

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9 (075.8)

РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХВАТУ МАНІПУЛЯТОРА ДЕТАЛЕЙ КРОЮ З ТЕКСТИЛЮ РОБОТИЗОВАНИХ ШВЕЙНИХ МАШИН

Б.В. Орловський, д.т.н., професор

Київський національний університет технологій та дизайну

М.В. Місяць, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: захват, маніпулятор, деталі крою, швейна машина.

Для поштучного відокремлення текстильних деталей зі стосу та автоматичного завантаження швейних машин запропонований захват – аеродинамічна пластина 5 на рис.1[1], що складається з набору модифікованих пневматичних ежекторних модулів, які конструктивно об'єднані пневматичним колектором 6.

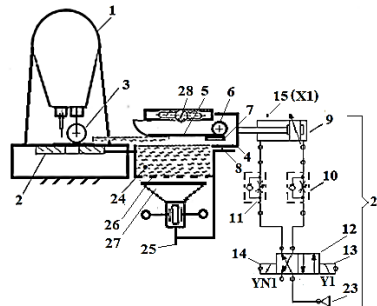


Рисунок 1 - Комбінована схема захвату маніпулятора деталей крою з текстилю зі стосу для завантаження роботизованих швейних машин

Фізична модель і геометрична модель пневматичного ежекторного модуля представлені на рис.2.

Пневматичний ежектор використаний, як модуль вакуумної струминної техніки. Пневматичний потік 1, що є ежектуємим (це *иттовхающий потік* від латинського дієслова *ejicio* – виганяти[2]) подається через сопло від компресора і має швидкість V_1 . Цей потік змішується з потоком 2, що ежектується (підсмоктується) і має швидкість V_2 . При цьому $V_1 > V_2$. В ежекторній камері (ежекторній зоні) утворюється потік з суміші потоків 1 та 2 та швидкістю V_{12} . Кінетична енергія потоку 1 пропорційна квадрату швидкості V_1 . Тому, що $V_1 > V_2$ кінетична енергія потоку 1 на ділянці змішування повітряних потоків, що ежектує та що ежектуються силами в'язкого тертя (силами внутрішнього тертя) передається від потоку 1 до потоку 2. При виході струменю стисненого повітря з сопла 1 в зоні ежекції (рис. 1,б) виникає надлишковий тиск, а на ділянці довжиною l_2 – розрідження. Завдяки цьому виникає ефект поштучного присмоктування верхньої деталі 4 крою з текстилю в стосі на ділянці l_2 . Модуль пневматичного ежектора, працює за законом Бернуллі, створює в звужуючому перетині знижений тиск потоку 1, що викликає підсмоктування в потік потоку 2, який потім змішується з потоком 1 та переноситься і віддаляється від місця всмоктування енергією потоку 1 скрізь дифузор 5 у зовнішнє середовище.

Для дослідження робочого процесу пневматичного ежекторного модуля поштучного відокремлення текстильних деталей зі стосу на кафедрі механічної інженерії розроблено експериментальний стенд, пневматична схема якого показана на рис. 3.

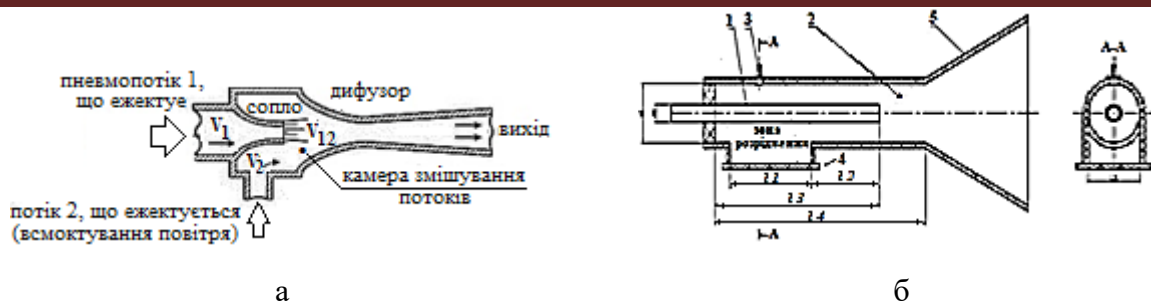


Рисунок 2 - Схема пневматичного ежекторного модуля: а – фізична модель; б – геометрична модель

На рис.1,б прийняті наступні позначення: 1 – сопло; 2 – камера (зона) змішування повітряних потоків, що ежектують та ежектуються; 3 – фітинг підключення диференціального манометра; 4 – деталь крою з текстилю; 5 – дифузор

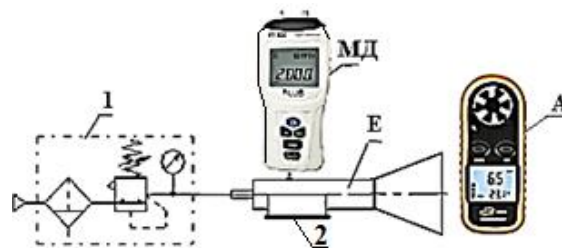


Рисунок 3 - Схема пневматична стенду для дослідження ежекторного модуля захвату зі стосу деталей крою з текстилю: 1 – блок підготовки потоку 1, що ежектують; 2 – деталь крою з текстилю; МД – манометр диференціальний FLUS ET-920; Е – ежекторний пневматичний модуль; А – анемометр Venetech GM816

Згідно з рис.3, потік 1 подається від компресора в ежекторний пневматичний модуль Е через блок підготовки стислого повітря і регулятор тиску потоку 1, який дозволяє змінювати тиск і швидкість V_1 потоку. Рівень розрідження потоку 2 вимірюється за допомогою диференціального манометра МД. В пневматичному ежекторному модулі передбачена можливість зміни розмірів та позиціонування сопла. Для тарування регулятора потоку використовується анемометр Venetech GM 816, який встановлюється на виході дифузора 5. Цифровий диференціальний манометр FLUS ET-920 застосовуються для вимірювань різниці між двома окремими тисками. Технічна характеристика: діапазон виміру / дозвіл: $\pm 13,79$ кПа / 0,01 кПа; похибка: $\pm 0,3\%$ (25°C); час відгуку: 0,5 с; розміри: $172 \times 77 \times 37$ мм.

У фізичному експерименті вимірюються та розраховуються параметри потоків у таких перерізах пневматичного ежекторного модуля: 1 – вихідний переріз робочого сопла потоку 1; 2 – вхідний переріз камери (зони) змішування; 3 – вихідний переріз камери (зони) змішування; 4 – вхідний переріз камери потоку 2; 5 – вихідний переріз дифузора.

Список використаних джерел

1. Патент України на винахід «Захват манипулятора деталей крою швейних виробів» / Б.В Орловський, асп. М.В. Місяць.– заявка № а 2020 07/683.
2. Кузнєцов В.І. Фізико-математична модель робочого процесу струминного ежектора/В.І. Кузнєцов, В.В. Макаров, А.Ю. Шандар. - Омський науковий вісник. – Том 5, № 3, 2021. – с.75-81.