

УДК 629.534:004.6(045)

**В.М. Шутко**, д.т.н.  
**М.О. Шутко**, д.т.н.  
**В.Г. Шумков**, к.т.н.  
**О.О. Кучерук**

## ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА БАЗІ GPS (Global Positioning System)

Національний авіаційний університет

*Розглядаються системи моніторингу транспортних засобів на базі GPS (Global Positioning System), їх особливості та можливості. Впровадження таких систем дає можливість повної диспетчеризації автопарку підприємства. Крім місця розташування транспортних одиниць, моніторинг автопарку дозволяє диспетчеру одержувати інформацію про поточний стан датчиків і виконавчих механізмів транспортного засобу в режимі реального часу.*

**Ключові слова:** моніторинг транспортних засобів, система моніторингу, транспортний засіб, GPS.

### Вступ

GPS (Global Positioning System) – це супутникова система для високоточного визначення координат статичних і рухомих об'єктів. GPS в цілому складається з трьох сегментів – космічного сегменту (супутники), сегменту керування (контрольні центри) та сегменту користувача до якого входять десятки і сотні тисяч персональних GPS-приймачів, які виконані у вигляді автономних пристроїв, модулів розширення до портативних комп'ютерів або ж вбудовуються в відповідне устаткування.

Технологія GPS не нова і її історія налічує вже два десятки років, але тільки останнім часом вона перестала бути темою для вузького кола осіб, і тепер таким продуктом може користуватися буквально кожен.

При огляді сучасної вітчизняної, іноземної літератури [1-8] та інформаційних Інтернет порталів [9-10] з'ясувалось, що GPS вже стала життєво необхідною системою, вона є невід'ємною частиною сучасної навігації на землі, в морі та в повітрі. Дійсно, для переважної більшості користувачів GPS залишається лише технологією, що дозволяє визначити місце розташування користувачів на поверхні землі, але насправді технологія GPS використовується в найрізноманітніших сферах людської діяльності.

Відомо, що Global Positioning System була розроблена військовими. Тому в військовій сфері використання GPS надає можливість високоточного наведення зброї (крилатих ракет і т.д.). В сфері спостережень GPS-пристрої використовують для спостереження за зміною ландшафту, для точного будівництва доріг, для визначення точного часу. Але найчастіше GPS використовується у всьому світі для навігації в різних транспортних засобах.

В статті розглядаються можливості GPS в складі системи моніторингу транспортних засобів підприємства, що займається перевезеннями пасажирів або вантажів. Описано принцип та особливості роботи системи, проаналізовано можливості та показники ефективності впровадження систем моніторингу транспортних засобів.

### Існуючий стан проблеми

Будь-яке транспортне підприємство або організація, що має свій автопарк і займається перевезенням пасажирів або вантажів стикається з проблемою контролю використання транспорту і робочого часу. Відповідно, виникає необхідність скорочення виявлених нецільових витрат.

### Постановка задачі

На сьогодні для скорочення нецільових витрат, що являються збитковими для транспортних підприємств, актуально впроваджувати автоматизовані системи, які називають «Системи моніторингу транспортних засобів», або, іншими словами, реалізовується система стеження за транспортною одиницею за допомогою GPS (Global Positioning System) та GSM/GPRS мережі.

### Вирішення задачі

Для того, щоб використовувати «Системи моніторингу транспортних засобів», необхідно встановити на транспортному засобі GPS-приймач, який обробляє сигнали з супутників і тим

самим обчислює координати, при цьому засобом обробки і відображення прийнятої інформації буде комп'ютер, а точніше програмне забезпечення з картою місцевості, встановлене на ньому.

Процес визначення координат GPS-приймачем виглядає приблизно так. При включенні пристрою після достатньо тривалої перерви приймач починає приймати сигнали з супутників і тим самим визначати, які з них доступні з цієї локації. Такий стан приймача називається «холодним стартом», а групу запеленгованих супутників часто іменують «альманахом». Після виключення приймач певний час тримає в пам'яті останній альманах і у разі повторного включення, після короткочасної перерви, час пеленга зменшиться (має місце «теплий старт»), а якщо перерва була зовсім короткою, то це «гарячий старт».

Термін TTFF (Time To First Fix), яким часто користуються при описі цього етапу роботи, саме і означає час, необхідний для захоплення тієї мінімальної кількості супутників, яких буде достатньо для подальших обчислень. Цей час указується окремо для «холодного старту» (звично 1-2 хвилини), «теплого старту» (до 1 хвилини) і «гарячого старту» (до 10 секунд).

Особливості та можливості системи супутникового моніторингу:

а). Система моніторингу поточного місцеположення будь-якої кількості транспортних засобів має період опитування кожної одиниці від 10 секунд. При цьому система диспетчеризації транспорту використовує високоякісні векторні електронні карти з точною прив'язкою до системи координат. Крім місця розташування транспортних одиниць, моніторинг автопарку дозволяє диспетчеру одержувати інформацію про поточний стан датчиків і виконавчих механізмів.

б). Наявність GPS логера (GPS логер – це універсальний GPS пристрій, який здатний зберігати більше 100000 координат місця розташування, плюс значення висоти і часу, в запам'ятовуючому пристрої, дані з якого можна перевантажити на стаціонарний ПК або КПК.), дозволяє зберігати велику кількість записів з інформацією про місце розташування, швидкість та показання встановлених на транспортному засобі датчиків. При цьому диспетчеризація транспорту забезпечує повний контроль перевезень в режимі реального часу. Не потрібна наявність GSM мережі на всій ділянці маршруту, стійкість до перевантаженості GSM мережі в святкові дні або з інших причин.

Після повернення транспортного засобу в зону покриття GSM оператора, вся інформація про переміщення транспортного засобу і про стан датчиків передається на сервер з швидкістю близько 500 звітів за хвилину і диспетчер миттєво одержує всю інформацію, не залишаючи свого робочого місця.

в). Можливість розподілення системи диспетчеризації автопарку. Система GPS/GPRS моніторингу дозволяє організувати незалежні диспетчерські робочі місця, розташовані на будь-якій відстані один від одного (повна диспетчеризація транспорту). При цьому кожен диспетчер може здійснювати повний або частковий контроль перевезень, контролювати всі або тільки деякі транспортні одиниці з автопарку.

Диспетчерське робоче місце може бути мобільним: ноутбук з доступом до мережі Internet або через GPRS за допомогою мобільного телефону.

г). Система контролю витрати палива. Точне вимірювання пробігу, виявлення зливів, заправок, підрахунок середньої витрати на 100 км. Система супутникового стеження дозволяє диспетчеру, що здійснює контроль перевезень, одержувати показання датчиків і виводити графічно рівень палива в наявних баках транспортного засобу.

д). Система автоматичного аналізу ефективності перевезень. Докладні і підсумкові текстові і графічні звіти по вибраних транспортних засобах за вказаний період (за один день, тиждень, місяць і т. д.) формуються автоматично. Звіти можуть бути роздруковані, експортовані в MS Excel.

З'являється можливість одержати статистику по наступним параметрам: пробіг, середня швидкість, час руху, час простою, журнал спрацьовування датчиків, сумарний об'єм заправок, зливів і витрати палива.

Дані телеметрії від мобільних терміналів в системі диспетчеризації транспорту передаються на сервер підприємства. Виведення маршрутів на карту і складання звітів здійснюється з локальної бази даних, яка автоматично обновляється при підключенні комп'ютера оператора системи GPS моніторингу до мережі Internet.

Щоб збільшити прибуток будь-якого підприємства, в першу чергу, необхідно знизити витрати. При впровадженні систем моніторингу транспортних одиниць в транспортних підприємствах які займаються перевезенням вантажів або пасажирів в першу чергу з'являється

можливість контролю місця перебування транспортного засобу, цим самим можна контролювати і витрати паливно-мастильних матеріалів (ПММ).

Така система інформує про злив палива, зайві рейси, не зовсім оптимальні маршрути і неправильні параметри руху.

На сьогоднішній день системи GPS моніторингу, в яку входить контроль палива, дозволяють мінімізувати витрати ПММ.

Тільки повноцінний датчик витрати палива може дати інформацію про реальні його витрати. Але для того, щоб повноцінно здійснювати економію палива необхідно мати достовірну інформацію не тільки про зливи палива, часткові заправки, реальні витрати палива, але також і про реальний маршрут і параметри пересування транспортного засобу. Саме для цього і використовуються системи моніторингу, що включають в себе контроль ПММ автотранспорту.

Така система складається з двох основних компонентів: спеціальний GPS-пристрій для накопичення та передачі інформації про рух транспортного засобу, а також даних з різних датчиків, в тому числі датчика рівня палива; програмне забезпечення для накопичення всіх даних та їх аналізу.

Система моніторингу в автоматичному режимі цілодобово збирає і накопичує детальну інформацію про вміст паливного бака, використання палива та параметри руху транспортного засобу, а також дозволяє щоденно отримувати достовірні звіти за різними параметрами (пробіг, паливо і т.д.).

Ефект встановлення одного лічильника контролю палива залежить від масштабів не цільового використання палива, режимів роботи двигуна і навантаження, стану двигуна і найчастіше не приносить високих позитивних результатів але є невід'ємним елементом системи.

### Висновки

Система моніторингу транспортних засобів на базі GPS (Global Positioning System) дозволяє:

1). Контролювати всі переміщення транспортного засобу в реальному часі, а саме визначення місця знаходження, дотримання швидкісного режиму, одержувати точну інформацію про пробіг, про точки і час стоянки, про дотримання графіку.

2). Здійснювати моніторинг транспорту, запис та збереження інформації про рейси скоєні водієм впродовж контрольованого періоду.

3). Здійснювати контроль витрат палива, ґрунтуючись на отриманій інформації про переміщення транспорту та з датчиків транспортного засобу.

Система надає повний аналіз ефективності роботи автопарку. Зокрема, вона відповідає на такі питання, як час роботи кожної одиниці на холостому ході; час початку, час кінця зміни; завантаженість впродовж доби; середній денний (тижневий) пробіг; середня витрата палива на кожній одиниці; середня швидкість руху і т. д.

Все це в комплексі дає відчутний економічний ефект вже після першого місяця роботи (в залежності від пробігу та специфіки діяльності підприємства). Система моніторингу володіє зручним, інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, доступною вартістю і швидким терміном окупності – від 2-х до 6-и місяців.

### Список літературних джерел

1. В. С. Яценков «Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС», Горячая Линия – Телеком, 2005. – 272 с.

2. Ю. А. Соловьев «Системы спутниковой навигации», Эко-Тренд, 2003. – 362 с.

3. Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков: «Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики», Эко-Тренд, 2005. – 392с.

4. Б. Б. Серапинас «Глобальные системы позиционирования»: Учебное издание. – М.: ИКФ «Каталог», 2002. – 106 с.

5. Н. Р. Ильин, В. С. Найман «Как выбрать, настроить и использовать GPS-навигатор», НТ Пресс, 2007. – 256 с.

6. К. Кингслей-Хагис «Недокументированные возможности GPS», Питер, 2007. – 304 с.

7. И. А. Гончаров «Основы любительской GPS-навигации», Горячая Линия – Телеком, 2007. – 128с.

8. Alfred Leick «GPS Satellite Surveying», 2004. – 460 с.

9. Інформаційний портал. «Системы GPS», [www.gps.ru](http://www.gps.ru).

10. Інформаційний портал. «Сенсорика», [www.sensorika.com](http://www.sensorika.com).