

Впровадження запропонованих пристроїв значно підвищить безпеку руху трамвайних вагонів на Немишлянському ухилі у разі їхньої практичної реалізації.

РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ «ВОДІЙ – РУХОМИЙ СКЛАД – ДОРОЖНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»

Гребенчук С.О.

Науковий керівник – Кульбашина Н.І., канд. техн. наук, ст. викладач

Сьогодні в Україні багато вчених працюють над вирішенням таких питань, як забезпечення безпеки перевезень, але загальна кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП) практично залишається на одному рівні. На сьогодні існує безліч методик, прийомів, алгоритмів, які дозволяють виявити причини пригод. Однією з них є визначення надійності об'єктів. Але встановлення надійності об'єктів – завдання завжди складне. Необхідно довгий час спостерігати за об'єктом, проводити натурні спостереження, вести статистику з відповідних відомов. На допомогу вирішення цього питання має прийти технічні засоби, які мають автоматично збирати відповідну інформацію на будь-якій ділянці маршруту, що буде створювати підстави про розробку певних заходів щодо безпеки руху.

Отже, метою представленої роботи є розробка технічних пристроїв для оцінки надійності системи «Водій – рухомий склад – дорожнє середовище», що забезпечить системний підхід в сфері безпеки руху на підставі автоматичного збирання інформації про відмови елементів системи.

Надійність елементів розглядувальної системи зменшується внаслідок як помилкових і невчасних дій водія, так й незадовільного стану гальмівної системи рухомого складу. Процес гальмування розглянуто в ймовірнісному аспекті, результат – виникнення ДТП – це несприятливе сполучення чотирьох параметрів: ефективності гальм першого і другого транспортного засобу, дистанції між ними до початку гальмування, та часу реакції водія транспортного засобу, що йде позаду. Отже система «Водій – рухомий склад – дорожнє середовище» має чотири елементи, а загальна кількість станів, в якому вона знаходиться визначається як [1]:

$$R_1 + F_1 + R_2 + F_2 = R_1R_2 + R_1F_2 + F_1R_2 + F_1F_2 = 1, \quad (1)$$

де R_{T1} – ймовірність випадкового гальмування першого транспортного засобу, а F_{T1} – аварійного його гальмування; R_{T2} – ймовірність справних гальм другого транспортного засобу, а F_{T2} – їхньої несправності; R_{D2} – ймовірність прави-

льного вибору дистанції другим водієм, а $F_{Д2}$ – небезпечної дистанції; R_{P2} – ймовірність швидкої реакції другого водія, а F_{P2} – поганої його реакції.

Визначено сім несприятливих станів розглянутої системи, що визначає ймовірність виникнення ДТП:

$$F_T = F_{T1}(R_{T2}R_{Д2}F_{P2} + R_{T2}F_{Д2}R_{P2} + F_{T2}R_{Д2}R_{P2} + R_{T2}F_{Д2}F_{P2} + \\ + F_{T2}R_{Д2}F_{P2} + F_{T2}F_{Д2}R_{P2} + F_{T2}F_{Д2}F_{P2}), \quad (2)$$

де F_T – ймовірність виникнення ДТП.

Пропонуються пристрої для статистичного визначення відповідних ймовірностей з формули (2). Пристрій для вимірювання в стаціонарних умовах часу зорово-моторної реакції водія рухомого складу складається з трьох головних вузлів: тренажера, відеомонітора і центрального процесорного блоку. В процесі визначення часу реакції випробуваний водій здійснює певні дії (впливає на педаль гальма) в залежності від появи на відеомоніторі заданих дорожніх ситуацій. При цьому замикаються або розмикаються контакти датчика натискання на педаль гальма. Сигнал від датчика натискання на педаль гальма надходить у процесор, де він переробляється, а за допомогою плати індикації відображаються результати вимірювань часу реакції.

Для забезпечення безпечної дистанції між транспортними засобами розроблено пристрій, реалізація якого створюється шляхом розміщення на кожному транспортному засобі приймача і передавача та блок визначення гальмівного шляху. Блок визначення гальмівного шляху у відповідності із швидкістю й станом дорожнього покриття виробляє сигнал про величину гальмівного шляху власного транспортного засобу. У разі зменшення гальмівного шляху спрацьовує система автоматичного гальмування, а інформація про аварійне гальмування записується у бортовий комп'ютер.

Для перевірки ефективності гальмівних систем рухомого складу пропонується використовувати прилад, який призначений для перевірки технічного гальм методом дорожніх випробувань за параметрами сталого уповільнення, гальмівного шляху та часу спрацьовування гальмівної системи. Конструктивно прилад складається з електронного блоку обробки і відображення інформації з органами управління і датчика сили.

Таким чином, якщо на рухомому складі встановити пропоновані пристрої, з'явиться можливість отримання статистичних вибірок для оцінювання надійності елементів системи «Водій – рухомий склад – дорожнє середовище», а також і всієї системи.