

УДК 621.82

Ю.І. Пиндус, к.т.н., доц., В.П.Калушка, к.т.н., доц., Р.Р. Заверуха; О.Ю. Пиндус, Ю.І. Пипко

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРУЖИННОГО ЕНЕРГОАКУМУЛЯТОРА ПНЕВМОПРИВОДУ З ЗАСТОСУВАННЯМ МЕХАНІЗМУ ФІКСУВАННЯ ПОРШНЯ

Y. Pyndus, PhD., R. Zaverukha, assistant, V. Kalushka, PhD., O. Pyndus, Y. Pipko
ANALYSIS OF THE PNEUMATIC DRIVES SPRING ENERGY ACCUMULATOR USING THE PISTON FIXING MECHANISM

Досліджено статичні характеристики пружинного енергоаккумулятора (ПЕА) - залежність зусилля F від ходу штока l (рис. 1) та характеристики уніфікованих гальмівних камер з ПЕА. Встановлено, що тиск, який утримує ПЕА в розгальмованому стані дорівнює $4,5 - 5,5$ кгс/см². Пневматичний елемент ПЕА може бути поршневым або мембранним. Поршневі ПЕА мають хід від 30 до 110 мм, мембранні 50 - 60 мм.

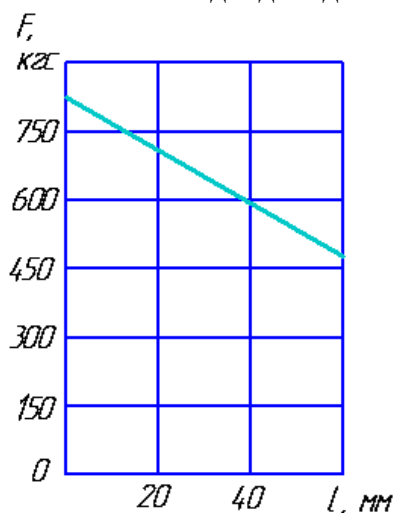


Рисунок 1 - Силова характеристика пневматичного пружинного енергоаккумулятора.

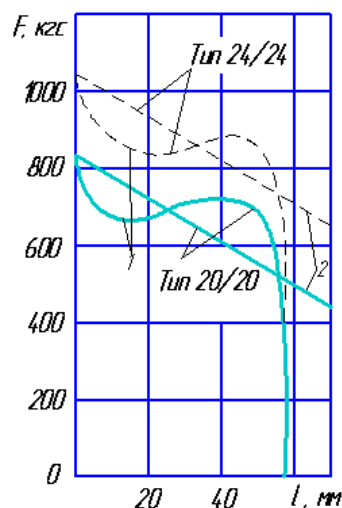


Рисунок 2 - Силкові характеристики гальмівних камер з ПЕА: 1 - гальмівні камери; 2 - пружинні енергоаккумулятори.

Оскільки у гальмівній системі автомобілів сімейства DAF в якості виконавчого пристрою застосована гальмівна камера з ПЕА поршневого типу пропонується модернізована схема виконавчого механізму.

ПЕА керується від стоянкового, запасного і аварійного контурів. Для підвищення надійності роботи гальмівного пневмоприводу запропоновано конструкцію з вдосконаленою гальмівною камерою та ПЕА.

Основними деталями вдосконаленої гальмівної камери з ПЕА (рис. 3) є: корпус 15, силова пружина 3, поршень 4 з штовхачем 10, втулка фіксатора 13 з кульками 14 і розпірним золотником 2, пружина механізму фіксатора 12, керуючий електромагніт 1, гвинт механічного розгальмовування 15 із підшипником 11, гальмівна діафрагма 7 з поворотною пружиною і штоком 8. Удосконалена гальмівна камера з ПЕА конструктивно відрізняється від існуючої конструкції ПЕА. Циліндр енергоаккумулятора має центральний отвір в торцевій стінці для центрування по ньому корпусу електромагніту і втулки фіксатора 13.

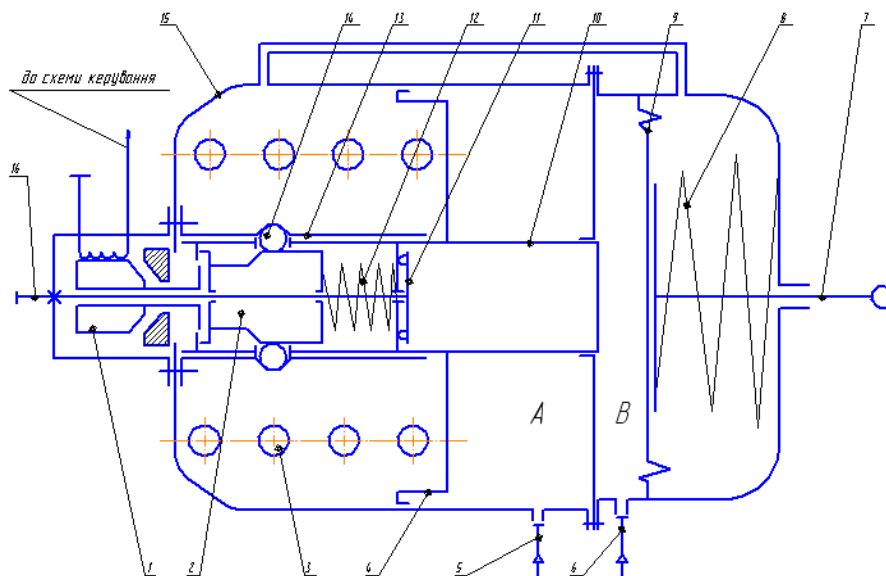


Рисунок 3 – Модернізована схема виконавчого механізму

Також через цей отвір здійснюється вивід механізму фіксатора з зафіксованого положення шляхом переміщення розпірного золотника 2, сердечником керуючого електромагніту 1, в крайнє праве положення. Перевагами вдосконаленої гальмівної камери є можливість роботи енергоакумулятора в розгальмованому режимі без підведення до нього з гальмівної магістралі стиснутого повітря.

Встановлено, що фіксуючий механізм служить для утримання силової пружини в стисненому положенні. Деталі механізму фіксування витримують значні навантаження протягом тривалого часу. Деталі фіксатора містять циліндричні і сферичні поверхні, що призводить до утворення високонавантажених ланок. Розрахункова схема фіксуючого механізму наведена на рисунку 4.

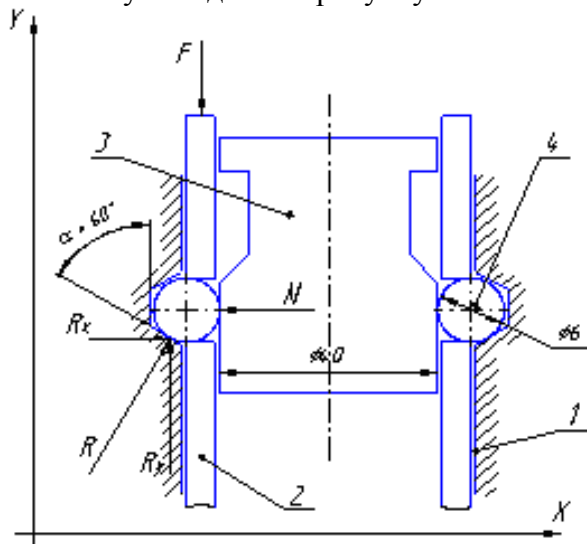


Рисунок 4 - Розрахункова схема фіксуючого механізму

1 - напрямна поршня; 2 - поршень; 3 - розпірний золотник; 4 - розпірний кульку.

Міцність і довговічність контактуючих поверхонь оцінюють по контактним напруженням. Розрахункові контактні напруги при торканні в точці визначаються за формулою:

$$\sigma_n = 0,55 \cdot \sqrt{\frac{F_n \cdot E_{np}^2}{\rho_{np}^2}} \leq [\sigma] \quad (1)$$

де F_n - сила притиснення, нормальна до поверхні контакту, в стисненому стані; E_{np} - модуль пружності, для сталі $E_{np} = 2 \cdot 10^5$ МПа; ρ_{np} - радіус кривизни поверхні контакту, м;

$$\rho_{np} = \frac{1}{\frac{1}{r_1} \pm \frac{1}{r_2}} \quad (2)$$

де r_1, r_2 - радіуси поверхонь.

Література:

1. Основи конструкції автомобілів \ Сирота В.І.-К.: Арістей, 2005. - 258 с.