

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GPS НА ТРАНСПОРТІ

С.О. Ключев, к.т.н., доцент

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

Проблема автоматизації управління рухом наземних транспортних засобів виникла на початку ХХ століття разом з розвитком залізничного та автомобільного транспорту. Найбільшого розвитку автоматизовані системи управління рухом отримали на залізничному транспорті на основі релейного автоматики УКХ-радіозв'язку.

У 70-х роках питання про автоматизацію управління рухом автомобільного транспорту в зв'язку з масовим розвитком дорожнього руху в промислово розвинених країнах встав особливо гостро. Тому на світовому ринку з'явилися системи управління автотранспортом на основі локальних систем місцезнаходження об'єктів і автомобільних УКХ-радіостанцій.

Принципово нові можливості для створення автоматизованих систем управління транспортними потоками в масштабах міст, регіонів і навіть континентів з'явилися в 80-х роках у зв'язку з розвитком радіосистем дальньої навігації і дальнього радіозв'язку: імпульсно-фазових і фазових радіонавігаційних систем, систем метеорної радіозв'язку і, особливо, супутникових радіонавігаційних систем і супутникових систем радіозв'язку.

Організація руху транспортних засобів характеризується великою різноманітністю, що вимагає врахування специфіки навігаційного забезпечення при перевезенні вантажів і пасажирів.

Класифікацію видів організації руху наземного транспорту проводять за різними ознаками: в локальному регіоні або по прокладеним магістралях і трасах; в складі групи або одиночне рух; за встановленими або довільних маршрутах; за розкладом або поза встановленого регламенту.

Кожен з варіантів організації руху принципово відрізняється один від іншого тим, що вимагає розробки для кожного варіанту індивідуальної технології управління транспортними процесами, основу яких становить специфічне навігаційне забезпечення з відповідними вимогами.

Рівень вимог до навігаційного забезпечення технічних засобів транспортно-дорожнього комплексу залежить від того, де використовуються результати визначення параметрів руху - безпосередньо на борту транспорту або здійснюється дистанційний контроль і управління транспортом, наприклад, на диспетчерському пункті.

Навігаційне забезпечення наземних транспортних засобів необхідно для реалізації інформаційно-навігаційних технологій, що використовуються при вирішенні завдань контролю в інтересах підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху.

Області застосування інформаційно-навігаційних технологій диференційовані за різними групами вирішуваних завдань в транспортно-дорожньому комплексі України:

- автоматичне виявлення місць дорожньо-транспортних пригод;
- охорона і контроль стану перевезених вантажів і забезпечення безпеки учасників дорожнього руху;
- управління муніципальним транспортом (автобуси, тролейбуси, трамваї, транспорт житлово-комунальних господарств, транспорт доставки продовольчих і промислових товарів населенню, пожежна служба, швидка допомога);
- управління технологічним транспортом при будівництві та ремонті автомобільних доріг;
- моніторинг, ідентифікацію та управління транспортом на кар'єрних і термінальних перевезеннях;
- моніторинг, ідентифікацію та управління перевезеннями великогабаритних, великотоннажних і екологічно небезпечних вантажів;
- управління транспортом відомчих і комерційних організацій (внутрішньоміські і приміські перевезення);

- управління транспортом магістральних і інтермодальних (земля-море, земля-річка і т.п.) перевізників.

Вимоги наземних споживачів до точності визначення місцезнаходження транспортних засобів залежать від призначення тих чи інших технологій контролю та управління транспортними процесами:

при вирішенні більшості завдань, пов'язаних із забезпеченням безпеки руху та організації перевезень пасажирів та вантажів в процесі господарської діяльності, вимоги до точності визначення місцезнаходження транспортних засобів з похибкою не гірше 30 м. (гранична похибка) в даний час задовольняють потреби автомобільно-дорожньої галузі;

при вирішенні спеціальних завдань (стеження за екологічно небезпечними вантажами, захист від викрадення і пошук викрадених коштів і т.д.) вимоги до точності визначення місцезнаходження є вищими - не гірше 5 ... 15 м. (гранична похибка).

Вимоги наземних споживачів до розмірів робочої зони задаються виходячи їх аналізу територіально просторових умов реалізації завдань, що використовують інформаційно-навігаційні технології:

- територія України, території країн ближнього і далекого зарубіжжя - при організації внутрішніх російських і міждержавних перевезень;

- глобальна зона - при організації інтермодальних перевезень, що включають перевезення вантажів річковим і морським транспортом.

Вимоги до дискретності (темпу) поновлення координатної інформації задаються на підставі аналізу структури тих чи інших технологій:

- при постійному контролі й управлінні великими угрупованнями (системами) транспортних засобів - не більше 1 с (по кожному транспортному засобу, що входить до складу угруповання);

- при вирішенні спеціальних завдань - не більше 1 с;

- при постійному контролі й управлінні поодинокими транспортними засобами при їх русі в умовах міста і по магістралі - 0,5 ... 1 хв.

При формуванні вимог до доступності наземних споживачів до радіонавігаційним системам виходять із критеріїв рішення (досягнення) тих чи інших завдань, що реалізуються при використанні відповідних технологій контролю та управління транспортними процесами:

- при постійному контролі й управлінні великими угрупованнями транспортних засобів, а також при вирішенні спеціальних завдань допускається не більше 1% сеансів навігації, в яких не виконуються вимоги але точності. Звідси вимоги до доступності даної категорії транспортних засобів до радіонавігаційних систем визначаються значенням ймовірності не менше 0,99;

- при постійному контролі й управлінні поодинокими транспортними засобами допускається частка сеансів, в яких вимоги по точності не виконуються, до 5%, що обумовлює значення вимог до доступності радіонавігаційних систем для поодиноких транспортних засобів на рівні 0,95.

Вимоги споживачів автомобільно-дорожнього комплексу до цілісності радіонавігаційних систем задаються виходячи з можливостей парирування в автоматизованих системах контролю та управління транспортними процесами тих тимчасових інтервалів, на яких споживачам надходить з РНС недостовірні (помилкові) навігаційна інформація. Протидіяти такій інформації системи управління транспортними процесами можуть обмежений час. Саме чисельне значення можливого часу протидії неправдивої інформації в системах диспетчерського контролю та управління з заданим рівнем ймовірності, після закінчення якого має надходити повідомлення про порушення функціонування радіонавігаційних систем, задається в якості показника її цілісності.

В існуючих системах диспетчерського контролю та управління транспортними процесами час, що витрачається на виявлення та доведення до споживача повідомлень

(команд) про виключення з числа діючих помилкових джерел навігаційних сигналів не повинна перевищувати 15 ... 30 с при ймовірності 0,95.

GPS або ГЛОНАСС. Обидві системи дуже близькі але технічними характеристиками і ідентичні за принципами функціонування.

Геоінформаційні системи призначені для збору, зберігання, пошуку та маніпулювання даними про територіальні об'єкти. Тобто, це електронні карти (схеми) місцевості (найчастіше – міста) або конкретного підприємства, будівлі. Таку карту можна не тільки переміщати, масштабувати, але і запросити по кожному відображеному об'єкту певну атрибутивну інформацію. Крім того, подібні карти дають можливість аналітичної обробки інформації. Дозволяють виробляти пошук і відображення об'єктів, що відповідають заданим критеріям, що відкриває широкі можливості для їх застосування на транспорті.

Програмне забезпечення диспетчерського центру являє собою набір комп'ютерних програм, що дозволяють мати єдину систему для керування транспортними засобами з використанням локальних і глобальних мереж. Передбачена організація роботи диспетчерського центру в мережевому середовищі. Це означає створення цілої системи диспетчерських центрів, розташованих на будь-якій відстані один від одного і пов'язаних між собою локальними або глобальними мережами. Організація декількох робочих місць в локальній мережі диспетчерського центру дозволяє розподіляти навантаження між диспетчерами.

Розвиток диспетчерських (в тому числі і на залізничному та автомобільному транспорті) для вирішення завдань забезпечення інформаційної безпеки управління транспортним процесом є одним із пріоритетних напрямків транспортної стратегії України на період до 2030 р. Диспетчерські системи можуть дозволити істотно збільшити контроль над переміщенням небезпечних вантажів і, отже, знизити ризик виникнення аварій.

Вітчизняний і світовий досвід розробки та застосування інформаційних систем для роботи в різних сферах діяльності людини на транспорті показав, що найбільшу користь зможуть принести комбіновані системи. Вони являють собою програмні комплекси, в яких об'єднані відразу кілька систем різних типів і додатків – тому їх функціональність і сфери застосування більш широкі. Найбільш простими, але які приносять очевидний ефект є інформаційно-довідкові системи.

Література:

1. Ключев С.О. Вибір методу визначення напрямку закруглення ділянки колії, який проходить локомотив / С.О. Ключев, М.І. Брагін // Вісник СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля. – 2018. – Вип. № 1 (242). – С.60–64.
2. Isaev, A. S. Earth observations from satellites as a unique instrument to monitor Russia's forests [Text] / A.S. Isaev, S.A. Bartalev, E.A. Lupyan, N.V. Lukina // Herald of the Russian Academy of Sciences. – 2014. – № 6. – P. 413-419.
3. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации.- М.: ЭКО – TRED3, 2000.-268 с.
4. Kliuiev S. Road traffic safety management / S. Kliuiev, D. Bedenko // Theses of international scientific and practical conference “Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects”. – The Ministry of education and science of Ukraine, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University. – Severodonetsk. – 2020. – P. 33–35.
5. Ключев С.О. Особливості сучасних систем управління транспортними потоками / С.О. Ключев, А.Р. Штиков // Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених., 14-16 листопада 2019 р., м. Лиман – Міністерство освіти та науки України, СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк. – 2019. – С. 82–85.
6. Муравьева Н. А., Николаев И. С., Казбаев М. Х. Анализ проблем управления городскими транспортными системами // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 35. – С. 86–90. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95571.htm>.
7. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. // Урядовий кур'єр. – 2018. – №120.