

УДК 687.053.1

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НИТКОПОДАЧІ НИТКИ ШВЕЙНИХ МАШИН ПОТАЙНОГО ОДНОНИТКОВОГО ЛАНЦЮГОВОГО СТІБКА

О.П. Манойленко, В.А. Горобець

Київський національний університет технологій та дизайну

В роботі проведено аналітичне визначення функції дійсної та необхідної подачі нитки, які є передумовою для проектування чи модернізації існуючих пристроїв подачі нитки швейних машин потайного ланцюгового стібка (ШМПЛС).

Ключові слова: процес нітеподачі, нитка, швейна машина, ланцюговий стібок.

В роботах [1, 2] розроблено метод синтезу основних механізмів швейних машин потайного ланцюгового стібка (голки, витискача, розширювача, транспорту), який дозволяє отримати значення параметрів цих механізмів, що забезпечують взаємодію їх робочих органів. Механізм подачі нитки, як відомо, також є одним з основних механізмів швейних машин, оскільки його робота забезпечує правильну взаємодію нитки з іншими робочими органами, в процесі утворення ланцюгових стібків. Тому механізм подачі нитки проектують після розробки інших механізмів машини.

Постановка завдання

Задачею даного дослідження є отримання аналітичних виразів, що визначають кускову функцію необхідної подачі нитки $P^H(\varphi)$ (зміни контура витрат) та визначення функції дійсної подачі нитки $P^D(\varphi)$ (зміна контура подачі) в процесі утворення однопниткового потайного ланцюгового стібка. В подальшому може бути виконаний оптимізаційний синтез механізму подачі нитки шляхом приближення значень функції $P^D(\varphi)$ до відповідних значень функції $P^H(\varphi)$.

Об'єкт та методи дослідження

Об'єктами дослідження є процес ниткоподачі в ШМПЛС, а більш конкретно, процес зміни довжини контурів подачі і витрат нитки в процесі утворення стібків типу 103.

Метод дослідження полягає в розділенні процесу утворення стібка на періоди між характерними моментами утворення даного стібка, в яких процес зміни довжини контура витрат нитки має однаковий характер, а також в формулюванні умов, що визначають величини цих періодів та визначенні відповідних аналітичних залежностей, аналогічно методу [3].

Результати дослідження та їх обговорення

Функція необхідної подачі нитки визначається наступною залежністю

$$P^n(\varphi) = L_0 - L(\varphi) = \sum_{i=1}^n l_i(\varphi_0) - \sum_{i=1}^m l_i(\varphi),$$

де L_0 та $L(\varphi)$ – відповідно довжини контуру витрат в початковий та поточний періоди,
 l_i – довжина елементарної ділянки нитки, з яких складається контур витрат,
 n та m – відповідно кількість ділянок в контурі.

Характерні моменти процесу утворення стібка приведені на рис. 1, а їх назва і позначення в таблиці 1.

Таблиця 1

Моменти процесу утворення однопіткового ланцюгового стібка

Позн.	Моменти процесу утворення стібка	Значення кута повороту головного валу згідно циклограми
φ_0, φ_9	Крайнє ліве положення голки	$0^\circ (360^\circ)$
φ_1	Закінчення переміщення матеріалу	50°
φ_2	«Закол» попередньої петлі	65°
φ_3	Закінчення скорочення попередньої «петлі-напуску» до розмірів, які визначені голкою та місцями її попереднього проколу	65°
φ_4	Входження верхньої кромки вушка голки в матеріал	77°
φ_5	Крайнє праве положення голки	180°
φ_6	Входження обох ріжків розширювача в утворену «петлю-напуску»	250°
φ_7	Закінчення скорочення «петлі-напуску» до розмірів, які визначають параметри розширювача	250°
φ_8	Початок переміщення матеріалу	280°

Для визначення аналітичних залежностей необхідно знання значень деяких технологічних та конструктивних параметрів (рис. 2) ШМПЛС, перелік яких приведений в таблиці 2. При цьому значення цих параметрів для розрахунків були взяті з типової ШМПЛС 85 кл. ПМЗ.

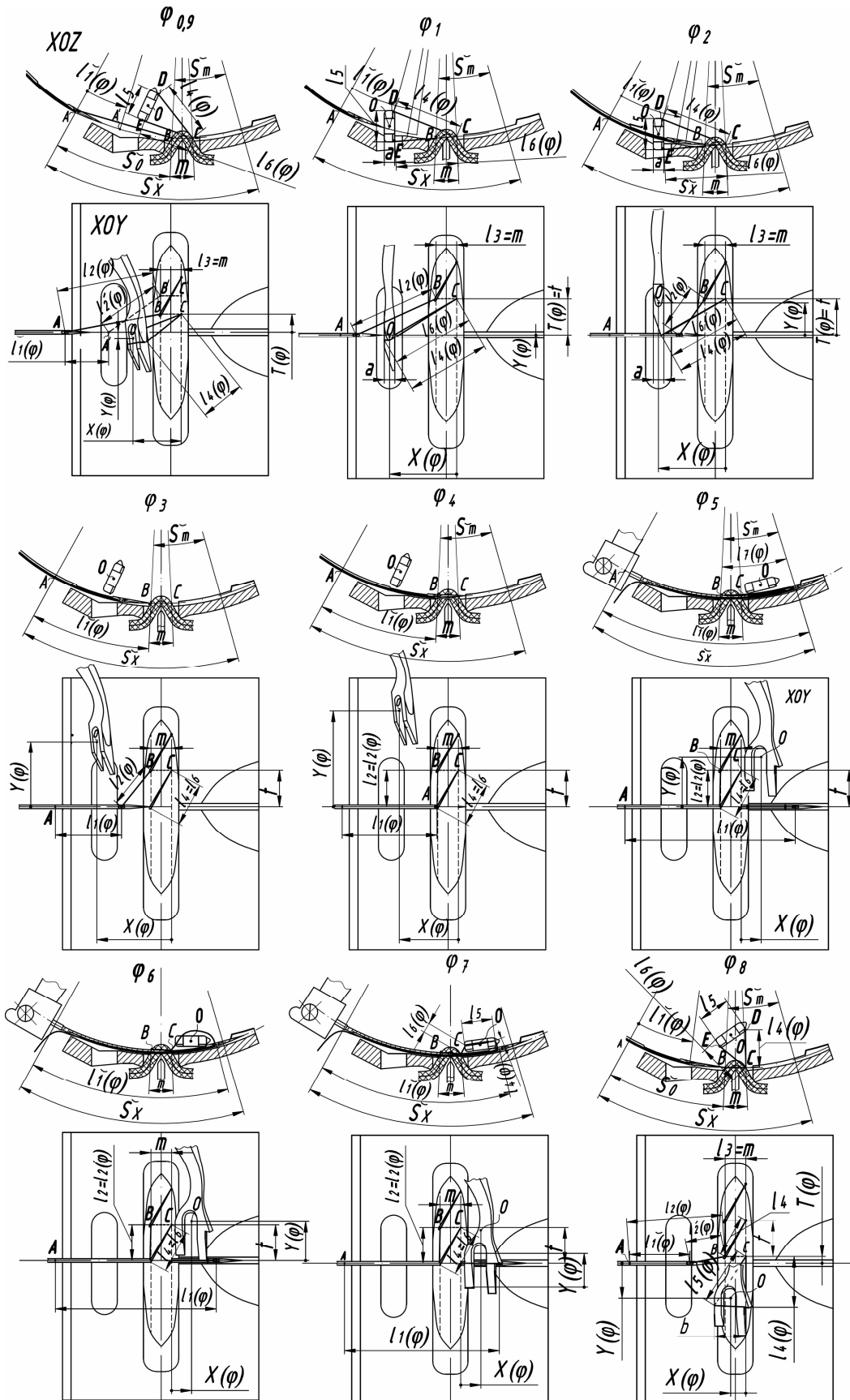


Рис. 1. Характерні моменти процесу утворення стібка ШПЛС

Таблиця 2

Постійні технологічні та конструктивні параметри ШМПЛС

№	Найменування постійних параметрів	Позначення параметра	Значення параметра, мм
1	Величина стібка (максимальна)	t_{max}	7
2	Товщина матеріалу (з урахуванням ширини строчки z)	m	3 мм
3	Параметри розширювача	a	1,5 мм
		b	5 мм
		h	6
4	Взаємне розташування голки та матеріалу	S_0	18,5 мм

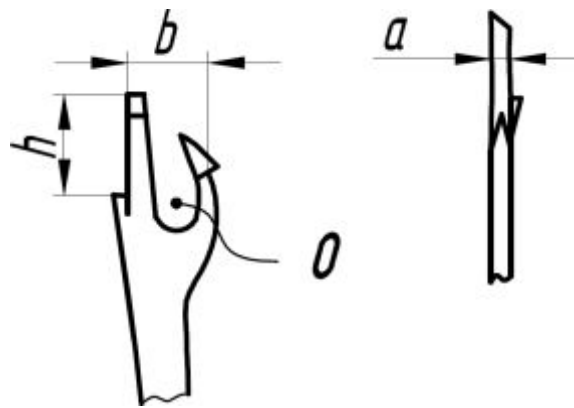


Рис. 2. Конструктивні параметри розширювача ШМПЛС

На основі аналізу контурів нитки в початковому періоді процесу утворення стібка були отримані аналітичні вирази функцій в даних інтервалах, які приведені в табл. 3.

Таблиця 3

Складові кускової функції в інтервалі процесу утворення стібка

Інтервали та моменти	Кускова функція
φ_{03}	$\zeta_{03} = l_1(\varphi) + l_2(\varphi) + f(\varphi) + 2m$
φ_3	$\zeta_3(\varphi) = l_1(\varphi) + l_2(\varphi) + 2l'_4 + 2m$
φ_{34}	$\zeta_{34}(\varphi) = \zeta_3(\varphi)$
φ_{45}	$\zeta_{45}(\varphi) = l_1(\varphi) + 2l'_4 + 2m + t + l_7(\varphi)$
φ_{56}	$\zeta_{56}(\varphi) = \zeta_{45}(\varphi) = const$
φ_7	$\zeta_7(\varphi) = l_1(\varphi) + 2l'_4 + 3m + t + b + 2a$
φ_{78}	$\zeta_{78}(\varphi) = l_1(\varphi) + 2l'_4 + 3m + t + b + 2a + l_4(\varphi) + l_6(\varphi) + l_8(\varphi)$
φ_{89}	$\zeta_{89} = \zeta_{03} + m + 2a + t + 2l'_4$

де

$$l_1(\varphi) = S(\varphi), l_2(\varphi) = \sqrt{(S_0 - l_1(\varphi))^2 + T(\varphi)^2}, l_3 = m$$

$S(\varphi)$ та $T(\varphi)$ – відповідно функції положення голки та зубчастої рейки (визначені в роботі [3]);

$$l'_4 = \sqrt{m^2 + t^2}, l_5 = b, l_7(\varphi) = S(\varphi) - S_0, l_8(\varphi) = |l_7(\varphi) - m|$$

периметр петлі, яка знаходиться на різках розширювача:

$$f(\varphi) = l_4(\varphi) + l_6(\varphi) + b, l_4(\varphi) = \sqrt{(X_D(\varphi) - X_O(\varphi))^2 + (T(\varphi) - Y_O(\varphi))^2 + (Z_D(\varphi) - Z_O(\varphi))^2}$$

$$l_6(\varphi) = \sqrt{(X_E(\varphi) - X_O(\varphi))^2 + (T(\varphi) - Y_O(\varphi))^2 + (Z_E(\varphi) - Z_O(\varphi))^2},$$

положення умовного центра розширювача О (рис. 2) відносно координат точки С (місце виходу голки з матеріалу):

$$X_O(\varphi) = X_C - X(\varphi), Y_O(\varphi) = Y(\varphi) - Y_C, Z_O(\varphi) = Z(\varphi) - Z_C$$

$X(\varphi)$, $Y(\varphi)$, $Z(\varphi)$ – складові функції положення розширювача, відповідно вздовж і поперек строчки та вертикального (визначені в роботі [3]),

Положення різків розширювача відносно умовного його центра:

$$\text{довшого } Y_D(\varphi) = 0.5l_5 \cdot \sin(\alpha(\varphi)), Z_D(\varphi) = 0.5l_5 \cdot \cos(\alpha(\varphi))$$

$$\text{коротшого } Y_E(\varphi) = -0.5l_5 \cdot \sin(\alpha(\varphi)), Z_E(\varphi) = -0.5l_5 \cdot \cos(\alpha(\varphi))$$

де:

$$\alpha(\varphi) = 0.5\alpha(1 - \cos(\varphi))$$

$\alpha(\varphi)$ – функція повороту різків розширювача відносно умовного центра, т. О [3];

α – максимальна величина повороту розширювача (з кінематичних параметрів механізму розширювача $\alpha = 90^\circ$).

Функція дійсної подачі нитки визначалась з урахуванням заданих координати нитконапрямників та того, що ниткопадовач розташований на коромислі-голкиводі, за відомими формулами аналітичної геометрії та за залежністю $S(\varphi)$. Графічне зображення отриманих залежностей кускової функції необхідної подачі нитки $P^u(\varphi)$ та функції дійсної подачі нитки $P^d(\varphi)$ приведені на рис. 3.

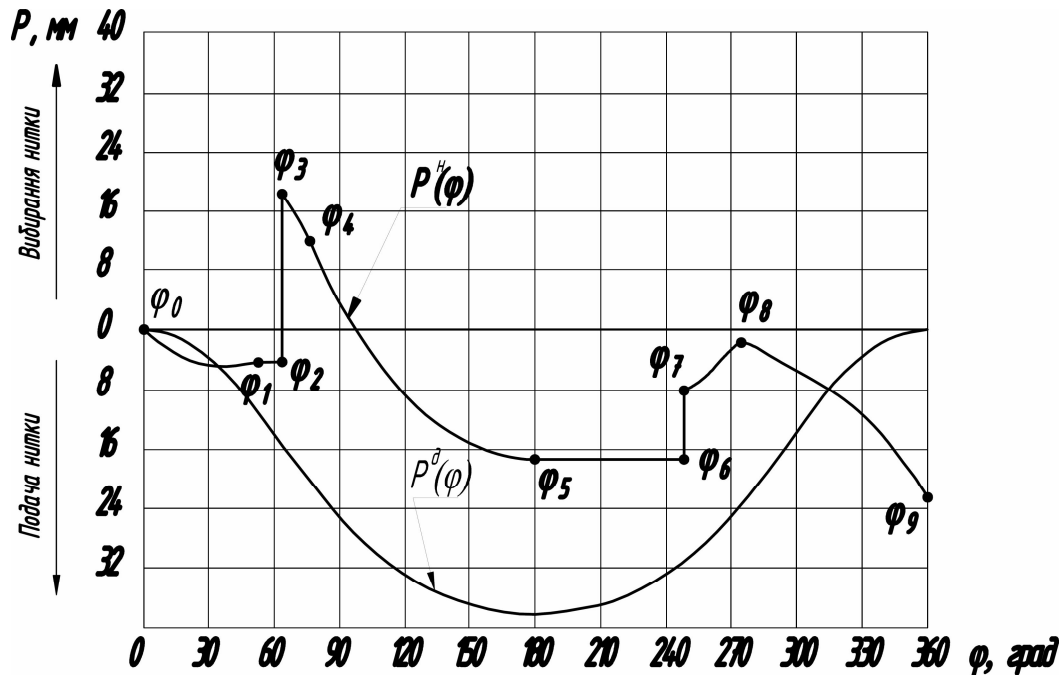


Рис. 3. Графіки функції дійсної та необхідної подачі нитки ШМПЛС

Висновки

1. Аналіз графіків (рис. 3) показує значну невідповідність досліджуваних функцій, а значить, значного провисання нитки в процесі утворення стібка, що підтверджує необхідність розробки більш раціонального механізму подачі нитки для даних машин.

2. Дані залежності і методика можуть бути застосована при проектуванні подібних механізмів ШМПЛС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горобець В.А. Аналіз взаємодії робочих органів швейної машини потайного ланцюгового стібка. Повідомлення 1 / В.А. Горобець, О.П. Манойленко, В.М. Дворжак // Вісник КНУТД. – Т.4 – 2010. – № 5. – С. 29-33.
2. Горобець В.А. Аналіз взаємодії робочих органів швейної машини потайного ланцюгового стібка. Повідомлення 2 / В.А. Горобець, О.П. Манойленко, В.М. Дворжак // Вісник КНУТД. – 2011. – № 3. – С. 9-16.
3. Горобець В.А., Манойленко О.П. Аналіз процесу необхідної подачі верхньої нитки при утворенні стібків класу 400 / В.А. Горобець, О.П. Манойленко // Вісник ХНУП. – 2005, С. 36-41

А.П. Манойленко, В.А. Горобець

Исследование процесса нитеподачи нити швейных машин потайного однониточного цепного стежка

В работе проведено аналитическое определение функции действительной и необходимой подачи нити, которые являются предпосылкой для проектирования или модернизации существующих устройств подачи нити швейных машин потайного цепного стежка (ШМПЦС).

Ключевые слова: процесс нитеподачи, нить, швейная машина, цепной стежок.

A.P. Manoylenko, V.A. Gorobets

The research of thread serves process of sewing machines with secret one-thread chain stitch

In work the analytic definition of function of real and necessary thread serve, which are prerequisite for planning or modernization of existent devices for thread serve of sewing machines with secret chain stitch (SMSCS) is held.

Keywords: thread serve process, thread, sewing machine, chain stitch.