

Хмельницький національний університет

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Удосконалення ниткопритягувача прямострічкової швейної машини

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
Шифр, назва
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Шифр, назва
Спеціалізація «Машини та апарати легкої промисловості»

Шифр БРМА 23.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 3 курсу
група МБс-20-2


Підпис

Мальчик М.Ю.
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

к.т.н., доц. Неймак В.С.
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

доц. Тищенко О.Г.
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

д.т.н., проф. Поліщук О.С.
Ініціали, прізвище

20 06 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Освітній рівень бакалавр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Шифр і назва

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Шифр і назва

Спеціалізація Машини та апарати легкої промисловості

Освітня програма _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

20.06.2023

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мальчик Мирослав Юрійович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Удосконалення ниткопритягувача прямострічкової швейної машин

керівник роботи Неймак Віталій Станіславович, к.т.н., доцент

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом ректора університету від 1 03 2023 р. № 5

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 20.06.23

3. Вихідні дані до роботи технічні характеристики ниткопритягувачів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики бакалаврської роботи. 2. Удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача. 3. Розрахунок діаграми подачі нитки фасонного ниткопритягувача. Перелік джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

1. Ротаційні ниткопритягувачі (ДО, А1). 2. Швейна машина 97 кл. (В3, 2А1).

3. Ротаційний ниткопритягувач (ДІ, А1). 4. Діаграма подачі нитки фасонного ниткопритягувача (РР, А1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Огляд та аналіз існуючих з технологічних та технічних рішень тематики бакалаврської роботи.		
2. Удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача		
3. Розрахунок діаграми подачі нитки фасонного ниткопритягувача		
4. Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу		

Студент


Підпис

М.Ю. Мальчик
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

В.С. Неймак
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до бакалаврської кваліфікаційної роботи студента
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»


1. Прізвище, ім'я та по батькові Мальчик Мирослав Юрійович

2. Тема бакалаврської роботи Удосконалення ниткопритягувача прямострічкової швейної машини

3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента Мича В.В.

4. Об'єм бакалаврської роботи: креслень 5 арк., сторінок записки 54

5. Основні розділи розрахунково-пояснювальної записки: Вступ. 1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики бакалаврської роботи. 2. Удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача. 3. Розрахунок діаграми подачі нитки фасонного ниткопритягувача.

Підпис студента 

"26" 06 2023 р.


РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 1 від "29" 06 2023 р.

Оцінка проекту ЕК добре 4,0/5

Рекомендації ЕК у виробництво




Особливі відмітки _____

Технічний секретар 

"29" 06 2023 р.

ЗМІСТ

	Вступ	с
1	Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики бакалаврської роботи	5
1.1	Класифікація механізмів ниткопритягувачів	7
1.2	Аналіз існуючих ротаційних ниткопритягувачів	7
1.3	Огляд існуючих методик побудови діаграм подачі нитки робочим органом	18
	Висновки до першого розділу	25
2	Удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача	34
2.1	Аналіз шляхів удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача	35
2.2	Особливості конструкції фасонного ниткопритягувача	35
	Висновки до другого розділу	36
3	Розрахунок діаграми подачі нитки фасонного ниткопритягувача	40
3.1	Побудова діаграми подачі нитки із врахуванням особливостей човникового пристрою	41
3.2	Визначення величини подачі нитки	41
	Висновки до третього розділу	47
	Загальні висновки	49
	Перелік джерел посилання	50
	Додаток А	51

БРМА 23.00.00.000 ПЗ								
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Удосконалення ниткопритягувача прямострічкової швейної машини	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Мальчик М.Ю.						4
Перевір.		Неймак В.С.						
Н. контр.								
Затв.		Поліщук О.С.						ХНУ, гр.МБс-20-1

ВСТУП

У сучасних умовах економічна наука розвивається дуже динамічно, аргументовано критикуються існуючі економічні школи, формуються нові теорії, збагачується аспект методологічних підходів, урізноманітнюються методи дослідження складних явищ господарського життя окремих економічних суб'єктів і економік, усієї світової системи господарювання. Нові проблеми економічної теорії та практики господарювання вимагають впровадження нових рішень. Зважаючи на зростання проблем людства та активний пошук шляхів їх вирішення, теоретики заохочуються до творчих рохів і плідних дискусій.

Для розвитку економіки України насамперед має розвиватися науково-технічний прогрес. Науково-технічний прогрес — це безперервний прогрес присвоєння і реалізації, особливо у виробництві і в усій сфері життя. Тому НТП слід розглядати як систему, що складається з трьох взаємопов'язаних фаз: науки, техніки та виробництва. НТП також є більш важливим засобом вирішення соціально-економічних завдань, а саме охорони навколишнього середовища, поліпшення умов праці та підвищення добробуту населення.

Науково-технічний прогрес у будь-якій його формі відіграє важливу роль у розвитку промислового виробництва, оскільки включає фундаментальні теоретичні дослідження, прикладні дослідження, конструкторські розробки та створення зразків нових технологій для їх розвитку в народному господарстві.

У човникових швейних машинах процес подачі верхньої нитки в голку і човник здійснюється спеціальним робочим органом - ниткотягувачем. Механізм, який приводить його в рух, називається механізмом ниткотягувача. Він відповідає за виконання наступних завдань: подачу верхньої нитки до

									Арк.
									5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

голки та човника; Зніміть петлю верхньої нитки з комплекту човника. стягнути утворений стібок; Розмотайте наступну ділянку волосіні з катушки.

Завдяки роботі ниткотягача верхня і нижня нитки човникового стібка переплітаються в середині швейного матеріалу. Оскільки переплетення здійснюється шляхом сильного затягування верхньої нитки, матеріали щільно притискаються один до одного після формування стібка.

Механізми протягування струни можуть бути сконструйовані різними способами. Вдала конструкція механізму натягу нитки дозволяє значно збільшити швидкість роботи швейної машини.

Завдання бакалаврської роботи:

- розглянути класифікацію механізмів натягу нитки;
- аналіз існуючих ротаційних ниткотягачів та існуючих способів складання схем ниткоподачі робочим органом;
- проаналізувати можливості вдосконалення конструкції фасонного ниткопритягача;
- скласти схеми подачі нитки з урахуванням особливостей човникового пристрою та визначити величину подачі нитки.

1. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ З ТЕМАТИКИ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

1.1 Класифікація механізмів ниткопритягувачів

Існують наступні основні конструктивні варіанти ниткотягних механізмів [1-5].

Ниткотягувач становить одне ціле з голководом, оскільки отвір для нитки служить отвором в голководі.

Акупунктура. Наприклад, ниткотягувач в деяких машинах старої конструкції виготовлявся з поздовжніми човниками, в яких голковод виконаний у вигляді поступально переміщуваного пасового шківa. Це пояснюється тим, що поздовжні човники потребують відносно невеликої кількості подачі голкової нитки.

Ниткотягувач складається з коромисла з вушком для нитки на кінці, що переміщується циліндричним кулачком. Причина використання циліндричного кулачка полягає в тому, що він пропонує більш компактну механіку витягування нитки, ніж кулачки інших форм.

Перевагою кулачкового механізму є можливість надавати будь-які закони руху вушку ниткотягувача. Це особливо важливо для важких машин, оскільки, коли вони захоплюють верхню нитку висунутим носиком свого човника, її подачу необхідно перервати на відносно тривалий період часу. Найпростіший спосіб утримувати натягувач нитки у вертикальному положенні — використовувати кулачковий механізм.

Кулачковий механізм нитконатягувача рекомендований для вишивальних машин, де подача нитки має точно відповідати її витраті, щоб отримати гарні стібки. Подібним попитом користуються побутові швейні машини, на яких крім звичайної сточувальної роботи часто вишивають.

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

Використання ниткотягувача, який рухається кулачком, вушко якого може рухатися відповідно до будь-якого заданого закону руху, колись послужило поштовхом для подальшого вдосконалення швейних машин. Перш за все, це дозволило перейти від поздовжніх човнів до човнів з круглим змійовиком.

Кулачковий механізм нитконатяжителя повинен мати малогабаритний циліндричний кулачок, що обумовлено невеликими розмірами самої швейної машини. Тому з таким механізмом завжди буде погана передача потужності від кулачка до ниткотягувача. Встановлена обставина, а також неможливість точного виготовлення профілю складної конфігурації в кулачку не дозволяє швейним машинам з кулачковим нитконатягувачем працювати зі швидкістю понад 1200 стібків за хвилину.

Ниткотягувач складається з коливальної гойдалки з шарнірно-тяговим механізмом, який має вушко для нитки. При цьому шків здійснює коливальні рухи навколо нерухомої осі, так що траєкторія центру вушка ниткотягувача відповідає дузі кола.

Особливістю механізму ниткопритягувача голки-човника є більш висока швидкість вушка на початку його опускання, що змушує його подавати більше нитки після голки, що опускається, що робить його кращим для машин, призначених для обробки товстих матеріалів. Прикладом таких машин можуть бути машини класів 24, 202, 262 тощо.

Слід зазначити, що якщо кулачковий механізм нитконатягувача є механізмом з більшим крутним моментом, то коромисло буде більш довговічним і дозволить швейним машинам працювати на більшій швидкості. Нагадаємо, що у вищій парі контакт між ланками відбувається по лінії, а в нижній — по плоскій або циліндричній поверхні.

Ниткопритягувачем служить шатун чотиризубної навіски, який також є шарнірно-тяговим механізмом. Такий шарнірно-стрижневий механізм

									Арк.
									8
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

довговічніший, ніж гойдалковий механізм, у якого поступальна пара столу піддається значному зносу [3].

У чотиристоронньому тяговому зв'язку різні точки на шатуні описують різні траєкторії, які називаються кривими шатуна. Оскільки наконечники шатуна рухаються зі змінною швидкістю вздовж кулачків шатуна, ця властивість може бути використана для створення механізму натягування. Для цього вушко ниткотягувача з'єднується з точкою на шатуні, яка рухається вгору приблизно вдвічі швидше, ніж вниз.

Характерним прикладом механізму, в якому ниткопритягувач є шатуном шарнірно-чотирьохтягового зв'язку, є механізм, застосований у машині 22-А кл. (малюнок 1.1).

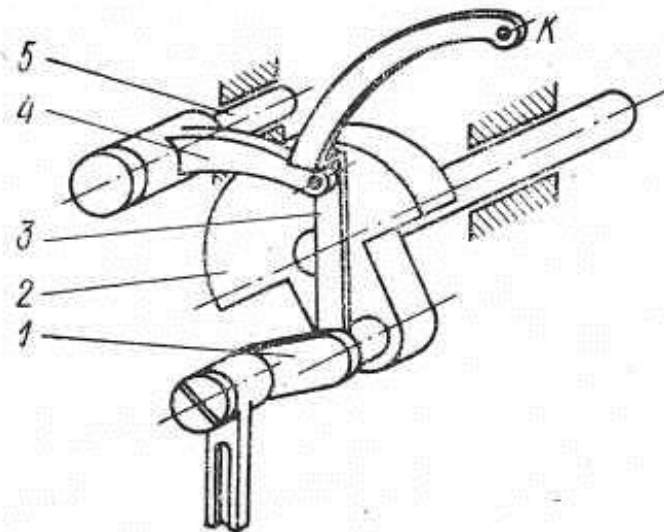


Рисунок 1.1 - Шатунний шарнірно-стержневий механізм ниткопритягувача

Кінематична схема розглянутого механізму зображена на рисунку 1.2, де також показана траєкторія точки *K*. За допомогою такої траєкторії може бути забезпечена досить точна подача верхньої нитки до голки й човника.

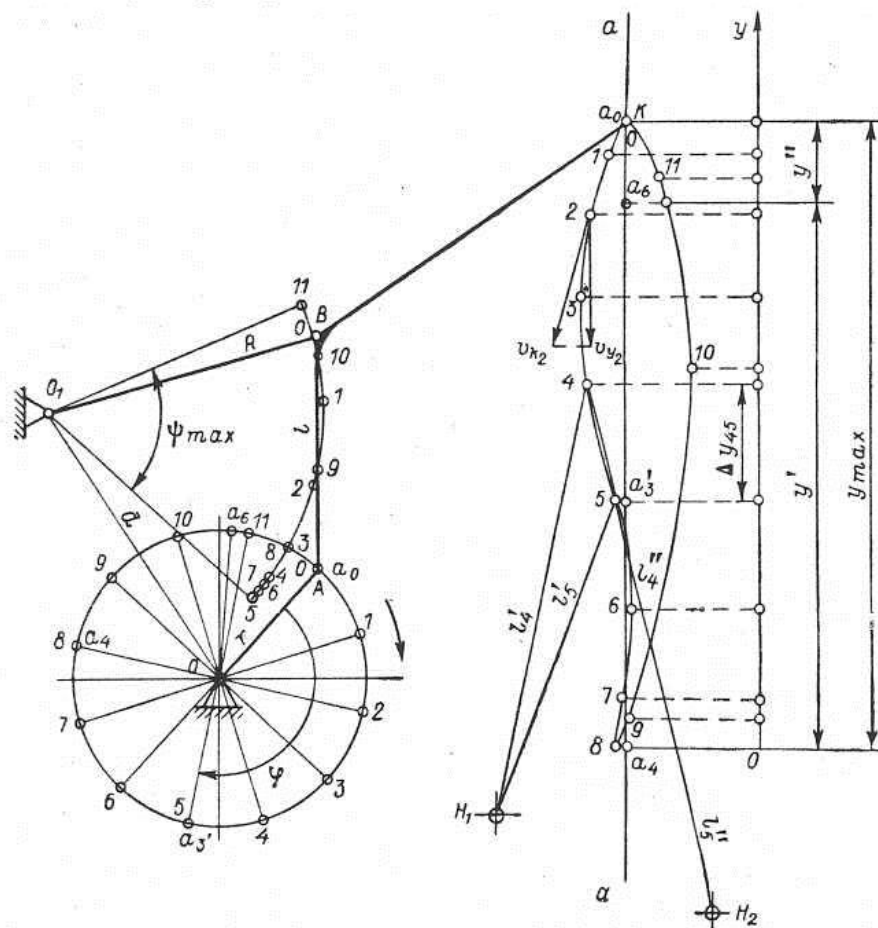


Рисунок 1.2 – Кінематична схема механізму ниткопритягувач машини 22-А кл.

Він складається з кривошипа противаги 2, подвійної кривошипної цапфи і, коромисла 4, осі коромисла 5 і шатуна 5, характерного для ниткотягувачів з петлею К в одній із точок. Конструкційно описаний механізм ниткопритягувача виконаний як єдине ціле з механізмом голководо. У них буде спільний подвійний палець. При обертанні кривошипа шатун розглянутого механізму здійснює складний плоский рух, а його точка, де розташоване вушко різьби, описує замкнуту криву шатуна.

При цьому характерно, що вушко механізму, рухаючись по замкнутій кривій, не має мертвих положень, що сприяє зменшенню обриву верхньої нитки, а з нею і шатунно-шатунного механізму Нитконатягувачі

широко використовуються в швейних машинах. Якщо це зробити з високою точністю, з використанням голчастих підшипників і легкого ниткопритягувача, і надійної мастилом, то при її використанні частоту обертання головного вала швейної машини можна довести до тих же 5000 об / хв.

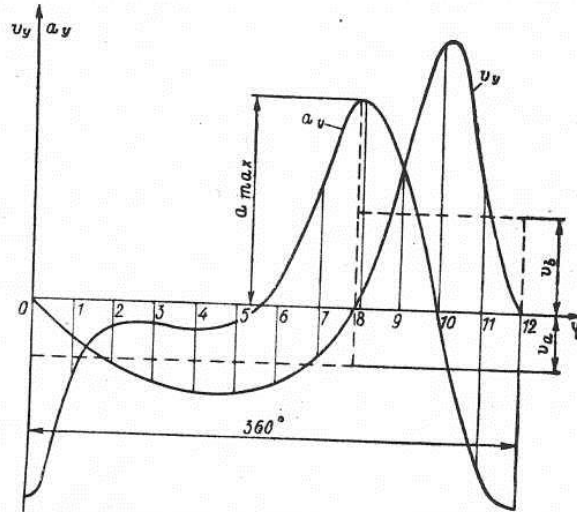


Рисунок 1.3 – Зміна вертикальної швидкості центру вічка ниткопритягувача машини 22-А кл.

Розрахунок траєкторії руху вушка шатунно-шарнірно-шатунного механізму і визначення його фактичних швидкостей і прискорень можна виконати загальноінженерними методами. Крім траєкторії центру вічка, спочатку необхідно визначити його вертикальну швидкість v_y , з якою він діє на нитку. Для цього в кожному окремому положенні механізму, наприклад у положенні 2, створюємо план швидкостей і спроектуємо знайдений вектор швидкості точки на вертикаль (рисунок 2.2). Надалі будемо вважати, що нитка подається через ниткотягач з отриманою вертикальною швидкістю v_{lj2} . Після створення карт швидкості для всіх

дванадцяти положень механізму ми знаходимо всі вертикальні швидкості в рядку навколо центру отвору ниткотягувача.

На схемі показано зміну вертикальної швидкості v_u від центру до вушка ниткотягувача машини 22-А кл. в залежності від кута повороту ϕ її головного вала, зображеного на рисунку 1.3.

Початок діаграми збігається з початком руху комірки вниз.

Ми бачимо, що в розглянутому механізмі середня швидкість v_a руху вниз центру ока (зображена пунктирною лінією) буде приблизно в два рази менша, ніж середня швидкість v_b його руху вгору. Нагадаємо, що таке співвідношення швидкостей вушка ниткопритягувача обов'язково повинно мати місце на машині класу 22 А, оскільки вона має передавальне число між головним і човниковим валами $i = 2$.

Ниткотягувач складається з рівномірно обертового диска з пальцем, через який перекидається верхня нитка [6].

Такий тягач струни, званий ротацією, робить повні обороти навколо своєї осі. Слід зазначити, що паралельно з шарнірними стрижневими знімачами були запропоновані та розроблені ротаційні ниткотягувачі. У цей момент у них утворюються штами двох основних типів - пальчасті і фасонні.

Найпростішим поворотним пальцевим нитконатягувачем є (рисунок 2.4) диск 2, посаджений на головний вал 4, на якому закріплений нитконаправляючий палець 2. Верхня нитка проходить через нерухомий нитконаправитель 3, проходить навколо пальця 2 нитконатягувача і потім вставляється в голку 5. На одній осі з пальцем 2 встановлений пластинчастий регулятор натягу верхньої нитки. Щоб описаний нитконатягувач забезпечував роботу швейної машини, необхідно обертати човник в три рази швидше головного вала.

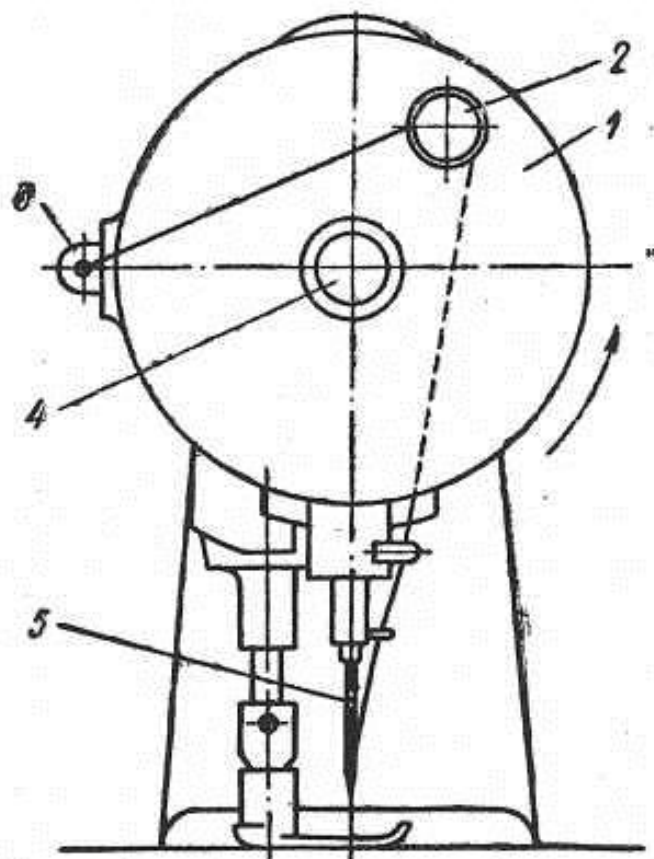


Рисунок 1.4 – Ротаційний однопальцевий механізм ниткопритягувача

Однак, якщо швидкість човника занадто висока, швейна машина швидко вийде з ладу. Крім того, описаний ниткотягач не мав ножа, який би перешкоджав намотування верхньої нитки на нитконаправляючий палець 2. З цих причин довелося відмовитися від ниткотягача одним пальцем.

Завдяки введенню в конструкцію обертового нитконатягувача другого і навіть третього пальців нитководу можна було підтримувати передавальне число між головним і човниковим валами $i = 2$. Однак хорошого узгодження між подачею і витратою верхньої нитки швейної машини все одно не вдалося. Збільшення кількості вигинів нитки на додаткових пальцях призвело до збільшення міцності на розрив.

Першим знімачем із обертовим пальцем, який довів свою ефективність на робочому місці, був дводисковий знімач, використовуваний у верстаті KL

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

потужністю 400 Вт. фірми «Зінгер» (США). Він складався (рисунок 1.5) з двох дисків 1 і 10 різного діаметру, на яких закріплені нарізні пальці 4, 5, 7, 8 і 12.

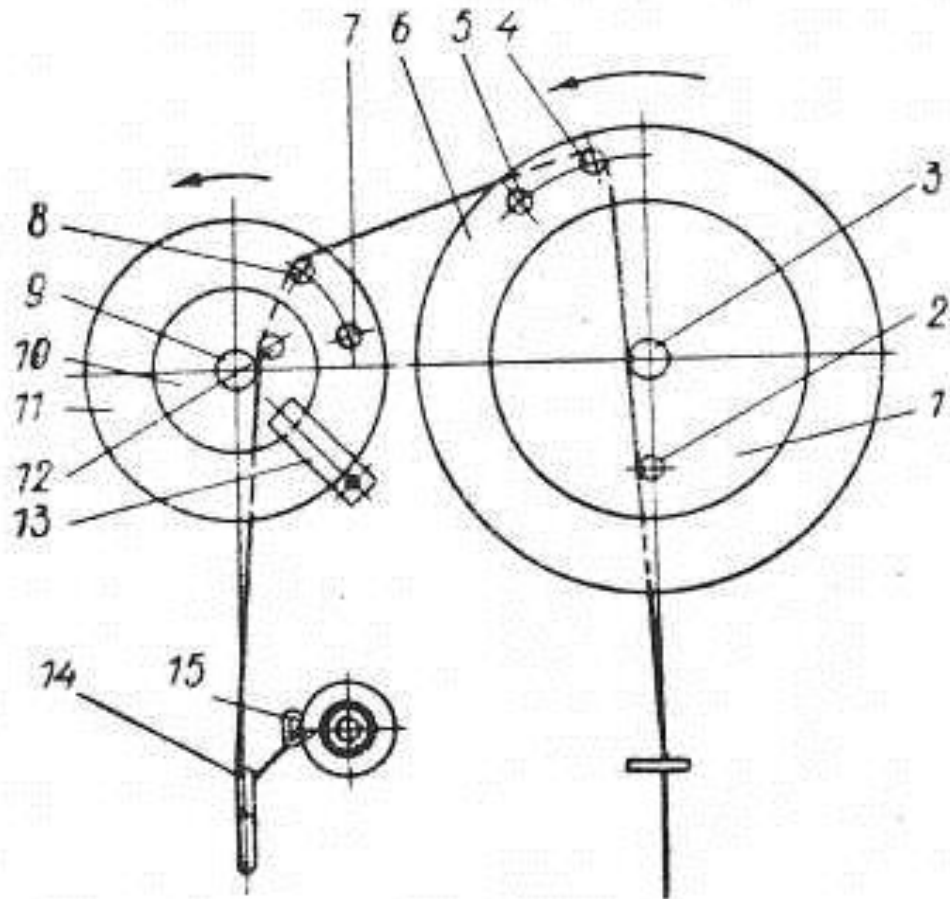


Рисунок 1.5 – Ротаційний дводисковий ниткопритягувач

Обидва диски оберталися в одному напрямку, але частота обертання малого диска 10 була вдвічі більшою за частоту обертання диска 1. Для з'єднання з основним валом 3 більший диск 1 був жорстко закріплений на пальці 2, який також закріплений на пальці 2. вісь кривошипа голководного механізму. Малий шків 10 закріплювався на допоміжному валу 9, який приводився в обертання головним валом 5 (на малюнку не показано) через

нековзку ремінну передачу з затискним ременем, що має передавальне число $i = 2.74$).

За допомогою нарізних пальців 4 і 5 кільце 6 було прикріплено до диска 1 так, щоб пальці виявилися між диском і кільцем. Подібне кільце 11 також було прикріплено до диска 10 за допомогою пальців 7 і 8. Крім того, диск 10 мав додатковий нарізний палець 12.

Верхня нитка, пройшовши через регулятор натягу 15 і нерухомий нитконаправляючий 14, подавалася на нитконаправляючі пальці, розташовані в зазорах між дисками і кільцями. Звідти вона пробилася до голки. Ніж 13, встановлений на передній пластині головки машини, обрізає нитку, коли вона обертається навколо пальця.

Описаний дводисковий ниткотягувач обережно направляв верхню нитку до голки та човника та добре натягував стібки. Обривів ниток майже не було. Однак недолік описаного механізму полягає в складності його конструкції. З цієї причини він не отримав широкого поширення в швейній промисловості.

Відомий також оригінальний дводисковий однопальцевий ротаційний ниткотягувач. При цьому подача нитки і зтягування стібків здійснюється за допомогою лише одного пальцевого нитконаправляча 1 (рисунк 1.6), жорстко закріпленого на зубчастому пасі 4, який приводиться в рух двома шківками 15, рухом два шківа бабабани 2 і 3 з нарізаними на ньому зубцями. Диски мають передавальне число $i = 1$. Верхній отримує плавне обертання від головного вала через шестерню 5.

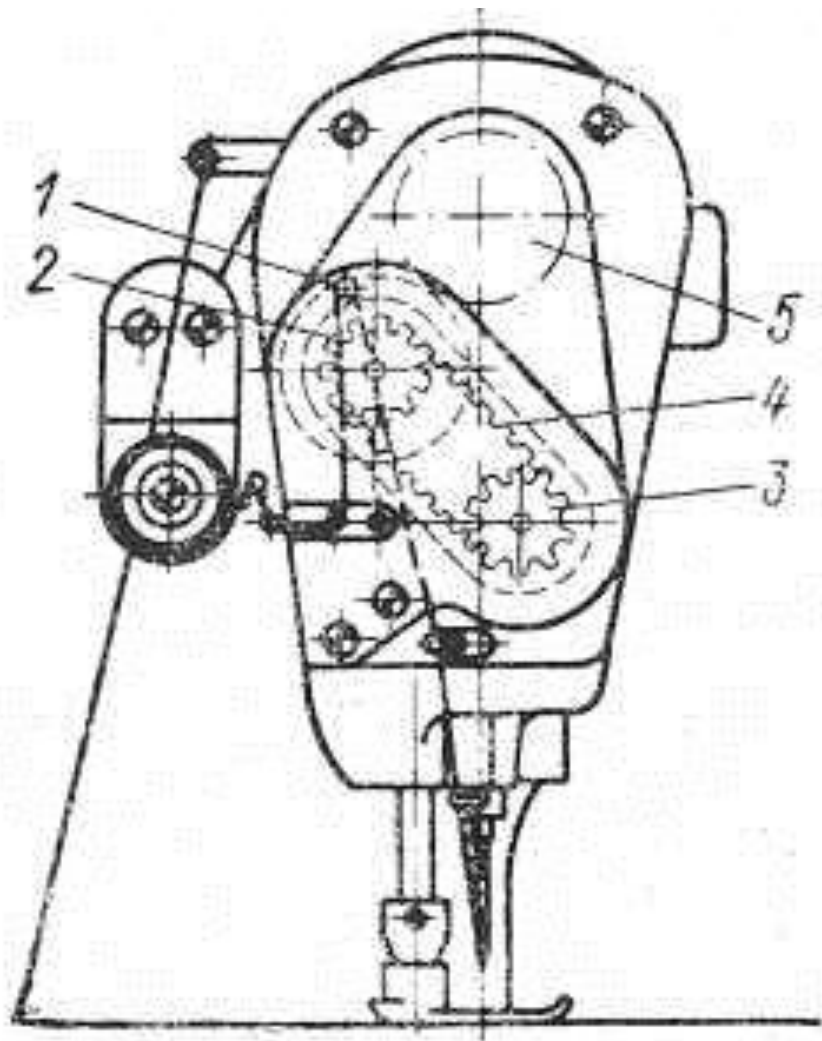


Рисунок 1.6 - Дводисковий однопальцевий ротаційний ниткопритягувач із зубчастим пасом

Діаграма подачі різьби, яку забезпечує описаний механізм витягування різьби, приблизно відповідає схемі подачі звичайного шатунного шарнірного механізму. Але відсутність ланок, які дозволяють коливальний і складний плоский рух, забезпечує високу робочу швидкість швейної машини під час використання.

Як ми бачили, з пальчиковим плавно обертовим ротаційним ниткотягувачем досягти узгодження подачі та споживання можливо лише за допомогою більш складної конструкції. Додавання нерівномірного закручування пальцевому ниткотягувачу дає змогу отримати гарну

На основі представленого огляду можна запропонувати класифікацію нитконатягувачів, що використовуються в швейних машинах (рисунок 2.7). Відповідно до цієї класифікації всі механізми ниткопритягувачів необхідно спочатку розділити на чотири групи: комбіновані з голководом, кулачком, шарнірним стрижнем і поворотним механізмом. Шарнірну тягу, в свою чергу, можна розділити на коромисло і шатун. Обертові знімачі швів можуть бути пальчастими і фасонними. Пальчикові ниткотягувачі поділяються на однодискові та дводискові. Однодискові гайки можуть мати рівно і нерівно обертовий диск.

Оцінюючи різні конструкції обертових ниткотягувальних механізмів, зазначених у класифікації, можна стверджувати, що найбільш прийнятними з них є поворотні. По-перше, такі ниткотягувачі найпростіші за конструкцією, оскільки фактично складаються з однієї частини. По-друге, правильно виконане профілювання диска формувального ниткотягувача дозволяє подавати нитку відповідно до її витрати. По-третє, диск поворотного нитконатягувача можна повністю збалансувати, виключаючи вплив інерційних сил механізму нитконатягування на роботу швейної машини. По-четверте, вартість швидкісної швейної машини нижче, ніж використання інших типів ниткотягувачів.

1.2 Аналіз існуючих ротаційних ниткопритягувачів

1.2.1 Ниткопритягувач із одним пальцем.

Знімач нитки одним пальцем показаний на малюнку 1.8. Шків 2 прикріплений до шкива 1. Довжина нитки, що подається, залежить від положення ролика на диску та кута між нитконаправляючими N1 і N2. Щоб нитка не скручувалась на пальці, необхідно, щоб d_1 і d_2 минулого були більше r . Такі тягачі струни використовувалися в машинах Вілкокса-Джіббса. Недоліки:

									Арк.
									18
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

великі габарити, недостатнє забезпечення діаграм витрат нитки, човник повинен обертатися в три рази швидше головного вала [9].

На підставі досліджень А. І. Комісарова встановлено, що на стаціонарних нитководях Ng і N2 в більшості човникових машин не можна використовувати ниткотягачі з пальцем, закріпленим на головному або зубчастому валу, оскільки для їх роботи необхідний кут повороту основна хвиля від моменту занурення голки в матеріал до початку виходу нитки з бобінотримача була не більше . Для кращої подачі нитки одну з нитконаправляючих слід розмістити на рухомій ланці [БРМА 23.00.00.000 ДО, рисунок 5].

1.2.2 Ниткопритягач із двома пальцями.

Такий ниткотягач може бути виконаний по-різному: або у вигляді збалансованого диска з ребром, або двох дисків, скріплених двома пальцями, або диска 1, на кінці якого закріплені 2 і 3 пальці (рис. 1.8, б) з шапками. Нитка спочатку подається пальцем 2, потім двома пальцями одночасно, потім пальцем 3 і, нарешті, знову двома пальцями.

Набагато краще надати таблицю використання ниток. Час спрацьовування двох пальців в області більших значень більше, ніж час спрацьовування тих же пальців в області менших значень (на малюнку не показано). Для машини класу 22А. Шовний знімач двопальцевий ПМЗ може мати розміри: $r_1 = 70$ мм; $r_2 = 39$ мм; $d_1 = 157$ мм; $d_2 = 100$ мм; = 1459. У цьому випадку надлишок нитки в момент накручування складе 15-18 мм. Двопальцеві ниткотягачі не потребують балансуєчої пружини та забезпечують менший натяг нитки між гальмом і пальцем під час затягування стібка.

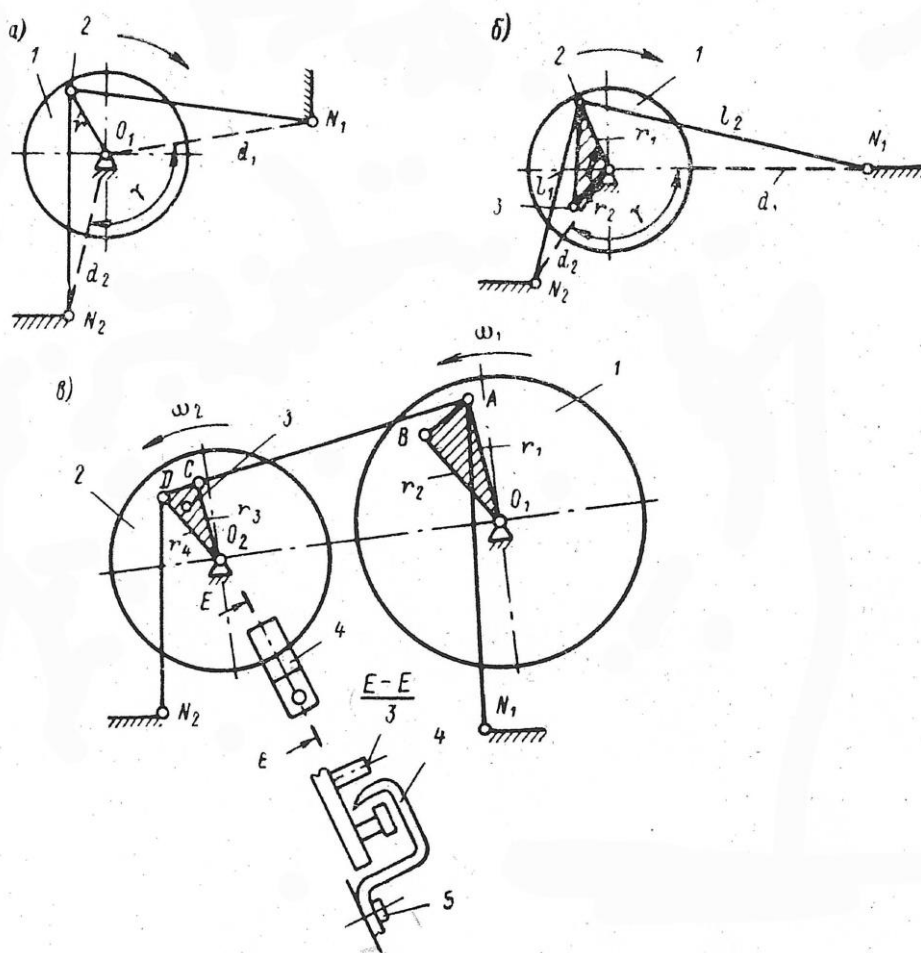


Рисунок 1.8 – Обертові ниткопритягувачі

До недоліків можна віднести більші габарити й незручне розташування нитконаправлячів. Поширення у швейних машинах такі ниткопритягувачі не знайшли.

1.2.3 Дводискові нитконаправлячі із двома пальцями на кожному диску.

Великий диск 1 (рисунок 2.8, в) кріпиться до пальця кривошипа голководи і обертається з кутовою швидкістю проти годинникової стрілки [БРМА 23.00.00.000 ДО, рисунок 3]. Пальці А і В прикріплені до цього диска на відстані r_1 і r_2 від осі обертання Q_1 . Малий диск 2 закріплений на бічному валу і обертається з кутовою швидкістю ω_2 . Напрямок обертання залежить від

типу шестерні. Ці натягувачі різьблення можуть бути двох типів: коли обертання передається від головного вала через текстильний ремінь з металевими кліпсами або профільований армуючий ремінь, напрямки обертання малого і великого шківів збігаються; У разі передачі через циліндричні колеса напрямок обертання не збігається. Два пальці С і D також встановлені на малому диску на відстані r_3 і r_4 від осі O2. Ниткотягувач оснащений ножем 4, який закріплений на передній кришці гвинтом 5 і при його обриві обрізає нитку, що унеможлиблює намотування решти нитки з котушки на напрямні ролики. Ніж нарізає різьблення в проміжку між пальцями С, D і штифтом 5, який також кріпиться до грані диска 2 [9]:

У машині Singer 400 використовується дводисковий нитконатягувач, він забезпечує хорошу діаграму витрати нитки, забезпечує хороший натяг стібка, не викликає розривів навіть при шитті найтонших ниток на швидкості понад 4000 об/хв.

Великий диск 1 закріплений на пальці 2 кривошипа голковода і обертається зі швидкістю головного вала машини. Кільце 4 кріпиться до диска 1 через два приводних ролика 3 з радіусом обертання мм (див. переріз А-А).

Малий диск 6 закріплений на бічному валу 8, має кулькові підшипники і обертається з кутовою швидкістю човника (удвічі більшою за швидкість головного вала). Мале кільце 7 і палець 9 закріплені як на малому, так і на великому дисках двома приводними роликами 5 з радіусом повороту $R_2 = 19$ мм. Передача обертання від головного вала до бічного вала 8 здійснюється за допомогою барабанів і текстильного ременя з кліпсами. Обидва циферблати - великий 1 і малий 6 - обертаються проти годинникової стрілки.

Застосування другого малого диска 6 забезпечувало роботу ниткотягувача при обертанні човника з кутовою швидкістю, яка вдвічі перевищує швидкість головного вала (а не втричі, як у машин Wilox-Jibbs). Спеціальний ніж 10, встановлений на передній кришці труби (див. вид стрілка

Б), у разі обриву обрізає нитку і запобігає її намотуванню з котушки на напрямні ролики.

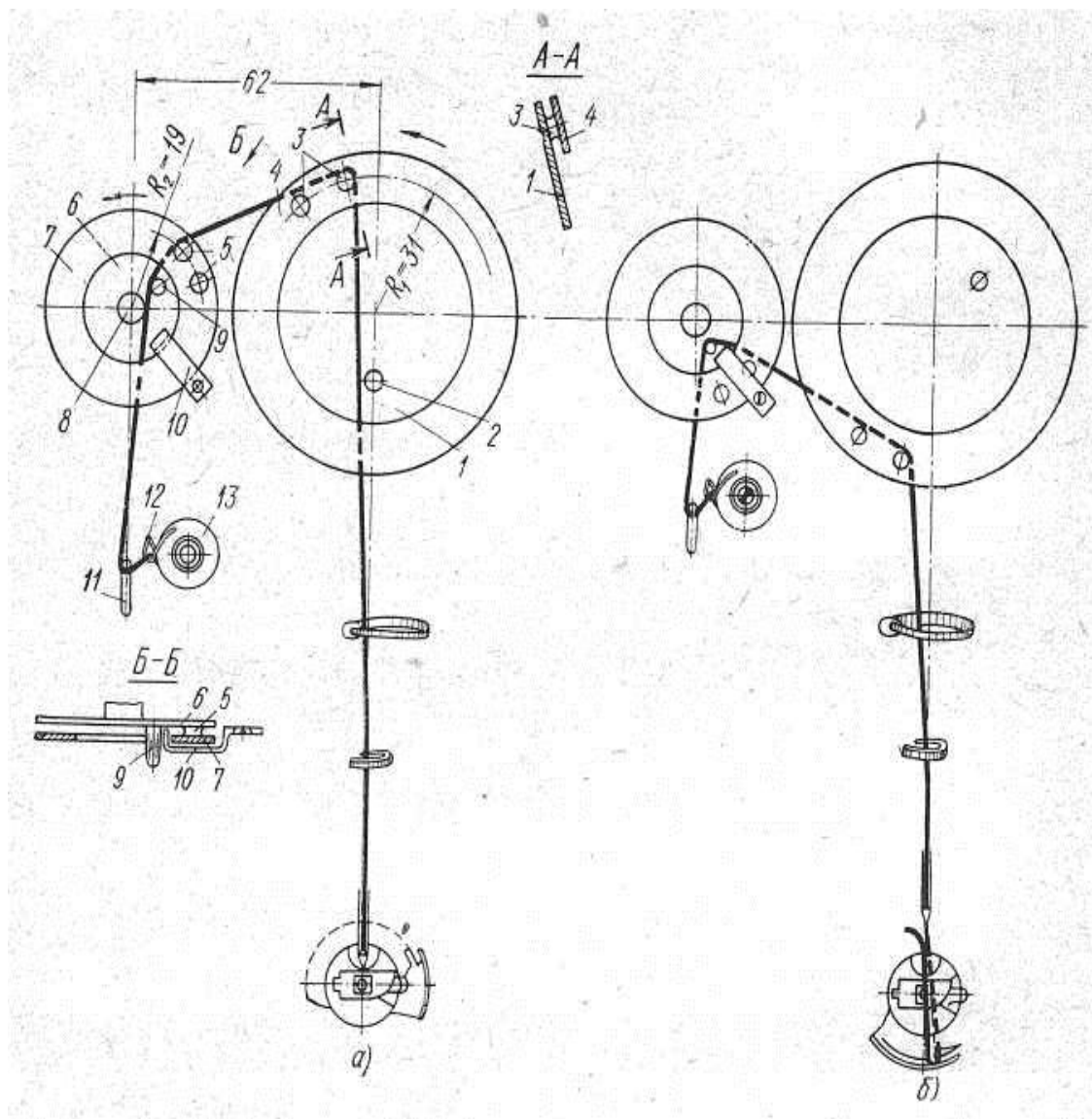


Рисунок 1.9 – Обертовий ниткопритягувач із двома дисками

Принцип дії цього нитконатягувача показано на рисунку 2.9, а. Верхня нитка від регулятора натягу 13 проходить під вушком балансірної пружини 12, нитконаправляючою 11, через палець 9, який направляє ролики 5 малого диска, через ролики 3 великих дисків і нитконаправляючу до голка . Положення механізму, зображене на рисунку 2.2, а, відповідає нижньому положенню голки. У цей момент ниткопритягувач звільняє

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

(подає) верхню нитку. 2.9, б показано початок періоду зняття петлі з човника.

1.2.4 Фасонний ниткопритягувач.

Цей нитконатягувач використовується в сучасних швидкохідних машинах 97, 206 кл. тощо (рисунок 1.10). Фігурний диск 1 з двома виїмками і зігнутими ніжками А і В кріпиться до диска 5 трьома гвинтами 2 за допомогою колодки 7, яка в свою чергу накладається на подовжений виступ головки пальця 5 і фіксується на ньому за допомогою колодки 4 і два гвинти 3 [БРМА 23.00.00.000 ДО, рисунок 6].

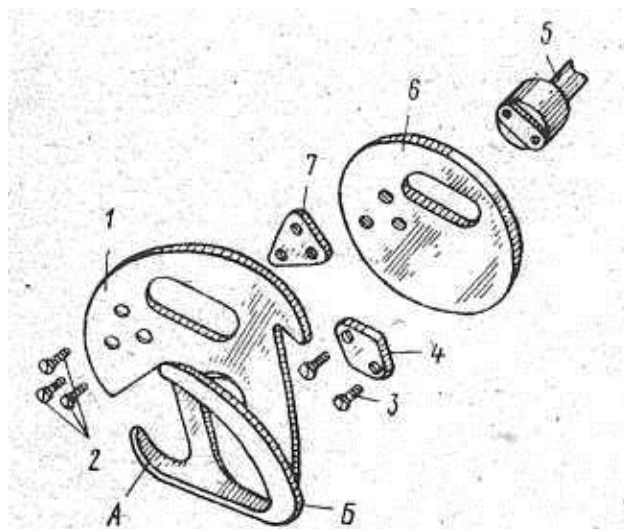


Рисунок 1.10 – Деталі ниткопритягувача машини 97 кл.

Ниткотягувач з подвійним обертанням відмінно виконує свою функцію, не обриваючи навіть найтоншу нитку на високих швидкостях.

Нещодавно була розроблена конструкція обертового знімача струни, яка не потребує додаткового бокового вала чи другого шківів. Загальний вигляд ниткотягувача показано на малюнку 2.10. Головний вал машини

обертається проти годинникової стрілки (якщо дивитися з передньої частини машини).

Деякі з найбільш характерних положень обертового знімача швів показано на малюнку 1.11.

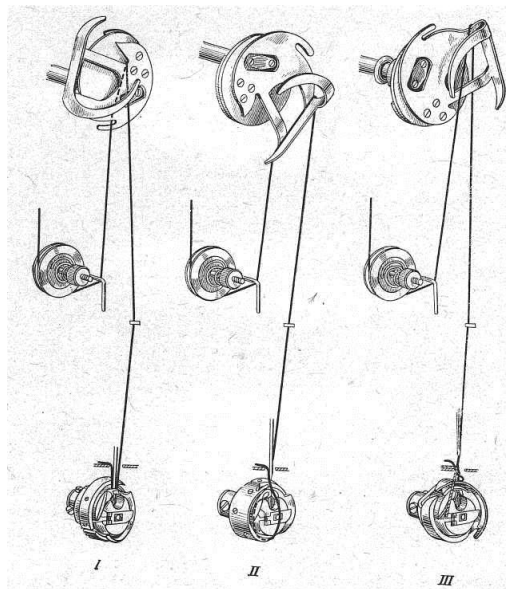


Рисунок 1.11 - Характерні положення обертового ниткопритягувача машини 97-го класу

У положенні I натягувач нитки відпускає верхню нитку, щоб її можна було протягнути через швейний матеріал через вушко голки. Голка знаходиться в нижній мертвій точці.

Положення II відповідає найбільшій подачі нитки, після чого петля знімається з човника. У положенні III ниткотягувач витягує петлю верхньої нитки з човникового пристрою і зтягує стібок.

Зазначений тип ротаційного натягу лінії може працювати так само добре, коли головний вал обертається за годинниковою стрілкою (якщо дивитися з передньої частини машини). У цьому випадку ниткопритягувач має бути дзеркальним відображенням ниткопритягувача, який є, коли головний вал обертається проти годинникової стрілки, а регулятор натягу нитки має бути з правого боку.

1.3 Огляд існуючих методик побудови діаграм подачі нитки робочим органом

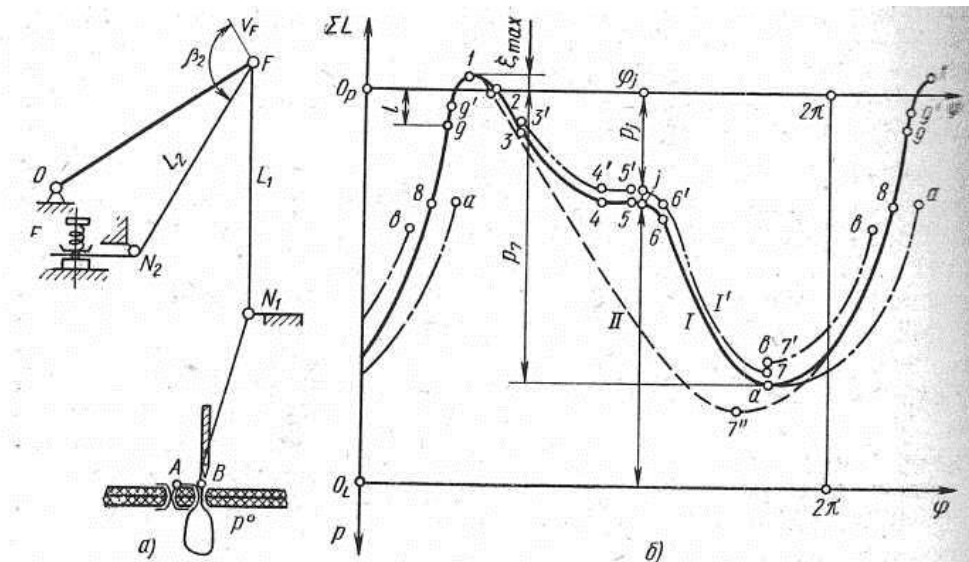
Найпоширенішими різьбоподаючими механізмами човникових верстатів є кривошипно-качальний (верстати 862 кл., ПМЗ, 1022 кл. ОЗЛМ) і шестиланковий шків (верстати 224, 230, 252 кл. ПМЗ), рідше - кривошипно-качальний (машини 44 кл. ПМЗ) і кулачкові (машини 48 кл. ПМЗ, СПР для зшивання підошви рами); У деяких машинах використовуються шестизубні механізми з обертовими парами, планетарні та зубчасті пасові механізми [10].

Для ниткоподавачів частіше використовують однодискові машини з вирізами на основі 97 кл. ОЗЛМ) і рідше дво- або тридискові багатопалеві (автомати фірми «Juki»).

Роботу механізму з ниткоподавачем можна охарактеризувати функцією $p(\varphi)$ необхідної подачі нитки від кута повороту приводного вала машини та відхилень від цієї функції. Загалом:

$$p(\varphi) = p^0 - \xi - \zeta, \quad (1.1)$$

де p^0 - зміна периметра петлі AN_i ; ζ - переміщення нитки відносно тормозка; ξ - подовження нитки на ділянці стрічка — тормозок.



а – схема ділянок нитки, б – графіки функцій $p(\varphi)$ та $\sum L(\varphi)$

Рисунок 1.12 – Схема та графіки, що характеризують подачу нитки човникової машини

При відліку кута φ від верхнього вертикального положення кривошипа механізму голки функція $p(\varphi)$ машини з голкою, що не відхиляється та має вигляд лінії I (рисунок 1.12, б). Її відрізки характеризують (φ_i - кут, що відповідає точці j на рисунку): $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2$ - падіння деформацій нитки; $\varphi_3 \leq \varphi \leq \varphi_4$ - переміщення нитки голкою; $\varphi_4 \leq \varphi \leq \varphi_5$ - утворення петлі-напуску; $\varphi_5 \leq \varphi \leq \varphi_7$ - розширення петлі й обвід її навколо шпулетримачу або човника; $\varphi_7 \leq \varphi \leq \varphi_9 + 2\pi$ - вибірка нитки із човникового комплекта; $\varphi_9 \leq \varphi \leq \varphi_1$ - затягування стібка й подача нитки до наступного стібка. Загальна тривалість збільшення p у таких машинах є в 2,0—2,3 рази більше тривалості її зменшення.

Необхідна подача різьби залежить від конструктивних і технологічних факторів. До перших належать параметри, що характеризують конструкцію інструментів та їх механізмів, до других — довжина стібків, товщина деталей, що зшиваються, фізико-механічні

властивості нитки та деталей. Основними факторами, що змінюють $p(\varphi)$, є: на відрізку $\varphi_3 \leq \varphi \leq \varphi_5$ - параметри механізма голки; на відрізку $\varphi_5 \leq \varphi \leq \varphi_7$ — параметри човникового пристрою і його механізму; на відрізку $\varphi_7 \leq \varphi \leq \varphi_9 + 2\pi$ - параметри пристрою човникового, його механізму і механізму подачі нитки; на відрізку $\varphi_9 \leq \varphi \leq \varphi_3$ технологічні фактори й параметри механізму подачі нитки.

При зменшенні довжини стібка, товщини деталей, що зшиваються, розтягування нитки при зтягуванні стібків необхідна подача нитки зменшується (рядок Г').

Дослідження показали, що переміщення нитки відносно гальма повинно відбуватися в міру зтягування стібків, а подовження нитки збільшується зі зменшенням жорсткості та збільшенням швидкості машини. Отже, відрізок $\varphi_2 \leq \varphi \leq \varphi_7$ функції $p(\varphi)$ повинен відповідати найбільшому значенню p^0 , тобто найбільшій довжині стібків, товщині деталей, що зшиваються, і найменшому подовженню ξ нитки, що спостерігається при статичних умовах (мінімальній швидкості машини), і найменшій жорсткості нитки й опорі тормозка; на деяких відрізках φ можна вважати $\xi = 0$. Відрізок функції $p(\varphi)$ варто визначати при найбільшому опорі тормозка, найменшій жорсткості нитки й найбільшій швидкості машини. Фактична подача нитки в машинах значно відрізняється від необхідної. На відрізку $\varphi_4 \leq \varphi \leq \varphi_7$ спостерігаються більші відхилення від неї й більш рання вибірка нитки (лінія II).

Необхідну подачу нитки можна визначити розрахунком:

$$P_1 = \xi_{\max}, \quad (1.2)$$

де ξ_{\max} найбільше подовження нитки в кінці зтягування стібків, яке залежить від довжини нитки, її жорсткості та опору гальма. Величина кутника повинна забезпечувати вільне виведення нитки з човникового пристрою і, по можливості, більш тривале зтягування стібків; При цьому стібки бажано зтягувати раніше, особливо при великому натягу нитки.

Кут φ_2 повинен відповідати повному розвантаженню нитки у строчки, величина його визначається із умови:

$$\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{\omega} > \Delta t + \frac{l_1}{a}, \quad (1.3)$$

де Δt - тривалість розвантаження нитки в точці її взаємодії із ниткоподавачем;

l_1 - довжина нитки між ведучою точкою ниткоподавача та стрічкою;

a - швидкість падіння (поширення) поздовжньої деформації в нитці;

ω - швидкість ведучого вала машини.

В швидкохідній машині різниця кутів $\varphi_{12} = \varphi_2 - \varphi_1$ може виявитись досить великою.

Подача нитки на відрізьку $\varphi_{12} \leq \varphi \leq \varphi_7$ повинна перевищувати необхідну, величину якої можна визначити для деяких значень φ .

При φ_3 :

$$p_3 = k_1 s_{\max} + \Delta_3 p \quad (1.3)$$

де s_{\max} найбільша довжина стібка;

k_y - коефіцієнт, що враховує переміщення деталей на відріжку $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_3$;

$\Delta_3 p$ — надлишок подачі нитки при вході вушка голки в зшивані деталі найбільшої товщини.

Згідно дослідженню, надлишок подачі нитки $\Delta_3 p$ істотно знижує натяг нитки у вушка голки (рисунок 1.13).

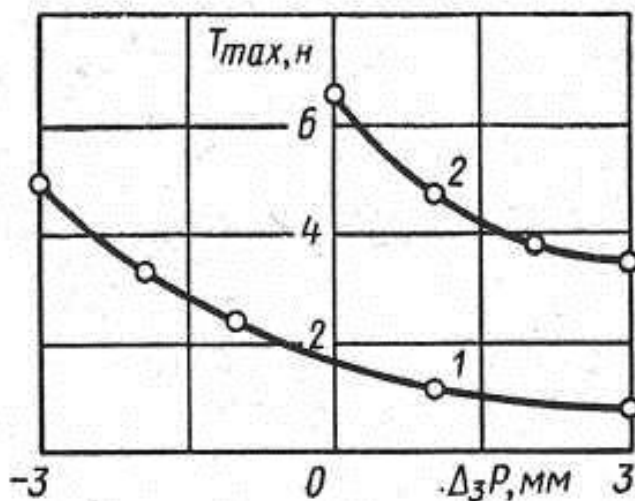


Рисунок 1.13 – Графіки функцій $T_{\text{max}}(\Delta_3 p)$

Його необхідне значення залежить від характеристик нитки, довжини нитки від рядка до упору, щільності деталей, що зшиваються, і швидкості машини. При зшиванні щільних деталей бавовняними нитками на машинах типу 1022 кл. При ОЗЛМ напуск повинен бути 3-4 мм, при синтетичних нитках - 2-3 мм. Більший надлишок з коротким лезом голки може змінити зовнішній вигляд переплетення ниток.

Для точок відріжку $\varphi_3 \leq \varphi \leq \varphi_4$

$$p_{34} = p_3 + 2z; \quad (1.4)$$

тут z - переміщення голки опісля входу вушка в деталі, що зшиваються, найбільшої товщини(рисунок 2.14)

На відріжку $\varphi_4 \leq \varphi \leq \varphi_5$

$$p_4 = p_{45} = p_5 = p_3 + 2z_{\max}, \quad (1.5)$$

де z_{\max} - найбільше значення z .

При φ_6

$$p_6 = p_4 + L - 2z_{45} \quad (1.6)$$

де L - довжина нитки, що охоплює носик човника;

z_{45} - переміщення голки із крайнього нижнього положення для формування петлі-напуску.

На відріжку $\varphi_6 \leq \varphi \leq \varphi_7$:

$$p_{67} = p_6 + 4k_2 R \sin \frac{\psi}{2} \quad (1.7)$$

$$p_7 = p_{\max} = p_6 + 4k_2 R; \quad (1.8)$$

тут R - радіус кола, що описується точкою, що веде нитку;

ψ — кут повороту петлі, що відлічується від лінії руху голки;

k_2 — коефіцієнт, що враховує відхилення дійсної форми петлі від прийнятої при розрахунку (рисунок 1.13, б и в). Значення кута φ_3 і переміщення z_3 установлюють при аналізі механізму голки, а кут φ_6 і ψ_6 — при аналізі механізму човника. У машині із обертовим човником-

гачком передаточне число між човниковим валом та ведучим валом машини $j = \text{const}$, тому

$$\varphi_6 = \varphi_5 + \alpha_1 j \text{ та } \psi = (\varphi - \varphi_5) / j \quad (1.9)$$

де α_1 - кут, що визначає розмір носика човника. У машині з коливним човником функція $\psi(\varphi)$ є складною, у зв'язку із чим кути φ_5 і ψ простіше визначати графоаналітично [9].

Зміна подачі нитки на відріжку $\varphi_7 \leq \varphi \leq \varphi_8 + 2\pi$ багато від чого залежить конструкція і рух човника? Зняття петлі з катушкотримача гачка, що обертається, має відбуватися таким чином, щоб нитка не могла потрапити в зазор між краєм катушкотримача та пазом гачка, а ніс гачка не міг знову зачепити петлю. Ці умови застосовуються до таких подань:

$$p_{78} \leq 2(h_{\max} + b_u) + s_{\max} + 4k_2 R \sin \frac{\psi + \alpha_1 + \alpha_2}{2}; \quad (1.10)$$

$$p_8 \geq 2h_{\min} + s_{\min}, \quad (1.11)$$

де h_{\max} , h_{\min} — найбільша й найменша відстані від зовнішньої поверхні деталей, що зшиваються, до шпулетримача;

$b_{\text{ш}}$ - ширина шпулетримача;

s_{\min} - найменша довжина стібків;

α_2 кут, що визначає виріз човника (рисунок 1.14,6).

Щоб петлі практично не зачепилися знову, човники забезпечені додатковими люверсами і вусиками, на які петлі надягають при їх знятті. зміна необхідної подачі нитки на сегмент; для машини з

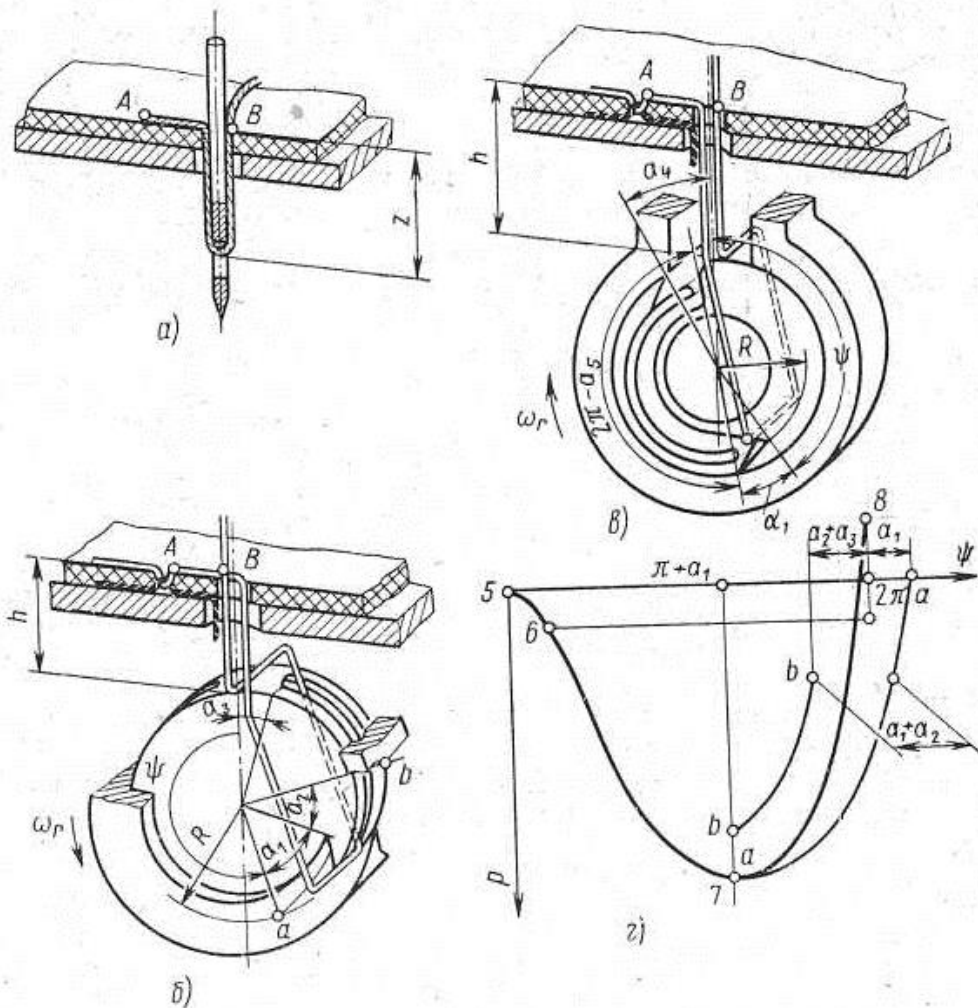
обертвовим човником обмежена лініями а-а і б-б (рис. 1.13 і 1.14, б і а), які відповідають положенню кінця петлі в точках а і б човника. Крім того, функція повинна перетинати пряму в точці 8 або вище (— кут, що визначає одну зі сторін вирізу обода).

При знятті петлі з коливного човника досить звернути увагу на відповідну довжину в момент закриття виходу нитки. Якщо виріз в напрямній човник визначається кутом α_4 , то

$$p_s < 2h_{\min} + s_{\min} + 4k_2R \sin \frac{\alpha_4}{2}. \quad (1.12)$$

Значення кута φ_8 встановлюється за допомогою функцій $p(\varphi)$ та $\psi_8 = \alpha_5 - \alpha_4$, де α_5 - кут, що характеризує розташування носика щодо хвостової частини човника.

На відрізку $\varphi_8 \leq \varphi \leq \varphi_1$ зміна функції $p(\varphi)$ визначається особливостями конструкції й роботи нитеподатчика. Деякі обертові нитеподатчики в цей період не забезпечують стабільної подачі нитки, Пропуски затягування стібків усуваються у випадку $\Delta p_1 < l_{1f}$, де Δp_1 - зміна подачі нитки при φ_1 ; l_{1f} — найменша витрата нитки голки на стібок [9].



а – при проведенні нитки голкою; б, г – при обводі петлі човником-гачком; в - при обводі петлі коливним човником

Рисунок 1.14 – Схеми та графіки для визначення необхідної подачі нитки

З метою зменшення натягу та зношування нитки відхилення від функції $p(\varphi)$ на відрізку $\varphi_3 \leq \varphi \leq \varphi_7$ можливі лише в бік збільшення подачі; при великій довжині нитки від рядка до тормозка надлишок подачі повинен бути трохи більше $\Delta_3 p$. У багатьох машинах, однак, подача нитки на цьому відрізку невиправдано збільшена, в основному, внаслідок похибки синтезу механізмів і пристроїв подачі нитки. Для

зміни подачі нитки при значній зміні витрати її на стібок у деяких машинах застосовують рухливі направлячі нитки.

Висновки до першого розділу

В даному розділі розглянуть та проаналізовано основні види та типи ниткопритягувачів та розглянуто основні методики побудови діаграм подачі нитки

									Арк.
									34
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

2. УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАСОННОГО НИТКОПРИТЯГУВАЧА

2.1 Аналіз шляхів удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача

З динамічної точки зору механізми протягування нитки, розглянуті в першому розділі, недосконалі. Окремі ланки цих механізмів, у тому числі важіль нитконатягувача, рухаються нерівномірно, внаслідок чого на всі шарнірні з'єднання припадають дуже великі інерційні навантаження, виникають значні питомі тиски, збільшуються сили тертя, збільшується знос деталей. Шарнірні з'єднання зазвичай розраховані на певний тиск і певну роботу сил тертя. З наведених вище розрахунків видно, що питома робота сил тертя пропорційна кубу швидкості ($A_{tr} = Kp^3$) і при збільшенні частоти обертання головного вала машини, наприклад, від 3500 до 5000 об/хв, тобто приблизно в 1,43 рази, питома робота сил тертя в суглобах зростає втричі [11].

Для підвищення зносостійкості деталей застосовують такі заходи:

1) підвищення якості обробки поверхонь тертя;
2) підвищення твердості поверхонь тертя шляхом термічної обробки (цементування з подальшим гартуванням, гартування з релаксацією, нормалізація, азотування та ін.);

3) Удосконалення системи змащування: використання центрального гніту, змащування каламутності та ін.

Усі ці заходи збільшують термін служби деталей, але й здорожують їх виготовлення.

У сучасних швидкохідних машинах знайшли застосування обертові ниткотягувачі, які статично збалансовані і не створюють інерційних

навантажень. Ротаційні ниткотягачі випускаються з нерівномірним і рівномірним крученням.

Ниткотягач, що обертається нерівномірно, являє собою звичайний кривошипно-гойдальний механізм, у якому важіль ниткотягача виконаний у формі диска. В даний час такі ниткопритягачі не використовуються. Раніше вони використовувалися в автомобілях 64с1.

Ниткопритягачі з рівномірним обертанням мають різну конструкцію і умовно поділяються на такі типи: однодискові ниткотягачі з одним пальцем; один диск з двома пальцями; два диски з двома пальцями на кожному диску; фасонного типу.

2.2 Особливості конструкції фасонного ниткопритягача

Фігурний нитконатягач має більш складну конфігурацію і може працювати з певними інтервалами як одним пальцем, пропускаючи нитку через точки В і С, D і F (рисунок 2.1), так і як двопальцем, пропускаючи нитку через дві точки. В і С одночасно, D і F, В і D, F і С. Точки В або В і D забезпечують найбільшу подачу нитки, а точки С і В найменшу. Зріз ВF виконується по прямій лінії і не робить істотного впливу на подачу різьби. Виріз CD виконується у формі дуги еліпса і сприяє зменшенню натягу нитки в момент, коли отвір голки проникає в матеріал [11].

Вигнутий стрижень контролює нитку під час її подачі до голки та човника, запобігаючи утворенню вузлів і петель. Зігнутий край вигнутого кінця WS утримує нитку в момент, коли вона обмотується навколо човника. Довжина нитки, що подається через певні проміжки часу, залежить від розміру $r_1 = O_1B$; $r_2 = O_1C$; $r_3 = O_1D$; $r_4 = O_1F$, їхнього взаємного розташування, а також від положення нитконаправлячів N_1 і N_2 (кута між ними) [БРМА 23.00.00.000 ДІ].

									Арк.
									36
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

Після цього будують діаграму подаваної нитки (крива *A* на рисунку 2.1) за повний оберт головного вала та порівнюють її з діаграмою необхідної кількості нитки, отриманої розрахунковим шляхом або знятої безпосередньо з діючої машини.

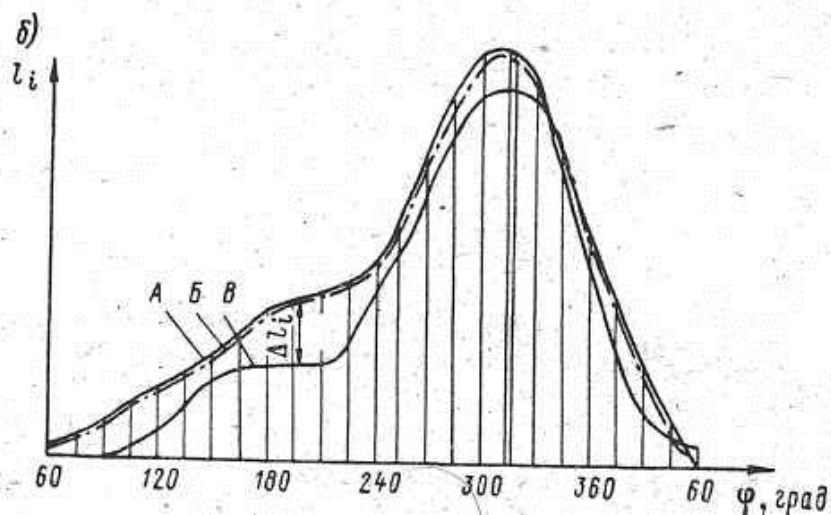
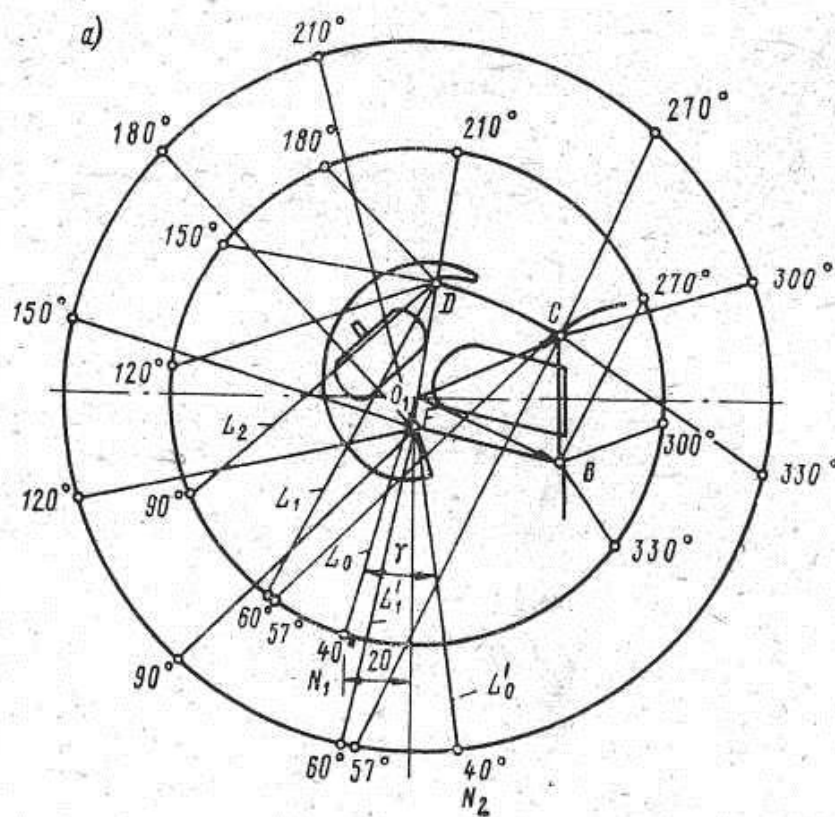


Рисунок 2.1 – Аналіз роботи фасонного ниткопритягувача

Щоб скласти схему нитки, необхідно спочатку на основний вал встановити картонний диск, розділений на 12 рівних частин з інтервалом 30° , прошити тканину вручну декількома стібками і встановити голку в крайнє верхнє положення. Після цього нульова поділка диска з'єднується з нерухомим дротиком, який кріпиться до корпусу машини.

Потім виміряйте довжину нитки від нитконаправляючих N1 і N2 до відповідних точок B, C, D і F формувального ниткотягача. Провівши відповідні розрахунки за формулами (2.1) і (2.2), скласти діаграму фактичного запасу нитки. Одночасно з вимірюваннями відрізків L_i проводять вимірювання запасу нитки, що подається, для чого підбирають слабіну нитки від нитководу N2. Виміряні сегменти резервної або надлишкової нитки віднімаються з фактичної діаграми подачі (крива B) і з'єднуються за допомогою гладкої кривої, в результаті чого ділянка B необхідна для процесу намотування нитки.

Порівнюючи всі три наведені криві, ви можете судити про якість розробленого знімача шовного матеріалу.

Фасонні мітчики також можуть добре працювати з обертанням головного вала за годинниковою стрілкою. При цьому нитконатягувач повинен мати дзеркальну форму, а праворуч знаходиться нитконаправляюча N1 з регулятором натягу нитки.

Основним недоліком знімачів фасонних ниток є поганий контроль нитки на високих швидкостях і наявність точкового впливу на нитку під час її скидання та виходу з човникового набору. Чим вище швидкість головного вала, тим більше сила удару. Щоб пом'якшити цей удар, Оршанський завод «Легмаш» і деякі зарубіжні фірми використовують більш складну конструкцію ниткотягувачів. Багато компаній повертаються до різьбовійників петель і використовують легкі метали для виготовлення деталей, голчастих підшипників у петлях і системах централізованого змащення.

Висновки до другого розділу

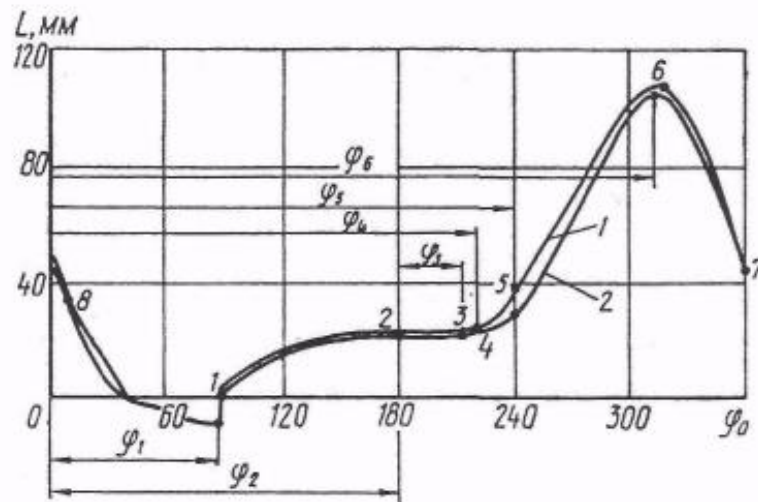
Проаналізовано шляхи удосконалення конструкції фасонного ниткопритягувача та розглянуто особливості конструкції фасонного ниткопритягувача

						Арк.
						40
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3. РОЗРАХУНОК ДІАГРАМИ ПОДАЧІ НИТКИ ФАСОННОГО НИТКОПРИТЯГУВАЧА

3.1 Побудова діаграми подачі нитки із врахуванням особливостей човникового пристрою

При розрахунку діаграми витрати нитки виходимо з того, що конструктивні параметри човникового пристрою та механізму голки відомі та їх взаємодія при формуванні стібка узгоджена з роботою ниткотягувача. Вважаємо також, що вплив змінних технологічних параметрів (товщина і щільність матеріалу, структура нитки тощо) та ступінь деформації бавовняної нитки під час намотування навколо катушкотримача є незначними і ними можна знехтувати. За відправну точку для розрахунку кута повороту головного вала беремо верхнє положення голки ($\varphi = 0$).



1 – розрахункова, 2 - фактична

Рисунок 3.1 – Діаграма споживання нитки машини

Діаграма споживання потоку (рисунок 3.1) умовно поділяється на декілька ділянок, що характеризують окремі моменти циклічного процесу.

Витрачання нитки голкою відбувається на ділянці 1-2, в момент, коли вушко голки входить в матеріал і продовжується на найглибше положення. При цьому головний вал машини повертається на кут від 90-100° до 180°.

Довжина нитки кривошипно-ползунного механізму, яку споживає голка в цьому інтервалі, визначається за формулою:

$$L_{12} = 2R \left[(\cos \varphi_{21} - \cos \varphi_1) - \frac{R}{2l} (\sin^2 \varphi_{21} - \sin^2 \varphi_1) \right], \quad (3.1)$$

де R та l радіус кривошипа й довжина шатуна механізму голки;

φ_1 - кут повороту головного вала в момент входу вушка голки в матеріал, що залежить від товщини матеріалу й коливається в межах 90-100°;

φ_{21} - Кут повороту головного вала при русі вушка голки від початку проникнення в матеріал до крайнього нижнього положення, який змінюється в межах (90-100°) і 180°.

У секції 2-3 голка рухається вгору з найнижчого положення і утворює виворітний стібок. Хід голки близько 2-2,5 мм (на універсальних машинах з вертикально розташованим човником). У цьому випадку головний вал повертається приблизно на 30°. У цій області немає споживання ниток.

На ділянці 3-4 насадка човника захоплює петлю отвору і утримує її до наближення валика. При цьому головний вал повертається на кут. Цей кут відповідає повороту носа човника на величину (рисунок 3.1, б),

виміряну в радіанах або градусах з урахуванням передавального числа човника і головного вала.

$$\varphi_{34} = \frac{\Delta i}{r} \text{ рад чи } \varphi_{34} = \frac{180^0}{\pi} \cdot \frac{\Delta i}{r} \text{ рад}$$

де Δ - довжина носика човника, яка вимірюється по дузі від його вістря до перетину його клинової поверхні із накладною пластиною (для машини 97 кл. $\Delta \approx 5$ мм);

r — радіус носика човника;

$i = 1$ — передаточне відношення човника й головного вала.

Споживання нитки на цій ділянці також не відбувається. На ділянці 4—5 петля нитки підводить під накладну пластину човника H (рисунок 3.1, б) і розширюється клиновою поверхнею носика човника доти, поки нижня її вітка B не стикнеться із зубом пояса шпулетримача. При цьому головний вал повернеться на кут φ_{45} , що вимірюється по довжині носика човника.

Довжина споживаної нитки на ділянці 4—5

$$L_{45} = L_{12} + 2r\varphi_{45} \cdot \frac{1}{i} \text{tg}\zeta + c \quad (3.2)$$

де ζ кут нахилу носика човника (рисунок 3.1, б);

$$\varphi_{45} \cdot \frac{1}{i} = \psi - \Delta \text{ — кут повороту головного вала, рад;}$$

ψ — довжина носика човника, рад (рисунок 3.1, в);

c — товщина носика човника.

На ділянці 5-6 нитка пропускається навколо катушкотримача. При цьому зовнішнє відгалуження нитки А (рисунок 3.1, в) направляєтьсЯ за основу носика човника, а внутрішнє відгалуження В утримується напрямним зубом стрічки катушкотримача. При цьому головний вал повертається на кут .

У кінцевій точці цього інтервалу основа носа човника знаходиться в найнижчому положенні. Наприклад, на машині класу 97 це приблизно 320°. Довжину нитки в цій області можна знайти з наступного виразу:

$$L_{56} = L_A + L'_A + S_1 + t, \quad (3.3)$$

де t - крок стібка

$$L_A = \sqrt{h^2 + r^2 - 2hr \cos(\varphi' - \psi)} - \text{довжина вітки А;}$$

h - відстань від голкової пластини до осі човника;

$(\varphi' - \psi) = (\varphi_{56} - \varphi_5)1/i$ - кут повороту носика човника, що відраховується

від початку обводу нитки навколо шпулетримача;

$$L'_A = \sqrt{h^2 + r^2 - 2hr \cos \varphi_1} \cdot \frac{1}{\cos \gamma} - \text{довжина нитки вітки Б;}$$

$$\varphi'_1 = (\varphi' - \psi) + \frac{180 S}{\pi r} \text{tg} \delta; \quad (3.4)$$

S_1 - ширина шпулетримача;

δ - кут скосу основи гачка-захвата(рисунок 3.4, б)

γ - кут розширення петлі шпулетримачем,

$$\text{tg} \gamma = \frac{S_1}{L_A}. \quad (3.5)$$

						Арк.
						44
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Параметри діаграми споживання нитки у інтервалах від φ_6 до φ_8 визначаємо за характерними положеннями F , F_1 та F_2 (рисунок 3.4, г, д, е), що відповідає типовим точкам: 6 – при кінцевому обводі навколо шпулетримача, 7 – 8 – утриманню нитки хвостовиком бічного напівкільця в початковий і кінцевий моменти.

Довжина нитки при положенні F визначається по формулі (3.2). У положенні F_1 (рисунок 3.1, д) голкова нитка, обведена навколо шпулетримача й витягнута нагору ниткопритягувачем та утримується основою бічного півкільця. Головний вал у цьому випадку повернеться на кут φ_7 .

Довжина нитки в положенні F_1 визначається із залежності:

$$L_7 = \frac{Z}{\cos \alpha} + \frac{b + S_2}{\cos \gamma_2 \operatorname{tg} \gamma_2} + S_2 \quad (2.8)$$

де $Z = h - r_3$ — відстань від голкової пластини до внутрішнього, утворюючого бічного півкільця r_3 (рисунок 3.1, в);

α — кут між віткою A и вертикаллю (рисунок 3.1, д) ($\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{z}$);

γ_2 — кут між віткою B и вертикаллю ($\operatorname{tg} \gamma_2 = \frac{b + S_2}{z}$);

S_2 — ширина основи бічного півкільця.

При рівності $\frac{x}{Z_1} = \cos \left(\frac{\pi}{2} - \varphi_{\delta\delta} \right)$ (рисунок 3.1, е), (де — це $\varphi_{\delta\delta}$ кут тертя нитки об поверхню човника), завершується зняття голкової нитки з бічного напівкільця. Головний вал при цьому повертається на кут φ_8 .

Довжина нитки, що утримується хвостовиком бічного напівкільця, буде рівною

$$L_8 = \frac{Z_1}{\cos \alpha} + \frac{Z_1}{\cos \gamma_3} + S_3, \quad (2.9)$$

де - γ_3 кут між віткою Б й вертикаллю $\operatorname{tg} \gamma_3 = \frac{b + S_3}{Z_1}$;

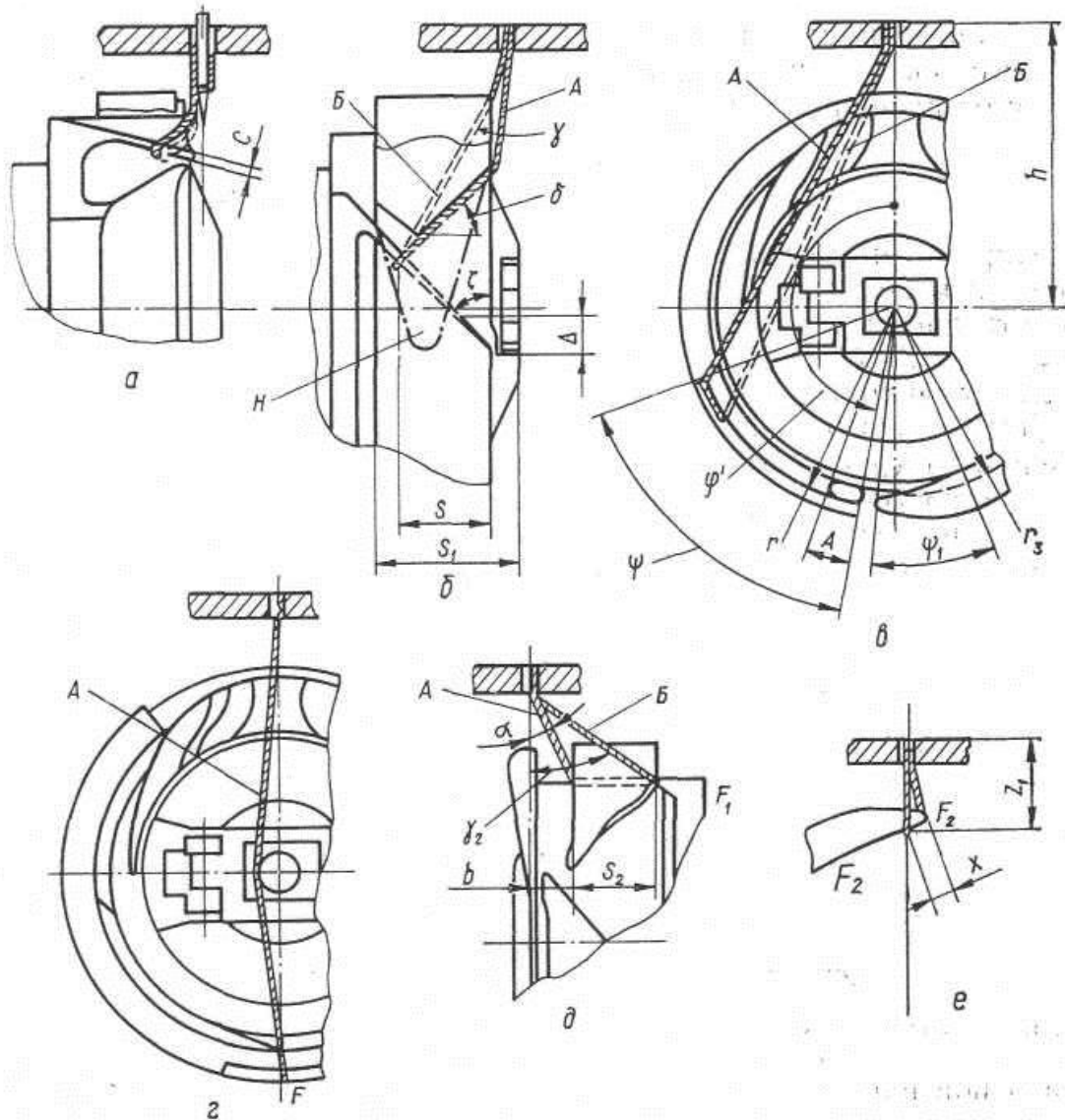


Рисунок 3.2 – Розміщення голкової нитки в момент її обводу навколо шпуле тримача

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Z_1 — відстань від голкової пластини до поверхні бічного напівкільця, що торкається нитки (рисунок 3.3, e).

S_3 — ширина хвостовика бічного напівкільця в момент закінчення зняття петлі нитки.

На ділянці 8-1 стібок затягується, і нитка намотується від катушки до наступного стібка. Діаграма витрати нитки верстата 97 кл Оршанського заводу «Легмаш» з відповідними конструктивними параметрами човника голчасто-шатунного механізму перемикання ($R=14,5$; $l=66$; $r=16,3$; $r_3=15,5$; $S=7$; $S_1=14,6$; $S_2=6,8$; $S_3=1,8$; $h=22,4$; $\xi=38^0$; $b=3,2$; $c=1,2$; $\delta=45^0$; $t=2$; $Z_1=8,75$; $\psi=60^0$; $\mu=0,25$) представлений кривою 1 на малюнку 4.3, графік споживання потоку, взятий безпосередньо з машини 97 кл. OZLM, - крива 2. Можна побачити хорошу відповідність між теоретичною кривою 1 і фактичною діаграмою 2 приводної машини.

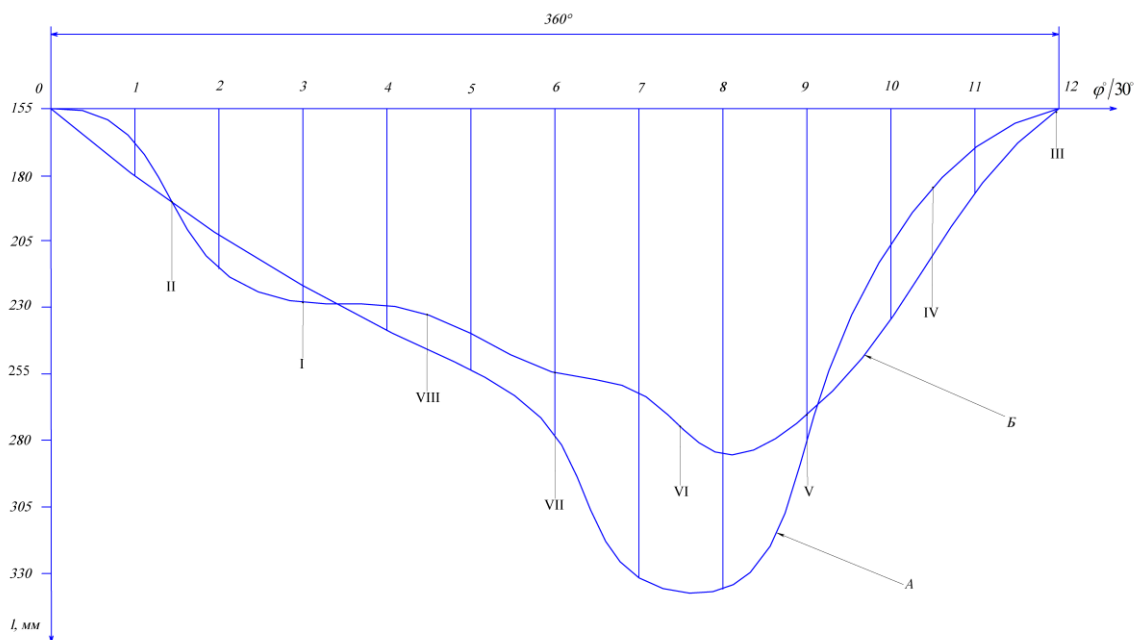
3.2 Визначення величини подачі нитки

Для визначення величини подачі нитки машини ПМЗ 97 кл., потрібно побудувати графік фактичної подачі нитки та порівняти її з ідеальною. Для цього, заправивши нитку в машинку, опускаємо 97кл. голку в крайнє нижнє положення, на маховик верстата встановлюємо мірний диск з похибкою 1^0 , після чого робимо тверду відмітку на корпусі верстата, встановлюємо диск у нульове положення відносно нього. І після кожного повороту головного вала на 30^0 ми вимірюємо довжину нитки, яку ниткоприймач подає в голку, знімаючи вимірювання саме з точок контакту нитки з ниткоприймачем і напрямними на машині, нехтуючи їх відхилення, похибка цих розмірів становить 1 мм. Результати вимірювань заносяться в таблицю, на основі якої складається графік фактичної подачі різьби [БРМА 23.00.00.000PP].

									Арк.
									47
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.1-Довжини подавасмої нитки фасонного ниткопритягувача

Відрізки $\varphi^\circ/30^\circ$	$l_1, \text{мм.}$	$l_2, \text{мм.}$	$l_3, \text{мм.}$	$l_{\text{сумарне}}, \text{мм.}$
1	43	35	89	167
2	75		137	212
3	42	41	141	224
4	44	41	140	225
5	58	41	136	235
6	75	41	133	249
7	89	41	126	256
8	110		168	278
9	110		154	264
10	93		137	230
11	74		111	185
12	29	35	91	155



А – ідеальний, Б – дійсний

Рисунок 3.3 – Графік подачі верхньої нитки в машині 97 кл. ПМЗ

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Висновки до третього розділу

В даному розділі проаналізовано методику побудови діаграми подачі нитки із врахуванням особливостей човникового пристрою та визначено величину подачі нитки

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У рамках виконання бакалаврської роботи було проведено огляд та аналіз механізмів натягу різьби, в результаті чого встановлено, що механізми натягу різьби, розглянуті в першому розділі, недосконалі з динамічної точки зору. Окремі ланки цих механізмів, у тому числі важіль нитконатягувача, рухаються нерівномірно, внаслідок чого на всі шарнірні з'єднання припадають дуже великі інерційні навантаження, виникають значні питомі тиски, збільшуються сили тертя, збільшується знос деталей.

Цим вимогам повністю відповідають ротаційні ниткотягувачі. Тому в другому розділі було проведено аналіз обертових ниткотягувачів і враховано їх переваги та недоліки.

Розглянуто методику складання схем ниткоподачі ниткотягувачів і визначення необхідної витрати нитки при формуванні стібка, а також методику складання схеми ниткоподачі ротаційного ниткотягувача з урахуванням конструктивних особливостей нитки. знімач, а також був розроблений човниковий набір.

Запропонований розрахунок дає змогу з великою точністю визначити витрату голкової нитки за весь цикл роботи машини з урахуванням основних конструктивних особливостей човникового пристрою.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Кармаліта, Анатолій Костянтинович. Методика математичного моделювання технології та механізмів легкої промисловості [Текст] : навч. посіб. для студ. технол. та механ. спец. вищ. навч. закл., а також спеціалістів легкої пром-сті / А. К. Кармаліта [та ін.] ; Ін-т змісту і методів навчання, Хмельниц. технол. ун-т "Поділля". - К. : [б.в.], 1997. - 184 с.
2. Лісевич С.П. Капустенський П.Г., Манзюк Е.А., Поліщук О.С. Механічна технологія та устаткування швейних виробництв : [лабораторний практикум для студентів спеціальностей "Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування» Ч.2. Хмельницький. 2008 р. 155 с.
3. Лісевич С.П. Капустенський П.Г., Манзюк Е.А., Поліщук О.С. Механічна технологія та устаткування швейних виробництв : [лабораторний практикум для студентів спеціальностей "Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування». Ч. 2009 р. 104 с.
4. Орловський Б. В. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво) [Текст] : навч. посіб. / Б. В. Орловський, Н. С. Абрінова. - К. : КНУТД, 2013. - 285 с.
5. Орловський Б.В., Мачульський В.Б., Абрінова Н.С. Узагальнення робочого процесу утворення човникових стібків на інтегрованих швейно-вишивальних машинах. – К.: Вісник КНУТД, №2, 2011, с.104-109.
6. Пищиков В. О., Орловський Б. В. Проектування швейних машин. –К.: Видавничо-поліграфічний дім „Формат. – 2007. – 320 с.
7. Пищиков В.О., Орловський Б.В. Кінематичне дослідження програ-моносіїв швейних машин-напіваавтоматів.– К.:Вісник КНУТД, №4, 2011, с.48-54.
8. Орловський Б.В., Заховавко Г.Д. Енциклопедія швейного виробництва. Навчальний посібник. – К.: «Самміт-книга», 2010. – с.451-455.

									Арк.
									51
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата					

9. Технологічне обладнання швейного виробництва: Навчально – методичний посібник для самостійної роботи студентів/ уклад. Людмила Миколаївна Хоменко. – Умань: ФОП Жовтий О.О., 2016. – 134 с.
10. Кучер В.О., Степура А.О. Обладнання швейного виробництва: Навч. посіб. для проф.-тех. навч. закладів. – К.: Вікторія, 2001. – 416 с.
11. Устаткування для виготовлення швейних виробів: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів галузі знань 01 «Освіта», спеціальності 015 «Професійна освіта», спеціалізації «Технологія виробів легкої промисловості»; для студентів галузі знань 18 «Виробництво та технології», спеціальності 182 «Технології легкої промисловості», спеціалізації «Конструювання та технології швейних виробів»; освітній ступінь «Бакалавр» / Н.І. Бокша – Мукачево: РВЦ МДУ, 2019. - 80 с.

						Арк.
						52
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

						Арк.
						53
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		