

УДК 629.113-59.001.4

**І.Я. Захара канд. техн. наук**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

## **МОДУЛЬ БЕЗКОНТАКНОГО ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ГАЛЬМІВНОГО ДИСКУ АВТОБУСА ПІД ЧАС ТИПОВИХ ВИПРОБОВУВАННЯХ**

**I.Y. Zachara, Ph.D.**

### **NONCONTACT TEMPERATURE MEASUREMENT MODULE CALIPER BUS DURING TYPE TESTING**

Динаміка і якість гальмування залишаються одними з найважливіших показників автомобіля. Відомо, що гальмівна система сучасного АТЗ повинна мати достатню енергоємність, тобто бути здатною перетворювати в теплоту задану кількість енергії протягом заданого часу без неприпустимої зміни вихідних показників. Вимірники енергоємності слід узгоджувати з сучасними методиками випробувань гальм, регламентованими ДСТУ UN / ECE R 13-09 [1]. Зокрема, для категорії АТЗ М<sub>3</sub> попередній етап випробувань І характеризується 20 циклами гальмувань зі швидкості руху  $V_1=60$  км/год. до  $V_2=30$  км/год. – розгін до  $V_1$  з періодом 60 с. При цьому енергія, яка поглинаються гальмами, становить:

$$E_1=20 \times G_a (V_1^2 - V_2^2) / 2 \times 3,6^2 = 2083 G_a, \text{ Дж}, \quad (1)$$

де  $G_a$  – маса АТЗ.

Дослідження режимів роботи і енергонавантаженості гальмових систем АТЗ проводиться, як правило, методами математичного моделювання [2], які перевіряються за результатами дорожніх випробувань. Тому актуальним постає експериментальне вимірювання температури гальмівного диску. Для визначення температури поверхні гальмівного диску в умовах циклічних випробувань застосовано безконтактний інфрачервоний давач температури фірми OMRON типу ES1C.

Принцип роботи датчика полягає у вимірюванні інтенсивності інфрачервоного випромінювання поверхні досліджуваного об'єкту фотоелектричним сенсором. Оптичний сигнал перетворюється вбудованим нормуючим перетворювачем в сигнал 4-20 мА.

Уніфікований сигнал 4-20 мА з виходу давача температури поступає на вхід інструментального підсилювача U10 (типу LT1101) підключеного за схемою перетворення струм/напруга з фіксованим коефіцієнтом передачі (4-20 мА/0-5 В), який буферизується повторювачем напруги U11 (типу LTC1152). Точність перетворення струм/напруга залежить від точності резистора  $R103=31,2$  Ом та від дільника напруги –  $R102, R104, R105$ . Тому в схемі застосовані прецизійні резистори типу С5-61 з температурним коефіцієнтом опору не більшим за  $10 \text{ ppm}^\circ\text{C}$ . Разом з інструментальним підсилювачем, похибка якого становить 0,04% при підсиленні в 10 разів, схема дозволяє перетворювати вхідний струмовий сигнал в напругу з точністю 0,05 %, що значно менше від похибки давача. Слід зазначити, що комп'ютерна реєстрація параметрів дозволяє не тільки їх записувати, але й візуально контролювати дотримання вимог до випробувань І згідно з Правилами 13 СЕК ООН.

#### **Література**

1. ДСТУ UN/ECER 13-09-2002. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорій М, N, O стосовно гальмування. (Правила СЕКООН № 13.09:2002, ІДТ). – 196 с.
2. Гудз Г.С. Тепловий розрахунок автомобільних дискових гальм на типових режимах випробувань: Монографія / Г.С.Гудз, М.В.Глобчак та ін. - Львів: Ліга – Прес, 2007.-128 с.