

УДК 629.113

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С АБС

В. П. ЛОБАХ, В. Н. ШАРКОВ, Н. Н. ПАВЛЕНКОВ, С. В. ЛИХТАР
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

С целью исследования тормозных систем и их устройств на кафедре «Техническая эксплуатация автомобилей» используется инерционный стенд. На нем можно экспериментально определить работоспособность тормозной системы в целом и ее элементов (тормозные механизмы, привод, АБС и др.), а также получить их параметры (тормозной момент, давление в приводе, угловую скорость колеса, тормозной путь и др.).

Недостатком этого стенда является его большая стоимость, сложность, большие габариты элементов (генератор, электродвигатель, блок управления), для чего необходимо большое по площади помещение квалифицированный персонал для его эксплуатации.

Авторами разработан малогабаритный переносной стенд, который используется и для учебных целей (демонстрация устройства и работы АБС), в котором разработанная тормозная система с АБС имеет электрический привод (рис. 1), что значительно упростило конструкцию стенда.



1 2 3 4 5 6

Рис. 1. Электрический привод тормоза стенда: 1 – затормаживаемое колесо; 2 – ведущее колесо; 3 – основание стенда; 4 – тормозная планка с фрикционным элементом; 5 – электродвигатель ведущего колеса; 6 – электромагнит тормоза

Усилие от электромагнита б передается на тормозной механизм (затормаживаемое колесо 1) через тормозную планку 4, на отогнутом конце которой установлен фрикционный элемент.

Работает привод следующим образом. При включении тормоза (путем увеличения напряжения, подаваемого на обмотку электромагнита б) шток электромагнита перемещается вправо вместе с планкой 4 и фрикционным элементом, который прижимается к вращающемуся колесу 1 и затормаживает его. В случае блокировки колеса срабатывает АБС. При этом снижается подаваемое на электромагнит б напряжение и колесо 1 растормаживается. Далее циклы повторяются.

Исходя из равенства тормозных сил на стенде и на автомобиле определим необходимую тяговую силу электромагнита

$$P_{\text{э}} = R \cdot \phi \cdot r_k / \mu \cdot r, \quad (1)$$

где R – реакция дороги на колесо автомобиля при торможении; ϕ – коэффициент сцепления колеса с дорогой; r_k – радиус колеса автомобиля; μ – коэффициент трения между накладкой и колесом; r – радиус затормаживаемого колеса стенда.

Определим параметры электромагнита по следующей методике.

Площадь поперечного сечения сердечника при его диаметре d

$$S_c = \pi \cdot d^2 / 4. \quad (2)$$

Рассчитаем величину магнитной индукции

$$B = \sqrt{P_{\text{э}} / 40500 \cdot S_c}. \quad (3)$$

Определим необходимую намагничивающую силу

$$I \cdot \omega = H_c \cdot L_{cp} + H_{\delta} \cdot \delta, \quad (4)$$

где $H_c \cdot L_{cp}$ – параметр железа, принимаемый $(0,1 - 0,15) \cdot I \cdot \omega$; H_{δ} – напряженность магнитного поля в воздухе равна $8 \cdot 10^5 \cdot B$.

По полученному значению $I \cdot \omega$ зададимся параметрами I или ω . Если зададимся параметром тока I , то вычисляется число витков ω из формулы (4) и сечение провода S_{np} из допустимой плотности тока $\rho_{дон}$.

$$S_{np} = I / \rho_{дон}.$$