

© БелГУТ

## СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЛНОСОСТАВНОСТИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

*С. В. КИСЕЛЕВА, М. П. СТОЦКИЙ, В. Г. ШЕВЧУК*

The application of GLONASS/GPS monitoring for the decision of tasks of determination of the whole trains on the railroad are described

Ключевые слова: железная дорога, безопасность движения поездов, эксплуатация, контроль полносоветности подвижного состава, спутниковый мониторинг

На железнодорожном транспорте контроль свободности участков пути является одним из основных критериев обеспечения безопасности движения. На сегодняшний день получили распространение в основном два метода контроля: на базе рельсовых электрических цепей и на базе системы счёта осей.

ГЛОНАСС/GPS-мониторинг позволяет реализовать иной принцип построения систем контроля свободности участков пути на основе определения длины подвижного состава в пункте контроля полносоветности или постоянного его контроля в режиме «on-line».

На точность измерения длины состава посредством спутниковой навигационной аппаратуры и точечными датчиками проследования влияют следующие ошибки:

1. За счет изменения длины состава при изменении ускорения движения;
2. За счет неучтённого изменения ускорения при измерении ускорения движения;
3. При установлении пройденного пути за моменты между наблюдениями;
4. При определении координат методом дифференциальной коррекции;
5. Появляющиеся за время срабатывания датчика вступления;
6. Появляющиеся за время срабатывания датчика проследования.

Изменение длины состава при изменении ускорения движения на каждый вагон рассчитывается на основе следующих исходных данных: люфт автосцепки между двумя подвижными единицами составляет 40 мм, амортизация автосцепки на одной подвижной единице составляет 30 мм.

С учётом данных значений изменение длины состава за один вагон может составить порядка 10 см, тогда среднюю квадратичную ошибку  $m_D$ , м, за счет изменения общей длины состава без учёта последней автосцепки рассчитывают по формуле

$$m_D = 0,1 \cdot N - 0,5, \quad (1)$$

где  $N$  – количество вагонов.

Максимальное значение неучтённого ускорения при измерении ускорения движения железнодорожного подвижного состава составляет около  $1 \text{ м/с}^2$ , что вносит среднюю квадратичную ошибку в определении координат первой колёсной пары за 1 с относительно точечного датчика  $m_a = 0,5 \text{ м}$ , при частоте опроса датчиков вступления и проследования равной 100 Гц данная ошибка снизится до значения  $0,005 \text{ м}$ .

При максимальной скорости движения подвижного состава 140 км/ч железнодорожный состав проходит за 1 с расстояние равное 39 м, что вносит среднюю квадратичную ошибку в определение его длины  $m_L = 39 \text{ м}$ , следовательно, необходимо получение координат первой и последней колёсной пары подвижного состава с большей периодичностью, чем 1 Гц.

Средняя квадратичная ошибка определения координат железнодорожного состава методом дифференциальной коррекции  $m_K$  первой и последней колёсной пары составляет не более 1 м на удалении до 5 км от пункта контроля полносоставности.