

ЩОДО ПИТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПНЕВМАТИЧНОГО ГАЛЬМОВОГО ПРИВОДУ

**Рижих Л.О., к.т.н., професор, Леонтьєв Д. М., к.т.н, доцент,
Куріпка О.В., аспірант**
(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Аналіз сучасних гальмових приводів КТЗ показав, що використання електронних модуляторів тиску, які підвищують швидкодію гальмового приводу та покращують ефективність гальмування автомобіля, можна віднести до конструктивних переваг, але при цьому буде справедливе твердження, що спорядження пневматичної системи елементами мікропроцесорного керування ускладнюють організацію роботи гальмового приводу та вимагають узгодження питань керування електропневматичними модуляторами тиску при різних компоновальних схемах приводу. Тому гальмові системи провідних виробників, а саме компаній «Bosch», «Knorr – Bremse», [2] та «WABCO – Westengause» [3] приймають однакову компоновальну схему приводу, але реалізують різні принципи керування електропневматичними модуляторами тиску.

При проектуванні елементів гальмового приводу автори О.В. Крамський, М.Ф. Метлюк та Е.В. Герц, свого часу запропонували методики розділення приводу на окремі ДЄ – ланки, які мають різні об'єми та порожнини, а також по різному можуть забезпечувати перетікання робочого тіла через дросель.

Згідно з схематичних моделей ДЄ – ланок та аналізу методики опису динамічних змін наповнення гальмового приводу повітрям, яку запропоновано М.Г. Михалевичем [4], пропонується універсальне диференційне рівняння (1) яке дозволяє описати зміну тиску в режимі наповнення, спорожнення та витримки тиску в елементах пневматичного приводу.

$$\frac{dp_{v1}}{dt} = \text{sign}(p_i - p_{\max}) \cdot \frac{G \cdot k \cdot R \cdot T + k \cdot p_i \cdot \frac{dV_i}{dt}}{V_i} \quad (1)$$

$$G = \text{sign}(p_i - p_{\max}) \cdot \frac{\max(p_i, p_{i-1}) \cdot f \cdot \sqrt{k}}{\sqrt{R \cdot T_{i-1}}} \cdot \varphi(\sigma) \quad (2)$$

де: k – показник адіабати; R – питома газова стала; T_{i-1} – температура в ДЄ – ланці приводу, К; V – об’єм порожнини, $\varphi(\sigma)$ – функція витрати, G – миттєва масова витрата повітря, p_i, p_{i-1} – тиск перед дроселем та відповідно за ним.

За допомогою запропонованого рівняння не складно розробити математичну модель гальмового приводу на базі класичного методу побудування основних ДЄ – ланок гальмової системи запропонованої М.Ф. Метлюком, наприклад в програмному комплексі MATLAB (пакет Simulink). Такий підхід дозволяє в графічному вигляді представити процес зміни тиску в ДЄ – ланках приводу.

Список використаних джерел

1. Burckhardt M. Erfahrungen bei der Konzeption und Entwicklung des Mercedes-Benz / Bosch – Anti-Blockier-Systems (ABS) // Automobiltechnische Zeitschrift.– 1979.– Bd. 81.– Vol. 5.– P. 201–208.
2. Концерн Knorr-Bremse AG. // Официальный сайт. – 2010г. Режим доступа к сайту: <http://www.knorr-bremsecvs.com/ru/index.jsp>
3. Компании WABCO Vehicle Control Systems (NYSE: WBC). // Официальный сайт. – 2010г. Режим доступа к сайту: http://www.wabco-auto.com/nc/ru/domashnjaja_stranica_wabco
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, 2 – е издание, дополненное, 2015. – 450 с.
5. Туренко А.М., Клименко В.І., Ломака С.Й., Рижих Л.О., Михалевич М.Г., Леонтьев Д.М., Чебан А.А., Красюк О.М. «Електронно-пневматична гальмова система» № 91121 від 25.06.2010.