

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено перспективи використання інформаційно-навігаційних систем для підвищення ефективності перевезень на автомобільному транспорті.

Ключові слова: інформаційно-навігаційні системи, автомобільний транспорт, ефективність перевезень.

Abstract

Prospects of using information-navigation systems to improve the efficiency of transportation by road are investigated.

Keywords: information-navigation systems, road transport, transportation efficiency.

Вступ

Морські, повітряні і наземні шляхи виконують важливу роль в економічному розвитку будь-якої країни. По цих транспортних артеріях перевозиться величезна кількість пасажирів і різних вантажів. Для компаній, що здійснюють вантажні і пасажирські перевезення, дисципліна водіїв має першорядне значення. Адаже в умовах, коли людині надана надзвичайно сучасна і дорога техніка, відсутність належного контролю може обійтися компанії прямими або непрямими втратами в сотні тисяч доларів. В сучасних умовах ефективність діяльності транспортних компаній можна підвищити за рахунок [1, 2]:

- підвищення ефективності використання основних засобів виробництва (у даному випадку транспортних засобів);
- прискорення реагування на запити клієнтів;
- розширення спектра пропонованих послуг;
- зниження експлуатаційних витрат;
- підвищення безпеки і зниження ризику матеріальних втрат як від неправильних рішень персоналу, зроблених на основі недостовірної інформації, так і від крадіжок майна при транспортуванні.

Метою роботи є дослідження сучасного рівня інформаційно-навігаційних систем та перспектив їх використання для підвищення ефективності перевезень на автомобільному транспорті.

Результати дослідження

Сучасні технології пропонують широкі можливості для організації ефективної роботи транспортної компанії або іншої організації, що використовує автомобільний транспорт. Широке розповсюдження отримали системи супутникового моніторингу транспорту, які вирішують ті завдання, які ще 10-15 років тому були практично нерозв'язними. Супутниковий моніторинг – система на основі технологій супутникової навігації (рис. 1, 2), що дозволяє відстежувати основні параметри транспортного засобу на маршруті, вирішувати проблеми з нецільовим використанням автомобілів, оптимізувати їх роботу, знижуючи витрати і підвищуючи ефективність бізнесу в цілому. Система реалізується у вигляді бортового обладнання (трекера, радіопередавача, системи датчиків), яке проводить вимірювання найважливіших параметрів, і по радіоканалу (зазвичай використовуються мережі мобільного зв'язку або окремих радіоканалів) передаються на сервер і термінал диспетчера (оператора). Ця інформація відображається на комп'ютері диспетчера (а також записується в GPS або ГЛОНАСС-трекер на автомобілі), що і забезпечує постійний моніторинг.

Основні функції системи супутникового моніторингу:

1. Відстеження поточних координат транспортного засобу. Це дає можливість відразу виявляти відхилення від маршрутів, несанкціоновані зупинки і нецільове використання автомобіля.

2. Відстеження витрати палива і порівняння фактичних даних з паливними картами (завдання вирішує спеціальний датчик витрати палива, що встановлюється в баку). Це дозволяє будувати максимально ефективні маршрути, а також запобігати зливу палива.
3. Відстеження основних параметрів вантажу та автомобіля в цілому.
4. Вирішувати проблеми при виникненні надзвичайної ситуації (в разі нападу на автомобіль або при викраденні).



Рисунок 1 – Порівняння геоестаціонарної орбіти, орбіт супутників GPS, ГЛОНАСС, Галілео, Бейдоу та Іридій, Міжнародної космічної станції, космічного телескопу Габбл з радіаційними поясами Ван Аллена та номінальним розміром Землі [3]



Рисунок 2 – Принцип дії супутникової навігації

На сьогодні в Україні забезпечена можливість використання двох глобальних систем супутникового моніторингу: GPS (США) та ГЛОНАСС (Росія). Регіональні системи Галілео (Європейський союз), Бейдоу (Китай) можуть бути доступними у перспективі [4].

Моніторинг в GPS забезпечують 32 супутника (24 основних і 6 резервних). Обертання здійснюється в шести площинах на відстані від 20-ти до 180-ти км синхронно руху Землі. Наземна частина мережі складається з однієї головної станції та 10-ти станцій спостереження, від трьох з них на супутник надходять дані, які розподіляються всередині всієї мережі. Кут нахилу орбіт близько 55 °.

Переваги GPS:

- висока надійність функціонування, завдяки наявності 6 резервних апаратів;
- висока точність даних; похибка становить всього 60-90 см (для новітніх супутникових пристроїв) і 4 м – в середньому;
- інтегрування в мережу великої кількості GPS-пристроїв: стільникових телефонів, навігаторів, GPS-трекерів, GPS-жучків тощо.

Недоліки GPS:

- регулярна потреба зв'язку з коригувальними станціями для отримання точних даних;
- робочий кут нахилу знижує точність у високих широтах, а також в північних і південних полярних областях Землі;
- управління здійснюється виключно військовими, в зв'язку з чим існує ймовірність спотворення сигналу і відключення мережі для користувачів громадянської сфери.

Функціонування мережі ГЛОНАСС забезпечується 27 супутниками (24 основних і 3 резервних). Рух здійснюється в трьох площинах асинхронно із Землею. Висота розташування – 19140 км. Кут нахилу орбіт 64,8 °. На землі знаходяться 16 станцій, в тому числі 14 на території Росії, одна в Бразилії і одна в Антарктиді. У найближчій перспективі планується збільшити їх кількість.

Переваги ГЛОНАСС:

- більша стабільність роботи завдяки асинхронному способу руху; не вимагається корекція роботи супутників;
- забезпечення більш точного і упевненого сигналу в районі північних полярних широт зважаючи на більший кута нахилу орбіт.

Недоліки ГЛОНАСС:

- неповна укомплектованість апаратною частиною і менший термін служби супутникових пристроїв, що впливає на точність системи;
- велика вартість (порівняно з GPS);
- вузька спрямованість дії, оскільки програмне забезпечення модулів спочатку проектувалися для навігаторів.

Отже, системи GPS і ГЛОНАСС є взаємодоповнюючими. Оптимальне рішення – це супутниковий GPS-ГЛОНАСС моніторинг. Пристрої з двома системами, наприклад, GPS-маркери з ГЛОНАСС-модулем забезпечують високу точність позиціонування і впевнену роботу. Якщо для позиціонування виключно по ГЛОНАСС похибка в середньому становить 6 м, а для GPS - 4 м, то при використанні двох систем одночасно вона знижується до 1,5 м.

Висновки

Найоптимальніший з точки зору функціональності, надійності і точності отримання даних – супутниковий моніторинг за допомогою одночасного використання двох систем.

При розгляді економічного ефекту від впровадження подібних систем у кожному конкретному випадку необхідно враховувати специфіку парку машин і характер автомобільних перевезених. При цьому можна виділити такі складові забезпечення успіху:

- підвищення ефективності використання наявного парку транспорту і персоналу;
- зниження потреби в розширенні парку автотранспорту;
- зниження втрат від крадіжок вантажу і викрадень або нецільового використання автотранспорту завдяки удосконалюванню системи забезпечення безпеки;
- зменшення витрат на технічне обслуговування, паливо, мастильні матеріали за рахунок оптимізації маршрутів і зниження непродуктивного пробігу автотранспорту;
- поліпшення обслуговування клієнтів і можливість залучення нових клієнтів за рахунок розширення спектра послуг і оперативного реагування на запити;
- більш чітке перспективне планування роботи на основі об'єктивної інформації про реальний пробіг кожної одиниці автотранспорту і зниження втрат, пов'язаних з ремонтом і простоем автотран-

спорту, що особливо важливо для унікального автотранспорту і для машин з дорогим спеціальним устаткуванням;

– підвищення ефективності роботи персоналу і можливість уведення системи матеріального стимулювання, що базується на достовірній інформації про роботу кожного водія і заохочує до більш ефективного використання робочого часу, транспорту, паливо-мастильних матеріалів і спеціального устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кашканов А. А., Кужель В. П., Грисюк О. Г. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 230 с.

2. Волков В. П., Грицук І. В., Грицук Ю. В., Волков Ю. В., Володарець М. В. Інформаційні системи моніторингу технічного стану автомобілів. Харків: ФОП Панов А.М., 2018. 299 с.

3. Порівняння орбіт різних НС. URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/46/Comparison_of_several_satellite_navigation_system_orbits-uk.svg/240px-Comparison_of_several_satellite_navigation_system_orbits-uk.svg.png (дата звернення 09.03.2020).

4. Заміна GPS. Україна в супутниковій системі Galileo // Корреспондент.net. URL: <https://ua.korrespondent.net/tech/space/3997065-zamina-GPS-ukraina-v-suputnykovii-systemi-Galileo> (дата звернення 09.03.2020).

Кашканов Андрій Альбертович, канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.kashkanov@gmail.com;

Чумак Василь Юрійович, студент групи 1ТТ-19м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1tt.17ms.chumakv@gmail.com.

Kashkanov Andriy, Ph.D., associate professor of automobiles and transportation management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.kashkanov@gmail.com;

Chumak Vasyl, student, Department of Machine Building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1tt.17ms.chumakv@gmail.com;