

УДК 677.057

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІЩЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Є.О. Коробченко, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

В.А. Горобець, кандидат технічних наук, професор

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: спосіб переміщення матеріалу, транспортуючий орган, притискний орган, сила тертя.

Автори провели критичний аналіз відомих способів і пристроїв для транспортування матеріалів на швейних машинах, шляхом огляду наукових публікацій, присвячених цій темі [1]. Було встановлено, що жоден із відомих способів чи пристроїв не може повністю усунути такі негативні явища, як посадка матеріалів та нестабільність довжини стібка. У свою чергу, автори запропонували новий спосіб і пристрій для виконання цієї операції [2], в яких реалізується інша фізична суть процесу транспортування, зокрема за рахунок сили притиску магніту. Нижче розглянуто графічну модель цього процесу.

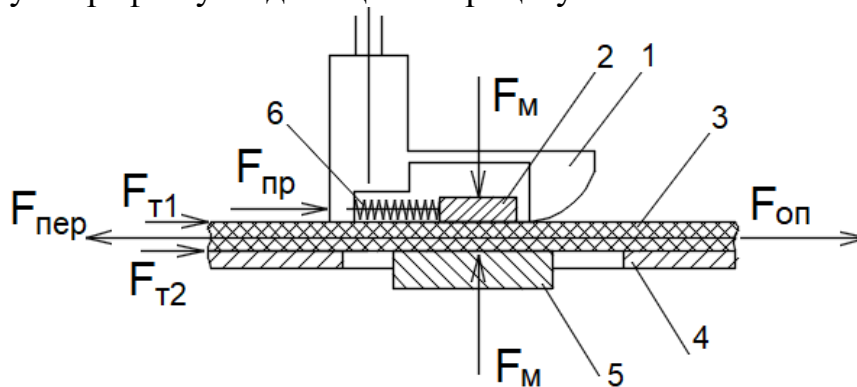


Рисунок 1 - Схема процесу переміщення матеріалу: 1 - притискний пристрій; 2 - неодимовий магніт; 3 - матеріали; 4 - голкова пластина; 5 - транспортуючий орган; 6 - зворотня пружина

Схему процесу наведено на рисунку. Згідно з нею, процес переміщення матеріалу може відбуватися за умови виконання наступної нерівності.

$$F_{пер} \geq F_{m1} + F_{m2} + F_{пр} + F_{оп},$$

де  $F_{пер}$  – сила, необхідна для переміщення матеріалів на довжину стібка;

$F_{m1}$  і  $F_{m2}$  – відповідно, сили тертя між матеріалом і подошвою притискного органу та між матеріалом і голковою пластиною;

$F_{пр}$  – сила стискання зворотної пружини;

$F_{оп}$  - сила опору переміщенню матеріалу.

Проаналізуємо суть зазначених сил.

$$F_{m1} = P_{но} f_1;$$

$$F_{m2} = (P_{но} + P_M) f_2$$

де  $P_{но}$  - вага притискного органу

$P_m$  - вага ділянки матеріалу що контактує з поверхнею голковою пластини в зоні транспортування.

$f_1$  та  $f_2$  – відповідно, коефіцієнти тертя між подошвою притискного органу і матеріалом, а також між матеріалом і поверхнею голкової пластини.

$$F_{пер} = P_m f_3$$

де  $P_m$  – сила відриву неодимового магніту від феромагнітної поверхні транспортуючого органу за умови, що їх розділяють шари матеріалів, що транспортуються;

$f_3$  – коефіцієнт тертя або зчеплення між поверхнею транспортуючого органу та матеріалом;

$$F_{np} = kx$$

де  $k$  - жорсткість пружини;  $x$  - величина деформації пружини.

Ця сила має змінну величину. Доцільно при розрахунках приймати її максимальну величину

$$F_{maxnp} = kL_{max}$$

де  $L_{max}$  - максимальна довжина стібка.

Сила  $F_{on}$  спричинена рядом факторів, які важко визначити аналітично, таких як, маса матеріалу перед зоною шиття, тертя матеріалу по поверхні робочого стола швейної машини, вплив оператора швейної машини пов'язаний з виконанням технологічних операцій.

Відразу можна зробити висновок, що сила  $F_{m1}$  є досить незначною. Це зумовлено, по-перше, тим, що притискний орган, виготовлений із неметалічних матеріалів, має невеликі розміри, а отже, і вагу. По-друге, існує можливість зменшити коефіцієнт тертя  $f_1$  завдяки виготовленню притискного органу з антифрикційного матеріалу. Що стосується сили  $F_{m2}$ , то її величина залежить від фізичних властивостей матеріалу та його товщини. Сила  $P_m$  також залежить від кількох факторів: властивостей самого магніту, матеріалу поверхні транспортуючого органу, розмірів транспортуючого органу та магніту, а також від магнітної проникності матеріалів.

Тому, для визначення силових параметрів нового пристрою, необхідно провести низку експериментів, які допоможуть визначити область застосування наявного пристрою.

#### Список використаних джерел

1. Коробченко Є. О. Підвищення якості процесу переміщення матеріалу на швейних машинах [Текст] / Є. О. Коробченко, В. А. Горобець, Є. Крикун // Технології та інжиніринг. - 2024. - № 3 (20). - С. 31-46.

2. Коробченко Є. О., Горобець В. А. Розроблення нового способу переміщення матеріалів на швейній машині. Синергія науки і бізнесу у повоєнному відновленні регіонів України: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (24–26 квітня 2024 року). Одеса, 2024, С 184-188.