

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9 (075.8)

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ ШВЕЙНИХ МАШИН ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Б. В. Орловський, д.т.н., професор

Київський національний університет технологій та дизайну

В. М. Дворжак, к.т.н., доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: структура, комп'ютеризована швейна машина, прямий привод, кроковий привод, електромагнітний привод.

Механічна, електромеханічна, електронна та інформаційна енергетичні складові мехатронних систем є основними компонентами сучасних багато приводних комп'ютеризованих швейних машин [1]. Для цього проектування машини пройшло наступні стадії вдосконалення структури функціональних груп і перехід від проектування механічних систем до проектування електромеханічних систем з комп'ютерним керуванням:

1–стадія покращення динаміки промислових машин загального призначення для підвищення частоти обертання головного валу до 6000 об/хв;

2–стадія автоматизації електроприводу з використанням приводу типу StopMotors [2] для зменшення нециклових затрат часу оператора;

3–стадія комп'ютеризації швейних машин для IoT (інтернету речей).

На першій стадії відбувалося вдосконалення проектування швейних машин з жорсткою системою керування типу «розподільний вал» з асинхронним 3х фазним двигуном, фрикційною муфтою та пасовою передачею.

На другій стадії вимагалось застосування стоп-мотора з електромагнітною муфтою позиціонування головного валу з голкою над матеріалом і у матеріалі та пасової передачі на головний вал.

На третій стадії розроблені сучасні комп'ютеризовані швейні машини з багато приводними програмно керованими механізмами цільового призначення, наприклад серії JukiDDL-9000C «**digital**» і серії JukiDDL-9000C «**premiumdigital**» (табл.1 та рис.1).

Моделі машини серії DDL-9000C (табл.1) містять один прямий привід DD (Serve Motor) механізмів голки, ниткопритягувача і човника, два індивідуальних крокових приводів механізму зубчастої рейки (КД-1 і КД-2), кроковий привод механізму притискної лапки (КД-3), індивідуальний електромагнітний привод ЕМ-1 механізму автоматичної обрізки ниток та індивідуальний електромагнітний привод ЕМ-2 механізму регулятора натягу голкової нитки. Налаштування всіх механізмів та їх мехатронних систем програмно оцифровані виведено на електронну (сенсорну панель) ЕР. Тому правильна назва машин цієї серії – машини з прямими приводами, а не машина з прямим приводом [3]. В

машинах цей серії реалізована також технологія близького зв'язку **NFC** (**NearFieldCommunication**).

Таблиця 1 - Цифрові опції комп'ютеризованих машин з прямим приводом

Моделі машин серії Juki DDL-9000C	Прямий привод (DD) механізми в голки, човника і ниткопритягувача	Кроковий привод рухів ЗР по вертикалі (КД1)	Кроковий привод рухів ЗР по горизонталі (КД2)	Кроковий привод механізму притискної лапки (КД3)	Привод Механізму обрізки ниток (EM1)	Привод механізму у натягу голкової нитки (EM2)	Сенсорна панель (кольорова) (EP)
Premium digital	+	+	+	+	+	+	+
Digital	+	+	+	-	+	-	-

З таблиці 1 випливає, що машини серії Juki DDL-9000C містить 6 індивідуальних електромеханічних приводів (рис.1) цільових механізмів. Ці електромеханічні приводи з одного боку утворюють кінематичні зв'язки з голкою, човником та ниткопритягувачем, зубчастою рейкою, ножом обрізки ниток, притискної лапкою і регулятором натягу голкової нитки, а з другого боку разом з давачами утворюють електричні і програмні зв'язки з портами Output/Input контролерів комп'ютера (на рис. не показаний) швейної машини.

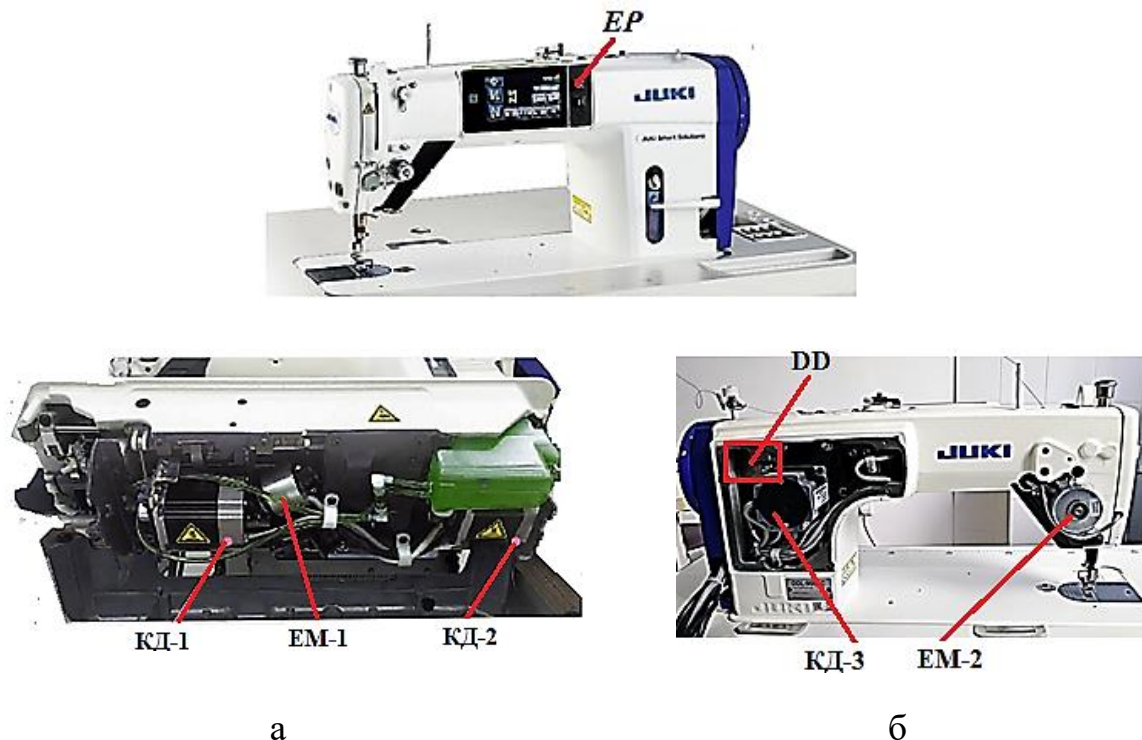


Рисунок 1 - Загальний вигляд електромеханічних приводів цільових механізмів комп'ютеризованої швейної машини – вигляд голови машини знизу з нахиленою платформою; б – вигляд голови машини з тильної сторони зі знятими двома кришками

Для покращення якості прокладання машинних стібків з урахуванням фізико-механічних властивостей текстильних матеріалів регулюється траєкторія передніх і задніх зубців механізму зубчастої рейки у відповідності до рис.2.



Рисунок 2 - Трансформація зміни кута нахилу і положення великої осі еліпсоподібної траєкторії зубчастої рейки (ЗР) з використанням крокових приводів КД1 і КД2 (рис.1) функціональних груп вертикальних і горизонтальних коливних рухів механізму ЗР:

а – стандартна (базова) траєкторія ЗР не виступає за верхню поверхню голкової пластини, коли головний вал зупиняється з голководом у верхньому положенні	б – кут нахилу осі ЗР проти годинникової стрілки – передні зубці рейки вище задніх відносно поверхні голкової пластини для зменшення нераномірності переміщення легких матеріалів	в – кут нахилу осі ЗР за годинникової стрілки – передні зубці рейки нижче задніх відносно поверхні голкової пластини для запобігання вигину голки при переміщенні важких матеріалів	г – підйом і опускання осі ЗР паралельно поверхні голкової пластини – автоматично змінюється довжина стібків при перепаді товщини багатошарових пакетів матеріалів (коробчаста подача)
--	---	---	--

Особливості структури комп'ютеризованих швейних машин вимагають і особливості дослідження динаміки таких машин з використанням рівнянь Лагранжа-Максвелла [4] для електромеханічних нелінійних систем.

Список використаних джерел

1. Орловський Б.В. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні/ Б.В.Орловський. – К.: КНУТД. – 2018. – 416 с.
2. Орловський Б. В. Наукові основи роботи і проектування швейних машин і напівавтоматів з мікропроцесорним управлінням/ Б. В. Орловський. – К.: Вища школа – 1989. – 87 с.
3. JUKI DDL-9000 Engineer's Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.manualslib.com/manual/2358453/Juki-Ddl-9000.html>
4. Мельников Г. І. Динаміка нелінійних механічних і електромеханічних систем / Г. І. Мельников. – : Машинобудування, 1975. – 200 с.