

УДК 621.86

**Я. Проць, П. Федорів**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ОПТИМАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ СТРУМЕНЕВИХ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИВОДІВ ЗАХОПЛЮВАЧИХ ПРИСТРОЇВ**

Аналіз силової дії струменевих елементів показує, що перспективним для приводів захоплюючих пристроїв є виконання на торці струменевого силового елемента кільцевої конічної щілини на власному торці під визначеним кутом до площини поршня. У порівнянні з вакуумними й електромагнітними даному пристрою властиві більш широкі технологічні можливості і переваги. У них більш високі силові характеристики, вони можуть працювати із різними площинами обтікання поршня, який може бути з вирізами, отворами, або нагрітим до визначеної температури.

Конструкція силового елемента з кільцевою конічною щілиною на власному торці містить корпус, у якому встановлена вставка з конічною периферією, що утворює з фаскою отвору конуса на торці елемента кільцеву конічну щілину. Кільцевий струмінь повітря витікаючи під кутом  $\alpha$  до поверхні поршня в зазорі між торцями корпусу й поршня утворює суцільний плоский радіальний потік. Характерними геометричними параметрами таких струминних пристроїв є: радіус циліндричної конічної вставки  $r_0$ , радіус соплового елемента  $r_2$ , радіус камери  $r_k$ , висота щілини  $h_1$ , вимірюване в нормальному до її стінок напрямку, кут нахилу щілини  $\alpha$ . Відмінною рисою такого протікання є те, що в результаті сформованого щілиною і кільцевим суцільним витікаючим в атмосферу потоком газу на охопленій ним площини торця за рахунок ежекції утвориться знижений тиск.

Ідеалізуючи процес руху газу між торцем силового елемента й поверхнею поршня (зазор  $h_2$ ) приймаємо його ламінарним, стабілізуючим, нестиснутим плоским потоком між двома паралельними стінками. Градієнт швидкості і тиску на товщині зазору дорівнюють нулю, а товщина повітряної подушки  $h_n = \text{const}$  величина постійна і не залежить від підвідного тиску. Величина тиску в будь-якому перетині суцільного потоку газу, перпендикулярному швидкості потоку, однакова і залежить тільки від радіуса  $r$ , а швидкість потоку змінюється тільки по висоті  $h_n$  повітряної подушки. Крім цього, протікання відбувається без обміну енергії між потоком і зовнішнім середовищем, тобто на виході в зазор  $h$  відбувається повне адіабатичне розширення газу до величини атмосферного тиску на виході. Однак плин газу на кінцевій ділянці сопла, де напрямок потоку повітря може бути перпендикулярним, паралельним чи спрямованим під кутом до зазору  $h_2$ , і в самому зазорі  $h_2$  між торцем струменевого елемента і поверхнею поршня супроводжується складними фізичними явищами і вимагає особливого аналізу.

Ефективність струменевого силового пристрою з кільцевою щілиною на торці залежить від оптимального співвідношення між торцевим зазором  $h_2$  і товщиною  $h_1$  конічної щілини, яка вимірюється в нормальному до поверхні фасок напрямку і приблизно рівна 15 мм і максимальна сила присмоктування (до 250-300 Н) забезпечується при  $h_2/h_1 = 2,8 \dots 3,2$  і куті нахилу щілини  $\alpha = 120 \dots 150^\circ$ .

Для стійкої роботи струминних приводів рекомендується магістральний тиск  $(18,62-49,05)10^4$  Па. Приводи прості у виготовленні й в експлуатації, той самий силовий елемент може використовуватися для різних за розмірами, матеріалом і конфігурації поршнів, що знижує вимоги до похибок розрахунків.