

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ГЛОБАЛНАТА СИСТЕМА ЗА ПОЗИЦИОНИРАНЕ И ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕТО НА ТРАНСПОРТНИТЕ СРЕДСТВА

USING THE GPS SYSTEM TO DETERMINE LOCATION OF VEHICLES

S.A., Eng. P. Stoyanov

Department of Transport; Faculty of Transport – University of Rousse, Bulgaria

Abstract: This paper presents information about the use of global positioning systems to location vehicles positions and other derivation parameters. The study also compares reaches the accuracy of the location of vehicles obtained by using the three reference GPSs. The collected data is also analysed and some useful conclusions made.

KEYWORDS: GPS, LOCATIONS, VEHICLES.

1. Увод

В съвременните условия при решаване на редица задачи, свързани с движението на транспортните средства (ТС) по даден маршрут се налага използването на специализирано оборудване за прецизни измервания на параметрите на движещия се обект в реални условия, представящи се най-често чрез неговите координати, скорости и ускорения.

С помощта на получените данни от оборудването на дадено ТС (типичен клас ТС) се правят изследвания на: алгоритмите за движение на ТС по предварително зададена траектория (очертване на маршрута на движение, движение в средата на лентата, смяна на лентата, движение в крива, прогнозиране поведението на водача при опасност от възникване на произшествия); поведението на различни системи за съветване и подпомагане на водача при управление на ТС; геометричните параметри на пътя и други. Днес системите за позициониране намират все по-голямо приложение..

2. Изложение

Подобно оборудване включва измервателни устройства на абсолютните величини на параметрите на движението на ТС спрямо глобална координатна система, с каквато е свързана глобалната спътникова навигационна система (СНС) или за относителни величини, каквато е инерциалната навигационна система (ИНС) комбинирана с допълнителни източници за данни – одометър, спидометър, датчик за въртене на кормилото, положение на педала за газта или спиратката и други.

Стандартната ИНС включва прецизни чувствителни елементи: жирокопи и датчици за ускорение (акселерометри).

Типична особеност на ИНС, че при определяне на координатите и ъглите на ориентация с течение на времето се натрупва неизбежна грешка в определянето на навигационните параметри. Тази грешка на ИНС има две съставляващи. Първата, независеща от параметрите на движение на ТС, а втората, наричана нестационарна съставляваща, която зависи от ускорението на ТС и модулира нелинейността на мащабните коефициенти на датчиците на ИНС. За повишаване точността на навигацията е целесъобразно да се използва друг независим източник на информация, на който природата на грешките се различава принципино от тези на ИНС. Най-съвременната и най-ефективна система за целта е СНС, която използва данни от GPS, ГЛОНАСС или и двете едновременно. За определяне на координатите на мобилен обект какъвто е ТС, СНС използва подход, принципино различен от ИНС, а грешките им, имат принципино друг източник и характер в сравнение с ИНС. Грешките на измерванията в СНС могат да бъдат в резултат на грешки в определяне на координатите на спътниците, грешки за времето на пристигане на сигналите от спътника до приемника, задръжки на сигналите при преминаване през слоевете на атмосферата, шумовете на приемника, многократно отразяване на сигналите и други. Освен грешките, които са

присъщи на СНС, техен съществен недостатък е ниската честота на последователните измервания, т.е. бавното обновяване на данните.

2.1. Цел и задачи

Целта е да се сравнят по отношение точността на местоположението трите навигационни системи VBOX20SL, VBOX 3i 100Hz и VIDEO VBOX PRO. Анализ на данните от направеното сравнение и определяне кой от трите вида навигационни системи има най-голяма точност и най-малко разсейване. Изследването цели да се проведе сравнително изследване на някои от характеристиките на измервателните системи за позициониране и навигация на автомобили. За постигането на тази цел е необходимо да бъдат решени задачи:

- Стационарно изследване, включващо отчитане на точни координати на автомобила с двете навигационни системи;

- Динамично изследване, включващо избиране на маршрут и извършване на изследване с различни скорости на движение на тестовия автомобил;

- Сравняване и анализ на получените резултати от експерименталното изследване на някои параметри регистрирани от отделните навигационни системи.

За решаване на поставените задачи са проведени експериментални опити, включващи стационарно и динамично изследване на някой от параметрите на системите за навигация. Изследването се извършва с автомобил „Volkswagen Passat” оборудван с навигационни системи

2.2. Методика на изследването.

Изследването на различните системи за позициониране и навигация се провежда по два начина – стационарно спрямо ТС и динамично състояние.

А) Стационарно.

При стационарното изследване, тестовият автомобил е остановен на подходящо място, без да се премества по време на изследването. Отчитат се точните координатите за положението на автомобила (географска дължина – Longitude и географска ширина Latitude) от системите за навигация.

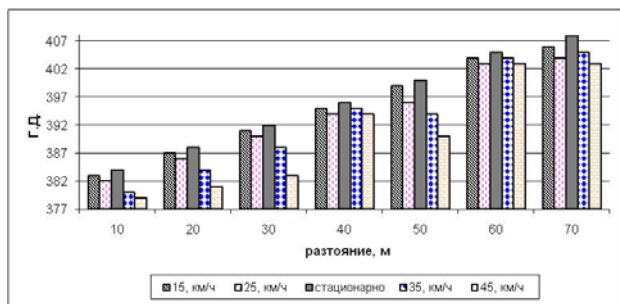
Б) Динамично.

Динамичното изследване е проведено при различни скорости на движение, в района на Русенския Университет „Ангел Кънчев”. Избран е път с дължина от 70 метра, маркиран през десет метра. Точните координати на маркираните места са определени чрез продължителни измервания.

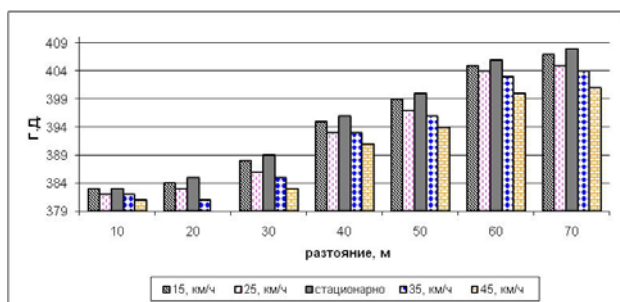
Опитите се провежда при движение на лабораторния автомобил по избрания маршрут със скорост 15, 25, 35, 45. Измерваните параметри са път, скорост и разстояние, уредът чрез които се провеждат изследванията VBOX е поставен в автомобила.

3. Резултати от проведеното изследване.

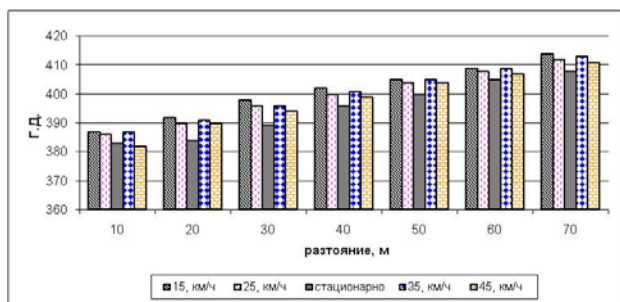
Резултатите от направеното изследване са показани на фиг.1, 2 и 3.



Фиг. 1. Отклонение на VBOX 20SL при движение с постоянна скорост.



Фиг. 2. Отклонение на VBOX 3i при движение с постоянна скорост.



Фиг. 3. Отклонение на VIDEO VBOX PRO при движение с постоянна скорост.

От фиг.1 се наблюдава, че с повишаване на скоростта точките на координатите се изместват спрямо стационарното измерване. При навигационната система VBOX 20 SL при скорост от 15 км/ч е 1-2 хилядни от абсолютните координати спрямо стационарното; при 25 км/ч е 1-4 хилядни; 35км/ч е 1-6 хилядни; и при 45км/ч от 1-10 хилядни. На фиг.2 се използва навигационна система VBOX 3i 100. При нея се забелязва същата тенденция както при VBOX 20 SL. При скорост от 15 км/ч се вижда, че отклонението е от 0-1 хилядни; при 25км/ч е от 1-3 хилядни; 35км/ч е 1-4 хилядни; 45км/ч е от 1-10 хилядни. Същият опит е направен и с навигационна система VIDEO VBOX PRO. При нея се вижда отклонение при скорост от 15км/ч с 1-8 хилядни; при 25 км/ч е от 1-7 хилядни; при 35 км/ч от 1-7 хилядни и при 45 км/ч от 1-6 хилядни. От тук следва, че от най-голяма точност на позициониране, която може да се очаква от такава система е приблизително тази на данните от GPS. Ако, в един от дадените моменти от време, GPS сигналите се прекъснат поради прикриване от изкуствени или естествени препятствия то грешката на позициониране ще бъде значителна. Решение на този проблем е използването на допълнителни източници за сигнал за позициониране като ходометър, жirosкоп, компас и др. Значително подобрене на точността на измерването с помощта на GPS е използването на диференциалната система (DGPS), където измерените данни се сравняват с известни данни. Тези данни се предават на мобилния GPS приемника за корекция.

Резултатите от проучването и първоначални изследвания показват, че многосензорните системи подобни на

тези от VBOX системите дават обещаващи резултати за прецизни измервания на параметрите на движение на автомобила, а също и на потока от транспортни средства. Оборудването може да намери приложение в много области на практиката по организация и управление на движението на транспортни средства, за създаване на начална база данни за GIS, а също така и за получаване на изходни данни за нуждите на експертната практика при анализ на пътнотранспортни произшествия.

4. Заключение

В резултат на проведеното изследване може да се направи следното заключение:

Точността на позициониране на системата, използваща данни от GPS на практика е същата, както точността на самите данни. От тук следва, че от най-голяма точност на позициониране, която може да се очаква от такава система е приблизително тази на данните от GPS. При направените изследвания и съпоставка с трите вида навигационни системи VBOX 20SL, VBOX 3i 100Hz и VIDEO VBOX PRO се установи, че най-малко разсейване и най-голяма точност има VBOX 3i.100 Hz Поради поголямото му бързодействие. Предимството му пред останалите 2 навигационни системи е безконтактна му 100Hz скорост и дистанция на измерване чрез ползване на GPS. При комбиниране с механична навигационна система, всичките ще имат по-добри резултати по отношение на надеждност и точност на измерванията и са работоспособни дори при загуба на GPS сигнал.

5. Литература

1. DataMap Europe Ltd. – GPS системи за контрол на подвижни обекти в реално време. http://datamap-bg.com/_gps/index.html
2. Скортел – Телекомуникационни технологии, спътникови комуникации (наземни) http://www.scorstel.com/?p=25&cat_id=4
3. Trimble- GPS Tutorial <http://www.trimble.com/gps/index.shtml>
4. Net GoGo, GPS навигатори; приемници; системи за навигация <http://www.gps.gogo-bg.net/index.html>
5. VBOX 3i 100Hz Datalogger http://www.racelogic.co.uk/?show=VBOX-Products-VBOX_3i
6. VIDEO VBOX PRO - <http://www.videovbox.co.uk/index.php/products>
7. VBOX 20 SL http://www.racelogic.co.uk/?show=VBOX-Products-VBOX_P2X

Изследванията са подкрепени по договор № BG051PO001-3.3.04/28, „Подкрепа за развитие на научните кадри в областта на инженерните научни изследвания и иновациите”. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” 2007-2013, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.