

В даний час відносно механічних транспортних засобів та їх обладнання діє понад 120 міжнародних Правил ООН. При сертифікації механічних транспортних засобів в залежності від категорії є обов'язковий перелік Правил ООН, який необхідно виконати. З обов'язкового переліку міжнародних Правил ООН на першому місці за важливістю вимог є Правила № 13 ООН [1]. Однак, особливістю цих вимог для гальмового керування з пневматичним гальмовим приводом є відсутність вимог на перевірку шумності даного гальмового керування. Досвід сертифікації та експлуатації автобусів і вантажних автомобілів показав, що пневматичне гальмове керування збільшує зовнішній шум даних транспортних засобів на 10-15 Дб. Не дивлячись на те, що заводи виробники встановлюють глушники шуму в атмосферні виводи гальмових пневматичних апаратів, досягнення нормативних вимог залишається проблемним питанням. На нашу думку, при сертифікації транспортних засобів необхідно перевіряти зовнішній шум гальмового керування, який на сьогодні окремо не перевіряється. Тому необхідно привести в правове поле цю невідповідність і тоді при проведенні сертифікаційних випробувань гальмове керування буде задовольняти сучасним вимогам по шумності.

Література:

3. Regulation № 13 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE) – Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking: on condition 30.09.2010 – Official Journal of the European Union – UN/ECE, 2010. – 257p.
4. Реализация интеллектуальных функций в электронно-пневматическом тормозном управлении транспортных средств: монография / А.Н. Туренко, В.И. Клименко, Л.А. Рыжих и др. – Х.: ХНАДУ, 2015. – 450с.;

Шуклінов С.М., доктор технічних наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

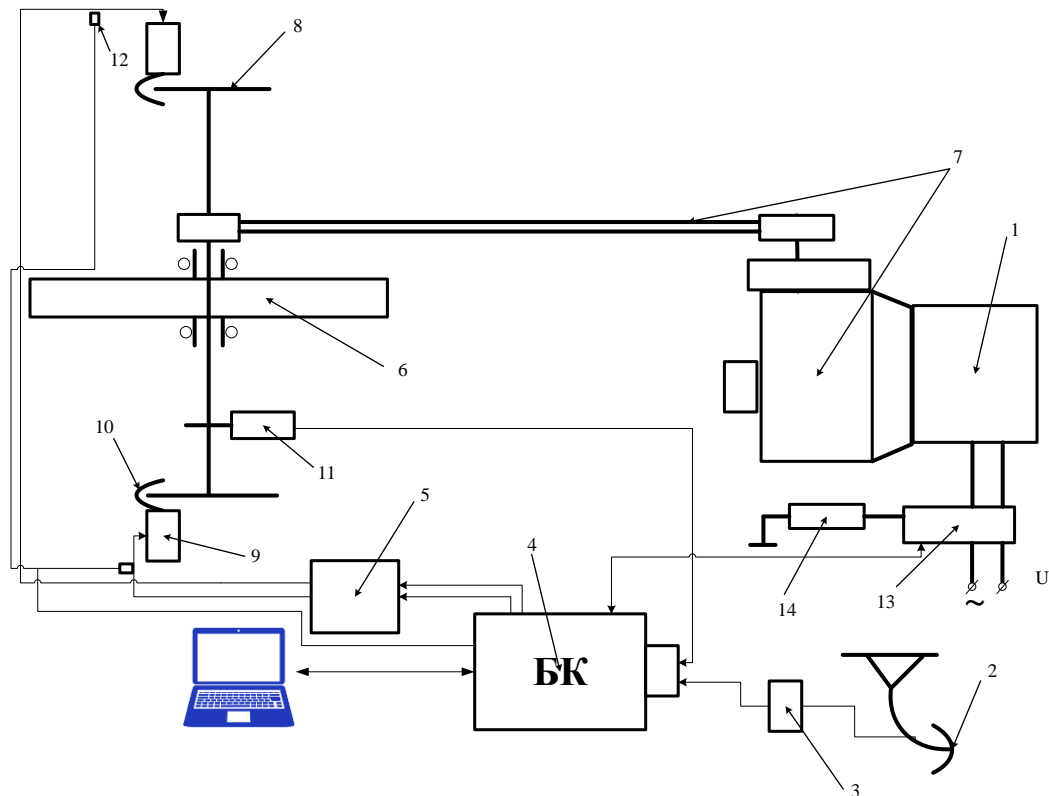
Холодов М.П., кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, michaelkholodov@gmail.com

Ужва А.В., кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СТЕНДОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ГАЛЬМОВОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ

Експериментальні дослідження функціональних характеристик складних технічних об'єктів доцільно виконувати на спеціалізованих стендах[1,2]. Реальний технічний об'єкт може бути замінено на його фізичну модель [3,4], яка відображає об'єкт та предмет експериментальних досліджень.

В якості фізичної моделі електромобіля для дослідження його тягових і гальмівних характеристик пропонується використувувати стенд, представлений на рис. 1.



- 1 - електродвигун; 2 - педаль гальма; 3 - датчик вимірювання зусилля на педаль гальма; 4 - блок керування; 5 - електрогідравлічний модулятор; 6 - маховик; 7 - трансмісія; 8 - гальмівний диск; 9 - гідроциліндр; 10 - фрикційне гальмо; 11 - датчик частоти обертання; 12 - датчик тиску; 13 - силовий блок; 14 - резистор.

Рисунок 1 Схема стенду для дослідження комбінованої системи гальмування електромобіля

Інерційну масу електромобіля імітує маховик 6, момент інерції якого відповідає масі електромобіля. Тяговий привід містить електродвигун 1, трансмісію 7, яка складається з коробки передач, головної передачі та клиноремінної передачі. Передавальне число трансмісії стенду рівно передавальному числу електромобіля. Наявність коробки передач дозволить оцінити вплив параметрів трансмісії на тягові і гальмівні характеристики електромобіля. Хвостовики валу маховика обладнані фрикційними гальмівними механізмами 10.

Живлення тягового електродвигуна виконується силовим блоком 13, підключеним до мережі змінного струму. Керування в режимі гальмування виконується блоком керування 4, як електродвигуном, переключеним в генераторний режим, так і фрикційними гальмівними механізмами. Ефективність гальмування задається за допомогою педалі 2 і датчика 3, який формує задану керуючу дію для блоку керування. Керуючий сигнал блоку керування одночасно подається на силовий блок 13 і електрогідравлічний

модулятор 5. У силовому блоці 13 формується керуюча функція генератором. Електрогідравлічний модулятор 5 створює тиск рідини в гідравлічних контурах керування фрикційними гальмівними механізмами. Розподіл ефективності роботи частин комбінованого гальмівного приводу виконується відповідно до закону керування та потенційної можливості електродинамічного гальмування.

Закон керування гальмування електромобіля закладено в блоці керування. Він визначає залежність уповільнення електромобіля від зусилля (положення) педалі гальма відповідно до заданої характеристики гальмового керування. Уповільнення електромобіля на стенді оцінюється по кутовому уповільненню маховика, наведеним до ведучого шківка головної передачі. Значення параметрів руху і керування вимірює блок датчиків.

Результати дослідження на запропонованому стенді дозволять визначити раціональні параметри закону розподілу керуючої дії між керуючими компонентами комбінованого гальмівного керування електромобіля при різних початкових умовах гальмування та раціональний тип приводу керування фрикційними механізмами і його параметри.

Література

1. <https://www.dürr-ap.de/index.php?id=139>
2. <https://www.durr.com/ru/products/testing-systems/autonomous-driving-passenger-cars/multi-function-test-stand-passenger-cars/>
3. Chen, Z.; Zhou, X.; Wang, Z.; Li, Y.; Hu, B. A Novel Emergency Braking Control Strategy for Dual-Motor Electric Drive Tracked Vehicles Based on Regenerative Braking. *Appl. Sci.* 2019, 9, 2480.
4. Wang, Z.; Lv, H.; Zhou, X.; Chen, Z.; Yang, Y. Design and Modeling of a Test Bench for Dual-Motor Electric Drive Tracked Vehicles Based on a Dynamic Load Emulation Method. *Sensors* 2018, 18, 1993.

Шуклінов Сергій Миколайович, професор, доктор технічних наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, sn@khadi.kharkov.ua

Губін Антон Володимирович, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Anton-345@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КОЧЕННЯ ЕЛАСТИЧНОГО КОЛЕСА

При дослідженні динаміки кочення еластичного колеса важливо знати нормальну і поздовжню деформації шин, знесення нормальної реакції і деякі інші параметри. Визначення цих параметрів може бути виконано експериментально на установці, схема якої представлена на рисунку 1.