

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ПОТУЖНОСТІ АВТОМОБІЛЯ НА РОЛИКОВОМУ СТЕНДІ ПДС-Л ПРИ НАЯВНОСТІ ГІДРОПРИВОДУ

Про технічний стан двигуна можна судити по потужності, що їм розвивається. Безпосередньо заміряти потужність двигуна важко і складно. Побічно про потужність двигуна можна судити по потужності, підведеної до коліс. При технічно справному двигуні легкового автомобіля до коліс підводиться не менше 70% максимальної потужності при даній частоті обертання колінчастого вала ($N_K \leq 0,7N_{\max}$).

У гідронасосах гальмівний момент прямо пропорційний перепаду тиску на вході і виході. Для обраного мотор-насоса (РМНА-63/320) найбільший перепад досягає 24 МПа. Якщо максимальний тиск на виході буде 25 МПа, а тиск підживлення 1 МПа, то гальмівний момент, Н·м, визначається за формулою:

$$M_H = \frac{0,16 \cdot V_0}{\eta} \cdot \Delta P, \quad (1)$$

де V_0 – номінальна подача на один оберт (63 см³/об);

η – ККД гідросистеми (середня величина становить 0,89).

Підставивши чисельні значення, отримаємо: $M_H = \frac{0,16 \cdot 63}{0,89} \cdot \Delta P = 11,3 \cdot \Delta P$.

При зміні ΔP в межах від 10 до 25 МПа крутний момент буде змінюватися в межах 110...280 Н·м.

Потужність, що розвивається двигуном автомобіля, кВт, можна обчислити за формулою

$$N_{\text{дв}} = \frac{N_K}{\eta_{\text{тр}}} = \frac{P_K \cdot V_a}{0,92 \cdot 3,6 \cdot 10^3} = 0,302 \cdot 10^{-3} \cdot P_K \cdot V_a, \quad (2)$$

де P_K – тягова сила на колесах автомобіля, Н;

$\eta_{\text{тр}} \approx 0,92$ – ККД трансмісії автомобіля.

Зусилля P_K , Н, з достатньою точністю можна визначити за формулою

$$P_K = \frac{11,3 \cdot \Delta P}{r_p} = \frac{11,3 \cdot \Delta P}{0,11935} \approx 94,68 \cdot \Delta P. \quad (3)$$

Підставимо P_K у формулу для визначення потужності:

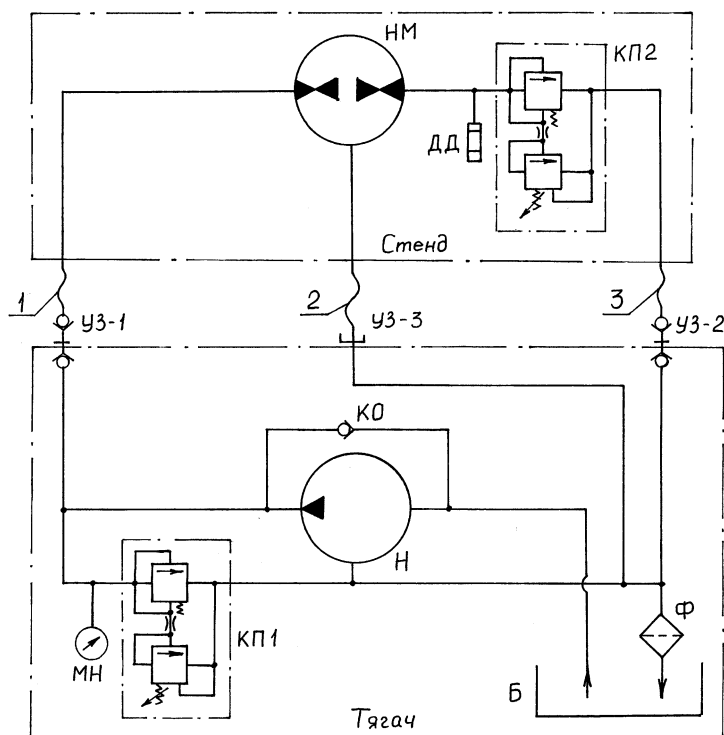
$$N_{\text{дв}} = 0,302 \cdot 10^{-3} \cdot 94,68 \cdot \Delta P \cdot V_a = 28,6 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta P \cdot V_a.$$

Наприклад, при $\Delta P=25$ МПа і $V_a=50$ км/год $N_{\text{дв}}=35,7$ кВт. При визначенні P_K не врахована величина $G_a \cdot f \approx 200$ Н (втрати на кочення колеса по роликам стенда). Тому, отриману потужність слід в середньому зменшити приблизно на 5%, тобто $N_{\text{дв}}=0,95 \cdot 35,7=33,9$ кВт.

Остаточною формула для визначення потужності запишеться так:

$$N_{\text{дв}} = 0,95 \cdot 28,6 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta P \cdot V_a = 27,2 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta P \cdot V_a. \quad (4)$$

Перепад тиску в гідросистемі можна заміряти спеціальними датчиками тиску. На стенді ПДС-Л в навантажувальну магістраль клапана КП2 вмонтований п'єзоелектричний датчик (перетворювач) тиску ДД типу ПД-25 (рис. 1).



1 – напірний рукав; 2 – рукав дренажу; 3 – зливний рукав; Б – гідробак; Ф – фільтр; КП1 – клапан розгону роликів; МН – манометр; Н – насос; КО – клапан зворотний; УЗ-1, УЗ-2 – швидкороз’ємні з’єднання; УЗ-3 – штуцер дренажу; ДД – датчик тиску; КП-2 – навантажувальний клапан; НМ – насос-мотор (НПП стенду)

Рисунок 1 – Схема гідравлічної системи стенду ПДС

Література

1. Технічний регламент засобів вимірювальної техніки, Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 24 лютого 2016 р. № 163: за станом на 24.02.2016. – К.: Урядовий кур’єр від 15.03.2016. – 2016. – № 49.
2. Закон України № 1314-VII “Про метрологію та метрологічну діяльність” від 5 червня 2014 р.: за станом на 02.08.2017. – К.: Відомості Верховної Ради від 25.07.2014. – 2014. – № 30, стор. 2350, стаття 1008.
3. Мармут И.А. Методика поверки канала измерения скорости инерционного стенда с беговыми барабанами / И.А. Мармут, В.И. Мармут // Автомобильный транспорт. – 2008. – Вып. 22. – С. 53-57.
4. Мармут И.А. Методика поверки измерительной системы инерционного роликового стенда / И.А. Мармут, Ю.В. Зыбцев // Автомобильный транспорт. – 2011. – Вып. 29. – С. 207-211.