

УДК 621.86

Володимир Савків к.т.н., доц., Петро Федорів, Ігор Федорів, Андрій Ландяк
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПНЕВМО-СТРУМЕНЕВІ ПРИСТРОЇ ПОДАЧІ ЛИСТОВОГО МАТЕРІАЛУ

Анотація. У роботі проведено аналіз процесу відділення та подачі листового матеріалу за допомогою пневмо-струменевих пристроїв подачі листового матеріалу, в основу роботи яких покладено принцип виникнення аеродинамічного ефекту притягання при витіканні із сопла струменя стиснутого повітря.

Ключові слова: пневмо-струменевий пристрій, аеродинамічний ефект притягання, листовий матеріал, транспортування, живильник.

Volodymyr Savkiv, Petro Fedoriv, Ihor Fedoriv, Andriy Landiak

PNEUMATIC-JET SHEET MATERIAL FEEDING DEVICES

Abstract. This paper analyzes the process of separating and feeding sheet material using pneumatic jet feeders, which operate on the principle of the aerodynamic suction effect generated when a jet of compressed air flows out of a nozzle.

Keywords: pneumatic jet device, aerodynamic suction effect, sheet material, transport, feeder.

Для поштучного відділення листової заготовки від стопи широко використовуються вакуумні захоплювальні органи з періодичними рухами і переключенням повітряних каналів [1, 2]. Вирівнювання листа в такому випадку виконується примусово в процесі подальшого транспортування за допомогою спеціальних механізмів, що значною мірою знижують продуктивність робочих машин. Ефективним способом поштучного відділення листового матеріалу та його транспортування є пневмо-струменеві пристрої, які відрізняються простотою конструкції та хорошими динамічними характеристиками [3].

В основу розроблених конструкцій струменевих пристроїв подачі листового матеріалу покладений ефект виникнення присмоктуючої дії, що виражається у взаємодії струменя стиснутого повітря, витікаючого з отвору малого діаметра, з поверхнею листа. У результаті подачі до сопла (рис. 1) стиснутого повітря постійного тиску сформований отвором-соплом радіусом r_c і спрямований перпендикулярно площині листа струмінь повітря протікає в щілину h між торцями струменевого елемента і заготовки зі швидкістю приблизно рівною місцевій швидкості звуку. Переломлюючись об поверхню листа повітря в щілині перетворюється в плоский радіальний потік. Швидкість плинину потоку на деякому радіусі r дещо менша швидкості витікання, а в міру наближення до периферії силового елемента поступово зменшується до швидкості, а надалі на радіусі r_2 відбувається повне розчинення в атмосфері. Енергія рухомого суцільного кільцевого газового потоку, обумовлена повним напором, що складається із суми п'єзометричного і динамічного напорів, викликає на торці струменевого елемента зниження тиску до величини нижче атмосферного - виникає аеродинамічний ефект притягання [2]:

$$P_a \geq \Delta P + \frac{\rho V_1^2}{2}, \quad (1)$$

Під його дією лист з відстані y_0 піднімається нагору і притискається до торця соплового елемента. Лист не знаходиться в безпосередньому дотику з торцем силового механізму, а вільно плаває на повітряній подушці автоматично підтримуючи зазор $h=0,08...0,12$ мм. Зусилля присмоктування залежить від схеми розподілу швидкостей і

тиску радіального суцільного потоку газу, обумовлених характером плинину до периферії сопла, де тиск дорівнює атмосферному.

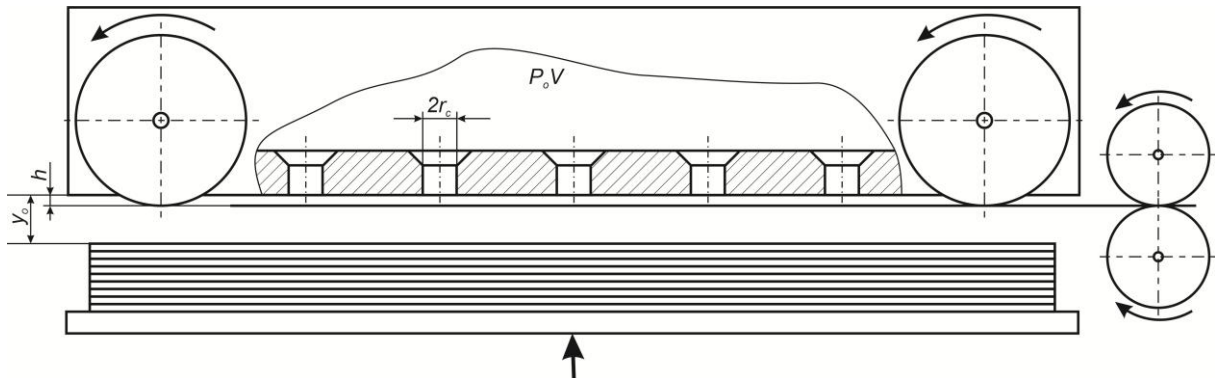


Рисунок 1 – Пневмо-струменевий пристрій подачі листового матеріалу

Основними елементами струменево-фрикційних живильників є самі струменеві елементи в поєднанні з постійно обертовими фрикційними дисками, які виступають нижче торців присосів на величину Δ максимальних виступів плоских заготовок, рівну 0,1...0,3 мм. У даному випадку регулювання продуктивності виконується фрикційними дисками і роликів, а орієнтація заготовки проходить на спеціальному струменевому столі вирівнювання.

За рахунок того, що процес притягання листа до торця струменевого присосу починає проявлятися при відстані y_0 , знижуються вимоги до точності синхронізації роботи машини та швидкості підйому стапельного стола. Нерухомі присоси та постійно обертові диски забезпечують високу продуктивність подачі листових заготовок до приймальних роликів робочої машини.

Час циклу струменево-фрикційних живильників неперервної подачі заготовок визначається сумою часу t_1 руху верхньої заготовки від стопи до периферії фрикційних дисків під дією присмоктуючої сили струменя, часу t_2 транспортування заготовки фрикційними дисками до приймальних роликів і часу t_3 транспортування роликів.

Дослідження підтвердили, що струменево-фрикційний живильник володіє хорошими динамічними характеристиками, простотою конструкції, високою швидкістю і відповідно більшою продуктивністю. Вагомою перевагою живильників даного типу є відсутність потреби в додаткових привідних механізмах для подачі листів до транспортуючих роликів, в даному випадку це здійснюється фрикційними дисками.

Перелік посилань

1. Проць Я.І. Захоплювальні пристрої промислових роботів: навчальний посібник. Тернопіль: Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя – 2008. 232 с.

2. Проць Я.І., Савків В.Б., Федорів П.С. Струменеві захоплюючі пристрої промислових роботів. Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І. Пулюя, Т-3 число 1, м. Тернопіль, 1998 р. с.44-48.

3. Дослідження конструкцій струменевих живильників листового матеріалу. Проць Я.І., Федорів П.С., Цяпута Ю.О., Сковилас В.В.// Технологія і техніка друкарства, КПІ, Київ – 2012 – № 1(35), с.123—129.