

Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Удосконалення швейної плоскошовної машини

Галузь знань 14 «Механічна інженерія»

Шифр, назва

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Шифр, назва

Освітня програма «Машини і апарати легкої промисловості»

Шифр MPMA 23.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 2 курсу
група МБм-22-1


Підпис

Д.В. Канділовський
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

проф. А.К. Кармаліта
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.І. Пундик
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

проф. О.С. Поліщук
Ініціали, прізвище

dd kl 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Освітній рівень магістр

Галузь знань 14 Механічна інженерія

Шифр і назва

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Шифр і назва

Освітня програма Машини та апарати легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

Поліщук О.С.

82. 08 .2023р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Канділовський Дмитро Вячеславович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Удосконалення швейної плоскошовної машини

керівник роботи Кармаліта Анатолій Костянтинівич, к.т.н., професор

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

Затверджено наказом ректора університету від 15 08 2023 р. № 30

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи тривалість тактів: прямого ходу: $t_1 = 0,4$ с, зворотного ходу: $t_3 = 0,4$ с; довжина ходу: $L = 10$ мм, маса поршня: $m = 0,35$ кг

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

Вступ. 1 Огляд та аналіз технічної літератури з тематики магістерської роботи. 2 Розробка механізму мікростібка плоскошовної машини. 3 Розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини. Висновки. Перелік джерел посилань.

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

1. Швейні машини з механізмом мікростібка (ДО, А1). 2. Плоскошовна машина (ВЗ, А1). 3. Швейна головка плоскошовної машини (СК, А1). 4. Деталювання (А1). 5. Плоскошовна машина (К2, А1). 6. Механізм мікростібка (П2, А1). 7. Механізм мікростібка в крайніх положеннях (ТК, А2). 8. Механізм мікростібка (РР, А2)

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	Примітки
1 Огляд та аналіз технічної літератури	до 30.10.23р.	
2 Розробка механізму мікростібка плоскошовної машини	до 10.11.23р.	
3 Розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини	до 20.11.23р.	
4 Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	до 12.12.23р.	

Студент


Підпис

Д.В. Канділовський
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

А.К. Кармаліта
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до магістерської роботи студента
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

1. Прізвище, ім'я та по батькові Канділовський Дмитро Вячеславович
2. Тема магістерської роботи Удосконалення швейної плоскошовної машини
3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента Миша В. В
к. т. н., доцент кафедри ТМГМВ
4. Об'єм магістерської роботи: креслень 7 арк., сторінок записки 63

5. Швейне обладнання широко використовується в різних галузях легкої промисловості: шиття, трикотаж, взуття, шкіргалантерея та інші. У зв'язку з цим актуальним завданням є пошук шляхів підвищення продуктивності швейних машин. Одним з таких способів є широке застосування швейних машин ланцюгового стібка, так як вони найбільш повно відповідають вимогам промислового виробництва товарів народного споживання. В магістерській роботі розробляється механізм мікростібка з використанням швейної головки плоскошовної машини Turical GK32700 з циліндричною платформою. Такі механізми за-
требувані в технології виготовлення трикотажу. В розрахунково-пояснювальній записці наведено всі необхідні розробки, а також розділи, що відповідають встановленим вимогам. В першому розділі проведено огляд та аналіз існуючих технічних та технологічних рішень з тематики магістерської роботи, а саме огляд плоских ланцюжкових стібків та плоскошовних машин. В другому здійснюється розробка механізму мікростібка плоскошовної машини. В третьому розділі проведено розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини.

Підпис студента

" 22 " 12 20 23 р.

РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 1 від "26" 12 2023 р.

Оцінка проекту ЕК Відмінно 5,0 / А
Рекомендації ЕК роботу рекомендувати до виробництва у виробництво


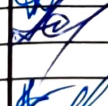
Особливі відмітки

Технічний секретар

" 26 " 12 20 23 р.

ЗМІСТ

	стор.
Вступ.....	5
1 Огляд та аналіз технічної літератури з тематики магістерської роботи.....	7
1.1 Огляд плоских ланцюжкових стібків.....	7
1.2 Огляд плоскошовних машин	14
Висновки до першого розділу	31
2 Розробка механізму мікростібка плоскошовної машини	32
2.1 Розробка кінематичної схеми плоскошовної машини	32
2.2 Розробка схеми механізму закріплення строчки	35
Висновки до другого розділу.....	37
3 Розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини	38
3.1 Розрахунок механізму закріплення строчки	38
3.2 Розрахунок кінематичних пар механізму.....	43
3.3 Розрахунок деталей механізму	45
3.4 Розрахунок часу спрацьовування пневмоциліндра.....	47
Висновки до третього розділу	56
Висновки	57
Перелік джерел посилань.....	58
Додатки	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	МРМА 23.00.00.000 ПЗ			
Розроб		Кандловський ДВ			Удосконалення швейної плоскошовної машини	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір		Кармалита АК					4	61
Реценз						ХНУ зр. МБм-22-1		
Н. Контр		Пундик С. І.						
Затверд		Палищук О. С.						

ВСТУП

Швейне обладнання, шиття, трикотаж, взуття, вироби зі шкіри і т.д. він широко використовується в різних галузях легкої промисловості, таких як машинобудування, машинобудування та машинобудування.

У зв'язку з цим актуальним завданням є пошук шляхів підвищення ефективності швейних машин. Одним з таких методів є широке використання швейних машин з ланцюговим стібком, оскільки вони найкращим чином відповідають вимогам промислового виробництва споживчих товарів.

У порівнянні з човниково-швейною машиною, ланцюгова швейна машина має такі переваги: швидкість шпинделя буде швидше. Нитка має менший натяг, і в результаті шви менше ламаються і мнуться. Немає процесу заміни катушки, що особливо важливо при використанні машини в автоматичному циклі. Висока гнучкість шиття. Різні типи стібків з бубна можна використовувати для вибору найбільш повного відповідно до вимог швейного матеріалу.

Машини для ланцюгового шиття, незважаючи на їх широке застосування, ще не повністю вивчені і мають великі резерви для підвищення продуктивності праці та підвищення якості продукції. У зв'язку з цим дуже важливо вдосконалити плоскі Швейні машини.

Перед папером стоїть завдання розробки механізмів, що скорочують час, необхідний для виконання роботи швейної машини і поліпшення якості виробу.

У цій роботі ми розробляємо механізм мікрошивки з використанням швейної головки типової плоскої швейної машини gk32700 з циліндричною платформою. Такий механізм затребуваний в технології виготовлення трикотажу.

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

В даний час виробництвом таких механізмів займаються іноземні компанії, тому такі механізми коштують дуже дорого. Отже, необхідно розробити цей механізм, щоб спроектувати власне обладнання.

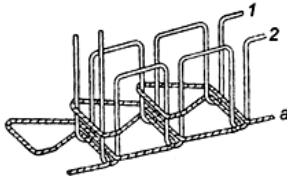
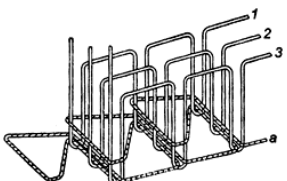
					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМАТИКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

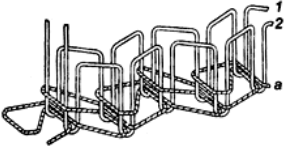
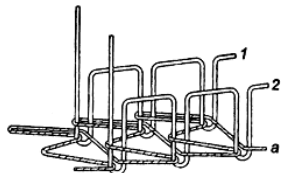
1.1 Огляд плоских ланцюжкових стібків

Традиційно прямі стібки включають в себе клас стібки 402, 403, 405, 406, 407. Щоб описати машину, що реалізує такий клас шиття, необхідно визначити взаємодію робочого тіла, яке забезпечує це вкладення. Таблиця 1.1 відповідно до ГОСТ12807-2003 містить опис прямого шва[1].

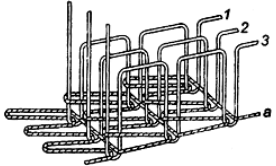
Таблиця 1.1 - Види стібків, пов'язаних з плоским стібком [2]

Клас стібка	Опис
1	2
<p>402</p> 	<p>Цей тип шиття складається з 2 ниток голкової нитки 1 і 2 і 3 ниток пряжі з отворами для гудзиків а.петлі нитки 1 і 2 проходять через матеріал голкою, через петлю нитки 1 - з протилежного боку матеріалу. Потім, у 2-й частині нитки, а вони закріплюються за допомогою многопоточного межшовного з'єднання з кільцем дека. Стички ниток закріплюються на матеріалі.</p> <p>Щоб визначити цей тип стібка, потрібно принаймні 2 стібки.</p>
<p>403</p> 	<p>Цей вид стібка утворений чотирма нитками: трьома нитками голки 1, 2 і 3 і ниткою петельника а. Петлі ниток 1, 2 і 3 простягаються через матеріал з боку голки і через одну петлю нитки і з іншого боку матеріалу. отім вони закріплюються багатонитковим міжпетлевим з'єднанням з другою петлею нитки а. Нитяні з'єднання підтягуються</p>

Продовження таблиці 1.1.

1	2
	<p>до матеріалу.</p> <p>Для опису цього типу стібка потрібно мінімум два стібки.</p>
<p>405</p> 	<p>Цей тип шиття складається з 2 ниток голкової нитки 1 і 2 і 3 ниток пряжі з отворами для гудзиків а.петлі нитки 1 і 2 проходять через матеріал голкою, через петлю нитки 1 - з протилежного боку матеріалу. Потім, у 2-й частині нитки а.він закріплений багатопотоковим межшовним з'єднанням з кільцем дека. Стики ниток закріплюються на матеріалі.</p> <p>Цей тип стібка подібний до типу 402, за винятком того, що послідовні стібки утворюють симетричний зигзагоподібний малюнок.</p> <p>Щоб визначити цей тип стібка, вам потрібно принаймні 2 стібки.</p>
<p>406</p> 	<p>Цей тип шиття складається з 2 ниток голкової нитки 1 і 2 і 3 ниток пряжі з отворами для гудзиків а.петлі ниток 1 і 2 проходять через матеріал голкою через 2 окремі петлі ниток з протилежного боку матеріалу. Потім дека закріплюється багатопотоковим межшовним з'єднанням з іншою ниткою а-подібної петлі.</p> <p>Щоб визначити цей тип стібка, вам потрібно принаймні 2 стібки.</p>

Продовження таблиці 1.1.

1	2
<p data-bbox="373 286 432 320">407</p> 	<p data-bbox="576 286 1469 577">Петлі ниток 1, 2 і 3 проходять через матеріал з боку голки і 3 окремі петлі ниток а на протилежному боці матеріалу. Потім дека закріплюється багатопотоковим межшовним з'єднанням з іншою ниткою а-подібної петлі.</p> <p data-bbox="576 607 1469 712">Щоб визначити цей тип стібка, вам потрібно принаймні 2 стібки.</p>

Процес формування багаторядних прямих ланцюгових стібків в типах 402, 403, 406 і 407 аналогічний процесу формування ланцюгових стібків з подвійною різьбою в типі 401.

Дворядні прямі стібки з 3 нитками типів 402 і 406 те ж саме можна сказати і про прямих стібках з 3 рядами з 4 ниток типів 403 і 407 для черевиків через траєкторії руху отвору для гудзики і процесу взаємодії з іншими робочими частинами. Найбільшою популярністю у вітчизняній технології швейних виробів і за кордоном користуються 406 і 407 види стібків, формування яких ми розглянемо [2].

Формування 2-рядних 3-ниткових прямих стібків типу 406 з отворами для гудзиків, що виконують складні просторові рухи, показано на рисунку 1.1.

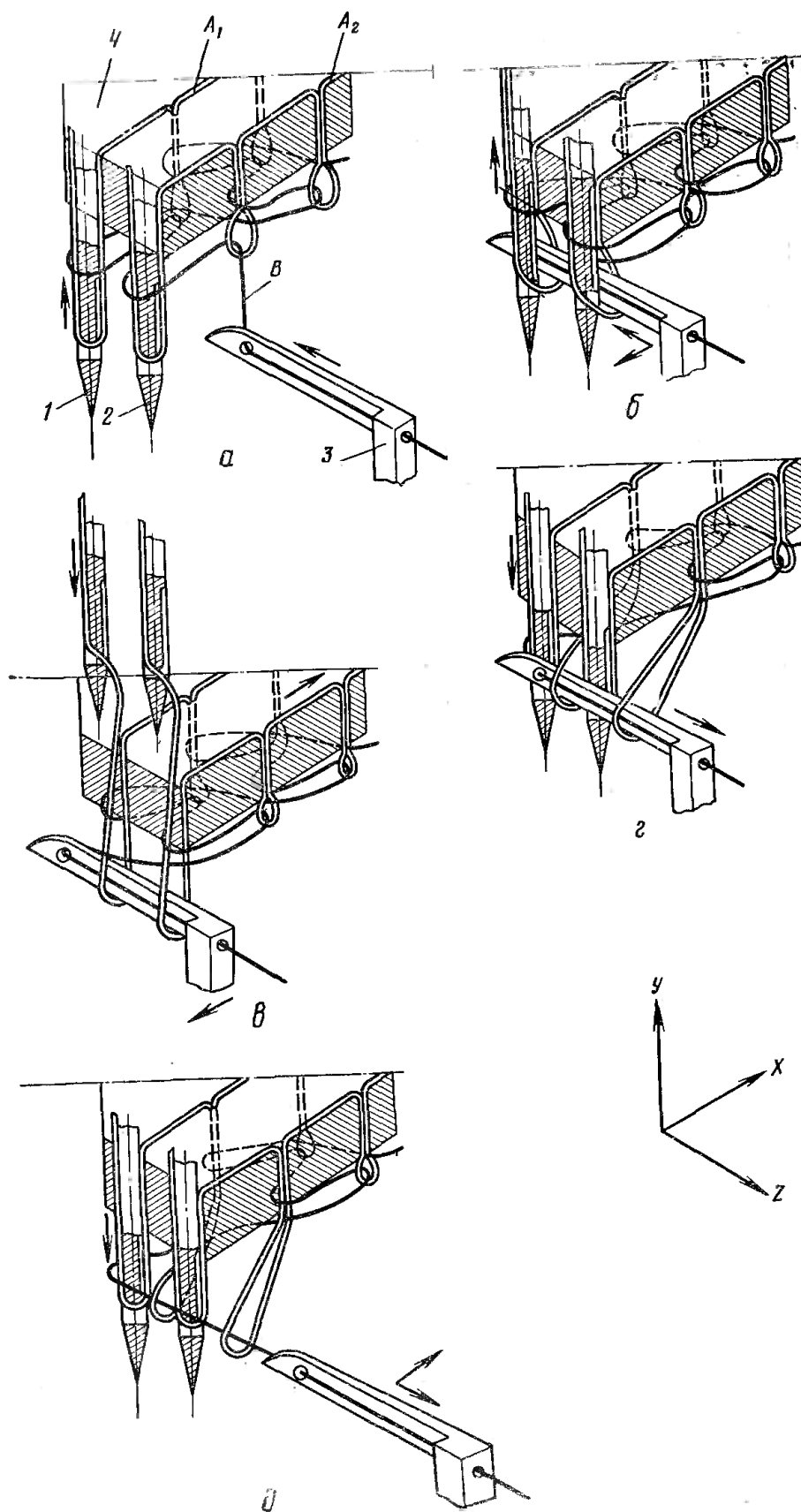


Рисунок 1.1 - Схема взаємодії робочих органів при формуванні стібка класу 406

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

MPMA 23.00.00.000 ПЗ

Арк.

10

Голки 1 і 2, на які натискаються нитки A1 і a2, відповідають у вертикальній площині (вздовж осі Y), а отвір для гудзика 3, на яке натискається нитка B, являє собою складний просторовий рух, що складається з хитного руху вздовж лінії шва (уздовж осі Y). Голка 1 і 2, на яку натискаються нитки A1 і a2, розташована у вертикальній площині (уздовж осі Y). Вісь Z) і зворотно-поступальний рух уздовж лінії шва (уздовж осі X). Голки розташовані в одній лінії вздовж осі Z так, щоб їх довга канавка була звернена до оператора, а вісь вічка голки орієнтована вздовж лінії просування матеріалу 4 (уздовж осі X). В цьому випадку голка з надрізом і короткою прорізом відводиться від оператора в прямому напрямку матеріалу.[3]

Голка прикріплена до держателя голки голчастої пласт декою, так що ліва голка (якщо дивитися з боку оператора) завжди нижче правої голки на величину, яка залежить від відстані між голками. Цей, зліва, під час руху, кнопки, голки, стібків, зловити, щоб забезпечити кращі умови для правої колонки в правій внахлест більшість петель вертикальна вісь отвори перетинає лінію зліва повинен бути створений раніше. Коли отвір для гудзика переміщується вправо (на етапі затягування стібка), ліву нитку слід залишити від кінця отвору для гудзика перед правою ниткою. Наприклад, в машині класу 876 ПМЗ деко, якщо відстань між голками становить 4 мм, ліва голка встановлюється на 3 мм нижче правої.

Почнемо з самого нижнього положення голок 1 і 2, щоб було зручно бачити петлю (рис. 1). 1.1, а). В цьому випадку петля 3 повинна знаходитися в крайньому правому положенні. Нитки A1 і A2 голки натягуються так само, як нитки в петлі.

Коли голка рухається вгору, нитки A1 і A2 утворюють петлю поруч з короткою канавкою (рис. 1). Як показано на рис. 1.1, б), гирло отвору для гудзиків входить послідовно при русі вліво. У цьому випадку петля проходить за голкою, як видно з боку оператора, і в той же час пропускає через них нитку B, як якщо б голка накладала нитки A1 і a2 на петлю, і в цей час вона

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

втягується з катушки. Трасування петлі в горизонтальній площині (вид в плані) має овальну форму. Таким чином, при русі вперед отвір для кнопки, що проходить через задню частину голки, забезпечує невелике просування відповідно до напрямку руху матеріалу (у напрямку до оператора). Щоб не згинати праву голку своїм тілом, коли петельник наближається до лівої голки, він встановлений в горизонтальній площині під кутом до осі z (кут атаки порядку 5°) [5].

Як тільки голка виходить з матеріалу 4, голка починає відходити від оператора вздовж осі X. У самому крайньому положенні голки (рис. 1) вставте голку в кінчик голки. 1.1, с), отвір для кнопки знаходиться в крайньому лівому положенні. За цей час до них прикріплюються голчасті нитки A1 і A2, інтенсивно переміщуючись по лінії шва (по осі X) відповідно до напрямку матеріалу. Нитка голкової петлі і сам отвір для гудзика зтягуються в попередній стібок.

Коли голка рухається вниз (рис. 1). Як показано на рис. 1.1, г), петля продовжує поступово переміщатися до оператора уздовж лінії шва (вісь X), нитки голки A1 і a2 одночасно зтягують нитку В під час руху голки, розташовуючись перед голкою, рухаючись вниз. проткніть матеріал 4 нитками, протягніть в нього нитку, після чого вона намотається через катушку, щоб створити дотик. Рухаючись далі вниз, спиці, що проходять за отвором для гудзика, фіксують нитку, тобто корпус отвору для гудзика, нитка В з попереднього стібка, і в той же час отвір для гудзика переміщається вправо, а його зайва частина захоплюється ниткою. фідер, так що нитка завжди залишається натягнутою. З того моменту, як голка входить в матеріал, матеріал переміщує кінці стійки і шестерні холостого ходу вперед і повертається у вихідне положення під голчастою пластиною [6].

Якщо перемістити голку далі вниз (рис. 1), ви перемістите голку вниз. На рис. 1.1, д) петля продовжує рух вправо в початкове положення, по черзі залишаючи петлі голчастих ниток A1 і A2, і опускаючи їх в петлю в, підвішену

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

над спицями. У цьому випадку голка рухається вниз, щоб затягнути петлю, утворену попереднім стібком, і в той же час частково витягує нитку з катушки, щоб сформувати наступний стібок. У той момент, коли голка наближається до самого крайнього положення підстави, отвір для гудзики втягує нитку *b*, рухаючись вправо, і в той же час матеріал уздовж лінії шва (уздовж осі *X*) рухається вперед в напрямку 4, за лінією руху голки, і повертається у вихідне положення. Цикл повторюється.

Слід зазначити, що остаточне затягування шва відбувається не відразу, а в залежності від товщини матеріалу, фізико-механічних властивостей і необхідної величини затягування шва 2. або 3. виконується в циклі. Наприклад, при шитті лляних трикотажних виробів необхідно забезпечити значно меншу кількість швів, ніж при шитті щільних матеріалів або створенні рельєфних швів, щоб запобігти затягуванню матеріалу між швами [7]. Дек.

На додаток до регулювання системи подачі нитки, форма пальця голчастої пластини і петлі забезпечують час і кількість затягування шва. Чим довше пальці голки між голками, тим пізніше стягуються шви і чим більше окружність пальців в поперечному перерізі, тим більше стягуються шви в остаточному вигляді. Особливо важлива товщина штифта голчастої пластини і форма її нижньої частини. Для плоских швейних машин, що використовують 2-2 стібків. 5 мм, при шитті трикотажу рекомендується, щоб довжина пальців становила 6-6. Товщина 5 мм і 3 мм.

Склад пальців повинен сприяти безперешкодному спуску новоутворених стібків при просуванні матеріалу; для цього нахил повинен проходити уздовж пальців голкової пластини 9. він виконується зі ступенем чистоти процесу або вище, і там, де нитка закручується, краю голчастої пластини натягуються на вихід - радіус округлості 1 мм і більше.

Описи форми горловини петлі і утворення трикутника петлевої нитки при проколюванні голкою, показані в описі формування стібка типу 401, повністю пов'язані з утворенням багатопотокових прямих стібків барабанних

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

стібків.

Формування 3-рядного 4-нитного плоского укороченого стібка типу 407 аналогічно описаному вище, але з тією лише різницею, що в процесі зациклення беруть участь не 2, а 3 голки, на які натискається нитка. У цьому випадку голки також розташовані на одній лінії вздовж осі Z на різній висоті залежно від відстані одна від одної. Наприклад, на верстаті класу ПМЗ 6 з відстанню між кінцевими голками (3+3) перепад висот сідельної голки становить 2,5 мм, а 1. Дек. і 3. Загальна різниця між голками становить 5 мм кожна [8]. Дек.

Петля, в яку вдавлюється нитка, здійснює складний просторовий рух, що складається з коливального руху лінії нитки і зворотно-поступального руху вздовж лінії шва. Однак, якщо ви рухаєтеся вліво, дека з 3 ниток голки замість 2 буде захоплюватися послідовно, а якщо ви рухаєтеся вправо, вона буде послідовно скидатися. Крім того, так само, як і вище, заправте голку трикутною ниткою, утвореною петлею під голковою пластиною, і затягніть шов.

1.2 Огляд плоскошовних машин

Давайте розглянемо конструкцію найбільш поширених швейних машин класу 876 (PMZ) для прямого шиття.

Клас 876PMZ відноситься до групи трикотажних виробів з прямим швом, які в основному використовуються для шиття трикотажу. Його конструкція лягла в основу лінійки конструктивно уніфікованих машин, що виконують ланцюгові стежки КЛАСІВ 401, 406, 407, 602, 605 і декількох інших. Вишивальні машини 401 і 406 володіють найширшими технічними можливостями. Базова машинка класу 876 відноситься до прямошовним і призначена для шиття секцій трикотажу. 406. Зробіть барабанні стібки з пряжі 3-го класу. У процесі формування стібка беруть участь 2 отвори для голок і

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

гудзиків. 406. клас Модель руху голки і отвори для гудзиків під час формування стібків визначається відповідно до розділу 401 інструменту. клас схожий на рух швів під час їх формування. Перший характерний момент-захоплення правої і лівої спиць поперемінно гирлом петлиці. 2. Характерний момент-вставити голку (спочатку вліво, потім вправо) в петлю петлевої нитки. В результаті виходить завзятий шов з різьбленням 406 класу 5 [3].

Механізм петлі (рис. 1) описано наступним чином: 1.2) забезпечує люперу складний просторовий рух. Конструктивно він складається з 2 механізмів: поздовжнього і поперечного зміщення. Основною ланкою механізму бічного переміщення шарніра є коліно 1. Верхня головка шатуна 2 розміщена на сферичній монтажній поверхні коліна. Його можна зняти і закріпити гвинтами. Нижня головка шатуна 2 Шарнірно з'єднана з коромислом, що складається з фіксатора 13 і штифта 3. Останній вставляється в отвір тримача інструменту і фіксується гвинтами. Сферична поверхня пальця закрита знімною головкою шатуна 2.6. Порожнистий стрижень, до якого гвинтами кріпиться коромисло, прикріплене до двох втулок. На передньому кінці стрижня 6 знаходиться тримач 5. Вставте отвір для кнопки в 4 і закріпіть його гвинтами. Коли вал обертається за допомогою шатуна і коромисла, коливальний рух передається на стрижень 20 і прикріплений до нього петельник 4. У той час як вал обертається за допомогою шатуна і коромисла, коливальний рух передається на стрижень 20 і прикріплений до нього петлю. У цьому випадку вплив другого механізму поздовжнього зсуву ще належить розглянути. Провідною ланкою поздовжнього ковзання є ексцентрик 14, який кріпиться до валу 1 гвинтами. Ексцентриситет забезпечений роздвоєним шатуном 11. Лідер з'єднаний з жовтня 7 шарнірною віссю. Повідець 7 Вільно розташований на штанзі 6, тому що коливальний рух передається на штангу 6 через механізм бічного переміщення. У поздовжньому напрямку (уздовж герметичної осі штанги) повідець обмежений з обох сторін шайбою 12. Вставка 8 вставляється в роздвоєний процес зчитувача 7, а зчитувач 7

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

поміщається на ексцентриковий палець 10, закріплений 3 гвинтами корпусу верстата. Штифт діє як додаткова напрямна, запобігаючи обертанню повідця відносно стрижня 6 жовтня через сили тертя. Завдяки ексцентриситету штифтів вдається уникнути засмічення і засмічення механізму через помилки у виготовленні з'єднань. В процесі роботи верстата шатуна 11 надається складний переклад в площину, поводок 7 жовтня разом з віссю 6 піддається лінійному зворотно-поступальному руху. Додавання руху, одержуваного від обох механізмів жовтня по 6 осях, забезпечує складне просторове переміщення петельника, закріпленого на ньому [6].

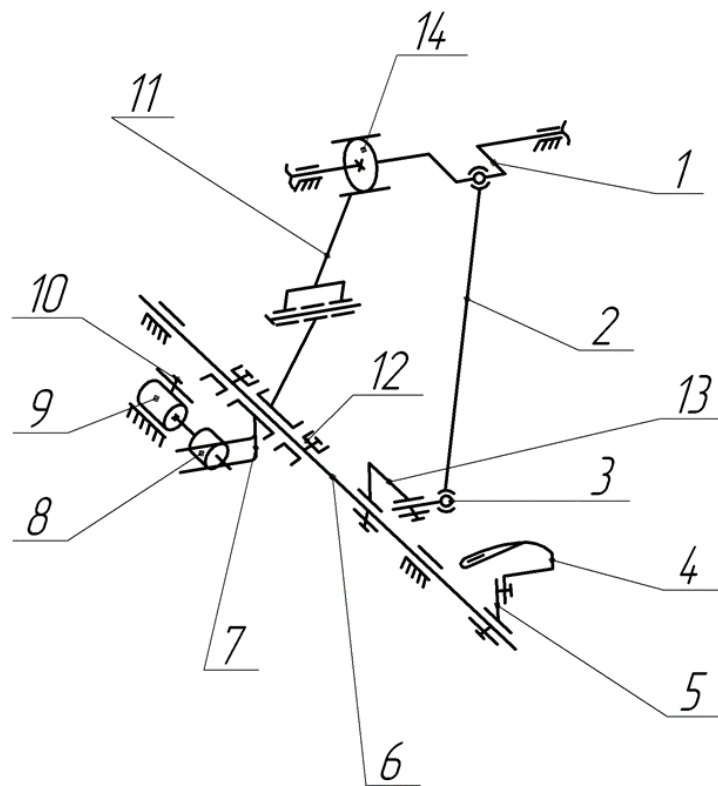


Рисунок 1.2 - Кінематична схема механізму петельника машини 876 класу

Плоска швейна машина для ланцюгового стібка має різну кількість голок, ниток, типів плетіння і форми платформи. В основному використовується двох-, трьох-і чотирьохігольня плоска ланцюгова швейна машина. Залежно від форми платформи розрізняють машини з плоскими і

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

циліндричними платформами. На такій машині отвір для гудзики переміщається уздовж напрямку подачі матеріалу, утворюючи нижню кришку шва. При необхідності машина додатково оснащується розкидачем, так що конструкція істотно не змінюється. Верстат може бути оснащений додатковим механізмом для кромки заготовки [8].

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика машини 876 класу

Максимальна частота обертання головного вала машини, об/хв	5200
Довжина стібка, мм	1,8... 2,8
Відстань між голками, мм	4
Максимальна товщина зшитих матеріалів в стислому стані, мм	2,5
Висота підйому лапки, мм	5

Існує плоска ланцюгова швейна машина з циліндричною платформою, яка подається через зазори вздовж платформи. З них можна виготовляти напівфабрикати циліндричної форми. Як правило, вони складаються з 4 голок і оснащені механізмом самостійної обрізки країв верхнього і нижнього шарів матеріалу. Сама компанія не існує вже багато років, тому що німецька компанія "Mauser Special" була першою, хто побудував таку машину, але вона називається машиною "Mauser Lock" [9].

Сучасними компаніями, що випускають плоскошовні машини, є Juki (MF 7700-7800, MFB-2600), Typical (GK 31030, GK 32500, GK32700), Zoje (ZJ-2500, ZJW-2500), Bruce (класи BRC-562, BRC-664), Feiyue-Yamata (класи FY 2500-3100), Protex і Siruba (класи TY-C007 J), SunStar (клас SF-7500), Kansai Special (класи NZ, RX, VW, DMM, WX).

Давайте розглянемо кілька зарубіжних представників цих типів машин.

Одноголкова двониткова машина ланцюгового стібка класу DVK-1701 EHD фірми Kensei Special (Японія) є одним з найпростіших представників

машин серії DVK цієї компанії, характеристики якої представлені в таблиці 1.3. У машині класу DVK-1701 EHD використовується голка DRX 2 #25 (№ 200), а в інших модифікаціях використовуються UYX 128 GAS #14 (№ 90) і UYX128GAS #11 (№ 75). Машини EHD призначені для обробки особливо товстих матеріалів [10].

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики машин серії DVK

Характеристика	Модифікація							
	DVKI702B	V2000S	V2000RS	DVKI102P	DVK1T02PMD	DVK17D2MLH	DVKI701EHD	DVKI702EHD
Максимальна частота обертання головного валу, хв ⁻¹	4500	4500	4500	4500	4500	4000	3000	3000
Довжина стібка, мм	2,1...2,8	2,1...2,8	2,1...2,8	1,6...3,2	1,6...3,2	3,2	3,6...7,2	3,6...7,2
Максимальне поле притиснової лапки, мм	8	8	8	8	8	8	10	10
Голчастий боулінг	2	2	2	2	2	2	1	2
Відстань між голками, мм	4,8, 5,6, 6,4	4,8, 5,6, 6,4	4,8, 5,6, 6,4	3,2, 4, 4,8, 5,6, 6,4	3,2, 4, 4,8, 5,6, 6,4	3,2, 4, 4,8, 5,6, 6,4	—	6,4
Кількість ниток	3	3	3	3	3	3	2	4

Різьба на верстаті класу ДВК-1701ехд аналогічна різьбі на верстаті класу 1276. Пристрій подачі голкової нитки закріплено на верхньому кінці важеля і направляючої голки.

Машина включає в себе голчастий, петлевий і тканинний моторний механізм.

Голчастий механізм повідомляє про рух голки 22 (рис. 1.3) від коліна

вала 27 24 з'єднувальний стрижень 15, кульовий штифт 13, двухрычажный важіль 17, 16 для відкриття вала, з'єднувальне з'єднання 19, повідець 20 і напрямна голки 8. Голка строго вставляється в довгу канавку оператора.

Положення голки 22 по висоті регулюється після того, як Ви відпустите гвинт 20 на повідку 21, зсунувши направляючу голки 8. У той момент, коли носик гудзикового отвори входить в траєкторію голки, його поміщають всього на 2,5 мм вище верхнього краю вушка голки (для корекції ІХС та інших модифікацій - на 0-1, 5 мм).

Хід голки регулюється зміщенням кулькового пальця 13.

Шарнірний механізм має поздовжні і поперечні відхиляють вузли. У вузлі поздовжнього відхилення отвору 43 кнопки попереднє з'єднання-ексцентрик 39, який повідомляє про поздовжнє відхилення шатуна 38, важеля 37, вала 36, кронштейна 45, держателя 40 в отвір 43 кнопки. Пристрій також повідомляє про поздовжні відхилення від тримача 48 до голчастого кільця відбивача 44 [12].

Вузол поперечного відхилення отвору для кнопки, переміщення отвору для кнопки від ексцентриситету 43 до шатуна 30 31, штифт 33 зі сферичним кінцем, закріпленим на осі, важіль 28 з кульковим штифтом 29, шатун 34, через кульковий штифт 41, вузол поперечного відхилення отвору для кнопки, вузол поперечного відхилення отвору для кнопки,

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

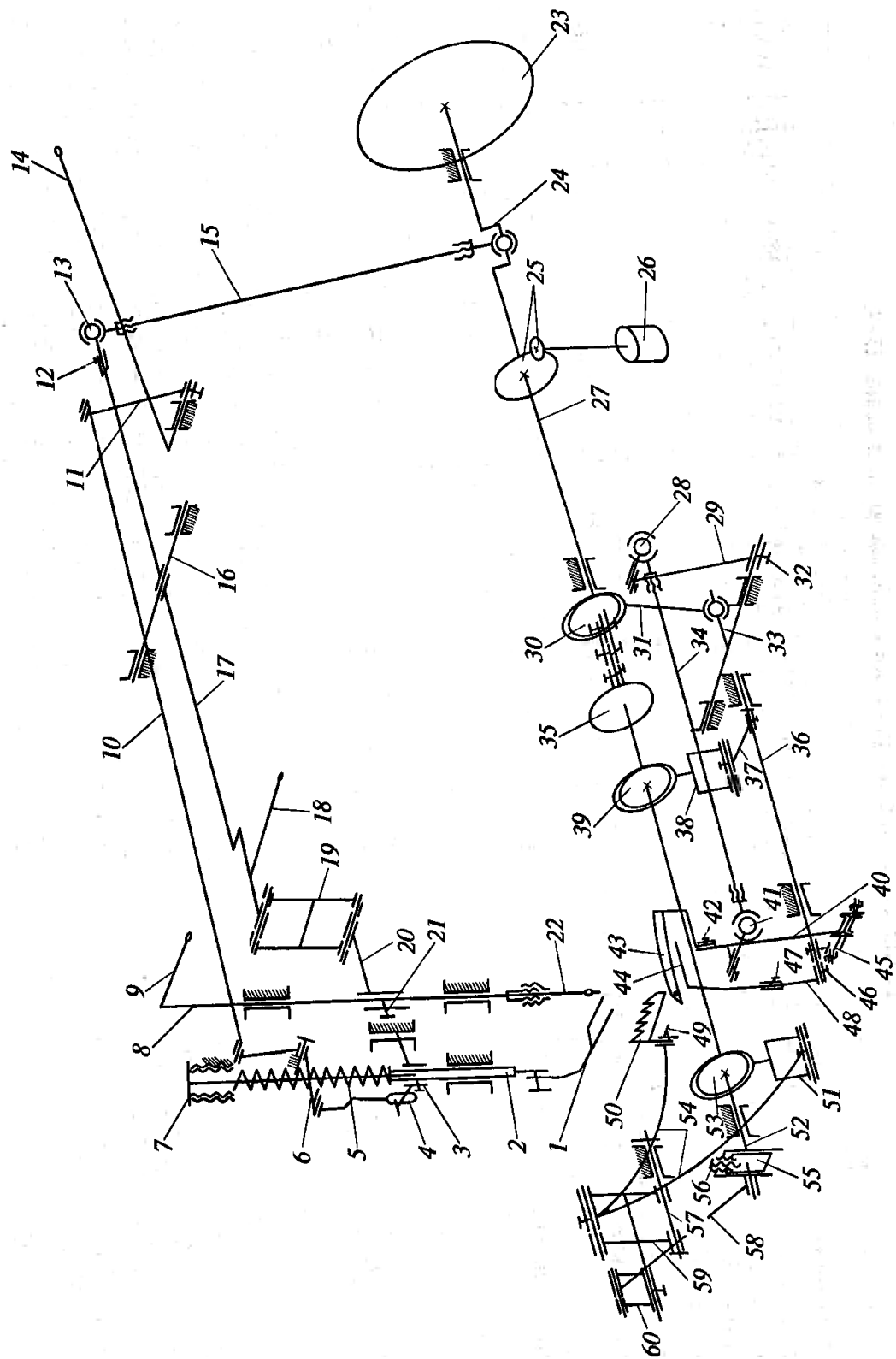


Рисунок 1.3 – Кінематична схема машини DVK-1701ЕНД

вузол поперечного відхилення отвору для кнопки, вузол поперечного

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МРМА 23.00.00.000 ПЗ

Арк.

20

відхилення отвору для кнопки, вузол поперечного відхилення отвору для кнопки, вузол поперечного, вузол поперечного відхилення отвору для кнопки кронштейн отвори для кнопки 40.

Час наближення отвору для гудзики 43 до штифта 22 визначається ослабленням гвинта 32 кріплення важеля 29 з подальшим поворотом фіксатора 40. Носик отвору для гудзика 43 повинен бути зрушений на 5 мм до правої сторони голки в крайньому правому положенні.

Механізм тканинного двигуна складається з підйомного вузла і ведучого вузла в стійці 50 (див.підйомний вузол рис. 1.3) і притискна лапка в зборі 7. Підйом і опускання стійки 50 здійснюється за допомогою підйомного пристрою, що складається з підйомного ексцентрика 53, шатуна 57 і пари важелів важеля рами 59.

У передній точці направляючої 50 рух передається від лівого краю розподільного вала 52, затвор 55 встановлений на важелі шатуна 58 рами 59, шатуні 58, важелі рами 59, важелі 60 і важелі двухплечкового фіксатора. 54, змішаний зі змішаним валом, що має диск.

Притискна лапка 1 прикріплена до стрижня 2 і закріплена гвинтами 3 на верхньому торцевому кронштейні. Кронштейн 3 притискається зверху пружиною 5, яка стискається гвинтом 7. Притискна лапка 7 піднімається від важеля 1 4 до важеля 7 7, рульовій тязі 1 0, плечового важеля 6, штанзі 4, кронштейну 3 і штанзі 2.[1 3]

Положення стійки по висоті 50 регулюється після ослаблення гвинта 49, переміщаючи два держателя рукоятки ножа на 54.

Зусилля стиснення матеріалу на притискній лапці 7 регулюється обертанням гвинта 7.

Положення притискної лапки 7 регулюється як з точки зору висоти підйому, так і з точки зору орієнтації щодо голки після ослаблення кріпильного гвинта кронштейна 2 на стрижні 3.

На верстаті основна мастило верстата здійснюється через

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

централізовану систему змащення від насоса 2 7, яка приводиться в рух від головного валу 2 5 через редуктор 2 6. За допомогою масляних банок змащується відкрите з'єднання направляючої голки і механізму верстата.

Швейна машина класу Pegasus W664.

Швейна машина класу W664 відноситься до машин серії w600 від Pegasus (Японія), має циліндричну форму платформи верстата і призначена для обробки виробів з багатопотокової рядком або ланцюгової рядком [14].

Циліндрична платформа діаметром 270 мм підходить для перенесення дрібних деталей, схожих на рукава, таких як горловина, манжети, низ футболки і отвори для рук. Машина має максимальну довжину стібка 4,5 мм.

При шиття при укладанні верхньої нитки 4 (рис. 4). Як показано на рис. 1.4), розташування верхньої нитки 3 використовується для матеріалу під час формування шва. Його функція полягає в переміщенні нитки 1 під 4 захопленнями голки в крайнє ліве положення в той момент, коли кінчик голки опускається до рівня покладеної нитки (рис. 1). 1.4, б). Після того, як голка зачепить нитку, дозатор переміститься в початкове правильне положення для наступного подовження петлі. Голка входить в матеріал. Теплою 2, так само, як 2 або 3 нитки 7 на барабан, що складається з швів, як при створенні колонки, в тому числі взаємодіє.

Голчастий механізм повідомляє про рух голки 35 (рис. 35). 1.5) від головного валу 42 (нижній 40 і верхній зубчастий барабан 17), від верхніх валів 18 і 25, а також від кривошипно-шатунного механізму (аналог човникового механізму) з ремінною передачею.

На додаток до звичайного регулювання висоти голки, машина забезпечує корекцію часу формування петлі жовтня, повертаючи шків 14 після ослаблення гвинта 19 з'єднувального кільця [15].

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

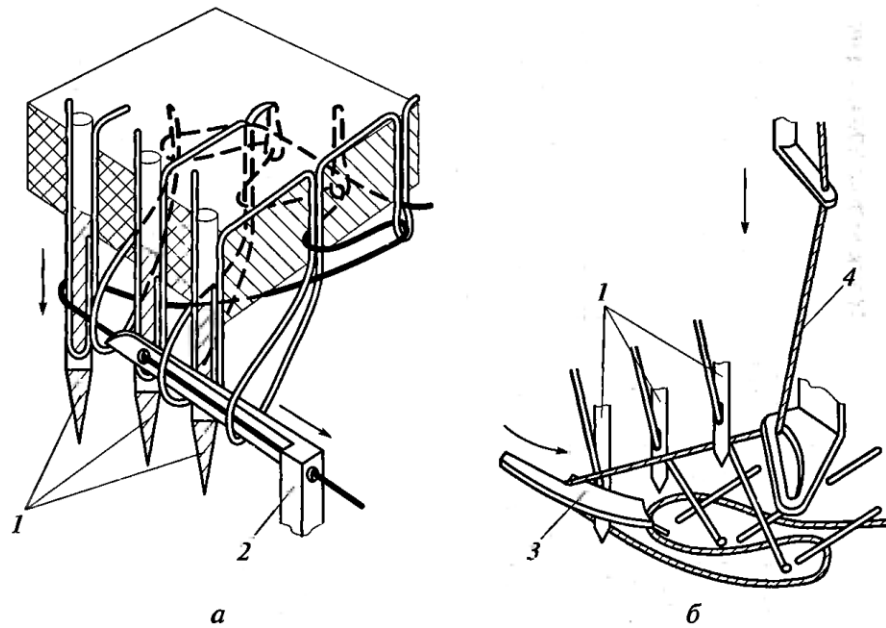
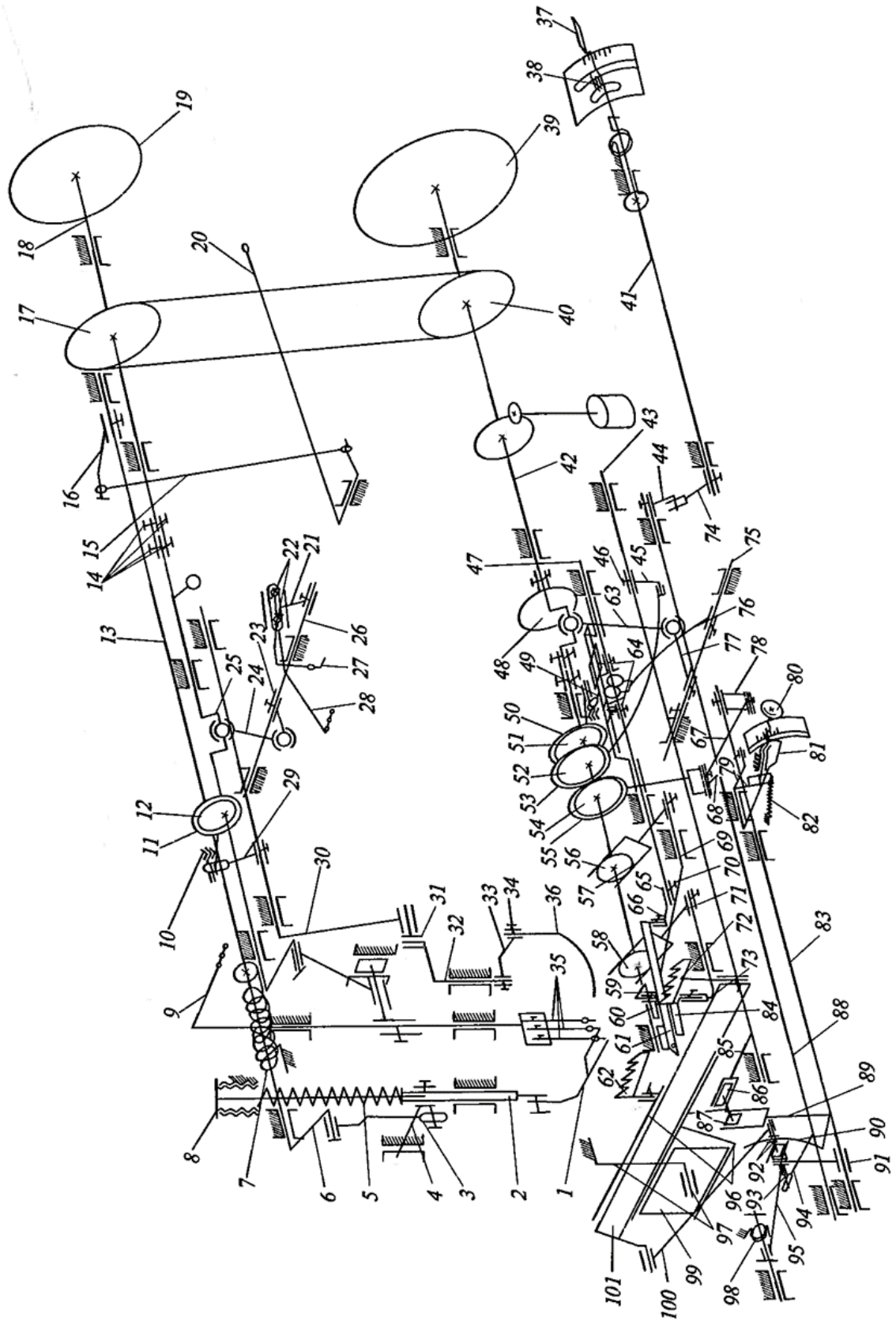


Рисунок 1.4 – Взаємодія голки 1 з петельником 2 (а) і з розкидачем 3 (б) верхньої нитки 4 при формуванні плоского п'ятиниткового стібка

На додаток до звичайного регулювання висоти голки, машина забезпечує корекцію часу формування петлі жовтня, повертаючи шків 14 після ослаблення гвинта 19 з'єднувального кільця [15].

Петлітельний механізм складається з вузлів, що мають поздовжнє і поперечне відхилення. У вузлі поздовжнього зміщення шарніра 61 відхилення від ексцентриситету 51 повідомляється через шатун 50 і направляючий важіль 49,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рисуніок 1.5 – Кінематична схема автомобіля Regatus Class 664

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

MPMA 23.00.00.000 ПЗ

Направляючий Важіль, вал 47 і тримач 65 64. Направляючий важіль 4 9 має проріз, через який проходить повзунок одного важеля 64 (ліворуч), і нижню напрямну, через яку проходить повзунок іншого важеля 64 (праворуч).

Уздовж вузла бічного дека петельник 61 містить вал 42, шатун 63, важіль 77, вал 75, важіль 64, пару важелів 76, які входять в зазор між валом 47 і фіксатором 65.

Час підходу петельника 67 до голки 33 визначається зміщенням фіксатора 47 після ослаблення гвинтів 70 кріплення до шпинделя 65. Деки 6 деки попередньо посилені, так що її горловина буде мати відхилення 3,2 мм з правого боку голки на відстані між голками 5 мм і відхилення до 6,4 мм на відстані між голками 3,1 мм. Кісткового мозку, ніс, голки праворуч, голки в правій частині голки на правій стороні, голки наближається до нього з правого боку лівої голки в очі.[16]

Поздовжній хід отвору для кнопки 6 1 регулюється шляхом ослаблення гайки, що фіксує шарнір шатуна 5 0, а потім надівається на направляючий важіль 4 9 в пазу це регулювання створює гарантований зазор між голкою і отвором для кнопки, при захопленні як голчастим кільцем, так і отвором для кнопки, петля з отвором для гудзика і коли голка зачепиться за нитку петлі. Якщо ніяких дій не спостерігається, дія виконується. При зміщенні шарніра 4 на вісь 7 хід шарніра 6 1 збільшується.

Механізм дії відбивача 8 4 складається з тримача 7 3 з нерухомою віссю вилючного важеля 7 7 і приводиться в рух ексцентриком 5 8. Після ослаблення гвинта, що кріпить вилючний важіль 71, обертаючи фіксатор з вал деки 73, між голкою і відбивачем утворюється гарантований зазор 0,05 мм.

Стабілізуючий механізм 6 0 складається з тримача інструменту 5 6 з валом, що приводиться в рух ексцентриковим вилюковим важелем 5 7, і закріплений 6 9.

Через конструкцію шланга платформи механізм тканинного двигуна має особливу конструкцію, коли довжина шва і вузол диференціального

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

регулювання зміщені вправо в більшу частину платформи верстата. Механізм тканинного двигуна диференціального типу.

Рейкові підйомні частини 62 і 72 складаються з ексцентрика 52, шатуна 53, важеля 45, підйомного валу 43, переднього коромисла 85, направляючої 86, прикріпленої до держателя 96, і затиску 96, що проходить через тримач. 96 і кріпиться Шарнірно до кронштейна 9799. Кронштейн 97 закріплений на корпусі машини.

Вузол висування стійки містить ексцентрик 54, шатун 55, шток 67, важіль 78, направляючу 89 і ведучий вал 90, направляючу 88 і направляючий тримач 96.

Блок регулювання довжини стібка конструктивно з'єднаний з блоком висування обрешітки. З'єднувальні елементи шатуна 5 5 і з'єднання 6 7 також з'єднуються з сполуками 6 8, 2. Положення його шарніра визначається кутовим напрямком подвійного важеля 7 9. Положення важеля 79 визначається дією пружини 82 з одного боку і регулювального гвинта 80 з іншого. Другий важіль важеля 79 прикріплений до осі за допомогою індикаторного важеля 81, який показує значення довжини шва на дугоподібній пластині [17].

Блок диференціального регулювання повідомляє про переміщення додаткової стійки 7 2. Кріплення складається з рукоятки 37, вала 41, зубчастого важеля 74, важеля 88 44, закріпленого на правій стороні вала, вала 88 і важеля 94, направляючої 93, направляючої 93, що проходить через направляючу 93, і з'єднувального ланки, закріпленого Шарнірно на валу вала. арочні Санчата 92, 101 тримач інструменту і 72 планки 100. -за. Положення вала з направляючою 93 додатково врівноважується важелем 95, пружинною пружиною 98 і стрижнем 91, який проходить через отвір у валу з направляючою 93. Шток 91 Шарнірно прикріплений до модифікованого подовжувального валу 83.

Притискна лапка в зборі 1 містить стрижень 4 з кронштейном 2, кріпиться до стрижня 2, притискається зверху пружиною 8 притискається регулювальним гвинтом 5. Опора 1 піднімається по тій же осі, що і міцно

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

закріплений важіль 20, і на ній знаходиться ще один важіль, встановлений на корпусі машини, стрижень 15, Важіль 16, вал 13, Важіль 6, стрижень 3, кронштейн 4 і стрижень 2. Під дією пружини 7, знявши навантаження з важеля 20, стопа 1 опускається.

Положення по висоті стійки 6 2,7 2 регулюється поворотом коромисла 4 6 і установкою коромисла 8 5 після ослаблення кріпильного гвинта 4 5. Положення кожної стійки по висоті 62 і 72 регулюється шляхом ослаблення гвинтів, закріплених на відповідних тримачах 95 і 101 [18].

Диференціал повертається з 5 по 7 (поз. Показано на малюнку 2. 1.6) після ослаблення гайки 38 (поз. Показано на малюнку 1. 1.6). 37 при підйомі важеля (див. попередження та запобіжні заходи). 1.6) диференціальне значення збільшується.

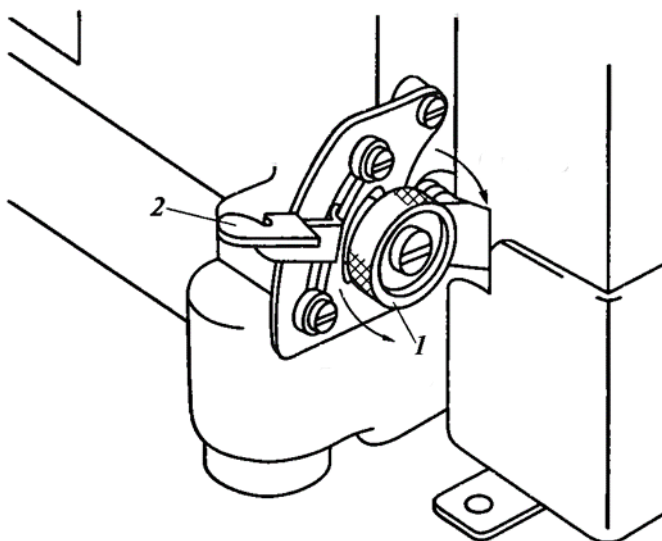


Рисунок 1.6 – До контролю диференціальної величини

Тиск матеріалу за допомогою ніжки 1 регулюється гвинтом 8.

Розкидаючий механізм 3 6 вбудований в втулку верстата. Гніздо 36 отримує коливальний рух від ексцентриситету через шатун 11, Важіль 28, вал 30 з важелем, вал 31, кривошип вала 32 і фіксатор 33 12 Вівторок.

Гарантований зазор в 0,5 мм між дека і голкою регулюється поворотом патрона після ослаблення гвинта 34.

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Зміщення виступу емітера з лівої голки на 4,5-5 мм в крайнє ліве положення регулюється ослабленням затискного гвинта фіксатора на валу 32 з подальшим поворотом фіксатора 33.

Загальний хід патрона регулюється шляхом ослаблення гайки 10, а потім зміщення осі, закріпленої на шарнірі шатуном 11, на важіль 29. Підйом шарнірів зменшує хід гнізда.

Шнековий живильник забезпечує коливальний рух 25-го верхнього валу. твоє коліно 24. шатун, 23. рука і 26. Він використовує шнекові живильники 28 і 27 для передачі в тримач 21 через вал.

Коли шнековий живильник 22 зміщується в фіксаторі 21 після ослаблення гвинта 28, швидкість подачі голчастого гвинта змінюється. Щоб зменшити усадку матеріалу через недостатню подачу голки, пристрій подачі нитки видавлюється з 8 власників 21 . Стандартна установка пристрою подачі різьби становить 75 мм, що являє собою відстань від отвору 28 пристрою подачі різьби до осі вала 26.

У машині використовується централізована система змащення з автоматичним механізмом. Для цього в піддон заливається масло для високошвидкісних швейних машин марки ISO vg22. Це масло використовується для змащення відкритих з'єднань машини за допомогою маслянки.

Для змащення ниток голки в резервуар закачують силіконове масло UCC L-45 (Union Carbide Corporation).

Так як дана дипломна робота заснована на швейному обладнанні фірми Typical, ми дамо характеристику плоскошовних машин цієї фірми.

Typical GC31030 - високошвидкісні машини плоского ланцюгового стібка.

Typical GK31030 є високошвидкісна 3-голкова 5-ниткова швейна машина ланцюгового стібка з верхнім розкидачем.

Typical GK31030-3 - 8-ниткова 3-голкова фінішна швейна машина для

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

трикотажних тканин з пристроєм для обрізки

Typical GK31030-5A - це 2-голкова, 3-х ниткова плоскошовна машина з пристроєм для пришивання стрічки на нижню білизну і трикотаж.

Typical GK31030-6A - плоскошовная машина, яка виконує окантовочную оздоблювальну строчку швом черепашки.

Typical GK31030-8 - це 2-голкова 4-ниткова плоска закаточная машина з пристроєм для окантовки стрічкою.












Typical GK31030-11 - це 3-голкова 5-ниткова плоскошовна машина з стрічковим окантовкою.

Typical GK31030-12 - це упряжна машина.

Typical GK31030H є 3-голкова 5-ниткова машина ланцюгового стібка з плоским швом для важких матеріалів.

Технічні характеристики вищевказаних машин представлені в таблиці 1.4.

Таблиця 1. – Технічні характеристики плоскошовний машин фірми Typical клас 310030

Модель											
GK31030	GKx16 70-90	5	3	1,8-3,3	6	1	6	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-3	GKx16 70-90	8	3	2-3,3	3	1	6	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-5A	GKx16 70-90	3	2	1,8-3,3	6	1	4,5	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-6A	GKx16 70-90	5	3	1,8-3,3	6	2	7	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-8	GKx16 70-90	4	2	1,8-3,3	6	1	3,5	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-11	GKx16 70-90	5	3	1,8-3,3	6	1	6	-	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030-12	GKx16 90-110	3	2	1,8-3,3	6	1	4,8	*	0,8-1,2	L, M	4000
GK31030H	TVx5 90-120	5	3	2-3,5	8	1	6,4	-	0,8-1,2	M, H	2000
GK31030H-12	GKx16 90-110	3	2	1,8-3,3	6	1	4,8	*	0,8-1,2	M, H	2000

Клас машин 32500 (рис. 1.7).

Typical GK32500 є високошвидкісна трьохголкова п'ятиниткова плоскошовна швейна машина.

Typical GK32500-1356-1 оснащена точилкою на гумці.

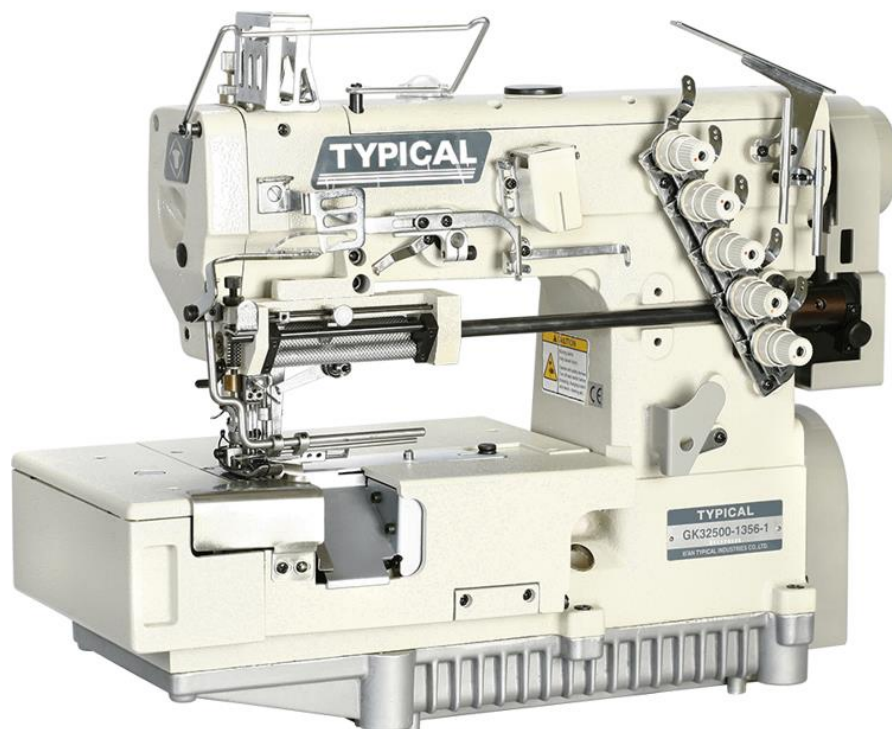


Рисунок 1.7 - Загальний вигляд машин класу 32500

Таблиця 1. 4 - Технічні характеристики типових плоскошовних машин класу 32500

Модель										
GK32500	3	5	5,6	2,0-4,5	1	0,3-2,9	6	M	UYx128 GAS	6000

Клас машин 32700.

Typical GK32700 є високошвидкісна триголкова п'ятиниткова швейна машина з плоским стібком з циліндричною платформою.

Typical GK32700-1356D - з функцією автоматичного нарізування різьблення, оснащена серводвигуном і авторізом «Діно».

Typical GK32700-1356-1 - це машина для окантовки крою трикотажу.

Typical GK32700-1356-2 оснащена роликками для розтягування еластичного пояса.

Typical GK32700-1356-3 - з пристроєм для відкидання країв.

Typical GK32700-1356-4 - зі знімачем, встановленим за притисковою лапкою.

Typical GK32700-1356-5 - це швейна машина на гумці.

Typical GK32700-1356-6 використовується для виконання декоративного шва на зовнішній стороні виробу, а також для пришивання гумки.

Typical GK32700-1356-7 - це машина з функцією герметизації швів.

Typical GK32700-1356-8 - оснащена ножом для обрізки краю матеріалу.

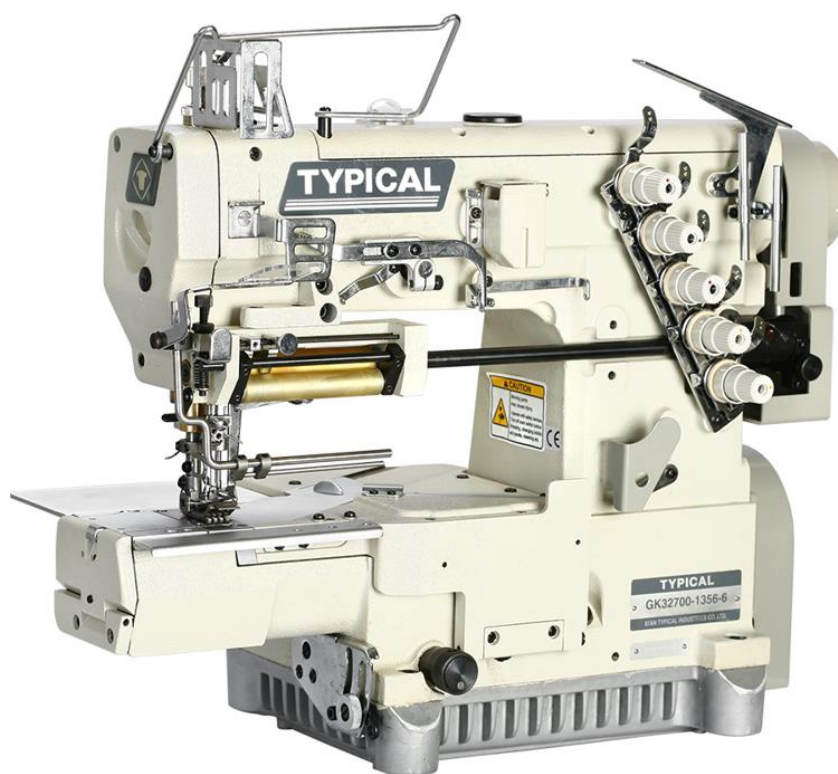












Рисунок 1.8 - Загальний вигляд транспортних машин класу 32700

Таблиця 1.5 - Технічні характеристики типових плоскошовних машин класу 32700

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Модель										
GK32700	3	5	5,6	1,4-3,6	1	0,3-2,9	6	M	UYx128 GAS	6000

Висновки до першого розділу

Таким чином, у першому розділі проведено огляд плоских ланцюжкових стібків класів 402, 403, 405, 406, 407.

Розглянуто конструкції плоскошовних машин як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						32
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2 РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ МІКРОСТІБКА ПЛОСКОШОВНОЇ МАШИНИ

2.1 Розробка кінематичної схеми плоскошовної машини

За основу конструкції плоскошовної машини з механізмом знімача було взято Turical GK 32700 з циліндричною платформою.

Кінематична схема машини наведена на рисунку 2.1.

Наведемо опис кінематичної схеми за механізмами.

Голчастий механізм.

Кривошипно-Повзунковий механізм. З лівого боку головного валу 1, який прикріплений до шарикопідшипника шовної головки, закріплений кривошип 2, в який вставлений штифт 3. Штифт 3 має шатунну головку 4, а головка під ним закріплена Шарнірно за допомогою повідця, прикріпленого до направляючої голки 6 5. У нижній частині направляючої голки 6 є 3 голки 7 [9].

Механізм подачі голчастої нитки.

Є кілька живильників для голкової нитки. Пристрій подачі нитки 8 встановлюється безпосередньо на направляючу голки 6 і з її допомогою виконує вертикальний зворотно-поступальний рух. Другий подавач нитки 13 має свій власний механізм. Головний вал 1 має коліно 8, на ньому встановлена цапфа шатунної головки 10, а поворотно він прикріплений до коромисла 11. Коромисло 11 качає вал 12, на якому знаходиться гвинтовий важіль вівторок 13.

Механізм компонування.

Вал 1, до якого прикріплений голчастий підшипник, являє собою нерухомий ексцентрик 1 4, і на цій осі встановлена шатунна головка 1 5. Шатун 15 з'єднаний з коромислом 17 поворотним чином для обертання валу 16. Потім вівторок сигналізує про коливальний рух коромисла 1 9, який по

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

черзі з'єднаний з коромислом 1 8 вівторок, а коромисло 1 9 сигналізує про те, що коливальний рух включено щодо вертикальної осі важіль 20 і закріплений на ньому розкидач 21.

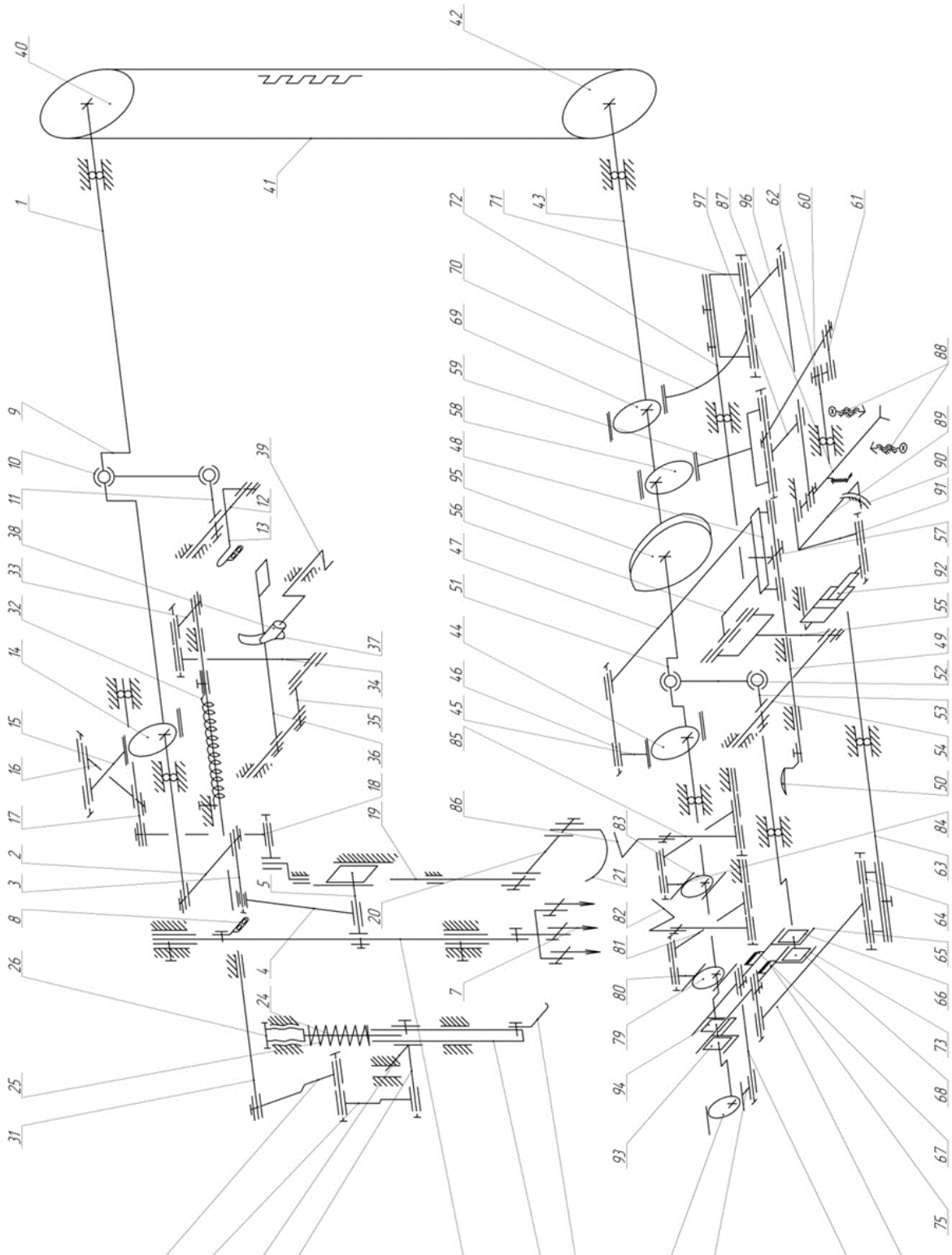


Рисунок 2.1 - Кінематична схема машини Turisal GK 32700 з механізмом мікростібка

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МРМА 23.00.00.000 ПЗ

Арк.

34

Притискна лапка в зборі.

Притискна лапка 22 дозволяє притискати матеріал один до одного і до голчастої пластини під час шліфування. Ножна частина 2 2 закріплена на порожнистій планці 2 3, на яку зверху вставляється планка 2 4. Обидва стрижня підпружинені відносно один одного за допомогою пружини 25 і створюють стискає зусилля на матеріалі. Гвинт 26 використовується для регулювання сили затиску. Щоб підняти притискну лапку, кронштейн 27 закріплений на штанзі 23, яка завдяки виступу 28 здатна переміщатися тільки у вертикальній площині. Кронштейн 27 Шарнірно з'єднаний зі штангою 29, а штанга 29 з'єднана з коромислом 31, з'єднаним з валом 30. Вал 31 підпружинений торсіонною пружиною 32 щодо корпусу. З правого боку валу 31 коромисло 33 закріплено штангою 34 і закріплено на шарнірі. Останній Шарнірно з'єднаний з коромислом 35, з'єднаним з циліндром, на якому також закріплений важіль 36 для підйому ніг. Завдяки канавкам, виконаним на важелі 36, механізм також передає рух пристрою, звільняючи голчасту нитку 39.

Петельний механізм.

Петля 50 виконує складні рухи 2 механізмів. Шків зубчастого ременя 40 закріплений на правій стороні головного валу 1. Шків 4 0 передається на приводний шків 4 1 для приводу обертання за допомогою ременя 4 2 для приводу розподільного вала 4 3. Ексцентрик 44 закріплений на валу 43, а вал 43 використовує шатун 45, вал 46 і коромисло 47 для забезпечення бічного переміщення петельника 50. На розподільному валу 43 також є кронштейн 50, який за допомогою шатуна 52 передає поздовжнє рух петлі 53, коромисла 53, валу 54, коромисла 55 [17].

Рейковий механізм.

Конструкція машини пропонує 2 стійки 67, 68, в яких застосовується принцип горизонтального диференціала при транспортуванні матеріалів.

На розподільному валу 43 головка шатуна розподільного вала 61,

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

з'єднана з шатуном, з'єднаним з коромислом, прикріплена до шатуна 5 8. Він закріплений. Коромисло 6 качає 1 вал 6 2, з лівого боку є коромисло 6 4, вівторок шарнірно закріплений на шатуні 7 3. Інший розподільний вал 69 закріплений на розподільному валу 43, передаючи рух на розподільний вал 43, шатун 70, коромисло 71 і вал 72. На лівому кінці валу 72 є рукоятка шатуна, до якої прикріплений камінь 64, а кожухи 67 і 68 вставлені в пази важелів 65 і 66 відповідно. Горизонтальний рух передається від обох ексцентриситетів до стійок 67 і 68.

Підйом корпусу забезпечується розподільним валом 76 і коліном на розподільному валу, на якому встановлені 2 коромисла 93 і 94.

Механізм голчастого відбивача.

У конструкції верстата передбачений голчастий відбивач. Розподільний вал 43 приводиться в рух розподільними валами 79 і 83, з'єднаними з розподільним валом 82 і 86. Ексцентрик оснащений коромислами 80 і 83, роликами, на яких вони закріплені, і важелями 81 і 85, на яких закріплений відбивач.

Нижній механізм подачі голкової нитки.

В якості ниткоподаючого пристрою для нижньої голки в машині використовується ниткоподатчик 95 кулачкового типу, закріплений на розподільному валу 43.

Механізм мікростібка.

Спроекований механізм мікростібка включає пневмоциліндр 92, шток якого шарнірно пов'язаний з плечем 91 двоплечового важеля 89 пристрою регулювання стібка. Важель 89 змінює опори гойдання коромисел валів просування 63 та 72.

2.2 Розробка схеми механізму закріплення строчки

З відомого пристрою регулювання стібків на машині Turical беремо

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

необхідні розміри і кут повороту важеля управління стібком для необхідної частоти стібка від 4 мм до 1 мм.

Кут повороту становить 16° .

Для заданого кута повороту будемо положення штока пневмоциліндра в крайніх положеннях для забезпечення заданого кута повороту важеля. Конструкції показані на рисунку 2.2.

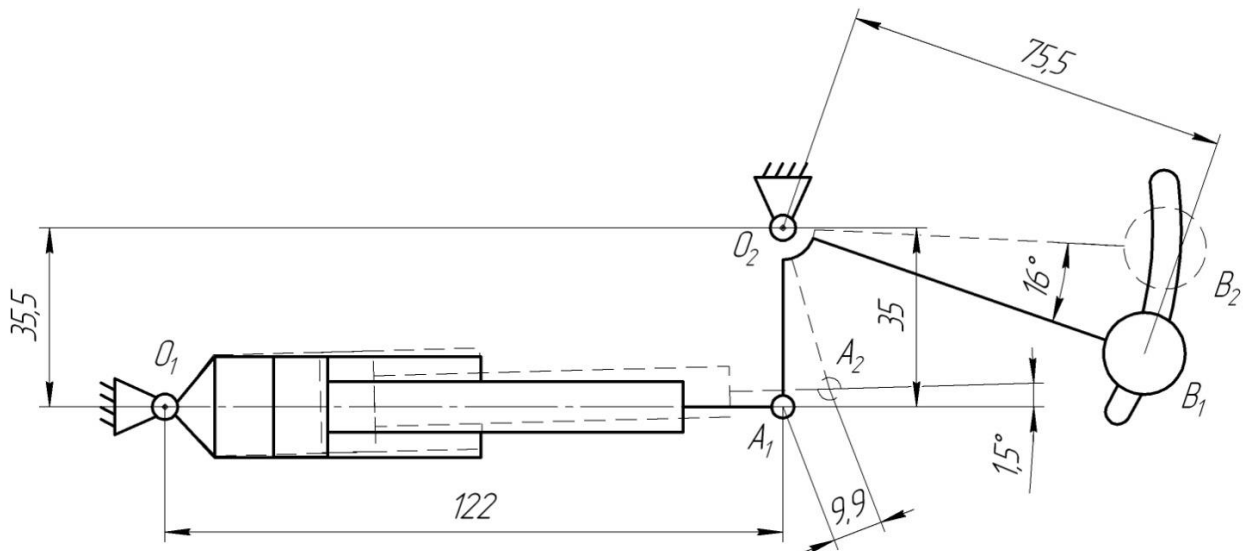


Рисунок 2.2 – Схема положення розробленого механізму

Необхідний хід штока пневмоциліндра визначається за формулою

$$h = l_{A_1A_2} / \cos 1,5^\circ = 9,9 / 0,9997 = 9,9 \text{ мм.}$$

У цьому випадку ми встановлюємо хід штока пневмоциліндра $h=10 \text{ мм}$ для подальших розрахунків.

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Висновки до другого розділу

Розроблено кінематичну схему типової плоскошовної машини з циліндричною платформою та механізму збільшення стібка для цієї машини.

Наведено опис кінематичної схеми за механізмами та спроектовано сам механізм мікростібка.

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3 РОЗРАХУНКИ МЕХАНІЗМУ МІКРОСТІБКА ПЛОСКОШОВНОЇ МАШИНИ

3.1 Розрахунок механізму закріплення строчки

План положень механізму наведено на рисунку 2.2. Показано, що шток циліндра, крім власне поступального руху, здійснює також коливальні рухи разом з пневмоциліндром щодо опори O_1 . Частота обертання поршня зі штоком визначається виключно параметрами повітря в пневмосистемі і геометрією пневмоциліндра, які будуть визначені в розділі 3.2.

Зусилля на штоку пневмоциліндра пов'язане з системою важелів і невідоме. Однак, оскільки пристрій контролю довжини стібка призначений для ручних операцій, можна використовувати середнє значення величини сили, необхідної для повороту важеля OB . Візьмемо з запасом $F_{OB}=50 \text{ Н}$ [19].

Беручи до уваги різницю важелів OB і OA , знаходимо з рівності моментів зусилля, необхідне для повороту важеля OA , тобто:

$$F_{OA} = F_{OB}l_{OB}/l_{OA}=50 \times 75,5/35,5 = 106 \text{ Н}$$

Для подальших розрахунків приймемо величину зусилля на штоку пневмоциліндра рівною силі, необхідній для повороту важеля OA , тобто $P_{нов}=F_{OA}=120 \text{ Н}$. Знову ж таки, приймаємо значення з невеликим запасом, враховуючи, що кут передачі буде зменшуватися при розгинанні штока циліндра, починаючи з оптимальних 90° .

Розрахунок пневмоциліндра механізму.

Вихідні дані.

1) Тривалість тактів:

- прямого ходу: $t_1=0,4 \text{ с}$;

- перша технологічна пауза: $t_2=3 \text{ с}$;

					MPMA 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зворотного ходу: $t_3=0,4$ с;
- друга технологічна пауза: t_4 невизначено.
- 2) Тиск повітря в магістралі (абсолютне): $p_m = 0,5$ МПа.
- 3) Технологічне зусилля на шток при прямому ході: $P_{нов} = 120$ Н.
- 4) Довжини трубопроводів, що з'єднують порожнини:
 - циліндр з розподільником: $l_{мп1} = 25$ см;
 - циліндр з розподільником: $l_{мп2} = 30$ см.
- 5) Діаметри отворів в розподільнику: $d_1 = d_2 = 0,5$ см.
- 6) Довжина ходу: $L= 10$ мм.
- 7) Маса поршня: $m=0,35$ кг.

Абсолютний тиск повітря в магістралі відповідно до поставленого завдання: $p_m = 0,5$ МПа.

Визначте діаметр D пневмоциліндра за формулою

$$D = \sqrt{\frac{4kP_{пол}}{\pi(p_m - p_a)}} \quad (3.1)$$

де k - коефіцієнт запасу міцності, рівний 1,5...2 з урахуванням втрат на тертя в ущільненнях, падіння тиску через витік повітря і т.д. .;

$P_{нов}$ - максимальне зусилля на шток;

p_a - атмосферний тиск.

При значеннях $k = 1,5$; $P_{нов} = 120$ Н; $p_a = 0,1$ МПа = $0,1 \cdot 10^6$ Н/м².

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,5 \cdot 120}{\pi(0,5 - 0,1) \cdot 10^6}} = 0,0239[\text{м}]$$

Отримано за формулою (3.1) значення D , мм округляють до найближчого найбільшого з ряду типорозмірів по ГОСТ 6540-68. У цьому ряду

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

зустрічаються такі значення D , мм: 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500.

Приймаємо: $D = 25$ мм.

З конструктивних міркувань вибираємо діаметр стрижня d . Зазвичай $d=0,2... 0,3 D$. Діаметр d , отриманий з цього співвідношення, округляють до найближчого значення вищевказаного стандартного ряду по ГОСТ 6540-68.

При значенні: $d = 0,25 \cdot D$, маємо: $d = 0,25 \cdot 25 = 6,25$ мм.

Візьмемо діаметр штока $d=6$ мм.

Визначаємо діаметри трубопроводів d_{mp} виходячи з рівняння безперервності потоку стисненого повітря:

$$\frac{\pi d_{mp}^2 \cdot V_p}{4} = \frac{\pi D^2 \cdot V}{4} \quad (3.2)$$

де V_p - рекомендована швидкість повітряного потоку в трубах, м/с;

V - середня швидкість поршня під час ходу, м/с.

Величину $V, p, m/s$ можна визначити за емпіричною формулою

$$V_p = 40 - 24 (p_m - 0,1)/0,9. \quad (3.3)$$

При значенні: $p_m = 0,5$ МПа маємо

$$V_p = \frac{40 - [24 \cdot (0,5 - 0,1)]}{0,9} = 33,8 \text{ м/с}$$

Середня швидкість V , м/с, визначається відомим ходом L поршня, а час ходу (найкоротша тривалість) за формулою:

$$V = \frac{L}{t} \quad (3.4)$$

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При значеннях: $L = 0,01$ м, $t = 0,4$ с маємо

$$V = \frac{L}{t} = \frac{0,01}{0,4} = 0,025[\text{м/с}]$$

Тоді діаметр трубопроводів буде визначатися за формулою:

$$d_{mp} = D \sqrt{\frac{V}{V_P}} = 0,025 \cdot \sqrt{\frac{0,025}{33,8}} = 0,0068[\text{м}]$$

Отримане значення d_{mp} , мм округляють до найближчого найбільшого значення, передбаченого ГОСТ 355-80: 6; 8, 10, 13, 15, 20, 25, 32.

Приймаємо: $d_{mp} = 6$ мм.

Визначаємо витрата Q_c повітря в системі, приведений до атмосферного тиску p_a за формулою

$$Q_c = \frac{1,2 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot V \cdot p_m}{4 p_a} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right), \quad (3.5)$$

де коефіцієнт 1,2 враховує витік повітря.

Отримаємо

$$Q_c = 1,2 \cdot \pi \cdot (25 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 0,025 \cdot \frac{0,5 \cdot 10^6}{4 \cdot 0,1 \cdot 10^6} = 7,36 \cdot 10^{-5}[\text{м}^3/\text{с}]$$

$$Q_c = 7,36 \cdot 10^{-5} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right) = 4,42 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{м}^3}{\text{хв}} \right) = 0,265 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{год}} \right).$$

Підберемо пружину і розрахуємо її:

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$d=1$ мм - діаметр дроту;

$D_h = 7,5$ мм - зовнішній діаметр пружини;

$h=15$ мм - хід пружини;

$P_1 = 8$ Н - встановлене зусилля пружини;

$P_2 = 18$ Н - робоча сила пружини.

Матеріал пружини - дріт II-1.0 ГОСТ 9389-75.

Індекс пружини визначається, як відношення діаметрів

$$C=D/d \quad (3.6)$$

де $D = Dn-d$ - середній діаметр пружини.

$$D = 7,5-1 = 6,5 \text{ мм} = 0,0065;$$

$$C=6,5/1=6,5.$$

Розрахунковий коефіцієнт індексу пружини визначається за формулою

$$K = \frac{4c + 2}{4c - 3} = \frac{4 \times 6,5 + 2}{4 \times 6,5 - 3} = 1,22.$$

Максимальне зусилля, допустиме пружинним матеріалом, визначається станом міцності

$$P_{\max} = \frac{[\tau] \times \pi \times d^3}{8 \times k \times D},$$

де $[\tau] = 0,5\sigma_{\sigma, b}$ - максимальне напруження зсуву;

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$\sigma_T = 750 \text{ Н/мм}$ - тимчасовий опір матеріалу пружини²

$$[\tau] = 0,5 \cdot 750 = 375 \text{ Н/мм}^2,$$

$$P_{max} = \frac{375 \cdot \pi \cdot 1^3}{8 \cdot 1,22 \cdot 6,5} = 18,6 \text{ Н}$$

Обчислюється зміщення кінців пружини, заданих P_1, P_2 і h

$$\lambda_2 = \frac{P_2 h}{P_2 - P_1} = \frac{18 \times 15}{18 - 8} = 27.$$

Необхідну кількість робочих витків визначають за формулою

$$i = \frac{\lambda_2 \times G \times d}{8 \times P_2 \times c^3}, \quad (3.7)$$

де $G = 1,8 \cdot 10^4 \text{ Н/мм}^2$ - модуль пружності матеріалу пружини.

$$i = \frac{27 \times 1,8 \times 10^4 \times 1}{8 \times 18 \times 6,5^3} = 12,3$$

Приймаємо $i_o = i + 1 = 12 + 1 = 13$.

3.2 Розрахунок кінематичних пар механізму

Шарнір С був найбільш навантажений (див. Розділ 3.2).

Розрахунок на нагрівання здійснюється за формулою:

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

$$pV \leq [pV], \quad (3.8)$$

де pV - коефіцієнт нагріву,

$$p = \frac{R}{ld}, \quad (3.9)$$

де R - реакція в шарнірі А.

$$R_A = R_{OA} = 120H.$$

Розміри шарніра А приймаємо наступним чином: $l=20\text{мм}=0,02\text{м}$;
 $d=7\text{мм}=0,007\text{м}$.

Тоді для шарніра С

$$p = \frac{120}{0,02 \cdot 0,007} = 0,857 \cdot \frac{10^6 H}{\text{м}^2} < [p] = 15 \cdot 10^6 H/\text{м}^2$$

Лінійна швидкість визначається за формулою

$$V = \frac{d\omega}{2} = \frac{d}{2}(\omega_1 \mp \omega_2), \quad (3.10)$$

Де позитивне значення кутової швидкості береться при обертанні ланки за годинниковою стрілкою, негативне значення береться в протилежному випадку. Для шарніра А

$$\omega = \omega_{O2A} = V_{шт} / l_{O2A} \quad (3.11)$$

де $V_{шт}$ - середня лінійна швидкість штоку, $V_{шт}=0,025\text{м/с}$.

Тоді

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$\omega = 0,025 / 0,035 = 0,714 \text{ с}^{-1}.$$

$$V = \frac{d\omega}{2} = \frac{d}{2} (\omega_1 \mp \omega_2) = \frac{0,007}{2} 0,714 = 0,0025 \text{ м/с}$$

$$pV = 0,857 \times 10^6 \times 0,0025 = 0,0214 \times 10^5 \frac{\text{Н м}}{\text{м}^2 \text{ с}} < 2,5 \times 10^5 \frac{\text{Н м}}{\text{м}^2 \text{ с}}$$

В обох випадках умови міцності і нагріву виконуються з великим запасом.

3.3 Розрахунок деталей механізму

Найбільш вразливим в пневматичному циліндрі є шток. Традиційно шток перевіряється на поздовжній вигин (стійкість Ейлера).

Тиск на шток з боку пневмоциліндра $p = 0,5 \text{ МПа}$, при його діаметрі $d_1 = 6 \text{ м}$.

Площа штока пневмоциліндра:

$$F_1 = \frac{\pi * d_1^2}{4} = \frac{\pi * 6^2}{4} = 28,3 \text{ мм}^2.$$

Визначимо силу P , що стискає шток:

$$P = p \cdot F_1 = 0,5 \cdot 10^6 \cdot 28,3 \cdot 10^{-6} = 14,1 \text{ Н}.$$

З'ясуємо, за якою формулою можна визначити критичну силу $P_{кр}$.

Визначимо гнучкість вудилища:

$$\lambda = \frac{\mu * l}{i}, \quad (3.12)$$

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де μ - коефіцієнт зменшення довжини, який залежить від типу кріплення кінців штоку, $\mu=0,7$;

l - довжина штоку; $l = 100\text{мм}$;

i - радіус інерції поперечного перерізу;

$$i = \sqrt{\frac{I}{F}} = \sqrt{\frac{\pi \cdot d^4 \cdot 4}{64 \cdot \pi \cdot d^4}} = \frac{d}{4} = \frac{6}{4} = 1,25\text{мм}$$

тоді

$$\lambda = \frac{0,7 \cdot 100}{1,25} = 56 < 100$$

де λ - допустиме значення гнучкості штоку.

Тоді скористаємося емпіричною формулою Ясінського:

$$\sigma_{cr} = a - b \lambda, \quad (3.13)$$

де a , b - емпіричні коефіцієнти, рівні для сталі:

$$a = 32; \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$b = 0,11; \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\sigma_{кр} = 32 - 0,11 \cdot 56 = 25,8 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2};$$

Критична потужність:

$$P_{кр} = \sigma_{кр} \cdot F = \sigma_{кр} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 25,8 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 7,29\text{кН}$$

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Перевіримо умову стійкості:

$$n_c = \frac{P_{кр}}{P} \geq [n_c], \quad (3.14)$$

де $[n_c]$ - допустимий коефіцієнт стійкості, для стрижнів приймаємо рівним:

$$[n_c] = 3,5 \dots 5;$$

$$n_c = \frac{7,29 \cdot 10^3}{14,1} = 517 > 5$$

З проведених нами розрахунків можна зробити висновок, що стійкість штоку забезпечена.

3.4 Розрахунок часу спрацьовування пневмоциліндра

У початковій фазі роботи пневматичного пристрою подвійної дії порожнина В заповнюється (рис. 3.2) стиснене повітря, що надходить з магістралі. Позначимо тиск і абсолютну температуру повітря в магістралі через P_m, T_m . Графік зміни $P_1(t)$ при $\varepsilon < \varepsilon_{кр}$ має вигляд прямої лінії.

Абсциса самої верхньої точки прямої має значення $t_{кр}$, ордината

$$P_{1кр} = 0,528P_m, \quad (3.15)$$

де P_m - тиск в лінії.

Оскільки $P_{1кр} = P_1$, то формула

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

$$P_1 = P_a + n\Theta_{1кр} \frac{R \cdot T_M \cdot t}{V_{10}}. \quad (3.17)$$

Можемо визначити значення $t_{кр}$

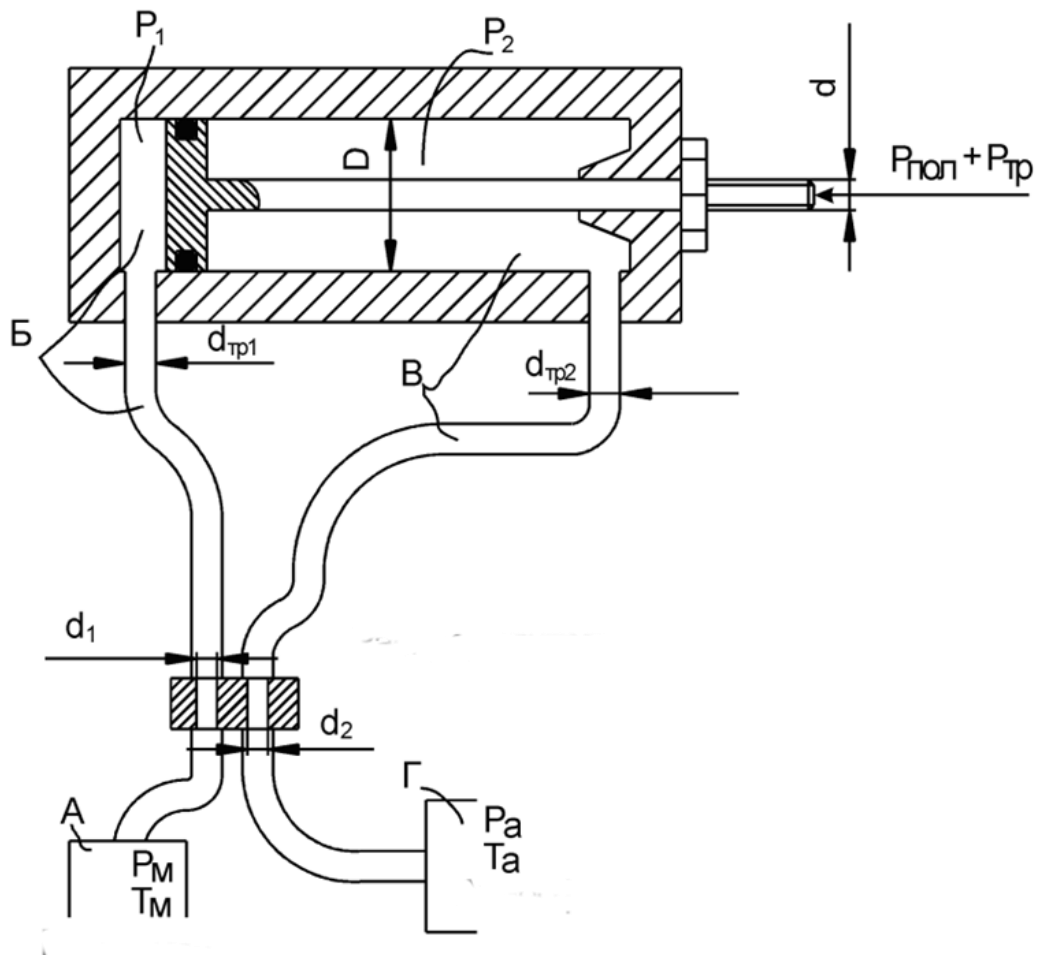


Рисунок 3.2 - Схема пневматичного циліндра для розрахунку часу спрацьовування

$$t_{кр} = V_{10} \cdot (P_{1кр} - P_a) / (n \cdot \Theta_{1кр} \cdot R \cdot T_1), \quad (3.18)$$

де $P_a = 0,1 \text{ МПа} = 9,81 \text{ Н/см}^2$ - атмосферний тиск;

$n = 1,4$ - адіабатичний індекс;

Θ_{1kr} - масова кількість повітря, що надходить в порожнину 5 з лінії за одиницю часу;

$P_{1kr} = 0,528P_m$ - критичний тиск порожнини В;

$R = 287$ Дж/кг·К - газова постійна;

T_1 - абсолютна температура в порожнині циліндра В;

$T_m = 273\text{K} + 20^\circ = 293\text{K}$.

Коли повітря витікає з магістралі (область високого тиску) в порожнину В (порожнину низького тиску), співвідношення тиску

$$\varepsilon = \frac{P_H}{P_B} \leq \varepsilon_{kr} \quad (3.19)$$

тоді

$$\Theta_{1kr} = \frac{P_m \cdot f_{1E}}{\sqrt{T_m}} \cdot B_{kr} \quad (3.20)$$

де $B_{kr} = B \varphi(\varepsilon_{kr}) = 0,1560,259 = 0,04 \text{ cK}^{1/2}/\text{M}$;

p_m - тиск в магістралі;

f_{1E} - ефективна площа поперечного перерізу трубопроводу d_1 ;

$f_E = \mu f$; $\mu = 0,2 \dots 0,5$ - коефіцієнт витрати, визначений експериментальним шляхом;

f - площа поперечного перерізу трубопроводу.

$$f = \frac{\pi \cdot d_{mp}^2}{4} \quad (3.21)$$

При значенні $d_{mp} = 0,006$ м маємо:

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$f_{1E} = 0,5 \cdot \frac{\pi \cdot 0,006^2}{4} = 1,41 \cdot 10^{-5} [M^2];$$

При значенні $P_M = 0,5$ МПа масова витрата повітря визначається:

$$\theta_{1кр} = \frac{0,5 \cdot 10^6 \cdot 1,41 \cdot 10^{-5}}{\sqrt{293}} \cdot 0,04 = 1,65 \cdot 10^{-2} \left[\frac{K^2}{c} \right]$$

Об'єм лівої порожнини В пневмоциліндра визначається з

$$V_{10} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \Delta h_1 + \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot l_{mp1}; \quad (3.22)$$

При наступних значеннях:

$D = 0,025$ м - розрахункове значення діаметра пневмоциліндра;

$d_{TP1} = 0,006$ м - діаметр трубопроводу;

$l_{TP1} = 0,25$ м - довжина трубопроводу;

$\Delta h_1 = 0,005$ м - технологічний зазор між крайнім лівим положенням поршня і кришкою.

Маємо:

$$V_{10} = \frac{3,14 \cdot 0,025^2}{4} \cdot 0,005 + \frac{3,14 \cdot 0,006^2}{4} \cdot 0,25 = 9,52 \cdot 10^{-6} [M^3].$$

Таким чином, при $P_1 = P_{1кр} = 0,528 P_M$ і $t = t_{кр}$; $t_{кр}$ визначається за формулою (3.6)

$$t_{кр} = \frac{9,52 \cdot 10^{-6}}{1,4 \cdot 1,65 \cdot 10^{-2} \cdot 287 \cdot 293} \cdot (0,528 \cdot 0,5 \cdot 10^6 - 0,1 \cdot 10^6) = 8,04 \cdot 10^{-4} [c].$$

На графіку (рис. 3.3) $P_1 = P_2(t)$ маємо 2 точки з координатами:

					MPMA 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Точка №1: $t_1 = 0$; $P = P_A = 0,1 \cdot 10^6 \cdot \text{Па}$;

Точка №2: $t_2 = t_{кр} = 0,000804 \text{ с}$; $P = P_{1кр} = 0,528 P_M = 0,264 \text{ МПа}$.

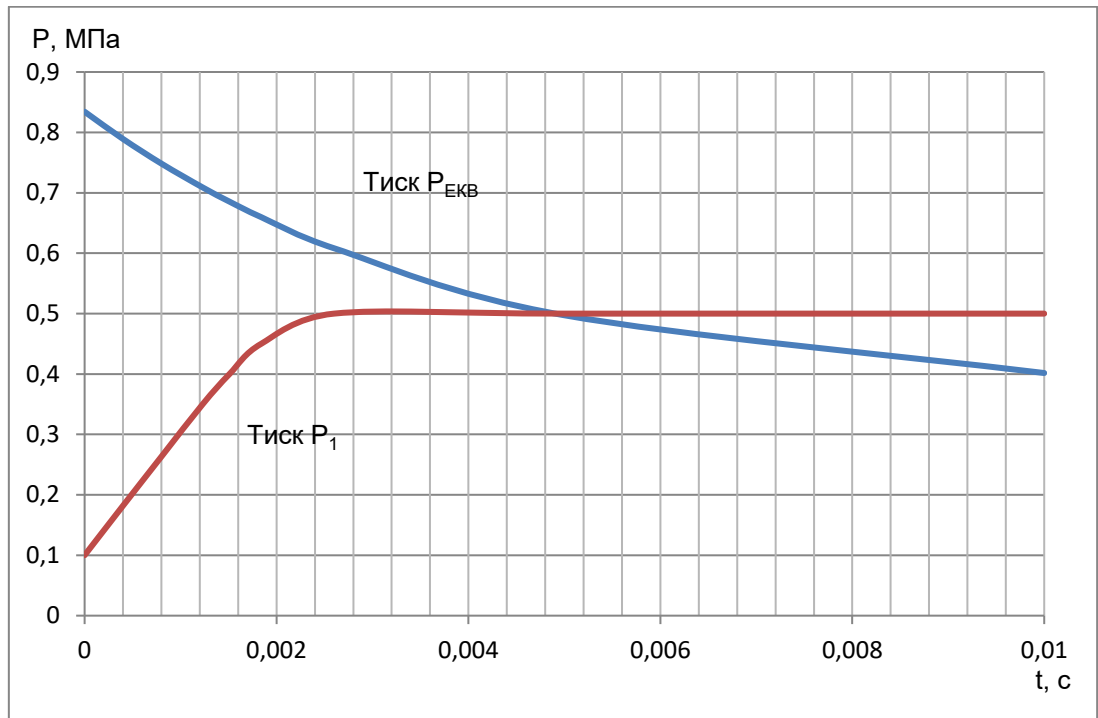


Рисунок 3.3 - Визначення точки перетину графіків P_{EKB} і P_1

З'єднаємо ці точки прямою лінією.

Подальша побудова графіка $P_1(t)$ для підкритичної зони в $\varepsilon > \varepsilon_{кр}$.

Масова кількість повітря, що надходить в ліву порожнину пневмоциліндра, визначається за формулою

$$\Theta_M = \frac{P_M \cdot f_{1Э} \cdot B \cdot \varphi(\varepsilon)}{\sqrt{T_M}}, \quad (3.23)$$

де функція $\varphi(\varepsilon)$ визначається формулою

$$\varphi(\varepsilon) = \sqrt{1 - \varepsilon_{кр}^{\frac{n-1}{n}}} - \sqrt{1 - \varepsilon^{\frac{n-1}{n}}} \quad (3.24)$$

Тоді визначається час t :

$$t = t_{кр} + \frac{2K_1 \cdot n}{n-1} \cdot \varphi(\varepsilon) \quad (3.25)$$

де

$$K_1 = \frac{V_{10}}{n \cdot f_{1Э} \cdot B \cdot R \sqrt{T_M}} \quad (3.26)$$

При значеннях

$$V_{10} = 9,52 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3,$$

$$f_{1Э} = 1,41 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2$$

маємо

$$K_1 = \frac{9,52 \cdot 10^{-6}}{1,4 \cdot 1,41 \cdot 10^{-5} \cdot 0,156 \cdot 287 \sqrt{293}} = 6,29 \cdot 10^{-4} [с]$$

Таким чином, задавши значення $\varepsilon > \varepsilon_{кр} = 0,528$ за формулою (3.25), визначаємо значення $\varphi(\varepsilon)$ і підставляємо в формулу (3.26).

Визначаємо значення t за отриманою після перетворень формулою

$$t = 0,000804 + \frac{2 \cdot 6,29 \cdot 10^{-4} \cdot 1,4}{1,4-1} \varphi(\varepsilon). \quad (3.26)$$

Відповідне значення тиску визначається за формулою

$$P_1 = \varepsilon \cdot P_M = \varepsilon \cdot 0,5 [МПа] \quad (3.27)$$

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Розрахунок найзручніший в табличному редакторі Excel, який дозволяє автоматизувати розрахунок для різних дискретних значень за однією і тією ж формулою.

Розрахункові значення зведені в таблицю 3.1 і відображені на графіку $P_1(t)$ протягом підготовчого періоду

Таблиця 3.1 - Визначення координат функції $P_1(t)$

ε	0,7	0,8	0,9	1
$\varphi(\varepsilon)$	0,097	0,16	0,236	0,408
$t(c)$	0,00123	0,00151	0,00184	0,0026
$P_1(\text{МПа})$	0,35	0,4	0,45	0,5

Тиск визначається за формулою

$$P_{\text{екв}} = \frac{P_M \cdot e^{-\frac{t}{\kappa_2}} \cdot F_2 + P_{\text{пол}} + P_{\text{тр}}}{F_1} \quad (3.28)$$

де

$$\kappa_2 = \frac{V_{20}}{n \cdot R \sqrt{T_2} \cdot B_{\text{кр}} \cdot f_{2E}} \quad (3.29)$$

Об'єм другої порожнини циліндра

$$V_{20} = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} \cdot (L + \Delta h_2) + \frac{\pi \cdot d_{\text{мп}_2}^2}{4} \cdot l_{\text{мп}_2} \quad (3.30)$$

При наступних значеннях:

$\Delta h_2 = 5 \cdot 10^{-3}$ - технологічний зазор між крайнім правим положенням поршня і кришкою.

$L = 0,01$ м - хід поршня;

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$d_{mp1} = d_{mp2} = 0,006$ м - діаметр трубопроводу;

$l_{mp2} = 0,3$ м - довжина трубопроводу.

$$V_{20} = \frac{\pi \cdot [(25 \cdot 10^{-3})^2 - (6 \cdot 10^{-3})^2]}{4} \cdot (0,01 + 0,005) + \frac{\pi \cdot 0,006^2}{4} \cdot 0,3 = 1,54 \cdot 10^{-5} [M^3]$$

$$B_{кр} = B \cdot \phi(\varepsilon_{кр}) = 0,156 \cdot 0,259 = 0,04$$

$$f_{2E} = \mu \cdot f = \frac{\mu \cdot \pi \cdot d_{mp2}^2}{4} = 0,5 \cdot \frac{\pi (6 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 1,41 \cdot 10^{-5} (M^2)$$

тоді

$$K_2 = \frac{V_{20}}{n \cdot R \sqrt{T_2} \cdot B_{кр} \cdot f_{2E}} \quad (3.31)$$

$$K_2 = \frac{1,54 \cdot 10^{-5}}{1,4 \cdot 287 \cdot \sqrt{293} \cdot 0,04 \cdot 1,41 \cdot 10^{-5}} = 0,00397 (с).$$

Площа поперечного перерізу лівої порожнини F_1 :

$$F_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14(25 \cdot 10^{-3})^2}{4} = 4,91 \cdot 10^{-4} [M^2]$$

Площа поперечного перерізу правої порожнини F_2 :

$$F_2 = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} = \frac{\pi[(25 \cdot 10^{-3})^2 - (6 \cdot 10^{-3})^2]}{4} = 4,62 \cdot 10^{-4} [M^2]$$

$P_{нов} = 120$ Н - корисне зусилля.

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Сила тертя в штокових і поршневих ущільненнях $P_{тр}$ визначається за формулою

$$P_{тр} = \pi \cdot (2 \cdot D \cdot b_1 + d \cdot b_2) \cdot P_m \cdot f \quad (3.32)$$

де $f = 0,13$ - коефіцієнт тертя ковзання;

b_1 і b_2 ширина гумових кілець по ГОСТ 9833-73 (залежить від D і d);

при $D = 25$ мм $b_1 = 2,0$ мм;

при $d = 6$ мм $b_2 = 1$ мм.

Тоді

$$P_{тр} = \pi \cdot (2 \cdot 0,025 \cdot 0,002 + 0,006 \cdot 0,001) \cdot 0,5 \cdot 10^6 \cdot 0,13 = 21,6[H]$$

Підставляючи отримані значення в формулу (3.14), маємо:

$$P_{екв} = \frac{0,5 \cdot 10^6 \cdot e^{-\frac{t}{0,00397}} \cdot 4,62 \cdot 10^{-4} + 120 + 21,6}{4,91 \cdot 10^{-4}}$$

Підставляючи отримані значення в формулу (3.14), маємо:

$$P_{екв} = \frac{0,5 \cdot 10^6 \cdot e^{-\frac{t}{0,0848}} \cdot 2,9 \cdot 10^{-3} + 550 + 56,3}{3,1 \cdot 10^{-3}} \quad (3.33)$$

З огляду на значення t , визначаємо $P_{екв}$. Для зручності розрахунок підсумовується в табличному редакторі Excel, в якому передбачений автоматичний розрахунок за формулою (3.33).

Результати розрахунків зведені в таблицю 3.2.

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 - Результати розрахунку $P_{скв}$

t(с)	0	0,0004	0,0008	0,00151	0,00184	0,0026	0,005	0,01
$P_{скв}$ [МПа]	0,834	0,789	0,748	0,685	0,66	0,608	0,497	0,402

Висновки до третього розділу

Проведено розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини, а саме швидкісні режими приводу механізму частоти зшивання, кінематичний і силовий розрахунок механізму.

Також розраховано частоту обертання пневмоприводу з розрахунками на міцність деталей конструкції механізму та наведено схему пневматичного циліндра для розрахунку часу спрацьовування.

					<i>MPMA 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Проведено огляд плоских ланцюжкових стібків класів 402, 403, 405, 406, 407.

Розглянуто конструкції плоскошовних машин як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

Розроблено кінематичну схему типової плоскошовної машини з циліндричною платформою та механізму збільшення стібка для цієї машини.

Наведено опис кінематичної схеми за механізмами та спроектовано сам механізм мікростібка.

Проведено розрахунки механізму мікростібка плоскошовної машини, а саме швидкісні режими приводу механізму частоти зшивання, кінематичний і силовий розрахунок механізму.

Також розраховано частоту обертання пневмоприводу з розрахунками на міцність деталей конструкції механізму та наведено схему пневматичного циліндра для розрахунку часу спрацьовування.

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Ковальчук О.М., Шевченко Ш.А. Визначення технічних характеристик плоскошовних машин для забезпечення їх ефективної роботи // "Журнал електротехнічних систем." - 2016. - № 105. - С. 76-82.
2. Горбунов Г.І., Тарасенко Т.П. Модернізація електроніки в плоскошовних машинах для підвищення їх продуктивності // "Технічні науки та технології." - 2018. - № 120. - С. 94-101.
3. Іванов І.І., Кузьменко К.К. Інноваційні підходи до конструкції плоскошовних машин // "Інженерний вісник." - 2015. - № 108. - С. 110-118.
4. Мельник М.О., Білоусов Б.В. Оптимізація систем керування в удосконалених плоскошовних машинах // "Технічна література." - 2017. - № 115. - С. 82-89.
5. Савченко С.І., Григоренко Г.М. Розробка програмно-апаратного комплексу для моніторингу та діагностики плоскошовних машин // "Інформаційні технології в автоматизованих системах." - 2014. - № 102. - С. 96-103.
6. Петренко П.Т., Козлов П.О. Становлення електромеханічних систем удосконалених плоскошовних машин // "Технічні науки та технології." - 2019. - № 125. - С. 120-128.
7. Тарасов Т.П., Литвиненко Л.І. Інтеграція технологій Інтернету речей для оптимізації роботи плоскошовних машин // "Інженерний вісник." - 2013. - № 96. - С. 58-64.
8. Ігнатенко І.М., Мельничук М.П. Аналіз інноваційних матеріалів для підвищення надійності плоскошовних машин // "Технічна література." - 2012. - № 94. - С. 88-94.
9. Сидоренко С.В., Кучеренко К.І. Використання технології штучного інтелекту в плоскошовних машинах // "Інженерний вісник." - 2011. - № 90. - С. 55-61.

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

10. Білецький Б.В., Лисиченко Л.С. Сучасні тенденції у вдосконаленні плоскошовних машин // "Технічні науки та технології." - 2010. - № 88. - С. 72-79.

11. Павленко П.О., Мироненко М.В. Оптимізація енергоспоживання в електроприводах удосконалених плоскошовних машин // "Журнал електротехнічних систем." - 2017. - № 112. - С. 84-91.

12. Гончаренко Г.М., Коваленко О.І. Розробка нових матеріалів для покращення характеристик деталей плоскошовних машин // "Технічна література." - 2011. - № 91. - С. 102-109.

13. Карпенко К.П., Іванов О.І. Аналіз та моделювання гідродинамічних систем удосконалених плоскошовних машин // "Інженерний вісник." - 2018. - № 116. - С. 78-85.

14. Шевченко Ш.П., Горбунов Г.С. Структурна оптимізація плоскошовних машин з метою підвищення їх ефективності // "Технічні науки та технології." - 2013. - № 97. - С. 110-117.

15. Тарасенко Т.Г., Григоренко Г.М. Вплив автоматизованих систем керування на точність роботи удосконалених плоскошовних машин // "Інженерний вісник." - 2015. - № 104. - С. 92-99.

16. Литвиненко Л.І., Савченко С.П. Ефективність використання системи регулювання швидкості в удосконалених плоскошовних машинах // "Технічна література." - 2019. - № 124. - С. 106-113.

17. Кучеренко К.Р., Ігнатенко І.С. Інтеграція технологій у системи моніторингу плоскошовних машин // "Журнал електротехнічних систем." - 2012. - № 99. - С. 78-85.

18. Білоусов Б.В., Петренко В.С. Вплив технічних інновацій на роботу удосконалених плоскошовних машин // "Інженерний вісник." - 2016. - № 109. - С. 94-101.

					<i>МРМА 23.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

19. Ігнатенко І.С., Горбунов Г.Р. Розробка програмно-апаратних засобів для діагностики та підтримки удосконалених плоскошовних машин // "Журнал автоматизації та телемеханіки." - 2014. - № 101. - С. 88-95.

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

ДОДАТКИ

					МРМА 23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		