

УДК 621.865

П.С. Федорів, І.П. Федорів

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУМИННОГО ЛІНІЙНОГО ПРИВОДУ ТИПУ СТАКАН

Petro Fedoriv, Ihor Fedoriv

### INVESTIGATION OF LINEAR JET DRIVE OF GLASS TYPE

Захоплення деталей в автоматичними маніпуляторами найчастіше здійснюється механічними захоплювачами, конструкції яких складаються з важільних передавальних механізмів із приводом. В якості останніх можливе використання струминних силових елементів.

Розглянемо розрахунок силових характеристик струминних приводів на прикладі приводу односторонньої дії типу «стакан» [1]. Струминний привід (рис.1) містить стакан 1 з отворами 2 на торці, елемент кріплення 3 з отвором 4 для підведення робочого середовища, який з стаканом 1 утворює нагнітаючу камеру 5. Стакан 1 знаходиться в порожнині поршня 6, утворюючи робочу камеру 7. До стакана 1 закріплюється конічна вставка 8, шайба 9 і піддатливий елемент 10 утворюючи торцеву камеру 11. Між зовнішньою фаскою циліндричного стакана 1 і внутрішньою фаскою конічної вставки 8 утворюється регульована кільцева конічна щілина 12 ( $h_{щ}$ ) для виходу робочого середовища з нагнітаючої камери 5 через торцеву камеру 11 в атмосферу

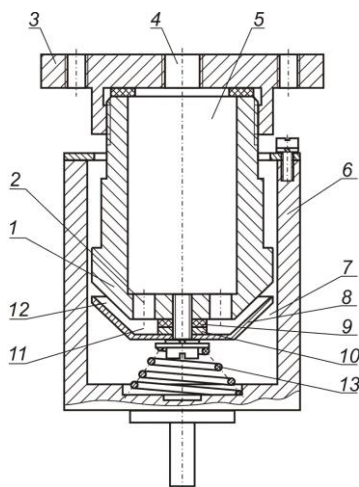


Рисунок 1. Струминний привід типу «стакан»

Вантажопідйомність привода визначається силою притягування поршня  $F_{np}$  струминним елементом, яка пропорційна величині розрідження  $P_e = P_a - P_{кр}$  на торці конічної тарілки (силою в'язкого тертя потоку повітря до поверхні об'єкта маніпулювання можна знехтувати):

$$F_{np} = (P_a - P_{кр}) \frac{\pi d_n^2}{4},$$

де  $P_a$  – атмосферний тиск,  $P_{кр}$  – абсолютний тиск у камері розрідження;  $d_n$  – внутрішній діаметр поршня.

У зв'язку з високою точністю центрування циліндра кільцевим потоком повітря приймемо, що його вісь лежить на осі струминного елемента, а величина кута нахилу щілини до його осі не перевищує 30°. Для визначення абсолютного тиску  $P_k$  в камері привода, який забезпечує необхідну величину тиску  $P_{кр}$ , використовується рівняння імпульсів сил для

вихідних перерізів кільцевої конічної щілини та кільцевого зазору, утвореного циліндричними поверхнями стакана та поршня.

Із метою визначення оптимальної величини кільцевого зазору  $h_3=(d_n-d_{cm})/2$  між циліндричними поверхнями стакана та поршня, при якому присмоктуюча сила досягала максимуму, проведено експериментальні дослідження струминного приводу. Результати дослідження приводу з параметрами  $d_{cm}=45\text{мм}$ ,  $l_{щ}=0,6\text{мм}$ ,  $\alpha=15^\circ$ ,  $l_3=10\text{мм}$  при надлишковому тиску живлення  $P_{кн}=300\text{кПа}$ , показані на рис.2

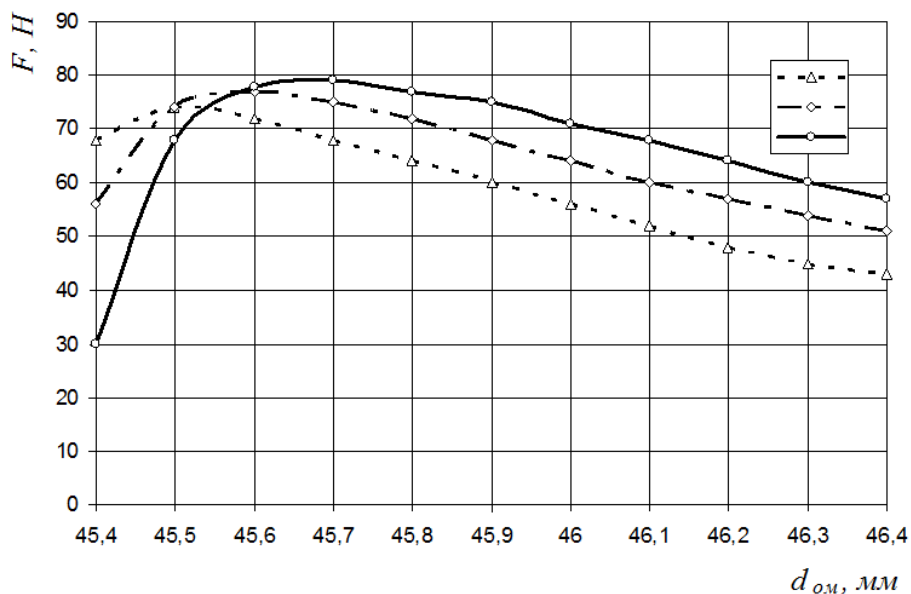


Рисунок 2. Залежність присмоктуючої сили  $F$  від діаметру  $d_n$  внутрішньої циліндричної поверхні поршня:  
 1-  $h_{щ}=0,08\text{мм}$ , 2 –  $h_{щ}=0,1\text{мм}$ , 3 –  $h_{щ}=0,12\text{мм}$ .

Аналіз дослідних кривих показує, що оптимальне співвідношення між  $h_{щ}$  і  $h_3$  становить  $h_3/h_{щ}=3\dots 3,4$ . Експериментальні дослідження впливу кута нахилу кільцевої щілини  $\alpha$  на силові характеристики струминного приводу показали, що при  $\alpha < 20^\circ$   $F(\alpha)=F_{max}=const$ .

Запропонована конструкція забезпечить високу питому потужність і надійність роботи струминного приводу. Такий привід може використовуватись в якості приводу затискних пристроїв а також як робочий орган піднімально-транспортних механізмів.

### Література:

1. Патент 32225А Україна, МКВ F 15B 15/22. Виконавчий пневмоциліндр/ Я.І.Проць, В.Б.Савків, О.А.Данилюк, Т.Б.Лобур, П.С.Федорів, І.Р.Козбур. №99010295; Заявлено 20.01.99; Опубл. 15.12.00; Бюл. № 7-11.
2. Проць Я., Федорів П. Оптимальні параметри струменевих силових елементів приводів захоплювачих пристроїв. Збірник тез доповідей XV наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2011, 52с.
3. Проць Я., Федорів П., Цяпута Ю. Дослідження силових характеристик струминного приводу типу стакан. Збірник тез доповідей XVII наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 2013, с. 56-56.