

ТОЧНІСТЬ ТА ПОХИБКА ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЕПОЛОЖЕННЯ РУХОМОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ І ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ УМОВ

Аль РавашдехЛейт Ахмед Мустафа

Науковий керівник д.т.н. проф. Руженцев І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. МТЕ, тел. (057) 702-13-31

e-mail: d_mme@nure.ua

The urgency of the chosen topic is determined by the need for the development and application of systems for locating mobile rail transport for the purpose of managing mobile objects of railway transport.

The purpose of the work is to formulate and solve the problem of improving the transportation process in order to increase the efficiency of its operation by means of the system of locating the railway rolling stock.

The results of the work are development of a production program for determining the location of mobile rail transport.

Моніторинг парку рухомого складу і управління ним являють собою комплекс технічних і організаційних заходів по контролю за переміщенням рухомого складу для організація обліку витрат, попередження крадіжок, забезпечення користувачів послугами залізниці актуальною інформацією про можливі затримки прибуття. Супутникова навігація застосовується також для дослідження стану залізничного полотна (наприклад, геометрії колії) для гарантування безпечного проходження складу [1].

На сьогоднішній день існують різні варіанти організації системи визначення місця розташування рухомої одиниці на базі ГНСС, тому проведення аналізу можливих рішень є необхідним етапом для вибору конкретного підходу при реалізації системи визначення місця розташування рухомої одиниці для напрямків, представлених на рисунку. Перш за все для цих напрямків необхідно сформулювати вимоги, які повинні бути пред'явлені до системи визначення місця розташування рухомої одиниці щодо характеристик навігаційного сервісу, що визначають його якість, а саме:

– горизонтальна точність положення – величина, що визначає невідповідність виміряного розташування в заданий момент часу істинному на горизонтальній площині;

– межа тривоги для помилки по горизонталі (МТГ) – максимальна допустима помилка в обчислення місця розташування;

– час до тривоги (ЧДТ) – час, протягом якого користувач повинен бути проінформований, якщо перевищено межу тривоги для помилки по горизонталі (МТГ);

– ризик цілісності (РЦ) – визначає ймовірність того, що користувач не буде проінформований про перевищення допустимої величини помилки

протягом час до тривоги. Ризик цілісності визначено для найбільш критичних режимів функціонування і тому вимірюється в одиниці, поділений на 150 с (1/150 с);

– безперервність (БП) – характеризує здатність навігаційної системи гарантовано надавати сервіс, коли це дійсно необхідно (визначено для найбільш критичних стадій функціонування);

– доступність (ДП) – відсоток часу від усього терміну функціонування системи, коли сервіс наданий відповідно до необхідних точності, цілісності і безперервності в будь-якій точці зони покриття.



Так як мова йде про можливості використання супутникової технології в забезпеченні безпеки руху, то відсутність підтвердження про МТГ протягом ЧДТ можна розцінювати як небезпечну відмову. Тоді значення РЦ, що задовольняє SIL4, може бути виражено наступним чином:

$$P_{\text{ц}} = P_{\text{оо}} \cdot \frac{150\text{с}}{150\text{с}}$$

Отже, необхідне значення:

Таким чином, можна визначити, що необхідний рівень РЦ для залізничної галузі повинен бути приблизно менше ніж $10^{-10} \frac{1}{150\text{с}}$.

Інтегруюча система позиціонування виробляє обробку даних супутникової навігації і додаткових вимірювальних перетворювачів (датчиків) із застосуванням алгоритму фільтрації (наприклад, фільтр Калмана).

Точність інтегруючої системи позиціонування при поєднанні даних від систем GPS і Глонас та інерційних датчиків може досягти 3 мс з ймовірністю 95 % (проект APOLO).

Список джерел

1. Розенберг И.Н. Применение технологий спутниковой навигации, космического дистанционного зондирования и спутниковой связи в интересах железнодорожного транспорта: монография / И.Н. Розенберг, Н.В. Сазонов, М.М. Железнов, А.С. Василейский. – М.: ИКИ РАН, 2008 – 47 с.