № 2. – С. 44–49.
8. Вікіпедія. Електронний ресурс. [Режим доступу]: <https://uk.wikipedia.org/wiki/GPS-трекер>.

Кудла В.

Науковий керівник – доц. Павл І.І.

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ІНЖЕКТОРНИХ ДВИГУНІВ

У нашій країні експлуатується багато автомобілів іноземного виробництва із системою впорскування палива (інжектором). Застосування карбюраторів з електронним керуванням сумішоутворення дає змогу підтримувати оптимальний склад паливно-повітряної суміші й оптимальне наповнення циліндрів на різних режимах роботи двигуна; збільшити паливну економічність і зменшити вміст шкідливих сполук у відпрацьованих газах; підвищити надійність системи живлення, а також полегшити обслуговування і діагностику.

Проте будь-якому карбюратору властивий елемент "стихійності" в сумішоутворенні. Крім того, ця система живлення має межу "приспосовання" до режимів роботи двигуна.

Система впорскування палива дає змогу оптимізувати процес сумішоутворення, тобто впорскування може здійснюватися більш оптимально за місцем, часом і потрібною кількістю палива.

Знаючи позитивні сторони використання інжекторних двигунів хотілося б ознайомити учнів професійно-технічних училищ з цими перевагами і з особливостями будови і ремонту інжекторів.

Система впорскування палива встановлюється на всі сучасні автомобілі. Дана система витісняє карбюраторну систему за рахунок ряду переваг. На відміну від карбюратора, в інжекторній системі впорскування подачі палива в циліндри двигуна здійснюється за рахунок форсунок, які керуються електронним блоком управління. Завдяки цьому, змінити параметри можна буквально за лічені секунди. Саме тому, шляхом доробок і перепрограмування електронного блоку управління, система впорскування палива може встановлюватися на будь-який сучасний двигун.

Переваги інжекторної системи впорскування палива. У порівнянні з карбюраторною, інжекторна система впорскування палива має ряд незаперечних переваг. По-перше, завдяки "розумній електроніці", досягається точне дозування суміші, яка дуже близька по складу до стехіометричної. Через це, забезпечуються найкращі динамічні показники, що позитивно позначається на показниках потужності автомобіля, а також впливає на зниження споживання бензину. По-друге, електронна система впорскування сприяють підтримці строгих екологічних норм з викидів шкідливих речовин в атмосферу. Адже саме через дотримання сучасних норм екологічності, всі сучасні виробники автомобілів відмовилися від карбюраторів на користь електроніки.

Недоліки інжекторної системи впорскування палива. Не варто забувати, що система впорскування палива має також і недоліки. Серед них можна відзначити: високі вимоги до заправки палива (майже всі сучасні інжекторні двигуни "їздять" на бензині марок АІ-92 і АІ-95), а також велика