

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**Розробка кривошипно-коромислового механізму
верхнього накидача для утворення силкової
строчки швейної машини**

Галузь знань 13 Механічна інженерія
Спеціальність 133 Галузеве машинобудування


Шифр БРМА 23.00.00.000 ПЗ

Виконав студент
3 курсу групи МБс-20-2


Підпис

Федак Н.А.
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

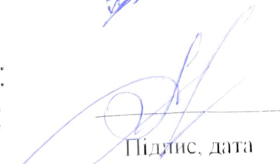
д.т.н., проф. Скиба М.С.
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

Тимошук О.Т.
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

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

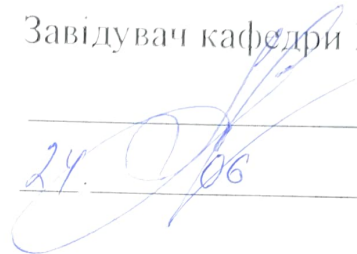
24 06 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем
Освітній рівень бакалавр
Галузь знань 14 Механічна інженерія
Спеціальність 141 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма Машини і апарати легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС


24. 06 2023

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Федак Назарій Андрійович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи **Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини**
керівник роботи **Скиба М.Є., д.т.н, професор**

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

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

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 22.06.2023р.

3. Вихідні дані до роботи: **технічні характеристики швейних машини та текстильних матеріалів**

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

1 **Огляд та аналіз технологій утворення силкового переплетення та машин для його реалізації**

2 **Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини**

3 **Розрахунки, що підтверджують працездатність кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини**

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

Аркуш 1. **Процес утворення силкової строчки. Док. оглядовий (A1).**

Аркуш 2. **Процес утворення копійовальної строчки на удосконаленій машині. Документ технологічний (A1).** Аркуш 3. **Удосконалена швейна машина. Схема кінематична (A1).** Аркуш 4. **Удосконалена швейна машина. Вид загальний (A1).** Аркуш 5. **Деталювання (A1).**

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

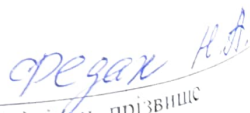
7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

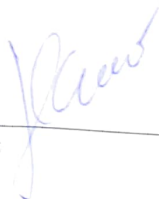
Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1 Огляд та аналіз технологій утворення силкового переплетення та машин для його реалізації	01.06.23р.	
2 Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини	07.06.23р.	
3 Розрахунки, що підтверджують працездатність кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини	15.06.23р.	
4 Оформлення пояснювальної записки і графічного матеріалу	21.06.23р.	

Студент


Підпис


Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до бакалаврської кваліфікаційної роботи студента
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

1. Прізвище, ім'я та по батькові **Федак Н.А.**

2. Тема бакалаврської роботи

Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини

3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента Данілюк О.М.
к. т. н., доцент

4. Об'єм магістерської роботи: креслень 5 арк., сторінок записки 64

5. Основні розділи розрахунково-пояснювальної записки:

1 Огляд кутошліфувальних машин та способи їх дослідження

2 Розробка стенду для дослідження кутошліфувальної машини

3 Розрахунки, що підтверджують працездатність стенду для дослідження кутошліфувальної машини

Висновки

Перелік джерел посилання

Підпис студента _____

"22" 06 2023 р.

РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 1 від "29" 06 2023 р.

Оцінка проекту ЕК добре 4,0/5

Рекомендації ЕК рекомендувати до виробничого
у виробництві

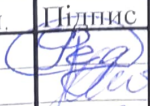

Особливі відмітки _____

Технічний секретар [Підпис]

"29" 06 2023 р.

ЗМІСТ

		стор.
	Вступ	6
1	Огляд та аналіз технологій утворення силкового переплетення та машин для його реалізації	8
1.1	Огляд інновацій в швейному обладнанні	8
1.2	Технологічні процеси утворення силкового переплетення	19
1.3	Швейні машини, які реалізують утворення силкових переплетень	25
1.4	Висновки до першого розділу	27
2	Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини	28
2.1	Обґрунтування вибору швейної машини для удосконалення	28
2.2	Розробка технологічного процесу виконання силкової строчки на удосконаленій швейній машині	29
2.3	Розробка структурної схеми удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки	35
2.4	Розробка кінематичної схеми удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки	36
2.5	Розробка конструкції удосконаленої швейної машини	37
2.6	Висновки до другого розділу	38
3	Розрахунки, що підтверджують працездатність кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини	39

БРМА23.00.00.000 ПЗ			
Арк.	№докум.	Підпис	Дата
Знак ревір.	Федак Скиба		
Контр. підтвер.	Поліщук		
Розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини		Літера	Аркуш
		4	64
ХНУ гр.МБс-20-2			

3.1	Розрахункова кінематична схема верхнього накидача та вихідні дані	39
3.2	Кінематичний аналіз механізму накидача удосконаленої машини 2222 кл.	40
3.3	Результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм	58
3.4	Висновки до третього розділу	59
	Висновки	61
	Перелік джерел посилання	62
	Додаток А	

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Швейна промисловість – одна з найзначніших галузей легкої промисловості, як за обсягом продукції, так і за номенклатурою швейного обладнання, що використовується у виробництві. Це обладнання надзвичайно різноманітне. Воно відрізняється за видами виконуваних технологічних операцій, і навіть за конструкцією машин і принципам управління ними [1, 2].

Технологічні процеси та операції, що застосовуються для виготовлення одягу, багато в чому визначають конструкцію та будову необхідного для їх виконання обладнання; з урахуванням призначення процесу, способу виконання операцій, а також форми і розмірів виробів, що обробляються, створюються цілі види і класи обладнання, що забезпечують виготовлення виробів з найменшими витратами часу при досягненні кращої якості.

У світі більше 100 фірм випускають промислові та побутові швейні машини та різні супутні для них вироби та пристрої (голки, електроприводи, пристрої, вузли автоматизації тощо).

Одні з найбільших фірм швейного машинобудування це такі фірми, як «Пфафф», «Адлер», «Дюркопп», «Юніон Спешл», «АМФ-РПС» тощо. Вони виготовляють машини як човникового, так і ланцюгового стібка [3].

За останні 50 років небачений стрибок у розвитку машинобудування зробила Японія. Широко відомі японські фірми «Ямато», «Джукі», «Кансай Спешл», «Пегасус» та ін. Вони випускають машини автоматичної та напівавтоматичної дії, в яких поруч із механічними пристроями застосовуються засоби пневматики та електроніки.

На підприємствах легкої промисловості України ще залишилися і використовуються спеціальні машини виробництва бувшого Рядянського Союзу.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

В бакалаврській роботі пропонується удосконалення машини 2222 класу. Дане удосконалення відноситься до швейного виробництва, а саме до способів і пристроїв, призначених для прокладання копіювальної строчки з незатягнутими петлями - силками на деталях крою верхнього одягу і може бути застосовано, наприклад, при індивідуальному пошиві одягу.

Кінцева ціль – поліпшення якості швейних виробів.

Мета в роботі досягається згідно способу отримання копіювальної строчки на швейній машині шляхом одночасного проведення через швейні деталі верхньої і нижньої нитки, фіксування відповідних силків над верхнім матеріалом і під нижнім матеріалом з послідуочим переміщенням матеріалів на крок стібка.

Затягнуті зметувальні стібки або копіювальні стібки, використовуються для точного перенесення контурних ліній і контрольних міток з однієї деталі на іншу, що симетрична їй. Стібки прокладають бавовняними тонкими нитками, контрастними за кольором з основною тканиною, але не чорними - точно по крейдианим лініях. Частота стібків 4-5 в 5 см, довжина 1-1,5 см. Прокладаючи стібки по прямій лінії, відстань між ними можна збільшувати.

Деталі, складені лицьовими сторонами всередину, після прокладання стібків слід розсунути, натягуючи стібки, нитки розрізати посередині.

Кінці ниток що залишились в тканині позначають контури нанесених ліній.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ УТВОРЕННЯ СИЛКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ ТА МАШИН ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1.1 Огляд інновацій в швейному обладнанні

1.1.1 Об'єктивні чинники, що впливають на розвиток швейного устаткування

Поява великої кількості нових текстильних матеріалів з іншими показниками жорсткості, розтяжності, поверхневого зчеплення, товщини викликає необхідність чергового циклу поліпшення показників роботи швейних машин: стабілізації транспортування незалежно від властивостей матеріалів, зниження стягування і посадки, зменшення натягу ниток [4, 5].

Зниження об'ємів швейного виробництва в розвинених країнах, розукрупнення швейних підприємств, прагнення максимальної універсальності виробництва, переведення виробництва виробів масового асортименту країни з низьким рівнем заробітної плати призводить до прагнення максимальної універсальності обладнання, зниження частки вартісних машин з вузьким технологічним призначенням.

Розвиток електроніки, мікропроцесорної техніки, керуючих систем, стрімке зниження вартості електронних засобів у порівнянні з механічними дозволило замінити механічні системи керування на електронні.

Поява нових полімерних та композитних матеріалів, покриттів дозволило по-новому підійти до створення основних робочих органів швейних машин.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Підвищення споживчих вимог до якості, різноманітності, зручності одягу викликало появу технологічно пов'язаних комплектів устаткування виготовлення виробів загалом чи окремих вузлів швейних виробів.

Цими факторами і визначаються основні напрямки вдосконалення технології виготовлення одягу за рахунок застосування нових видів швейного обладнання [5].

1.1.2 Підвищення якості рядків і швів незалежно від властивостей матеріалів, що з'єднуються

За останні 8 - 10 років робочі органи практично всіх швейних машин були піддані оптимізації, по-перше, на основі комп'ютерного аналізу кінематики та динаміки ланок, по-друге, на основі застосування нових технічних рішень, по-третє, за допомогою застосування нових матеріалів. Удосконалення машин було спрямоване на покращення якості виконання рядків з одночасним зменшенням впливу на цю якість властивостей матеріалів, що з'єднуються.

Досягається це поліпшенням умов петлеутворення, зниженням натягу ниток, стабілізацією транспортування матеріалів. Розглянемо кілька прикладів. Фірма «JUKI» (Японія) запропонувала модернізований механізм човника для одноголкових машин та машин зигзагоподібного стібка [6]. Суть модернізації полягає в тому, що в механізмі застосовується шпуля, що не обертається, а нитка виходить з неї за рахунок спеціальної намотування від периферії до центру. Це дозволяє стабілізувати натяг шпульної нитки, виключити напуски ниток, що утворюються при зупинці машини внаслідок інерційності шпулі, а отже, підвищити якість рядка. Такі механізми реалізовані у машинах рядів DDL 9000, LZ 2290 [7].

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Для оптимізації транспортування складних матеріалів з різними властивостями деякі фірми застосовують механізм транспортування, що дозволяє забезпечити просту і швидку зміна кута нахилу транспортуючої рейки, щодо напрямку переміщення матеріалу. У красобметувальних і стачуючо-обметувальних машинах це дає можливість керувати процесом транспортування текстильних матеріалів не тільки за допомогою диференціального двигуна, а й змінюючи місце та площу області контактування рейки з притискною лапкою.

Фірма «PFAFF» (Німеччина) пропонує два основні засоби для вирішення проблеми стабілізації транспортування матеріалів.

Перше – це пулер (ролик, що тягне), встановлений безпосередньо за притискною лапкою – модель 948/51 [9].

Пулер має два керовані приводи – кроковий двигун обертання та лінійний привід вертикального переміщення. Привід обертання ролика програмується з пульта керування кутом повороту кожного кроку, що має бути узгоджено зі встановленою на машині довжиною стібка. Синхронізація обертання головного валу машини та приводу пулера здійснюється електронними засобами, автоматично враховуючи зміну частоти обертання головного валу.

Привід вертикального переміщення керує тиском ролика на матеріал, його підйомом і опусканням, дозволяє піднімати ролик у фіксоване проміжне положення переходу через поперечні шви, для повороту матеріалу навколо голки при зупинці та ін.

Другий засіб – це система SRP, тобто електронне керування тиском притискної лапки залежно від частоти обертання головного валу. Відомо, що для отримання швів з найменшими стягуванням та посадкою на швейних машинах встановлюють по можливості найнижчий тиск притискної лапки.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 10
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Однак, при збільшенні швидкості шиття проявляється ефект динамічного зависання лапки за рахунок ударного навантаження підошви лапки з боку рейки. Це призводить до зниження тиску лапки нижче за допустимий і, в результаті, не забезпечується нормальний процес переміщення напівфабрикату. Найменша затримка напівфабрикату рукою працівниці викликає викривлення рядка. Якщо ж навпаки встановити відразу підвищений тиск лапки, то на низьких частотах обертання головного валу збільшується стягування і посадка матеріалів.

Для вирішення цього завдання фірма PFAFF встановила на стержень лапкотримача лінійний привід, який прямо пропорційно збільшує тиск притискної лапки в залежності від частоти обертання головного валу швейної машини. Коефіцієнт пропорційності програмується з пульта управління. Це дозволяє отримати високоякісний рядок на будь-якій швидкості шиття. Працюючи на машині відразу відчувається як зі збільшенням швидкості шиття збільшується і зусилля переміщення матеріалу. Тепер випадкове гальмування напівфабрикату не призводить до спотворення рядка.

1.1.3 Підвищення продуктивності технологічного устаткування

Відомо, що межі збільшення продуктивності швейних машин за рахунок підвищення швидкісних режимів шиття досягнуто ще двадцять років тому. На цей час залишився лише один шлях підвищення продуктивності обладнання – вдосконалення його автоматизації.

В автоматизованих швейних машинах електронні системи керування використовуються давно. Відпрацьовано їх функції та загальні можливості. Прогрес у цій галузі зводиться до повного витіснення приводів з

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

електромагнітними муфтами із заміною на приводи змінного струму з тиристорним керуванням, а також застосування вбудованих агрегатів.

Приводи з тиристорним керуванням дозволили суттєво знизити їх габарити, що відкрило можливість вбудовувати приводи безпосередньо в голки, що шийють. При цьому не потрібна клинопасова передача, підвищується прийомистість приводу, точність зупинки, знижується вібрація, виключається проковзування, втрати потужності. Це дозволяє знизити потужність приводів і заощадити електроенергію.

Вбудовані приводи застосовуються в 1153-831-90024-91006-91137 "PFAFF" і аналогічних машинах ряду 1181, а також в машинах рядів DDL-9000 і DLN-9010 "JUKI" [9]. Розширилася сфера застосування мікропроцесорних систем керування у швейному обладнанні. Тепер практично всі функції швейної машини контролюються такими системами, а це відкриває можливості повністю програмувати всю технологічну операцію: кількість стібків на кожній ділянці рядка, швидкісний режим по ділянках, комбінувати контроль кількості стібків із контролем за сигналами датчиків краю матеріалу.

Розглянемо особливості системи керування машини кл. 2481 фірми "PFAFF" [11]. Ця машина призначена для прокладання оздоблювальних рядків по краю обточувальних деталей, наприклад, манжет, клапанів, комірів сорочки та інших виробів.

Машина має нижній рейковий та голковий транспорт, вона забезпечена датчиком початку-закінчення напівфабрикату, керованим механізмом зміни довжини стібка та механізмом крайової лінійки – 980/20, а також датчиком закінчення човникової нитки.

У машині можуть бути запрограмовані 15 програм по 15 ділянок рядка в кожному, що дає 225 поєднань. На кожній ділянці програмується:

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 12
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- відстань рядка від краю напівфабрикату (від 0 до 10 мм);
- число стібків або робота по сигналу датчика закінчення напівфабрикату;

- довжина стібка (від 0 до 3,5 мм);

Додатково програмується подача сигналу зі спрацьовування датчика закінчення човникової нитки або рахунком стібків до закінчення човникової нитки.

Машина автоматично зупиняється сигналом датчика закінчення напівфабрикату. Для точного попадання в край рядка автоматично змінюється довжина останнього стібка або на вибір оператора - 2-3 останніх стібків.

Високі мобільність і продуктивність машини дають можливість прокладати на ній паралельні оздоблювальні рядки з більшою точністю і швидше, ніж на двоголковій машині з голковиками, що роз'єднуються. При цьому можна отримати оздоблювальні ефекти, недосяжні на двоголковій машині.

Оптимізація торкнулася і механізмів обрізання ниток. Основна перевага сучасних механізмів обрізки - це зменшення довжини ниток, що обрізаються, в ідеалі до товщини голкової пластини. Це досягається тим, що весь механізм ножа виконується рухомим і висувається безпосередньо до отвору голки в момент обрізки. При нерухомій конструкції механізму обрізання нитки, що обрізаються, відтягуються від голкового отвору на кілька міліметрів до місця встановлення нерухомого ножа. Рухомий механізм обрізки застосований в машинах стібка зигзагоподібного ряду фірм.

У машинах плоского ланцюгового стібка W664 і WT 624 фірми "PEGASUS" (Японія) застосовано механізм обрізання UT 500, що обрізає нитку, кінець якої затиснутий останнім стібком, що унеможлиблює розпускання рядка [12].

1.1.4 Підвищення універсальності технологічного устаткування.

У поняття універсальність вкладають багато значень. Тут ми розумітимемо під універсальністю застосування однієї машини для виконання можливо більшої кількості технологічних операцій при збереженні заданого рівня її продуктивності.

Універсальність досягається як механічними, і електронними засобами.

Прагнення підвищити універсальність одноголкових машин човникового стібка виявилось у машинах рядів 1183 і 1181 фірми «PFAFF» - перших машинах із змінним ходом голководія [12]. Найпростіший стопор та регульований ексцентрик дозволяє протягом кількох хвилин змінити хід голководія в діапазоні 32-36 мм. Відпадає необхідність мати різні машини для шиття легких і важких матеріалів – достатньо мати змінні комплекти, що складаються з рейки та голкової пластини, та змінювати хід голководія.

У цих рядах машин фірма «PFAFF» демонструє і розширення універсальності машин з допомогою зміни систем мастила.

Якщо раніше застосовувалися системи мастила виключно з централізованих картером відкритого або закритого типу, з якого масляним насосом під тиском масло подавалося до основних вузлів, що змащуються, а стікало назад в картер під дією сили тяжіння, то в сучасних машинах від таких систем все частіше відходять. У машинах застосовуються системи з двома міні-резервуарами і двома насосами, крім того, надлишки масла відводяться примусово для зниження ризику забруднення деталей, що сточуються. Це забезпечує крапельне дозування олії, причому відпрацьоване масло, забруднене текстильними відходами не надходить знову до системи змащення.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Якщо на ці машини поставити човник з сіткою, виконаною з полімерного матеріалу і перекрити подачу масла на нього, то споживач отримує швидкісну промислову швейну машину, що працює без мастила. Це виключає можливість забруднення будь-яких оброблюваних текстильних матеріалів, отже, не потрібні додаткові витрати на видалення масляних плям. По-друге, суттєво знижується тертя сітки об човник, що зменшує необхідну межу натягу ниток, тобто покращуються показники стібкоутворення, зменшується стягування та посадка, знижується ефект розкручування нитки. По-третє, сітка човника не нагрівається при тривалій інтенсивній роботі, що знижує обривність ниток, особливо синтетичних, зберігає постійним натяг ниток і забезпечує рівний рядок.

На зміну традиційним кулачковим системам керування основними робочими переміщеннями напівавтоматів швидко приходять електронні системи керування. Це стосується напівавтоматів для виготовлення петель човниковим та двонитковим ланцюговим стібком, напівавтоматів для виготовлення закріпок та напівавтоматів для пришивання гудзиків.

Основна мета такої заміни - підвищення універсальності та, відповідно, галузі застосування такого обладнання. Наприклад, на одному напівавтоматі можна виготовляти до 64 видів закріпок, змінюючи тільки легкознімні затискачі напівфабрикату, можна забезпечити мультипрограмний режим роботи, коли на одній машині послідовно виконуються різні види закріпок, зокрема, при виготовленні штанів можна послідовно приточувати шлевки, виконати закріпки на входах кишені та на гульфіці. Це особливо важливо для невеликих швейних підприємств.

Напівавтомати для виготовлення закріпок з електронним управлінням випускають фірми «JUKI» - кл. LK-1900AS [13].

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

На одному напівавтоматі човникового стібка для виготовлення петель можна виконувати петлі з прямими закріпленнями, закруглені петлі без закріпок або з одностороннім прямим закріпленням, з поздовжньою закріпкою і т.п. Такі напівавтомати пропонуються фірмами JUKI - кл. LBH-1790 та «PFAFF» - кл. 3119 [14, 15]. У цих напівавтоматах немає необхідності змінювати ніж для прорубування петлі при зміні її довжини, оскільки при збільшенні довжини петлі механізм ножа спрацьовує 2-3 рази при зміщенні ножа по довжині.

Нові комбінації механізмів обрізання ниток та механізмів петлеутворення дозволили усунути недоліки окремих видів переплетень. Наприклад, в машині однопниткового ланцюгового стібка для пришивання гудзиків застосовується механізм, який забезпечує зав'язування вузлика перед обрізанням ниток. Такий механізм реалізований у машинах кл. MB-1377 "Juki" та кл. 3307 "Pfaff" [16, 17].

ЧПК в нециклових напівавтоматах на основі електронних блоків керуючих дозволило оптимізувати традиційні напівавтомати, наприклад, для настрочування накладних кишень сорочок і джинсів. Різко скоротився час переналагодження таких машин на шиття за іншою формою, з'явилася можливість виконувати різні види закріплення входів у кишеню без зміни механічних частин напівавтомата. Яскравим прикладом є напівавтомат кл.3588 "PFAFF" [18].

Крім традиційних напівавтоматів в останнє десятиліття отримали напівавтомати "вільного шиття", що дозволяють виконувати сточки за контуром у певному полі. При цьому поле може бути досить великим, наприклад, 500x600 мм напівавтомат AMS-565X фірми "JUKI" [19]. Ця ж фірма має цілу низку таких напівавтоматів з полями менших розмірів.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 16
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1.1.5 Реалізація прогресивних технологій за допомогою застосування комплектів технологічно пов'язаних комплектів устаткування

На сучасному розвитку виробництва одягу неможливо забезпечити високі показники якості та продуктивності, застосовуючи розрізнене обладнання. Провідні фірми швейного машинобудування протягом останніх років випускають комплекти машин для виготовлення окремих вузлів виробів, так і всього виробу в цілому. На цих комплектах реалізується передова технологія збирання виробів.

Розглянемо приклади технології складання рукава чоловічого костюма, розробленої фахівцями фірми PFAFF. Фірма практично відмовилася від прямого втачування не підготовлених рукавів у пройми, тому що при цьому неможливо забезпечити сучасний рівень якості. Натомість пропонується два методи – спрощений та комплексний.

При спрощеному методі використовуються дві машини: PFAFF 3801-1/07 та PFAFF 3734-12/21 [20]. На першій машині з програмованою посадкою комплекту проводиться попереднє призбирання оката рукава, а при необхідності - і прокладання зміцнювальної тасьми (лізування) по проймі. На другій машині з колонковою платформою проводиться з'єднання попередньо підготовлених деталей.

Комплексний метод передбачає використання п'яти машин. Лізування пройми по спинці виконується на машині PFAFF 3832-1/03, лізування пройми по полочці - на машині PFAFF 3801-10/071, призбирання оката рукава - на машині PFAFF 3801-1/07, втачування рукава за програмою - на машині -14/12 або PFAFF 3734-12/21, приточування підокотника - на машині з циліндричною платформою PFAFF 337-734/02-6/01 [21]. Застосування

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

перерахованого комплекту машин забезпечує найвищий рівень якості збирання вузла.

Зупинимося на прикладі комплекту машин для технологічного процесу. Фірма VI.BE.MAC (Італія) випускає набори обладнання для виготовлення штанів із тканини «денім» [22].

Комплект включає напівавтомати з числовим програмним керуванням на єдиній базі: 1010V, 2516EV2 для виконання оздоблювальних рядків на задніх кишенях і на гульфіці, для настрочування кишень і фірмової емблеми, напівавтомат 007V - для підгинання верхніх країв кишень, 2650 прес 001 VE - для фальцювання кишень та автоматизовані спеціалізовані машини: 2220 CG104 – для підгинання верхніх зрізів передніх кишень, 2250 PLC – для приточування блискавки, для приточування відкосу до передньої половинки та сточування середніх зрізів сточування задніх половинок, 2261 – для приточування кокеток, сточування задніх половинок, сточування бічних та крокових зрізів, 3022 CS – для приточування пояса, 3022 BH – для підгинання низьков та деяких інших. Комплексне застосування такого комплекту крім високої якості складання забезпечує операційний час виготовлення джинсів в межах 9 хвилин, що в 1,5 рази швидше, ніж при застосуванні комплектів обладнання інших фірм, і в 2 рази швидше, ніж при застосуванні некомплектного обладнання.

Наразі неможливо докладно описати або навіть перерахувати ту різноманітність сучасних швейних машин, яка може і повинна застосовуватися при виготовленні високоякісного одягу.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

1.2 Технологічні процеси утворення силкового переплетення

В процесі утворення силкової строчки на машині 1622 кл. беруть участь: верхня голка 1 (рис.1.1, а, аркуш [БРМА23.00.00.000ДО]), верхній петельник 2, нижня голка 6, нижній петельник 4, рейка 5 і лапка 3 [3, 23].

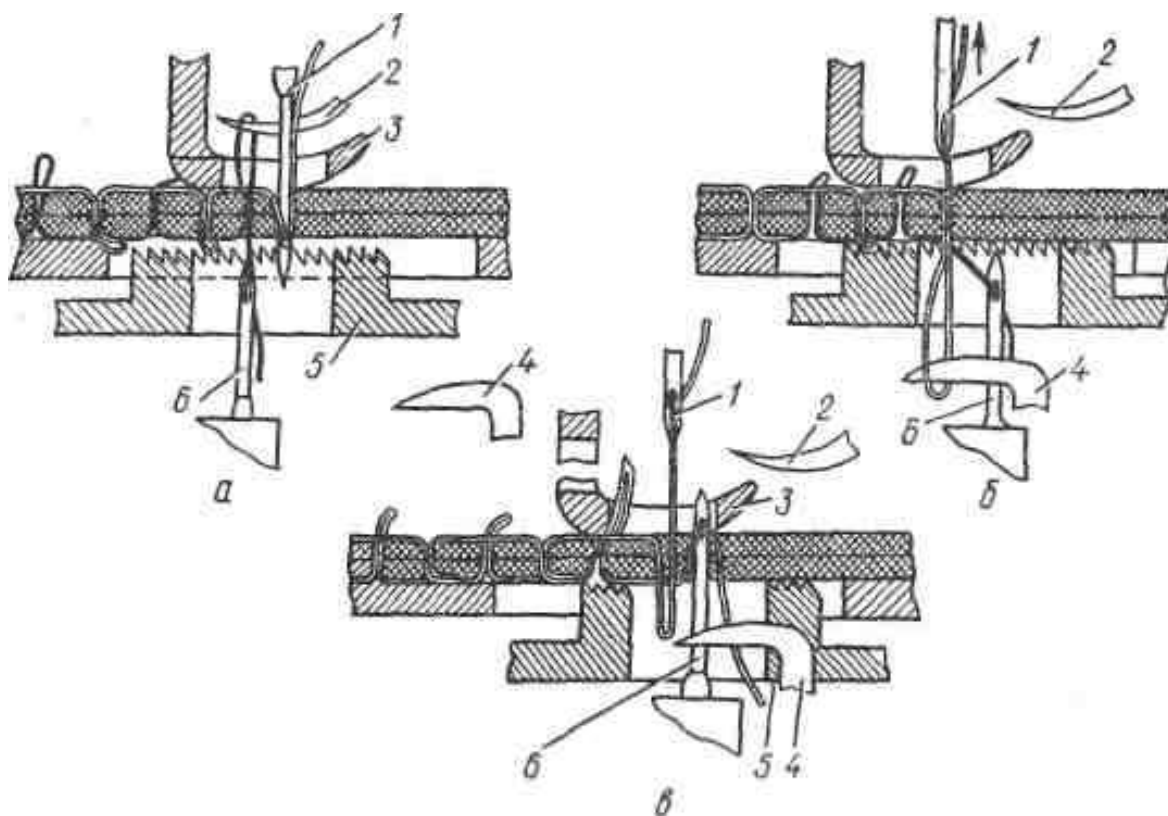


Рисунок 1.1 - Процес утворення силкової строчки на машині
1622 класу

Верхня голка 1, опускаючись з верхнього положення, проколє матеріали; петля нижньої голки 6 утримується верхнім петельником 2 над матеріалами. Зубчата рейка 5 здійснює холостий хід, рухаючись до працюючого.

Верхня голка 1 (рис.2.1, б) опускається в своє крайнє нижнє положення, потім, піднявшись на 2-2,5 мм, утворює петлю напуску, в яку входить нижній

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

петельник 4, і утримує цю петлю на собі. Верхня голка 1 виходить з матеріалів, верхній петельник 2 виходить з петлі нижньої голки 6.

Нижня голка 6 (рис.1.1, в) піднімається вгору і проколює матеріали, причому місце її проколу зміщене щодо місця проколу верхньої голки 1 приблизно на половину довжини стібка. Одночасно піднімається транспортуюча рейка 5 і переміщує матеріали на довжину стібка. Разом з транспортуючою рейкою в напрямку від працюючого переміщується нижня голка 6. Досягнувши свого крайнього верхнього положення, голка 6, опускається на 2-2,5 мм і утворює петлю з нижньої нитки, яку захоплює верхній петельник 2. Вкінці переміщення матеріалів нижній петельник 4 виходить з петлі напуску верхньої голки 1. В подальшому процес повторюється.

Так виконується строчка (рис.2), що складається з двох ниток, які одна з одною не переплітаються. При відділенні одного матеріалу від одного на верхній стороні матеріалу петлі залишаються знизу, а на нижній - зверху, тобто при застосуванні швейної машини 1622 кл. відпадає операція розрізання строчки між матеріалами.



Рисунок 1.2 – Силкова строчка в розрізі

Процес утворення копійовальної строчки за допомогою лапки «Janome» для бахроми здійснюється наступним чином: тканина складається вдвічі лицьовою стороною всередину. По намічених лініях крою прокладається зиг-

заг строчка шириною 3 мм (або ширше) стібки розташовуються зверху на "ребрі", що знаходиться всередині лапки, утворюючи незатягнуті петлі.

Після виконання копювальної строчки, деталі розсовують, натягуючи нитки, і розрізають нитки між деталями, отримуючи контур викройки на обох деталях.

Свої особливості має процес утворення силкової строчки на машині SI-411 кл. «Juki». Матеріал у два шари встановлюється в робочу зону швейної машини під голку 1 (рис. 2.3, а) так, щоб розділяюча пластина 3 опинилася між шарами, тобто щоб нижній шар швейного матеріалу 4 опинився під пластиною, що розділяє, а верхній шар 2 - над нею. Зрізи верхнього і нижнього шару матеріалу повинні бути вирівняні між собою.

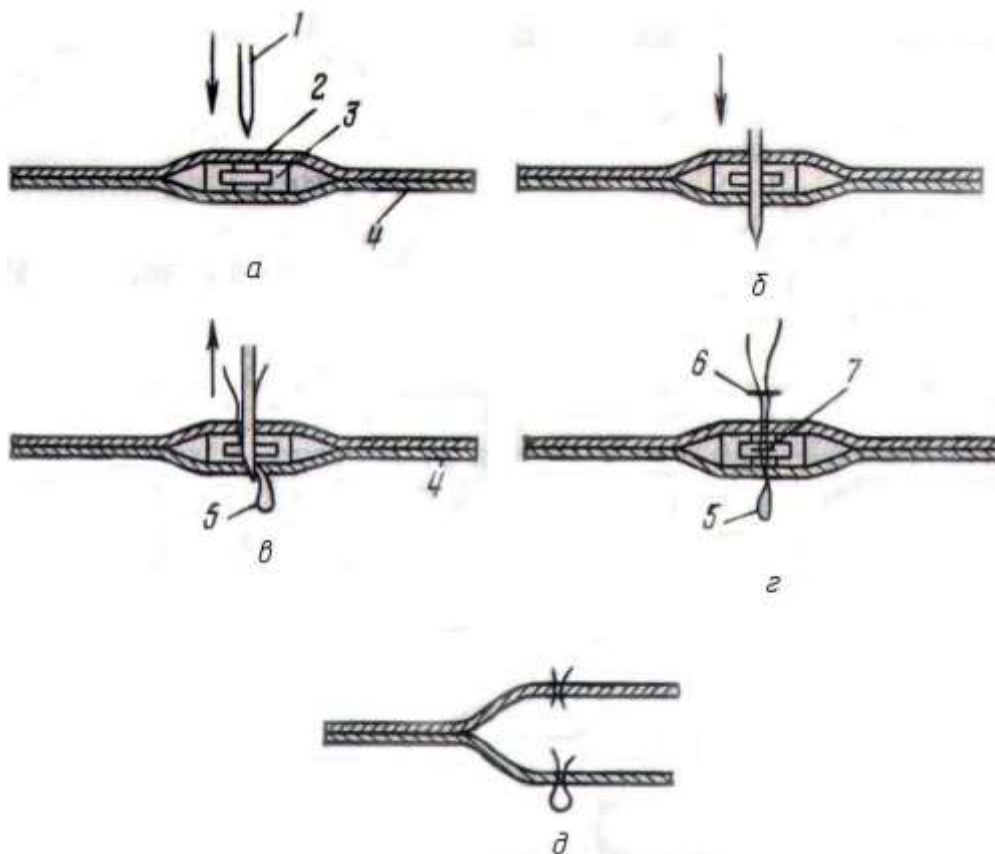


Рисунок 2.3 - Процес утворення силкової строчки на машина SI-411 кл. «Juki»

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
21

При натисканні на педаль голка опускається і проводить свою нитку крізь обидва шари швейного матеріалу (рис.1.3, б).

При підніманні голки під нижнім шаром матеріалу 4 (рис.1.3, в) утворюється петля напуску 5, яка утримується в матеріалі завдяки тертю нитки об матеріал.

В момент, коли голка знаходиться у крайньому верхньому положенні, включається механізм верхнього і нижнього ножів. При цьому верхній ніж 6 (рис.1.3, г) обрізає нитку над верхнім шаром матеріалу, а нижній ніж 7 - між шарами матеріалу.

Кінець обрізаної нитки утримується між верхнім ножем і голкою уникаючи виходу нитки із голки. В результаті в обох шарах матеріалу залишаються нитки: у верхньому шарі - два відрізки, у нижньому - ниткова петля (рис.1.3, д).

Петлеутворення на машині 301 кл. здійснюється голкою з гачком, петлі - тримачем і нитководієм.

Голка 1 (рис.1.4, а) знаходиться у своєму крайньому нижньому положенні, опустившись на 5 - 6 мм нижче голкової пластини.

Голка рухається вгору, проколює в матеріалі отвір і приходить в крайнє верхнє положення (рис.1.4, б).

Після проколу матеріалу (рис.1.4, в), в момент голка знаходиться у верхньому положенні, відбувається подача матеріалу на довжину стібка, голкою що переміщується. Нитковод вкладає нитку в гачок голки. В цей час лапка піднята над матеріалом, щоб не заважати його просування.

Подача матеріалу голкою закінчується. Притискна лапка притискає матеріал. Голка продовжує опускатися і втягує нову петлю в отвір проколу (рис.1.4, г).

Коли голка з новою петлею на своєму гачку, опускаючись, проходить через попередню петлю, що розташована під матеріалом, то петлеутримувач, виступаючи своїм верхнім кінцем на 1 мм над голкової пластиною, закриває гачок голки і тим самим запобігає повторному захопленню попередньої петлі гачком, що опускається.

Голка, опустившись під голкову пластину з петлею на своєму гачку, одночасно відхиляється назад, наближаючись до свого положення (рис.1.4, а), після чого процес повторюється.

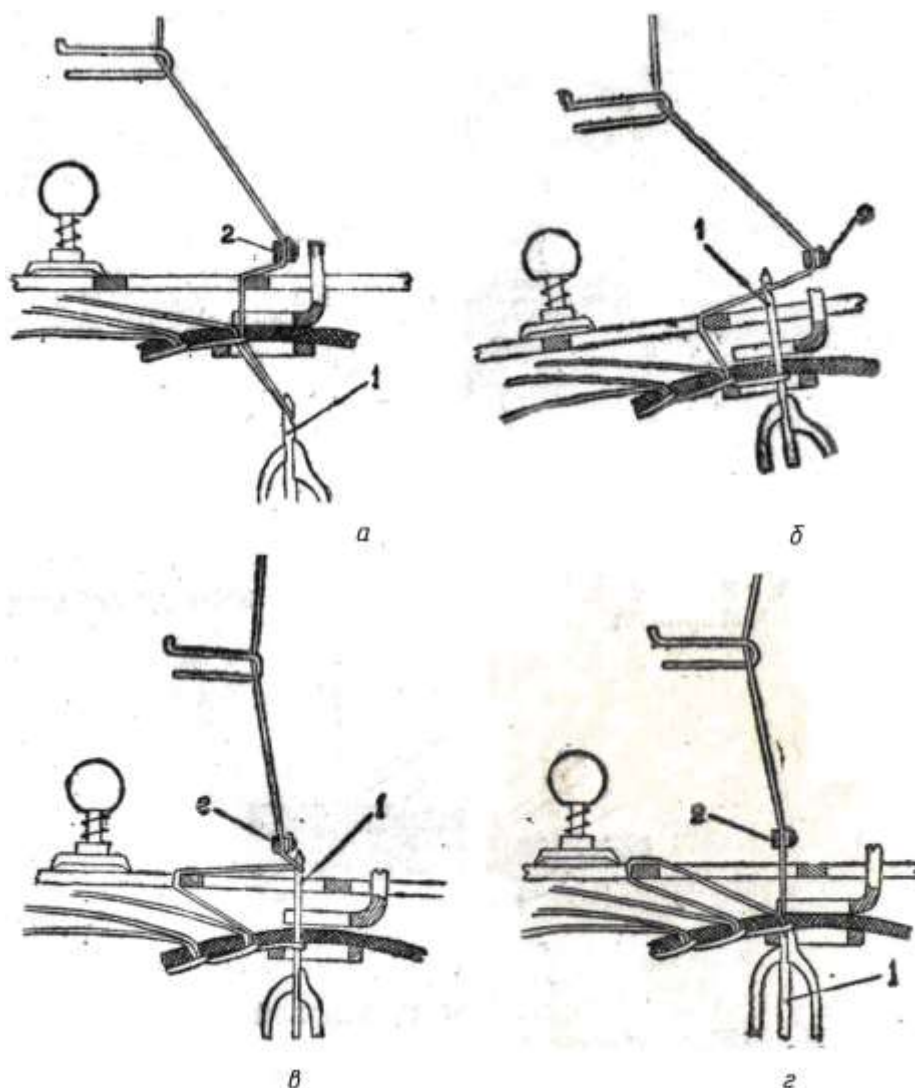


Рисунок 1.4 - Процес утворення строчки на швейній машині 301 кл.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
23

.Процес утворення силкової строчки вручну. Для позначення контурів викройки на двох шарах матеріалу використовують копіювальну строчку (силки).

Після розкроювання парні деталі кладуть разом лицьовою стороною всередину. По намічених лініях крою прокладають прямі стібки, такі ж як при виконанні операції зметування, але на поверхні залишають незатягнутими петлі заввишки приблизно 1-3 см (рис.1.5, а). В кутах контурів нитку обрізають, залишаючи хвіст довжиною 2-3 см, і продовжують строчку у новому напрямку.

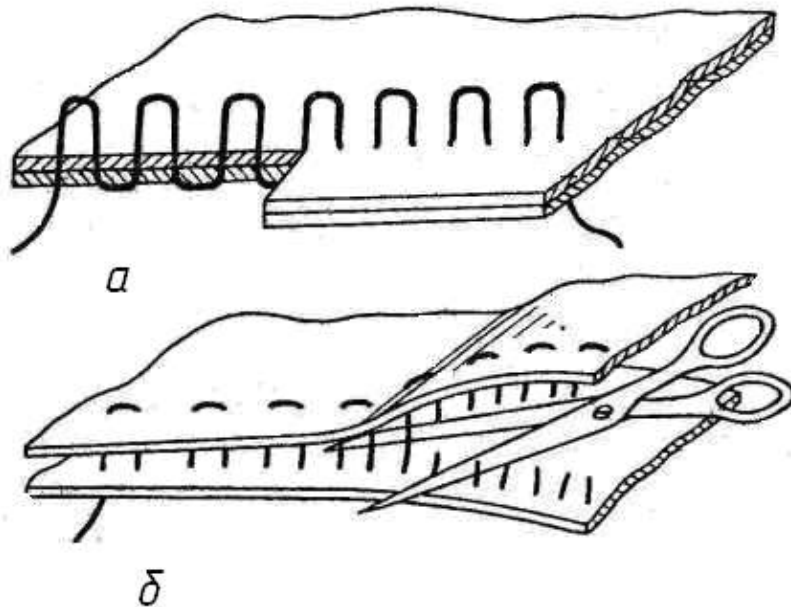


Рисунок 1.5 - Копіювальні стібки

Після виконання копіювальних стібків, деталі розсовують, натягуючи нитки, і розрізають нитки між деталями (рис.1.5, б).

Точки схрещування ниток чітко позначають кути, що особливо важливо при зміні напрямку ліній, наприклад, пройми і плечей, горловини і плечей, бічного зрізу та нижнього і інше.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Копіювальні стібки слід виконувати бавовняними нитками, так як ці нитки мають не дуже гладку поверхню, тому міцніше тримаються на деталях швейних виробів.

Лінії, нанесені милом, зникають дуже швидко, крейдяні лінії тримаються довше, але втрачають свою чіткість з часом, а от правильно виконані сільця є орієнтиром стільки, скільки необхідно. Даний спосіб хоча і є найбільш трудомістким, але забезпечує точність перенесення ліній і збереження цих ліній на весь час виготовлення виробу.

1.3 Швейні машини, які реалізують утворення силкових переплетень

Швейні машини, які реалізують процес утворення силкових переплетень та використовуються в теперішній час на підприємствах легкої промисловості, в основному предсталені швейними машинами, що виготовлялися на території бувшого Радянського Союзу [3, 23].

Швейна машина 1622 кл. призначена для прокладання силків на деталях крою верхнього одягу однолінійною строчкою, що складається з двох ниток однопіткового ланцюгового переплетення з незатягненими петлями.

Технічна характеристика даної машини:

- частота обертання головного валу машини до 1000 хв⁻¹;
- відстань між односторонніми силками від 6 до 12 мм;
- висота силка не менше 4 мм;
- найбільша товщина матеріалів в стиснутому стані під лапкою 5 мм;
- електричний двигун потужністю 0,25 кВт з частотою обертання 1500 хв⁻¹;
- голки 0277 № 90, 100 (ГОСТ 22249-76).

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Основною конструктивною відмінністю швейної машини 1622 кл. від швейної машини 2222 кл. є використання другої, нижньої голки, що кінематично зв'язана з вузлом горизонтальних переміщенні рейки, і двох петельників для витягування і утримання петель на голках. Голки є одночасно і ниткоподавачами.

Силкова швейна машина SI-411 кл. випускається фірмою «Juki» (Японія). Вона призначена для нанесення розміточних строчок на деталях верхнього одягу і утворює однопіткову ланцюгову строчку з незатягнутими петлями, що виконана без переплетення ниток [24].

Головка швейної машини встановлюється на промисловому столі так, що рівень платформи збігається з верхньою площиною кришки стола. Робочими органами машини є: голка, притискна лапка, роздільна пластина і два ножі (верхній і нижній). Робоче місце розташоване з фронтальної частини швейної машини. Переміщення матеріалу здійснюється вручну. Електродвигун монтується безпосередньо у головці машини. Керування машиною здійснюється від ножної педалі. Перемикач рукоятки дозволяє створювати стібки як в одиничному, так і безперервному циклі.

Технічна характеристика машини:

- максимальна частота обертання головного валу – 140 об/хв;
- максимальна товщина матеріалів, що з'єднуються, 4 мм;
- хід голководу - 34 мм;
- маса головки - 32 кг; маса головки в упаковці – 40 кг;
- розміри швейної головки в плані – 477x178 мм;
- розміри столу в плані – 560x550 мм;
- номер бавовняних ниток - 40-60.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		26

На машині можна наносити розміточну строчку на всі види матеріалів, починаючи з тонких матеріалів для чоловічих костюмів і жіночих суконь та закінчуючи матеріалами для пальто.

Особливо зручна дана машина у тих випадках, коли видалення розміточних строчок із матеріалу в майбутньому не потрібна. Головний вал швейної машини розміщений у рукаві машини і є приводом для механізму голки і ножів. Ножі працюють по принципу горизонтальних ножниць.

Швейна машина 301 кл. призначена для настрочування волосся до голів ляльок.

Машина утворює однопітканий ланцюговий стібок в одну, дві або три паралельні строчки із витяжкою петель на задану попередню довжину і обрізанням їх посередині.

Технічна характеристика машини:

- частота обертів головного валу 300-500 хв⁻¹ встановлюється трьохступінчатим шківом на фрикційному приводі;

- відстань між голками - 4 мм;

- підйом лапки - до 6 мм;

- маса головки машини – 75 кг.

1.4 Висновки до першого розділу

В даному розділі проведено огляд та аналіз технологій утворення силкового переплетення та машин для його реалізації. Здійснюється огляд інновацій в швейному обладнанні. Наводяться технологічні процеси силкового переплетення. Описуються машини, які реалізують утворення силкових переплетень.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРОБКА КРИВОШИПНО-КОРОМИСЛОВОГО МЕХАНІЗМУ ВЕРХНЬОГО НАКИДАЧА ДЛЯ УТВОРЕННЯ СИЛКОВОЇ СТРОЧКИ ШВЕЙНОЇ МАШИНИ

2.1 Обґрунтування вибору швейної машини для удосконалення

Для встановлення механізму верхнього накидача було використано швейну машину 2222 класу, що знаходиться в лабораторії швейних машин кафедри МАЕЕС Хмельницького національного університету та має просту будову (рис.2.1).



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд швейної машини 2222 кл.

Її основними вузлами є: механізм голки, притискної лапки і переміщення матеріалу [3, 23].

Розглянемо коротку характеристику машини 2222 класу:

Машина 2222кл. випускалася Оршанським заводом «Легмаш». Основне призначення: обметування бортів, лацканів і комірів верхнього одягу однолінійною строчкою однниткового ланцюгового переплетення (тип 101).

Основні технічні характеристики:

- частота обертів головного валу до 2000 хв^{-1} ,
- довжина стібка від 2 до 12 мм,
- найбільша товщина матеріалів в стиснутому стані під лапкою 6 мм,
- голки 0634 № 130, 150 (ГОСТ 22249—82 Е).

2.2 Розробка технологічного процесу виконання силкової строчки на удосконаленій швейній машині

Запропонований винахід відноситься до швейних машин для отримання копіювальної стрічки і дозволяє поліпшити якість строчки. Швейна машина утримує механізми голки, притискної лапки і механізму переміщення тканини. На важелі 7 закріплена зубчата рейка 12 і встановлений нижній накидач 13, що виготовлений у вигляді вигнутого гачка з вушком для заправлення нижньої нитки 14 (рис.3.2). Біля голки 3 розташований механізм накидача верхньої нитки. Для заправлення верхньої нитки 17 накидач 15 має вушко 16 [3, 23].

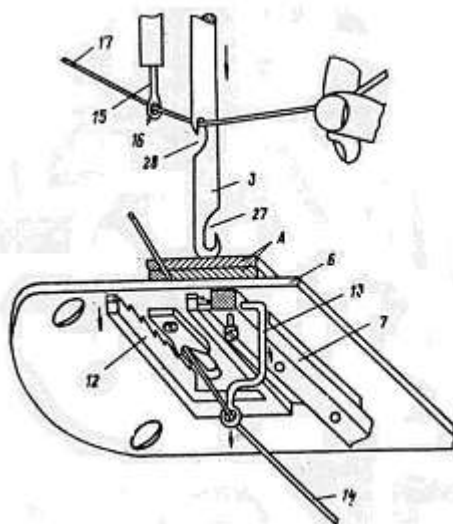


Рисунок 3.2 - Схема заправлення швейної машини

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
29

Голка 3 швейної машини має носик, верхній основний гачкоподібний паз 28 і додатковий нижній гачкоподібний паз 27. Дані пази розташовані на протилежних бокових поверхнях голки 3.

Запропонований винахід відноситься до галузевого машинобудування (швейного), а саме до швейних машин для тимчасового скріплення швейних виробів копіювальною стрічкою.

Метою даного удосконалення є підвищення якості строчки.

Швейна машина для отримання копіювальної строчки складається з головного вала 1, що шарнірно закріплений в рукаві машини (рис. 3.3) На кінці валу 1 розташований кривошипно-шатунний механізм 2 для переміщення голки 3. В рукаві швейної машини також вмонтований механізм 4 притискної лапки 5, яка забезпечує фіксацію матеріалу, що оброблюється на верхній поверхні нижньої пластини 6 платформи машини.

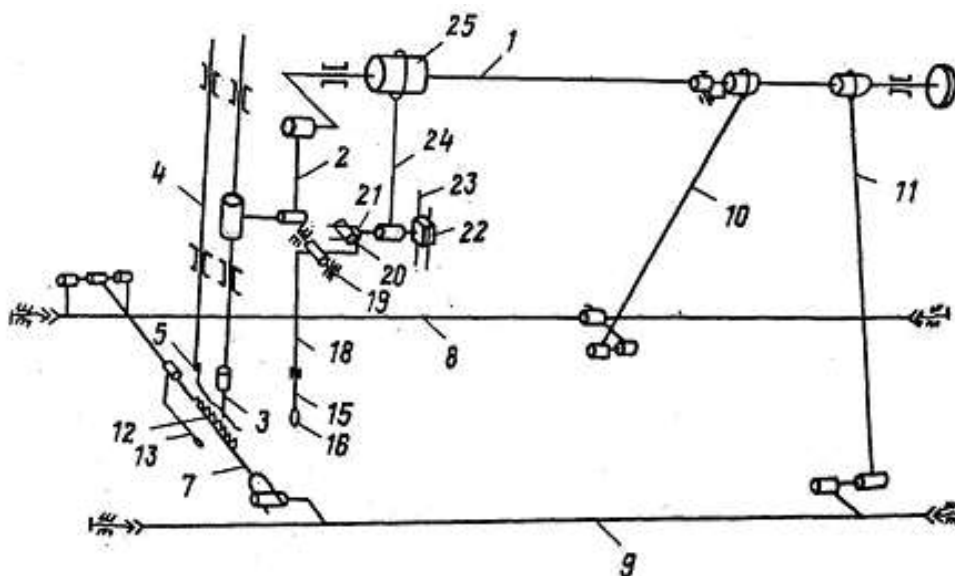


Рисунок 3.2 – Кінематична схема удосконаленої машини 2222 кл.

Під голковою пластиною розміщений механізм руху тканини з важелем 7 переміщення зубчатої рейки, яка кінематично пов'язана з валами 8 і 9 даного механізму. Вали 8 і 9 завдяки шарнірним ланцюгам – ланкам 10 і 11

отримують коливаючі рухи потрібної амплітуди від головного вала 1. На важелі 7 закріплена зубчата рейка 12, яка здійснює рухи по еліпсоподібній траєкторії вздовж лінії строчки. Крім того, на важіль 7 прикріплено нижній накидач 13, що виконаний у вигляді вигнутого гачка з вушком для заправлення нижньої нитки 14. Біля голки 3 розташовано механізм накидача 15 верхньої нитки. Накидач 15 має вушко 16 для заправлення верхньої нитки 17. Він пов'язаний з головним валом кривошипно – шатуного механізму і прикріплений на одному з кінців коромисла 18. Коромисло встановлено на шарнірі вісі 19, перпендикулярно вісі обертання головного вала 1. На другому кінці коромисла 18 закріплено шарнірний палець 20, охоплений вилкою 21 повзуна 22, що встановлений в вертикальних напрямних 23. Повзун 22 завдячуючи шатуну 24 шарнірно пов'язаний з ексцентриком 25, який закріплений на кінці головного валу 1.

Голка 3 (рис.3.4) швейної машини має носик 26, основний верхній гачкоподібний паз 28 та додатковий нижній гачкоподібний паз 27.

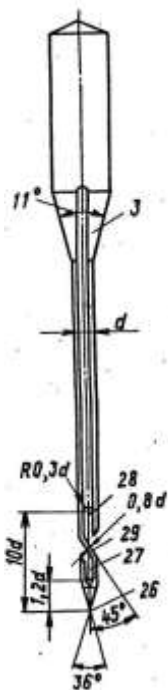


Рисунок 3.4 – Спеціальна голка

Дані пази розміщені на протилежних бокових поверхнях голки 3.

Робочий цикл швейної машини проходить в наступній послідовності.

При обертанні головного валу голка закінчує зворотньо – поступальне переміщення в вертикальній площині і проколює шматки матеріалу А (рис.3.5, а), що вкладений на поверхні голкової пластини 6.

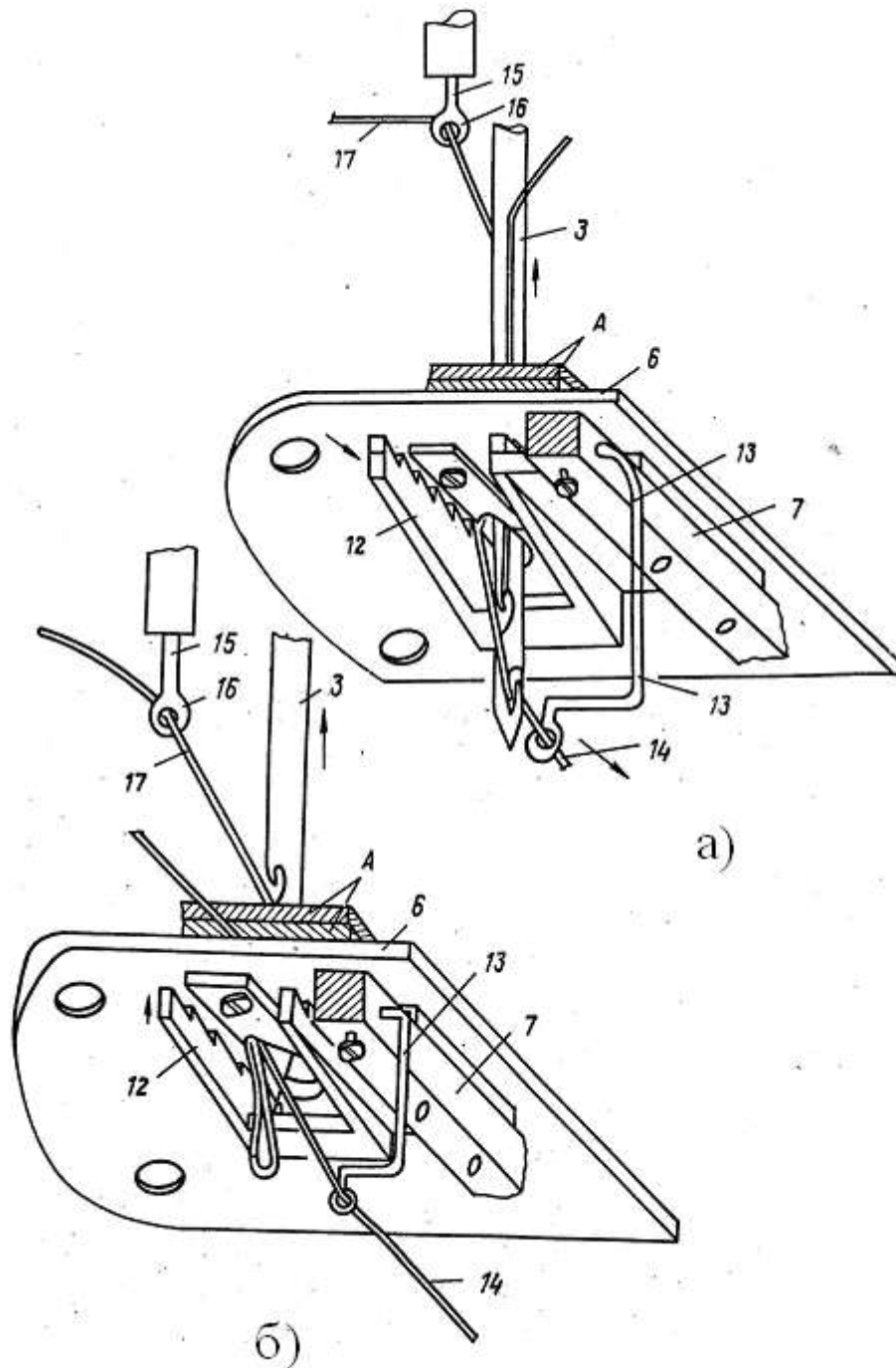


Рисунок 3.5 – Процес утворення копіювальної сирочки

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
32

Верхній накидач 15 повертається при обертанні вала 1 відносно вісі 19 під дією ексцентрика 25, шатуна 24 і повзуна 22.

Зміщення накидача відбувається в площині, перпендикулярній напрямку переміщення матеріалу А, що обробляється. Дані переміщення здійснюються зубчатою рейкою 12, яка зміщується по еліпсоподібній траєкторії під головною пластиною 6. Рух рейки 12 здійснюється важелем під дією валів 8 та 9, кінематично пов'язаних з валом 1, який забезпечує синхроне переміщення голки 3, рейки 12, верхнього накидача 15 і нижнього накидача 13. Останій переміщається вздовж лінії строчки синхроне з рейкою 12, так як рейка 12 і накидач 13 закріплені на одному важелі 7.

При переміщенні голки 3 вниз, вона захоплює пазом 28 нитку 17, що знаходиться у вушці 16 накидача 15 і проводить її через матеріал А, в отвір голкової пластини 6. Після зміщення в крайнє нижнє положення голка розміщується таким чином, що здійснюється захоплення пазом 27 нитки 14, яка подається в необхідне положення накидачем 13 при зміщенні останнього разом з рейкою 12. До початку робочого процесу нитка 14 заправляється в вушко накидача 13 через отвір в голковій пластині 6.

При переміщенні голки 3 (рис.3.5 б) з свого крайнього нижнього положення в верх відбувається скидання верхньої нитки 17 з пазу 28 і переміщення нижньої нитки 14 крізь матеріал А на його верхню поверхню. Скидання нитки 17 проходить за рахунок конфігурації гачкоподібного пазу, розміру голки і сили тертя петлі нитки об самий матеріал.

Після виходу носика 26 голки з матеріалу А відбувається контакт зубців рейки з нижньою поверхнею матеріалу (А) через пази в голковій пластині 6, що приводить, в свою чергу, до переміщення останнього вздовж лінії строчки на величину кроку стібка. При цьому накидач 15 переміщує нитку 17 поперек руху матеріалу А в таке положення (рис.3.6), при якому відбувається її

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

захоплення пазом 28 голки 3. Цикл утворення стібка закінчується новим переміщенням голки 3 вниз, що приводить, в свою чергу, до скидання нижньої нитки 14, петля яка залишається на поверхні матеріалу А, і проходження верхньої нитки 17 через матеріал.

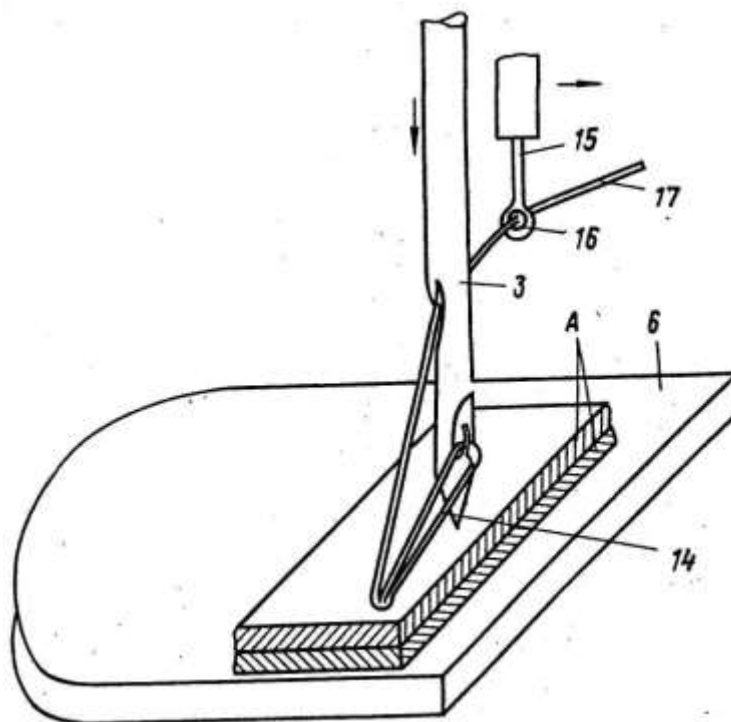


Рисунок 3.6 – Процес утворення копіювальної строчки

Заправлення верхньої нитки 17 в паз 28 голки до початку процесу шиття відбувається вручну.

Після закінчення процесу шиття шматки матеріалу будуть з'єднаними петлями ниток 17 та 14 (силками), величина та розміщення яких обумовлюється конструкцією механізмів машини та голки, що пропонуються.

Таким чином, поліпшення якості строчки досягається за рахунок збільшення точності співпадання ліній контурів нижніх та верхніх силків.

2.3 Розробка структурної схеми удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки

Було розроблено структурну схему удосконаленої швейної машини для утворення, що приведена на рис.3.7 [23].

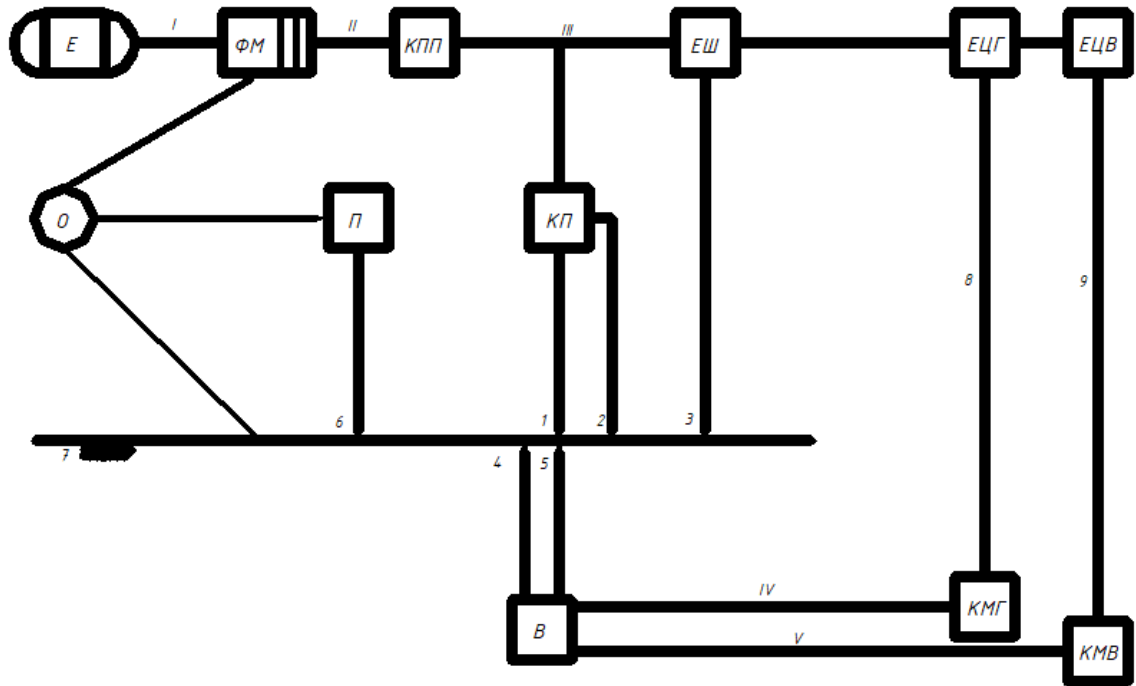


Рисунок 3.7 - Структурна схема удосконаленої швейної машини для утворення

Основними вузлами і деталями удосконаленої швейної машини є: В - важіль; Е - електродвигун; ЕЦВ - ексцентрик вертикального переміщення; ЕЦГ - ексцентрик горизонтального переміщення; ЕШ - ексцентриково-шатунна передача; КМГ - коромисловий механізм (горизонтальний); КМВ – коромисловий механізм (вертикальний); КП – кривошипно-повзунний механізм; П – притиска лапка; ФМ – фрикційна муфта; I – вал електродвигуна; II – вал муфти; III-головний вал; IV – вал горизонтальних

переміщень; V – вал вертикальних переміщень; 1 – голка; 2 – ниткоподавач; 3 – верхній накидач; 4 – рейка; 5 – нижній накидач; 6 – притискна лапа; 7 – голкова пластина; 8 – шатун горизонтальних переміщень; 9 – шатун вертикальних переміщень.

2.4 Розробка кінематичної схеми удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки

Розроблена кінематична схема удосконаленої швейної машини приведена на рис.3.8 та на аркуші [БРМА23.00.00.000К2] [3, 23].

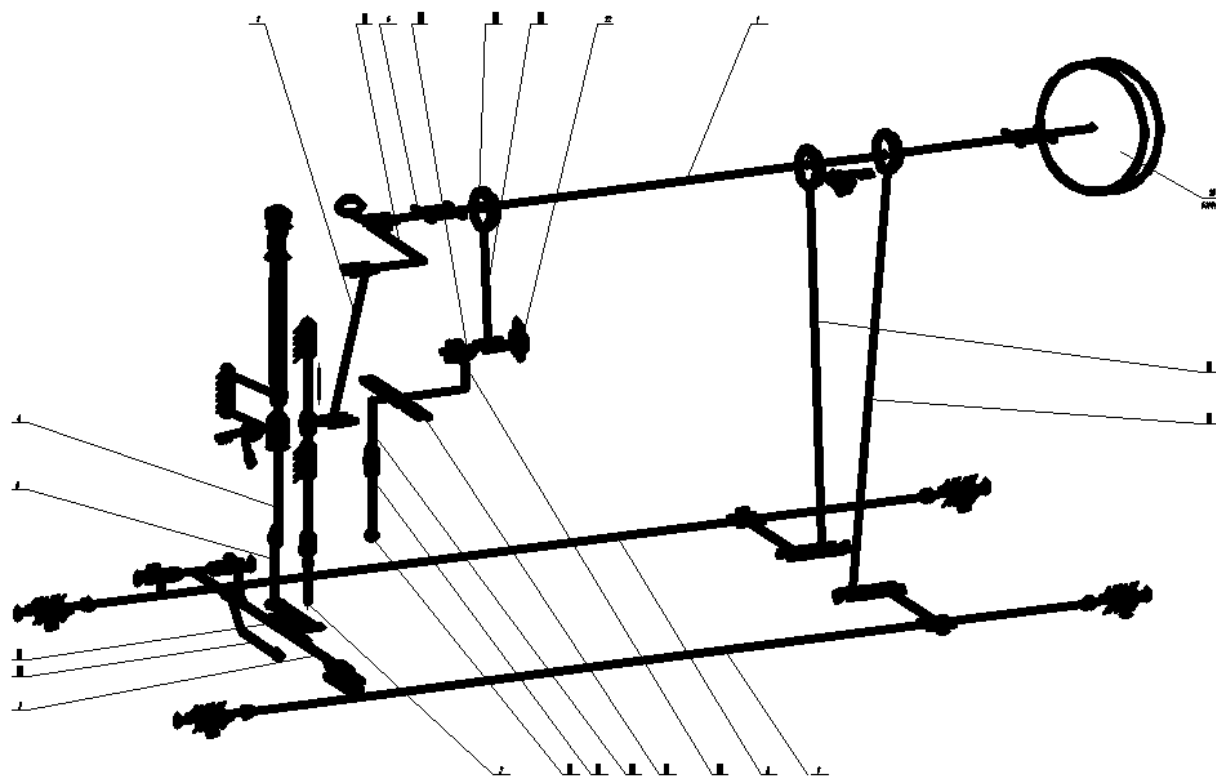


Рисунок 3.8 – Кінематична схема удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
36

Основними вузлами і деталями даної кінематичної схеми є: 1 - головний вал; 2 – шатун; 3 – голка; 4 – стержень; 5 – лапка; 6 – втулка; 7 – коромисло; 8 – вал переміщення; 9 – вал підйому; 10 – шатун; 11 – шатун; 12 – рейка; 13 – нижній накидач; 14 – втулка; 15 – верхній накидач; 16 – вічко; 17 – кривошип; 18 – важіль; 19 – вісь; 20 – ролик; 21 – вилка; 22 – напрямна; 23 – шатун; 24 – ексцентрик; 25 – махове колесо; 26 – гвинт.

2.5 Розробка конструкції удосконаленої швейної машини

Складальне креслення удосконаленої швейної машини з розробленим кривошипно-коромисловим механізмом верхнього накидача для утворення силкової строчки приведене на рис.3.9 (аркуш [БРМА23.00.00.000СК]). Деталювання основних деталей приведено на аркуші [БРМА23.00.00.000] [28].

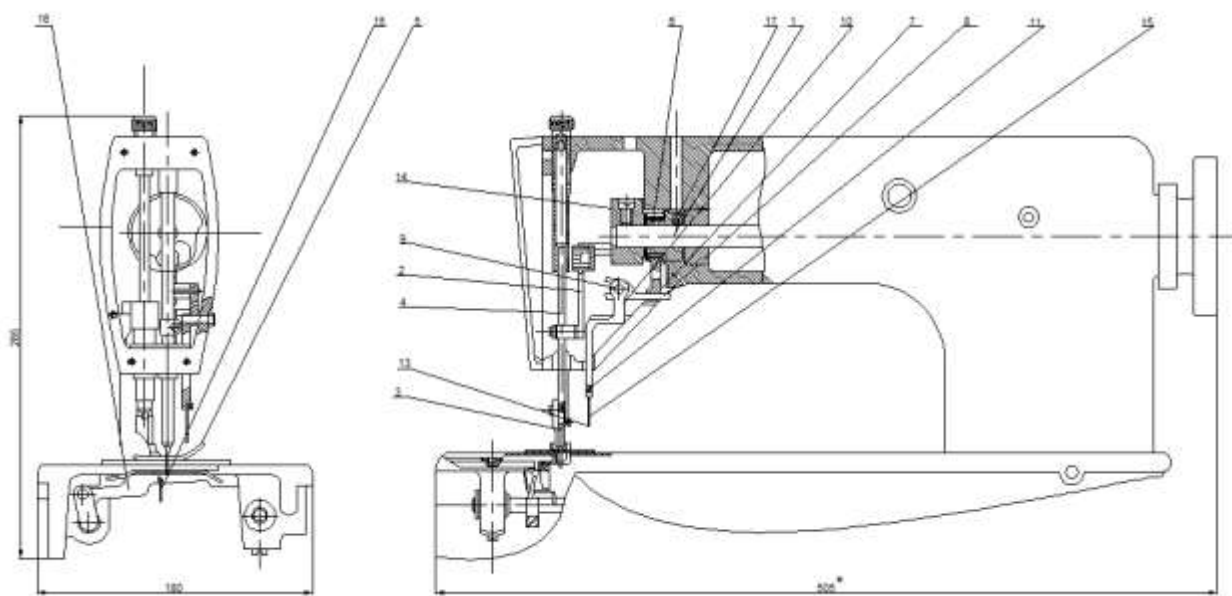


Рисунок 3.9 – Удосконалена швейна машина для

Основними вузлами і деталями удосконаленої швейної машини є: головний вал 1; шатун 2; голка 3; стержень 4; лапка 5; ексцентрик 6; шатун 7; вилка 8; ролик 9; важіль 10; гвинт 11; верхній накидач 12; вічко 13; кривошип 14; нижній накидач 15; рейка 16; втулка 17 тощо.

2.6 Висновки до другого розділу

В даному розділі здійснюється розробка кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини. Здійснюється обґрунтування вибору швейної машини для удосконалення. Проводиться розробка технологічного процесу виконання силкової строчки на удосконаленій швейній машині. Здійснюється розробка структурної та кінематичної схем удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки. Проводиться розробка конструкції удосконаленої швейної машини.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРАХУНКИ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ КРИВОШИПНО-КОРОМИСЛОВОГО МЕХАНІЗМУ ВЕРХНЬОГО НАКИДАЧА ДЛЯ УТВОРЕННЯ СИЛКОВОЇ СТРОЧКИ ШВЕЙНОЇ МАШИНИ

3.1 Розрахункова кінематична схема верхнього накидача та вихідні дані

Кінематична схема механізму верхнього накидача удосконаленої швейної машини 2222 кл. приведена на рис.3.1.

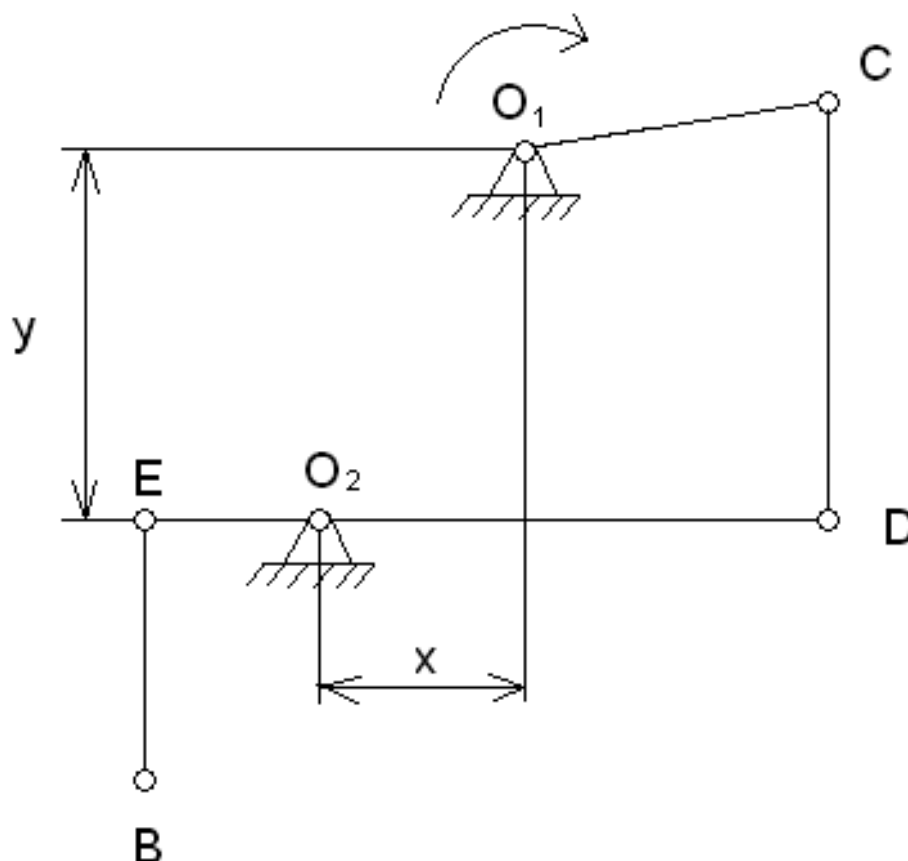


Рисунок 3.1 – Кінематична схема верхнього накидача

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА23.00.00.000 ПЗ

Арк.
39

Вихідні дані

$$O_1C = 5 \text{ мм}$$

$$y = 56 \text{ мм}$$

$$CD = 38 \text{ мм}$$

$$x = 37 \text{ мм}$$

$$DO_2 = 37 \text{ мм}$$

$$EO_2 = 6 \text{ мм}$$

$$EB = 85 \text{ мм}$$

3.2 Кінематичний аналіз механізму накидача удосконаленої машини 2222 кл.

Кінематичні схеми проводимо в масштабі, який визначається за формулою [25-27]:

$$K_L = \frac{O_1C}{\overline{O_1C}}; \quad (3.1)$$

$$K_L = \frac{0.005}{12.5} = 0.0004 \text{ [м/мм]},$$

де O_1C – дійсний кінематичний розмір ланки; м;

$\overline{O_1C}$ - розмір ланки на кінематичній схемі; мм.

За заданими координатами x і y точок O_1 і O_2 в вибраному масштабі K_L наносимо положення нерухомих точок O_1 і O_2 . З центру O_1 радіусом

$$\overline{O_1C} = \frac{O_1C}{K_L}; \quad (3.2)$$

$$\overline{O_1C} = \frac{0,005}{0,0004} = 12,5.$$

Проводимо коло – траєкторію точки C . Дану траєкторію розбиваємо на 12 рівних частин $/C_1, C_2, \dots, C_{12}/$.

Застосовуючи метод насічок побудуємо схеми механізму накидача для 12 положень. На дузі радіуса O_2D з точок C_1, C_2, \dots, C_{12} кола радіуса O_1C відрізком рівним:

$$\overline{CD} = \frac{CD}{K_L}; \quad (3.3)$$

$$\overline{CD} = \frac{0,038}{0,004} = 95 \text{ мм}.$$

Далі робимо насічки, отримуючи точки D_1, D_2, \dots, D_{12} – розмітку шляху руху точки D . Дані для кожного з 12 положень вибудовують лінії $СДЕВ$ в тому ж масштабі. З'єднавши всі точки послідовно було отримано траєкторію точки B :

$$\overline{D O_2} = \frac{0,037}{0,0004} = 93 \text{ мм};$$

Тоді:

$$\overline{EO_2} = \frac{0,006}{0,0004} = 15 \text{ мм}.$$

В цьому механізмі ведуча ланка – ексцентрик.

Тоді:

$$\overline{EB} = \frac{0,085}{0,0004} = 215 \text{ мм};$$

$$y = \frac{0,056}{0,0004} = 140 \text{ мм};$$

$$x = \frac{0,037}{0,0004} = 93 \text{ мм}.$$

Далі визначимо швидкості точок ланок механізму накидача. Закон руху ведучої ланки заданий частотою і напрямом його обертання. Ексцентрик обертається рівномірно [25-27]:

$$\omega = const.$$

Для механізму накидача швидкість точки C дорівнює:

$$V_c = W_1 * OC = \frac{\pi * n}{30} O_1C, \quad (3.4)$$

$$V_c = \frac{3,14 * 3000}{30} * 0,005 = 1,57 \text{ м / с}$$

Визначаємо масштаб плану швидкостей

$$K_v = \frac{V_c}{V_c}, \quad (3.5)$$

$$K_v = \frac{1,57}{80} 0,0193 \frac{\text{м / с}}{\text{мм}},$$

де $\overline{V_c}$ - вектор швидкості точки C .

Вектор швидкості визначається з виразу:

$$\overline{V_c} = \frac{\overline{V_c}}{K_v}, \quad (3.6)$$

$$\overline{V_c} = \frac{1,57}{0,0193} = 80 \text{ мм},$$

та направлений перпендикулярно радіусу O_1C .

Вектор V_c проводять з довільно взятої на креслені точки π , яку називають полюсом плану швидкостей.

Швидкість точки D , як було зазначено раніше, визначається шляхом сумісного вирішення двох векторних рівнянь:

$$\overline{V_D} = \overline{V_c} + \overline{V_{DC}} \quad (3.7)$$

$$\overline{V_D} = \overline{V_{O_2}} + \overline{V_{DO_2}}$$

$$\overline{V_{O_2}} = 0$$

При визначенні швидкості руху точки D за полюсом обертання прийняті точки O_1 і O_2 . Відповідно з правилами складання векторів з кінця першого вектора $\overline{V_C}$ проводять лінію дії швидкості $V_{DC} \perp DC$, далі від полюса проводять лінію дії швидкості $V_{DO_2} \perp O_2D$ ($\overline{V_{DO_2}} = \overline{V_D}$) так, як перший вектор $\overline{V_{O_2}} = 0$. Перетин лінії дії швидкостей $\overline{V_{DC}}$ і $\overline{V_{DO_2}}$ визначить положення точки d на плані швидкостей. Всі вектори направлялися до точки d . Так було отримано довжину векторів швидкостей $\overline{V_{DC}}$ і $\overline{V_{DO_2}} = \overline{V_D}$ у вибраному масштабі плану швидкостей K_V . Швидкість руху точки E було визначено з пропорції:

$$\frac{\overline{V_D}}{V_E} = \frac{EO_2}{DO_2},$$

$$\overline{V_{E_1}} = \overline{V_D} \frac{EO_2}{DO_2} = \overline{V_D} \cdot \frac{0,015}{0,093} = \overline{V_D} \cdot 0,16 = 38 \cdot 0,16 = 6 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_2}} = 100 \cdot 0,16 = 16 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_8}} = 80 \cdot 0,16 = 12,6 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_3}} = 108 \cdot 0,16 = 17 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_9}} = 90 \cdot 0,16 = 14 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_4}} = 90 \cdot 0,16 = 14 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_{10}}} = 90 \cdot 0,16 = 14 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_5}} = 58 \cdot 0,16 = 4 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_{11}}} = 70 \cdot 0,16 = 19 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_6}} = 6 \cdot 0,16 = 0,96 \text{ мм},$$

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		43

$$\overline{V_{E_{12}}} = 26 * 0,16 = 4 \text{ мм},$$

$$\overline{V_{E_7}} = 48 * 0,16 = 7,96 \text{ мм}.$$

Швидкість руху точки B визначалася порівнянням:

$$\overline{V_D} = \overline{V_C} + \overline{V_{DC}}$$

$$\overline{V_D} = \overline{V_{O_2}} + \overline{V_{DO_2}},$$

$$\overline{V_{O_2}} = 0$$

Проводимо лінію дії швидкості $V_{EB} \perp EB$ далі від полюса проводимо лінію дії швидкості $V_{BO_2} \perp BO_2$. Перетин лінії дії швидкостей $\overline{V_{EB}}$ і $\overline{V_{O_2B}}$ дає точку B на плані швидкостей [25-27]:.

Значення всіх швидкостей занесемо в табл.3.1.

Таблиця 3.1 - Векторні значення швидкостей

Векторне значення, мм													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
$\overline{V_C}$	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	1
$\overline{V_D}$	38	100	108	90	58	6	48	80	90	90	70	26	2
$\overline{V_{DC}}$	44	27	57	84	94	80	50	0	45	86	116	96	3
$\overline{V_E}$	6	16	17	14	9	1	7,6	12	14	14	19	4	4
$\overline{V_{BE}}$	75	150	175	155	140	20	95	148	166	167	107	100	5
$\overline{V_B}$	75	150	175	155	140	20	95	148	166	167	107	100	6

Відповідно:

$$\overline{V_{E_7}} = 48 * 0,16 = 7,96 \text{ мм}.$$

Швидкість руху точки B визначається порівнянням:

$$\overline{V}_D = \overline{V}_C + \overline{V}_{DC},$$

$$\overline{V}_D = \overline{V}_{O_2} + \overline{V}_{DO_2},$$

$$\overline{V}_{O_2} = 0.$$

Проводимо лінію дії швидкості $V_{EB} \perp EB$ далі від полюса проводимо лінію дії швидкості $V_{BO_2} \perp BO_2$. Перетин лінії дії швидкостей \overline{V}_{EB} і \overline{V}_{O_2B} дає точку B на плані швидкостей.

Значення всіх швидкостей заносимо в табл.3.2.

Таблиця 4.2 - Дійсні значення швидкостей

Векторне значення, м/с													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
V_C	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1
V_D	0,73	1,9	2,1	1,74	1,12	0,12	0,93	1,57	1,74	1,74	1,35	0,5	2
V_{DC}	0,85	0,52	1,1	1,6	1,8	1,57	0,97	0	0,87	1,66	2,24	1,85	3
V_E	0,12	0,31	0,33	0,27	0,17	0,02	0,15	0,23	0,27	0,27	0,37	0,08	4
V_{BE}	1,45	2,89	3,38	2,99	2,7	0,39	1,83	2,86	3,2	3,2	2,07	1,93	5
V_B	1,45	2,89	3,38	2,99	2,7	0,39	1,83	2,86	3,2	3,2	2,07	1,93	6

Визначаємо прискорення точок ланок механізму накидача.

Лінійне прискорення точки C буде рівним:

$$a_C = a_{CO_1} = \frac{V_C^2}{O_1C} = \omega^2 \cdot O_1C, \quad (3.8)$$

при $\omega_1 = const$, $\overline{a}_{CO_1} = 0$.

Тоді:

$$a_C = \frac{1.57^2}{0.005} = 314 \text{ м / с}^2.$$

Вибираємо масштаб K_a для плану прискорень:

$$K_a = \frac{\overline{a_c}}{a_c}, \quad (3.9)$$

$$K_a = \frac{3,14}{60} = 5,23 \frac{м / с^2}{мм},$$

де $\overline{a_c}$ - векторне значення прискорення точки C .

Вектор визначається:

$$\overline{a_C} = \frac{a_C}{K_a}, \quad (3.10)$$

$$\overline{a_C} = \frac{314}{5,23} = 60 мм.$$

Він направлений по лінії CO_1 до полюса обертання O_1 . Також з довільно вибраної точки полюса плану прискорень π - проводиться вектор $\pi_C = \overline{a_C}$.

Визначення прискорення точок ланок механізму накидача [25-27]:.

Лінійне прискорення точки C буде рівним:

$$a_C = a_{CO_1} = \frac{V_{C^2}}{O_1C} = \omega^2 * O_1C, \quad (3.11)$$

при $\omega_1 = const$, $\overline{a_{CO_1}} = 0$

$$a_C = \frac{1,57^2}{0,005} = 314 м / с^2.$$

Вибираємо масштаб K_a для плану прискорень. Відповідно отримуємо:

$$K_a = \frac{\overline{a_c}}{a_c} \quad (3.12)$$

$$K_a = \frac{3,14}{60} = 5,23 \frac{м / с^2}{мм},$$

де $\overline{a_c}$ - векторне значення прискорення точки C .

Визначимо наступний вектор:

$$\overline{a_C} = \frac{a_C}{K_a}, \quad (3.13)$$

$$\overline{a_C} = \frac{314}{5,23} = 60 \text{ мм.}$$

Він направлений по лінії CO_1 до полюса обертання O_1 . Також з довільно вибраної точки полюса плану прискорень π було проведено вектор $\pi_C = \overline{a_C}$.

Лінійне прискорення точки D було визначено шляхом розв'язування наступних векторних рівнянь:

$$\begin{cases} \overline{a_D} = \overline{a_C} + \overline{a_{DC}^n} + \overline{a_{DC}^t} \\ \overline{a_D} = \overline{a_{O_2}} + \overline{a_{DO_2}^n} + \overline{a_{DC}^t} \end{cases}, \quad (3.14)$$

де $\overline{a_{O_2}} = 0$.

Тоді:

$$\overline{a_{DC}^n} = \frac{a_{DC}^n}{K_a} = \frac{V_{DC}^2}{DC * K_a} \quad (3.15)$$

Визначаємо вектори прискорень:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{V_{DO_2}^2}{DO_2 * K_a}, \quad (3.16)$$

$$a_{DC}^t \perp DC,$$

$$\overline{a_{DC}^n} = \frac{a_{DC}^n}{K_a} = \frac{V_{DC}^2}{DC * K_a}, \quad (3.17)$$

$$a_{DO_2}^t \perp DO_2,$$

$$\overline{a_{EB}^n} = \frac{V_{BE}^2}{BE * K_a}, \quad (3.18)$$

$$a_{BE}^t \perp BE.$$

Відповідно:

1. Для першого положення:

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 47
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{0,85^2}{0,038 * 5,23} = 3,6 \text{ мм.}$$

2. Для второго положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{0,52^2}{0,038 * 5,23} = 1,4 \text{ мм.}$$

3. Для третьего положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,1^2}{0,038 * 5,23} = 6,1 \text{ мм.}$$

4. Для четвертого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,6^2}{0,038 * 5,23} = 12,9 \text{ мм.}$$

5. Для пятого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,8^2}{0,038 * 5,23} = 16,3 \text{ мм.}$$

6. Для шестого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,57^2}{0,038 * 5,23} = 12,4 \text{ мм.}$$

7. Для седьмого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{0,97^2}{0,038 * 5,23} = 4,7 \text{ мм.}$$

8. Для восьмого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{0^2}{0,038 * 5,23} = 0 \text{ мм.}$$

9. Для девятого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{0,87^2}{0,038 * 5,23} = 3,8 \text{ мм.}$$

10. Для десятого положения:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,66^2}{0,038 * 5,23} = 13,9 \text{ мм.}$$

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

11. Для одинадцятого положення:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{2,24^2}{0,038 * 5,23} = 25 \text{ мм.}$$

12. Для дванадцятого положення:

$$\overline{a_{ДС}^n} = \frac{1,85^2}{0,038 * 5,23} = 17,2 \text{ мм.}$$

Для:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{V_{DO_2}^2}{DO_2 * Ka}, \quad (3.19)$$

$$a_{DO_2}^t \perp DO_2.$$

Відповідно:

1. Для першого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{0,73^2}{0,037 * 5,23} = 2,75 \text{ мм}$$

2. Для другого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,93^2}{0,037 * 5,23} = 19,3 \text{ мм.}$$

3. Для третього положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{2,08^2}{0,037 * 5,23} = 22,4 \text{ мм.}$$

4. Для четвертого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,74^2}{0,037 * 5,23} = 15,7 \text{ мм.}$$

5. Для пятого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,12^2}{0,037 * 5,23} = 6,5 \text{ мм.}$$

6. Для шостого положення:

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 49
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{0,12^2}{0,037 * 5,23} = 0,07 \text{ мм}.$$

7. Для сьомого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{0,93^2}{0,037 * 5,23} = 4,5 \text{ мм}.$$

8. Для восьмого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,57^2}{0,037 * 5,23} = 12,7 \text{ мм}.$$

9. Для девятого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,74^2}{0,037 * 5,23} = 15,7 \text{ мм}.$$

10. Для десятого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,74^2}{0,037 * 5,23} = 15,7 \text{ мм}.$$

11. Для одинадцятого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{1,35^2}{0,037 * 5,23} = 9,4 \text{ мм}.$$

12. Для дванадцятого положення:

$$\overline{a_{DO_2}^n} = \frac{0,5^2}{0,037 * 5,23} = 1,3 \text{ мм}.$$

Відповідно зі складеними рівняннями з кінця вектора $\overline{a_{C_1}}$, тобто точки C_1 на плані прискорень було проведено вектор $\overline{a_{DC}^n}$ паралельно лінії DC в напрямі від точки D до полюса обертання – точки C . В подальшому з кінця вектора $\overline{a_{DC}^n}$ проведено перпендикуляр – лінію дії $\overline{a_{DC}^t}$ [25-27].

Для вектора:

$$\overline{a_C} = \frac{a_C}{K_a}. \quad (3.20)$$

Тоді:

$$\overline{a_C} = \frac{314}{5,23} = 60 \text{ мм.}$$

Він направлений по лінії CO_1 до полюса обертання O_1 . Також з довільно вибраної точки полюса плану прискорень π було проведено вектор $\overline{\pi_C} = \overline{a_C}$.

Лінійне прискорення точки D було визначено шляхом розв'язування наступних векторних рівнянь:

$$\begin{cases} \overline{a_D} = \overline{a_C} + \overline{a_{DC}^n} + \overline{a_{DC}^t} \\ \overline{a_D} = \overline{a_{O_2}} + \overline{a_{DO_2}^n} + \overline{a_{DC}^t} \end{cases} \quad (3.21)$$

де $\overline{a_{O_2}} = 0$.

Тоді:

$$\overline{a_{DC}^n} = \frac{a_{DC}^n}{Ka} = \frac{V_{DC}^2}{DC * Ka} \quad (3.22)$$

В другому векторному рівнянні вектор $\overline{a_{O_2}} = 0$, тому з полюса прискорень π було проведено вектор $\overline{a_{DO_2}^n}$ паралельно лінії DO_2 в напрямі від точки D до точки O_2 . З кінця цього вектора було проведено перпендикуляр до нього – лінію $a_{DO_2}^t$. Перетин лінії дії дотичних прискорень визначає положення точки d на плані прискорень.

В подальшому з'єднаємо полюс плану прискорень – точку π з точкою d , як і в плані швидкостей, всі вектори направлені до точки d .

Лінійне прискорення точки E було визначено шляхом розв'язування наступних пропорцій:

$$\frac{\overline{a_E}}{a_D} = \frac{EO_2}{DO_2}, \quad (3.23)$$

$$\overline{a_E} = a_D \frac{0,015}{0,093} = a_D * 0,16.$$

В подальшому отримаємо:

1. Для першого положення:

$$\overline{a_E} = 108 * 0,16 = 17 \text{ мм.}$$

2. Для другого положення:

$$\overline{a_E} = 48 * 0,16 = 8 \text{ мм.}$$

3. Для третього положення:

$$\overline{a_E} = 25 * 0,16 = 4 \text{ мм.}$$

4. Для четвертого положення:

$$\overline{a_E} = 55 * 0,16 = 9 \text{ мм.}$$

5. Для пятого положення:

$$\overline{a_E} = 80 * 0,16 = 13 \text{ мм.}$$

6. Для шостого положення:

$$\overline{a_E} = 80 * 0,16 = 13 \text{ мм.}$$

7. Для сьомого положення:

$$\overline{a_E} = 60 * 0,16 = 10 \text{ мм.}$$

8. Для восьмого положення:

$$\overline{a_E} = 35 * 0,16 = 6 \text{ мм.}$$

9. Для девятого положення:

$$\overline{a_E} = 20 * 0,16 = 3,2 \text{ мм.}$$

10. Для десятого положення:

$$\overline{a_E} = 16 * 0,16 = 3 \text{ мм.}$$

11. Для одинадцятого положення:

$$\overline{a_E} = 26 * 0,16 = 4 \text{ мм.}$$

12. Для дванадцятого положення:

$$\overline{a_E} = 62 * 0,16 = 10 \text{ мм.}$$

Вектор V_E було проведено з полюса обертання – точки C від точки d .

Лінійне прискорення точки B було визначено шляхом розв'язування наступних рівнянь:

$$\begin{cases} \overline{a_B} = \overline{a_E} + \overline{a_{BE}^n} + \overline{a_{BE}^t}, \\ \overline{a_B} = \overline{a_{O_2}} + \overline{a_{BO_2}^n} + \overline{a_{BO_2}^t}, \end{cases} \quad (3.24)$$

відповідно з складеними рівняннями з кінця вектора $\overline{a_E}$, тобто з точки E , на плані прискорень було проведено вектор $\overline{a_{BE}^n}$ паралельно лінії BE до вісі обертання. Далі з кінця вектора $\overline{a_{BE}^n}$ було проведено перпендикуляр – лінії дії $\overline{a_{BE}^t}$.

В другому векторному рівнянні вектор $\overline{a_{O_2}} = 0$, тому з полюса прискорень π було проведено вектор $\overline{a_{BO_2}^n}$ паралельно лінії BO_2 в напрямі до вісі обертання точки O_2 . З кінця цього вектора було проведено перпендикуляр до нього – лінію $\overline{a_{BO_2}^t}$. Перетин лінії дії дотичних прискорень визначить положення точки B на плані прискорень. В подальшому зєднаємо полюс плану прискорень – точки π з точкою B та отримуємо $\overline{V_B}$ [25-27]:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{V_{BE}^2}{BE * Ka}, \quad (3.25)$$

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{V_{BO_2}^2}{BO_2 * Ka}. \quad (3.26)$$

В подальшому отримаємо:

1. Для першого положення:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{1,45^2}{0,085 * 5,23} = 4,7 \text{ мм.}$$

2. Для другого положення:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{2,89^2}{0,085 * 5,23} = 18,8 \text{ мм.}$$

3. Для третьего положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{3,38^2}{0,085 * 5,23} = 25,7 \text{ мм.}$$

4. Для четвертого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{2,99^2}{0,085 * 5,23} = 20 \text{ мм.}$$

5. Для пятого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{2,7^2}{0,085 * 5,23} = 16,4 \text{ мм.}$$

6. Для шестого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{0,39^2}{0,085 * 5,23} = 0,3 \text{ мм.}$$

7. Для седьмого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{1,83^2}{0,085 * 5,23} = 7,5 \text{ мм.}$$

8. Для восьмого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{2,86^2}{0,085 * 5,23} = 18,4 \text{ мм.}$$

9. Для девятого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{3,2^2}{0,085 * 5,23} = 23 \text{ мм.}$$

10. Для десятого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{3,2^2}{0,085 * 5,23} = 23 \text{ мм.}$$

11. Для одиннадцатого положения:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{2,07^2}{0,085 * 5,23} = 9,6 \text{ мм.}$$

12. Для дванадцятого положення:

$$\overline{a_{BE}^n} = \frac{1,93^2}{0,085 * 5,23} = 8,4 \text{ мм.}$$

Вектори прискорень:

$$\overline{a_{BE}^t} \perp BE ; \quad \overline{a_{BO_2}^n} \perp BO_2.$$

В подальшому отримаємо:

1. Для першого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{1,45^2}{0,086 * 5,23} = 3,23 \text{ мм.}$$

2. Для другого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{2,89^2}{0,086 * 5,23} = 6,5 \text{ мм.}$$

3. Для третього положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{3,38^2}{0,086 * 5,23} = 7,6 \text{ мм.}$$

4. Для четвертого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{2,99^2}{0,086 * 5,23} = 6,7 \text{ мм.}$$

5. Для пятого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{2,7^2}{0,086 * 5,23} = 6 \text{ мм.}$$

6. Для шостого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{0,39^2}{0,086 * 5,23} = 0,9 \text{ мм.}$$

7. Для сьомого положення:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{1,83^2}{0,086 * 5,23} = 4 \text{ мм.}$$

8. Для восьмого положення:

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		55

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{2,86^2}{0,086 * 5,23} = 6,4 \text{ мм.}$$

9. Для девятого положения:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{3,2^2}{0,086 * 5,23} = 7,1 \text{ мм.}$$

10. Для десятого положения:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{3,2^2}{0,086 * 5,23} = 7,1 \text{ мм.}$$

11. Для одиннадцатого положения:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{2,07^2}{0,086 * 5,23} = 4,6 \text{ мм.}$$

12. Для дванадцатого положения:

$$\overline{a_{BO_2}^n} = \frac{1,93^2}{0,086 * 5,23} = 8,3 \text{ мм.}$$

Значення лінійних прискорень заносимо в табл. 3.3

Таблиця 3.3 - Векторні значення прискорень

Векторне значення, мм												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\overline{a_C}$	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
$\overline{a_D}$	108	48	25	55	80	80	60	35	20	16	26	62
$\overline{a_E}$	17	8	4	9	13	13	10	6	3,2	3	4	10
$\overline{a_B}$	186	166	200	52	48	135	87	61	140	145	95	104
$\overline{a_{ДС}^n}$	3,6	1,4	6,1	12,9	16,3	12,4	4,7	0	3,8	13,9	25	17,2
$\overline{a_{ДС}^t}$	109	70	34	13	14	34	62	80	80	65	27	37
$\overline{a_{DO_2}^n}$	2,75	19,3	22,4	15,7	6,5	0,07	4,5	12,7	15,7	15,7	9,4	1,3

$\overline{a_{DO_2}^t}$	108	45	12	85	80	80	61	34	11	2,5	25	62
$\overline{a_{BE}^n}$	4,7	18,8	25,7	20	16,4	0,3	7,5	18,4	23	23	9,6	8,4
$\overline{a_{BE}^t}$	185	175	203	53	45	134	85	60	139	144	95	101
$\overline{a_{BO_2}^n}$	3,23	6,5	7,6	6,7	6	0,9	4	6,4	7,1	7,1	4,6	8,3
$\overline{a_{BO_2}^t}$	186	165	198	52	47	135	85	59	138	143	96	102

Дійсні значення прискорень приведені в табл.3.4.

Векторне значення, м/с												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a_C	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314	314
a_D	565	251	130	288	418	418	314	183	105	84	136	324
a_E	89	42	21	47	68	68	52	31	17	16	21	52
a_B	973	868	1046	272	251	706	455	319	732	758	497	544
$a_{ДС}^n$	19	7	32	68	85	65	25	0	20	73	131	90
$a_{ДС}^t$	57	366	178	68	73	178	324	418	418	340	141	194
$a_{DO_2}^n$	14	101	117	82	34	0.4	24	66	82	82	49	7
$a_{DO_2}^t$	565	235	63	287	418	418	319	177	58	26	131	324
a_{BE}^n	25	98	134	105	86	16	39	96	120	120	50	44
a_{BE}^t	967	915	1062	277	235	700	445	314	727	753	497	528
$a_{BO_2}^n$	17	34	40	35	31	4.7	21	34.5	37	37	24	43
$a_{BO_2}^t$	972	862	1035	272	246	706	445	309	722	748	502	534

3.3 Результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм

Результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм приведено на рис.3.2.

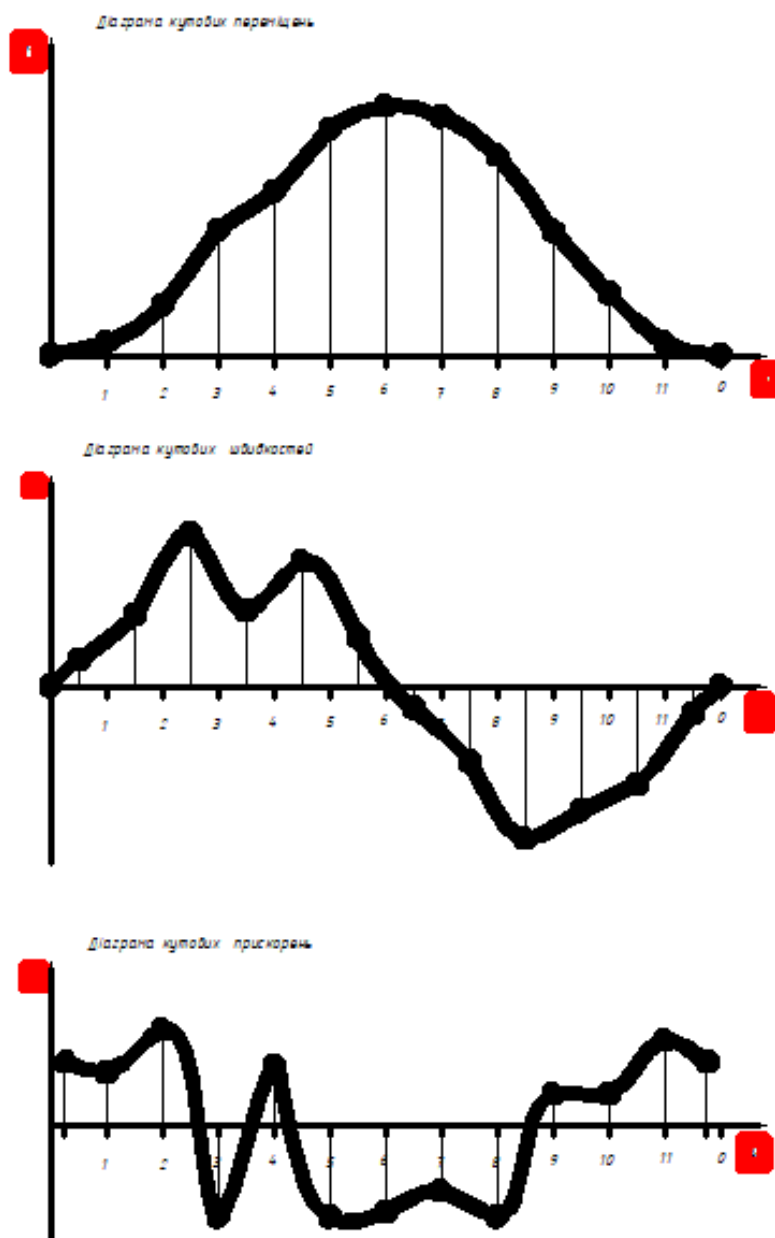


Рисунок 3.2 - Результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм

3.3 Висновки до третього розділу

В даному розділі проводяться розрахунки, що підтверджують працездатність кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини. Розробляється розрахункова кінематична схема верхнього накидача та наводяться вихідні дані. Здійснюється кінематичний аналіз механізму накидача удосконаленої машини 2222 кл. Наводяться результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В даній бакалаврській роботі проведено удосконалення швейної машина 2222 кл. для отримання копіювальних строчок. Дане удосконалення здійснюється шляхом добавляння механізму накидача верхньої нитки, який встановлюється поблизу голки.

У роботі здійснено наступне.

В першому розділі проведено огляд та аналіз технологій утворення силкового переплетення та машин для його реалізації. Здійснено огляд інновацій в швейному обладнанні. Наведено технологічні процеси силкового переплетення. Описано машини, які реалізують утворення силкових переплетень.

В другому розділі здійснено розробку кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини. Проведено обґрунтування вибору швейної машини для удосконалення. Здійснено розробку технологічного процесу виконання силкової строчки на удосконаленій швейній машині. Проведено розробку структурної та кінематичної схем удосконаленої швейної машини для утворення силкової строчки. Здійснено розробку конструкції удосконаленої швейної машини.

В третьому розділі виконано розрахунки, що підтверджують працездатність кривошипно-коромислового механізму верхнього накидача для утворення силкової строчки швейної машини. Розроблено розрахункову кінематичну схему верхнього накидача та наведено вихідні дані. Здійснено кінематичний аналіз механізму накидача удосконаленої машини 2222 кл. Наведено результати дослідження руху механізмів накидача методом кінематичних діаграм.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		60

В результаті виконаної роботи досягнуто основні цілі удосконалення, а саме збільшено продуктивність праці, скорочено затрати часу для виконання операції, підвищено якість готової продукції, розширено технологічні можливості застарілого обладнання.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Швейна промисловість в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/ienrw>.
2. Модернізація механізму відхилення голки швейного напівавтомата [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/iensh>.
3. Орловський Б.В. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навчальний посібник / Б.В.Орловський, Н.С.Абрінова.-К.: КНУТД, 2013.-285 с. 4. Сутнісна характеристика інноваційних процесів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/ienvd>.
5. Інноваційні, енерго- та ресурсозберігаючі технології галузі: методичні вказівки до вивчення дисципліни для здобувачів вищої освіти ОНР «доктор філософії» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / упоряд.: О.С. Поліщук, М.Є. Скиба, С.П. Лісевич, О.О. Коротич, В.О. Харжевський. Хмельницький : ХНУ, 2021. 212 с. 6. Juki [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.juki.co.jp/en/>
7. LZ-2290C-7 Series [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://juki.com/lz-2290c>
8. 91-262 935-90 Pfaff Puller -948/51 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.strima.com/91-262-935-90-pfaff-puller-948-51/item-666372>
9. DLN-9010A [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.juki.co.jp/industrial_e/products_e/apparel_e/1needle_lock_e/detail.php?cd=DLN-9010A_E
10. Pfaff 2481-980/30 Plusline [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pfaff-industrial.com/en/portfolio/sewing-machines/flat-bed-standard/pfaff2481-980-30-plusline>.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		62

11. W664P-01G [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pegasus.co.jp/en/machine/detail/series/s206/W664P-01G>.
12. 1181 1183 Instruction manual [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.szwalnicze.com/cat_pf_in/pfaff-1180.pdf
13. LK-1900S [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.juki.co.jp/industrial_e/products_e/apparel_e/tacking_e/detail.php?cd=LK-1900S_E.
14. LBH-1790S [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.juki.co.jp/industrial_e/products_e/apparel_e/button_hole_e/detail.php?cd=LBH-1790S_E
15. PFAFF 3119-1/52 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.foggiato.it/en/sewing-machines/10051-pfaff-3119-1-52-29500.html>
16. Гудзикова швейна машина Juki MB 1377 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sewtech.com.ua/juki-mb-1377-pugovichnaya-shvejnaaya-mashina-1237/>
17. PFAFF 3307 -1/01, -1/02 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pfaff-industrial.com/en/portfolio/sewing-machines/tacking-and-button-sewer/pfaff-3307-1-01-1-02>
18. PFAFF 3588 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.pfaff-industrial.com/en/portfolio/automated-sewing-units/pfaff-3588-16-031-mit-zickzack-oberteil>
19. Used industrial sewing machines: all products in stock [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://surl.li/ieobr>
20. Specifications; Pfaff 3734-12/21 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.manualslib.com/manual/1087944/Pfaff-3734-12.html?page=11>

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк. 63
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

21. Pfaff 337 734 02 [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://www.contec.pl/pub/katalogi/11/a2a97c7ca50b5b19a4211dd4f3f6abaf.pdf>

22. VI.BE.MAC. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://www.vibemac.com/>

23. Хоменко Л.М. Обладнання швейного виробництва: Навчально-методичний посібник . –Умань: ВПЦ «Візаві», 2011. -132 с.

24. Juki TSH-411 [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://www.rigo.si/stroji/tapetnistvo-vzmetnice/juki/1003-juki-tsh-411>

25. Теорія механізмів і машин. Синтез і аналіз механізму приводу. Навчальний посібник з кредитного модуля/ Укладач Кірієнко О.А. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2022. –88с.

26. Я.Т. Кіницький, В.О. Харжевський, М.В. Марченко. Теорія механізмів і машин в системі Mathcad: Навчальний посібник. – Хмельницький: РВЦ ХНУ, 2014. – 324 с.

27. Пирогов, В. В. Теорія механізмів і машин. Частина I : навч. посіб. / В. В. Пирогов, Г. Б. Філімоніхін, Ю. А. Невдаха. - Кропивницький : ЦНТУ, 2017. - 88 с.

28. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

					БРМА23.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		