

УДК 681.865

Цяпута С. – ст. гр. КА_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП РОБОТИ ПНЕВМО-СТРУМИНЕВИХ СИЛОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Науковий керівник: Федорів П.С.

В основу роботи силових струминевих елементів покладений відомий ефект виникнення присмоктуючої дії, що виражається у взаємодії витікаючого з отвору малого діаметра з розвинутою поверхнею торця струменя стиснутого повітря з обтічною плоскою, циліндричною, конічною або кульовою поверхнею поршня.

У результаті подачі до сопла стиснутого повітря постійного тиску P_n сформована отвором-соплом радіусом r_c і спрямований перпендикулярно площині поршня струмінь повітря протікає в щілину h між торцями струминевого елемента і поршня зі швидкістю V_0 приблизно рівною місцевій швидкості звуку $V_{кр}$. Переломлюючись об поверхню поршня струмінь повітря в щілині перетвориться в плоский радіальний потік. Швидкість плинину потоку V_1 на деякому радіусі r дещо менша швидкості витікання $V_1 < V_0$, а в міру наближення до периферії силового елемента поступово зменшується до швидкості $V_1 > V_2$, а надалі на радіусі r_2 відбувається повне розчинення в атмосфері. Швидкістю V усередині камери підводу повітря радіусом r_1 нехтуємо, оскільки її радіус у декілька десятків разів більший за радіус сопла r_c , а величина набагато менша швидкості витікання тобто $V \ll V_0$. Енергія рухомого суцільного кільцевого газового потоку, обумовлена повним напором, що складається із суми п'єзометричного і динамічного напорів, викликає на торці захоплення зниження тиску до величини нижче атмосферного, тобто

$$P_a \geq \Delta P + \frac{\rho V_1^2}{2},$$

що сприяє при визначених конструктивних параметрах силового механізму появі аеродинамічного ефекту притягання.

Під його дією поршень піддаючись присмоктуючій дії з визначеної відстані, буде піднятий нагору і притиснутий до торця соплового елемента. В міру зменшення відстані між торцем сопла й обтічною поверхнею поршня до величини рівній товщині повітряної подушки h утвореної в зазорі взаємодіючих торців, майже зовсім зникає реактивна сила струменя $R_{стр.}$ і переважаючим виявляється зростаюча дія F , що надалі може зрівноважити жорсткість повітряної подушки.

Поршень не знаходиться в безпосередньому дотику з торцем силового механізму, а вільно плаває на повітряній подушці автоматично підтримуючи зазор h товщиною порядку 0,08...0...0,12мм. Зусилля присмоктування F залежить від схеми розподілу швидкостей і тиску радіального суцільного потоку газу, обумовлених характером плинину до периферії сопла, де тиск дорівнює атмосферному P_a , а втрати на тертя виражаються в гальмуванні потоку і зміні об'ємних витрат повітря крізь зазор h . Умовою працездатності струминевого елемента є величина аеродинамічного ефекту присмоктування, що утримує на своєму торці поршень.