

Роль навігаційних систем в організації ефективної роботи автомобільного транспорту

Михайло Музикін¹, Галина Нестеренко¹, Олег Стрелко²,
Ніна Клочкова³

¹Український державний університет науки і технологій
Дніпро, Україна

²Державний університет інфраструктури і технологій
Київ, Україна

³Університет митної справи та фінансів
Дніпро, Україна

Анотація—Одним з основних способів підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту України є застосування навігаційних систем та їх розвиток. Метою роботи є дослідження ролі навігаційних систем в організації ефективної роботи автомобільного транспорту України.

Ключові слова—Автомобільний транспорт, Навігаційна система водія, Супутниковий моніторинг.

I. ВСТУП

Ефективність роботи автомобільного транспорту – важливий чинник, що впливає на розвиток економіки країни, відіграє важливу роль під час воєнних дій, сприяє підвищенню культури та освіченості населення, підвищує ефективність праці, а також має велике політичне значення. Одним з основних способів підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту України є застосування навігаційних систем та їх розвиток. Мета роботи – дослідити роль навігаційних систем в організації ефективної роботи автомобільного транспорту України.

II. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідженням питання розвитку навігаційних систем присвячено цілий ряд наукових праць [1-3]. Проведений аналіз публікацій з цієї тематики доводить актуальність нашого дослідження.

III. ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ФУНКЦІОНАЛ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Навігаційні системи 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 проблеми та завдання, пов'язані з підвищенням ефективності роботи автотранспорту. Супутниковий моніторинг – система на основі технологій супутникової навігації, 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).

На сьогодні в Україні забезпечена можливість використання глобальної системи супутникового моніторингу: GPS (США). Регіональні системи Галілео (Європейський союз), Бейдоу (Китай) можуть бути доступними у перспективі.

NAVSTAR GPS — високоточна супутникова система навігації, яка дозволяє визначити місцезнаходження об'єкта, його широту, довготу та висоту над рівнем моря, а також напрямок і швидкість його руху. Комплекс NAVSTAR розроблений, утілений і належить Міністерству оборони США. Використання GPS забезпечує високі надійність функціонування та точність даних, а також дає змогу інтегрувати в мережу велику кількість GPS-пристроїв: стільникових телефонів, навігаторів, GPS-трекерів, GPS-жучків тощо.

Галілео – система супутникової навігації Європейського Союзу та Європейського космічного агентства. Використання цієї НС забезпечує гарантований сигнал і систему попередження в разі зниження точності позиціонування та гарантує підвищену точність визначення місцезнаходження в межах 4 м в горизонтальній площині і 8 м у вертикальній.

З 27 грудня 2012 року в комерційну експлуатацію запущена регіональна система позиціонування BeiDou («Сузір'я "Велика Ведмедиця"»), яка охоплює територію Китаю і суміжних держав. Китай планує зі збільшенням кількості супутників довести її рівень до глобального під назвою Compass. Стверджується, що в даний час точність позиціонування в цій системі досягає 10 м. Навігатор в китайській системі є не тільки приймачем, але і передавачем сигналу. Станція моніторингу через два супутника посилає сигнал користувачеві. Пристрій користувача після отримання сигналу посилає відповідний сигнал через обидва супутника. Наземна станція по затримці сигналу розраховує географічні координати користувача, визначає висоту по наявній базі даних і передає сигнали на пристрій користувача сегмента.

Навігаційні системи діляться на дві групи: навігаційні системи водія і диспетчерські навігаційні системи.

Навігаційні системи водія (НСВ) призначені для вказівки за допомогою дисплея на приладовій панелі поточного місцезнаходження ПС водієві, прокладання найкоротшої траси маршруту, контролю встановленого графіка руху. Практично всі сучасні НСВ використовують для визначення місцезнаходження ПС систему GPS або спільно сигнал GPS і ГЛОНАСС, що дозволяє збільшити кількість одночасно видимих супутників і, відповідно, підвищити точність позиціонування. Найбільша точність НСВ досягається при її поєднанні з трасувальником. У цьому випадку неминучі похибки коригуються за умовою мінімуму середньоквадратичної помилки. Такі системи отримали назву інтегрованих систем GPS - Dead Reckoning GPS (DRGPS).

Диспетчерські навігаційні системи (ДНС) призначені для передачі даних про місцезнаходження ПС на диспетчерський пункт (в окремому випадку АТО).

IV. РЕЗУЛЬТАТИ

Використання системи диспетчерського управління сприяє:

- підвищенню ефективності роботи транспорту;

- зменшенню холостого пробігу автомобілів, так як місцезнаходження транспортного засобу відомо і з водієм може бути встановлений контакт в будь-який час;
- зростанню ефективності завантаження і часу доставки вантажів замовнику, так як диспетчер може оперативно реагувати на інформацію про наявність вантажу і вільного місця в транспортному засобі;
- зростанню ефективності роботи водія, так як він не повинен втрачати час на вимушене очікування завдань на перевезення, відхилятися від маршруту і шукати телефон для зв'язку (водій може стояти в черзі на митному пункті і одночасно тримати зв'язок зі своїм офісом замість того, щоб втрачати час на вимушену парковку і пошук телефону для зв'язку з диспетчером);
- зменшенню витрат на телефонний зв'язок в результаті більш ефективного виду зв'язку - передачі даних та економії часу при зайнятості телефонних ліній зв'язку або відсутності абонента на робочому місці.
- підтвердження про доставку вантажу одержувачу дається негайно, що дозволяє без зволікання виставити рахунок замовнику, а не чекати, коли транспортний засіб повернеться на базу. Крім того, замовнику може бути представлено доказ того, що вантаж перевозився у відповідності до вимог замовника;
- диспетчер може здійснювати безпосередній контроль стану вантажу і оперативно передавати цю інформацію замовнику;
- поліпшується планування ремонту і техобслуговування, так як керуючий транспортними засобами має більше інформації про стан транспортних засобів та розкладі їх руху в той час, коли машини перебувають ще далеко від бази;
- підвищується рівень обслуговування клієнтів шляхом їх інформування про процес транспортування і якісному стані вантажу під час його перевезення або прибуття автобусів на зупинний пункт. Це особливо важливо при транспортуванні цінних, швидкопсувних, небезпечних вантажів, для рефрижераторного парку та при доставці вантажів в точно встановлені терміни, при роботі автобусів в умовах щільного руху, на заміських трасах.

V. ОБГОВОРЕННЯ

Всі ці фактори дозволяють досягти головної мети будь-якої комерційно керованої діяльності – скоротити експлуатаційні витрати і підвищити дохід за рахунок оптимізації роботи транспорту і персоналу компанії.

VI. ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Подальші дослідження доцільно проводити в напрямку адаптації використання технології доповненої реальності в навігаційних системах водія.

VII. ВИСНОВКИ

Використання навігаційних систем є необхідною складовою в організації ефективної роботи автомобільного транспорту, адже за їх рахунок забезпечуються:

- 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

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

– підвищення ефективності роботи персоналу і можливість введення 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.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] R. Neumeier and G. Ostermayer, "Analysis of compass sensor accuracy on several mobile devices in an industrial environment," *International Conference on Computer Aided Systems Theory*, 2013, pp. 381-389.
- [2] D. Rettenmund, "Accurate visual localization in outdoor and indoor environment exploiting 3D image spaces as spatial reference," *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing; Spatial Information Sciences*, vol. 1, 2018, ch. 42.
- [3] М. І. Музикін та Д. М. Солов'янов, "Дослідження дорожнього руху на території Республіки Казахстан," *Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів і молодих вчених "Молода Академія 2022"*, 2022, с. 45-46.