

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

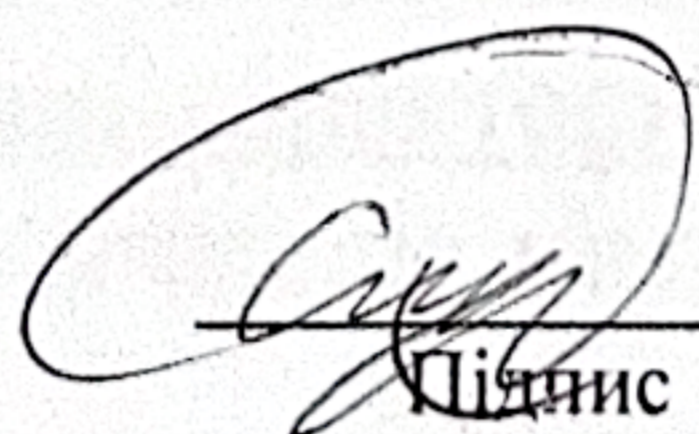
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Удосконалення швейної машини для виконання
однориткового ланцюгового стібка

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
Шифр, назва
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Шифр, назва
Освітня програма «Машини і апарати легкої промисловості»

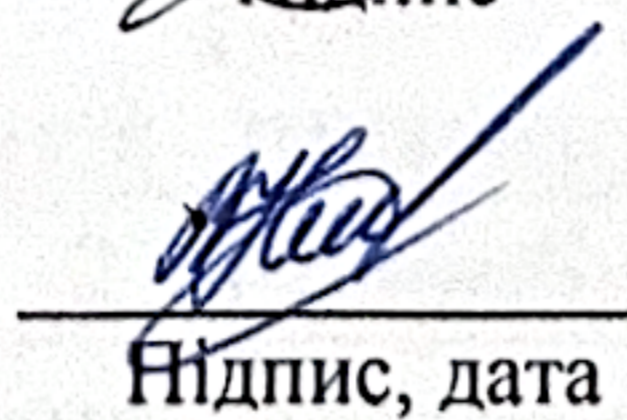
Шифр МРМА 24.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 2 курсу
група МБм-23-1


Підпис

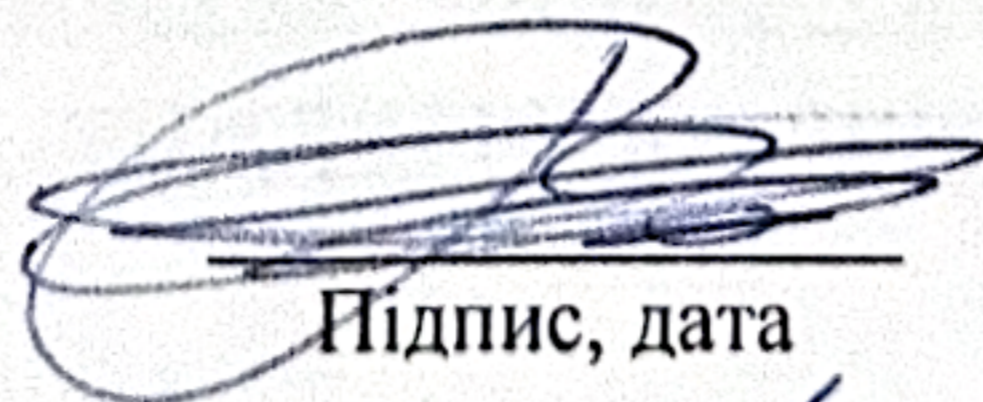
Б. М. Страз
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

В. С. Неймак
Ініціали, прізвище

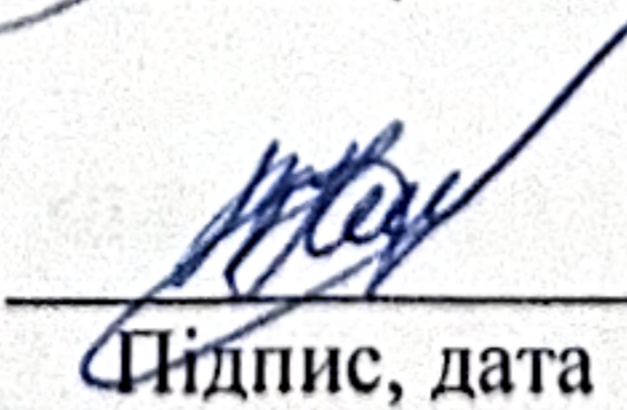
Нормоконтролер


Підпис, дата

О.Т. Тимошук
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

В. С. Неймак
Ініціали, прізвище

17 12 2024 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Освітній рівень магістр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Шифр і назва

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування


Шифр і назва

Освітня програма Машини і апарати легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

к.т.н., доц. Неймак В.С.

 12 .2024р.

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Страз Богдан Миколайович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Удосконалення швейної машини для виконання однострижкового ланцюгового стібка

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

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

Затверджено наказом ректора університету від 26 08 2024 р. № 60

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи технічні характеристики швейних машин

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

Вступ. 1. Огляд та аналіз існуючих технологічних та технічних рішень з тематики магістерської роботи. 2 Розробка удосконаленої конструкції машини з можливістю виконання ланцюгового стібка 3. Розрахунки елементів швейної машини з можливістю виконання ланцюгового стібка
Перелік джерел посилання.

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

1. Човникові механізми (ДО, А1). 2. Схеми механізмів петельників (ДО, А1). 3. Класифікація стібків (ДТ, А1). 4. Швейна машина 1022 кл. (КЗ, А1). 5. Швейна машина класу 1022 модернізована (ВЗ, 3А1). 6. Швейна машина класу 1022 модернізована (КЗ, А1). 7. Технологічний процес виконання стібків (ДІ, А1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

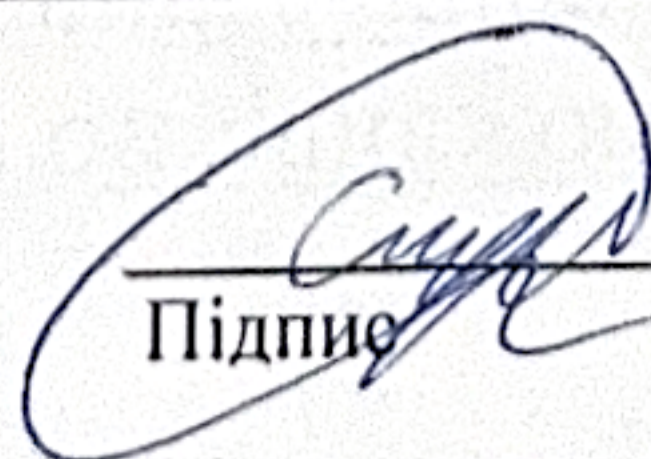
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

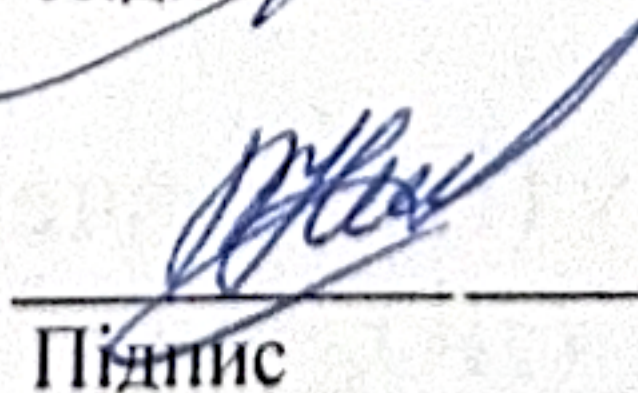
Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Огляд та аналіз існуючих з технологічних та технічних рішень тематики магістерської роботи.	до 30.10.24р.	
2. Розробка удосконаленої конструкції машини з можливістю виконання ланцюгового стібка	до 10.11.24р.	
3. Розрахунки елементів швейної машини з можливістю виконання ланцюгового стібка	до 20.11.24р.	
4. Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу	до 12.12.24р.	

Студент


Підпис

Б.М. Страз
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

В.С. Неймак
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до магістерської роботи студента
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

1. Прізвище, ім'я та по батькові Страз Богдан Миколайович

2. Тема магістерської роботи Удосконалення швейної машини для виконання одониткового ланцюгового стібка

3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента _____

4. Об'єм магістерської роботи: креслень 9 арк., сторінок записки 70

5. Метою даного магістерської роботи є модернізація швейної машини класу 1022 для виконання одониткового ланцюгового стібка. В розрахунково-пояснювальній записці наведено всі необхідні розробки, а також розділи, що відповідають встановленим вимогам. В першому розділі проведено аналіз існуючих технічних і технологічних рішень із тематики магістерської роботи. В другому розділі розроблено удосконалену конструкцію машини з можливістю виконання ланцюгового стібка. В третьому розділі проведено розрахунки елементів швейної машини з можливістю виконання ланцюгового стібка

Підпис студента _____

" 17 " 12 20 24 р.

Р І Ш Е Н Н Я Е К :

Протокол 3 від " 25 " 12 20 24 р.

Оцінка проекту ЕК добре / с

Рекомендації ЕК _____

Особливі відмітки _____

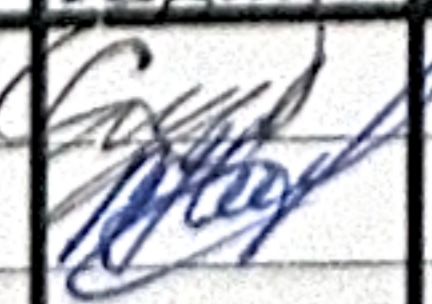
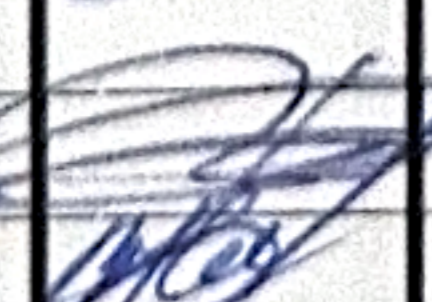


Технічний секретар _____

" 25 " 12 20 24 р.

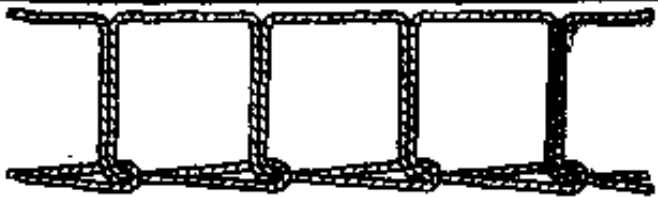





ЗМІСТ

с


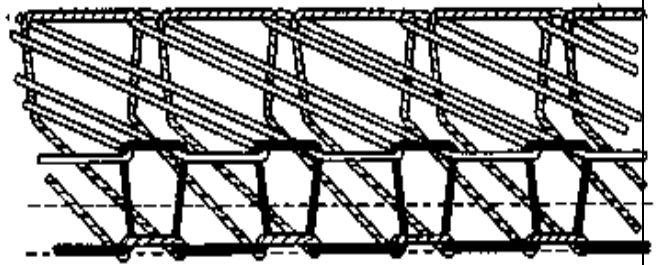
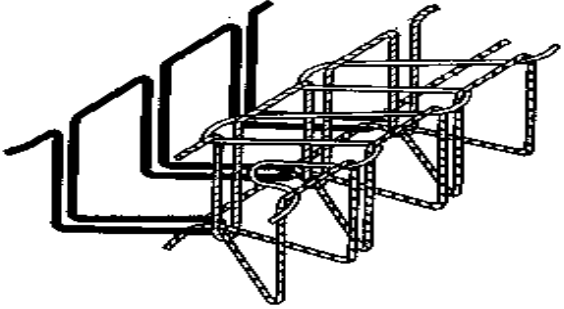
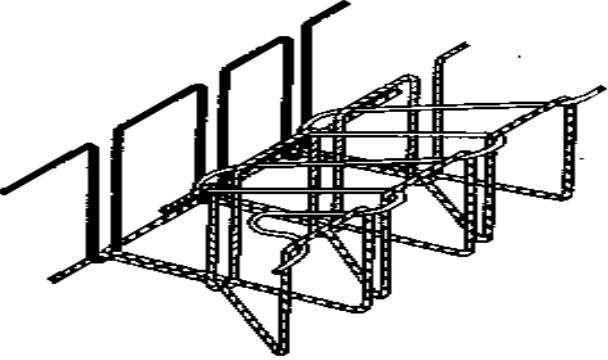
Вступ	
1. Аналіз існуючих технічних і технологічних рішень із тематики магістерської роботи.....	7
1.1 Класифікація строчок.....	7
1.2 Аналіз існуючих однопіткових ланцюгових переплетень.....	12
Висновки до першого розділу	31
2 Розробка удосконаленої конструкції машини з можливістю виконання ланцюгового стібка.....	32
2.1 Опис конструкції та аналіз роботи швейної машини, що прийнята базовою.....	32
2.2 Опис конструкції та аналіз роботи модернізованої швейної машини.....	44
Висновки до другого розділу.....	49
3. Розрахунки елементів швейної машини з можливістю виконання ланцюгового стібка.....	50
3.1 Розрахунок механізму човника	50
3.2 Аналіз силового навантаження на нитки при виконанні ланцюгового стібка.....	53
3.3 Розробка програми розрахунку параметрів човника.....	62
Висновки до третього розділу.....	63
Загальні висновки.....	64
Перелік джерел посилання.....	65
Додаток А	
Додаток Б	

МРМА 24.00.00.000 ПЗ									
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Удосконалення швейної машини для виконання однопіткового ланцюгового стібка	Літера	Аркуш	Аркушів	
Виконав		Страз Б.М.						4	70
Перевір.		Неймак В.С.							
Н.контр.		ТІМОЦЬКА							
Затвер.		Неймак В.С.							
						ХНУ, гр.МБм-23-1			

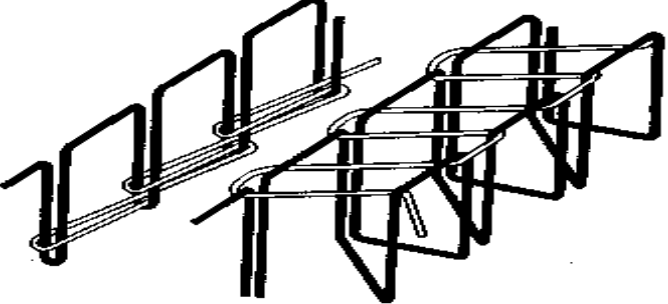
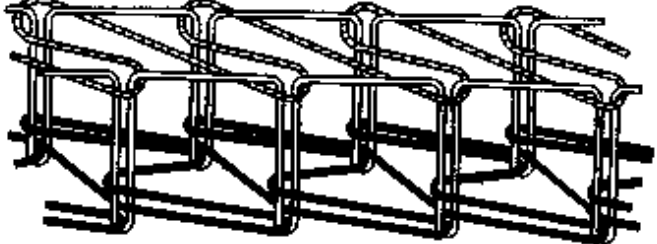
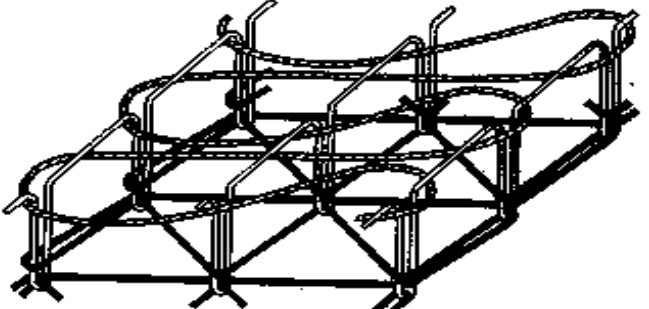
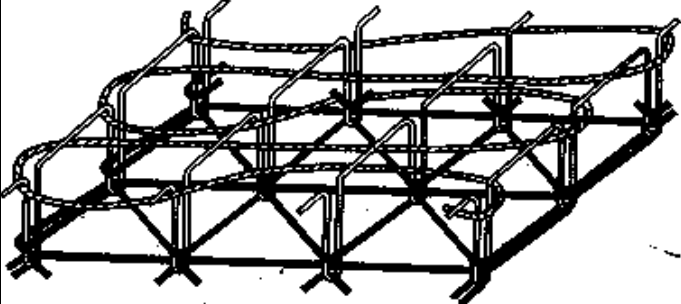
Таблиця 1.1 – Класифікація стібків.

Умовне позначення.	Стібок.	Схема
101	Одноритковий Ланцюговий.	
301	Човниковий.	
304	Човниковий зигзаг.	
308	Човниковий зигзаг.	
401	Двохнитковий ланцюговий.	
402	Двохнитковий ланцюговий зигзаг.	

Продовження табл.1.1

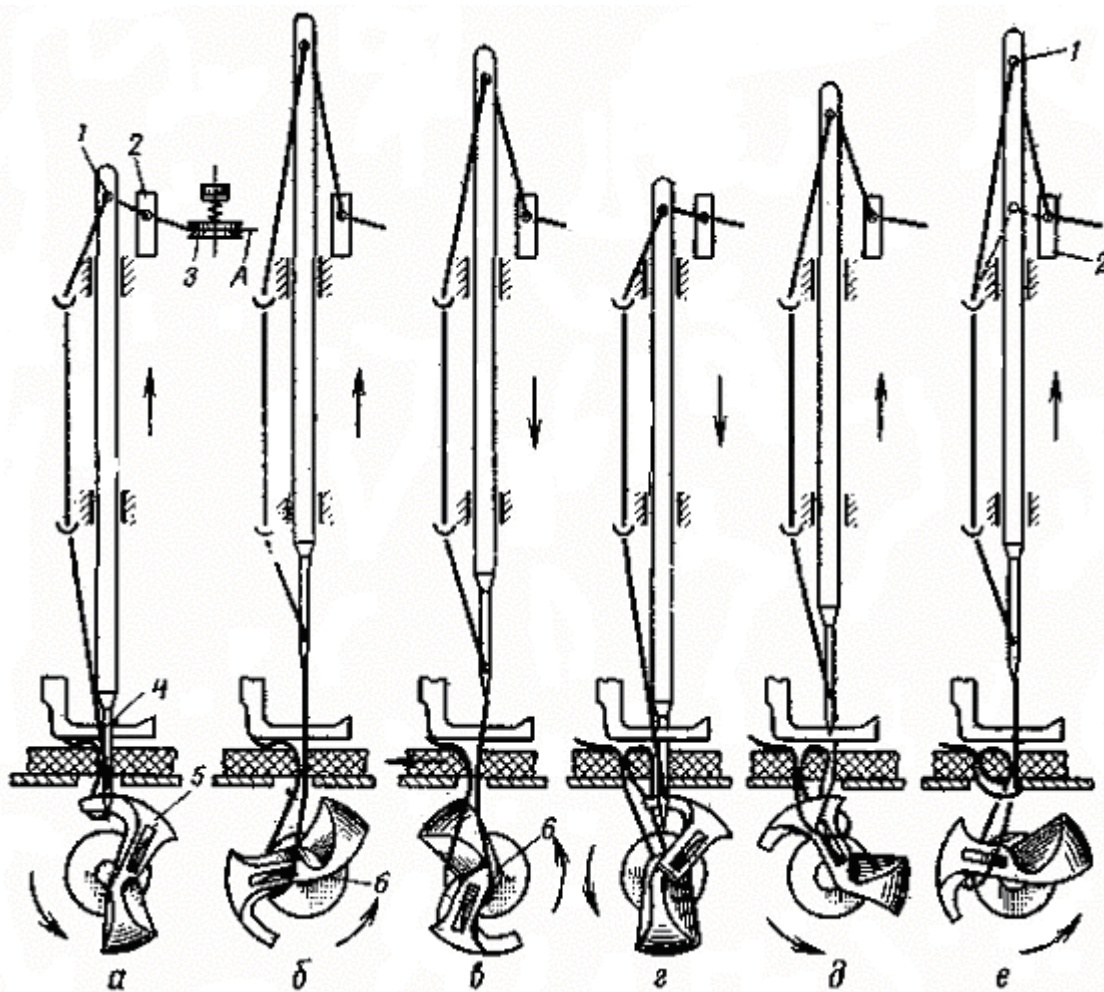
Умлівне позначення.	Стібок.	Схема
504	Трьохнитковий краєобметувальний.	
505	Трьохнитковий краєобметувальний.	
507	Чотирьохнитковий краєобметувальний.	
512	Чотирьохнитковий краєобметувальний.	

Продовження таблиці 1.1

Умовне позначення	Стібок	Схема
515	Чотирихнитковий зшивний, красобметувальний	
602	Чотирихнитковий зшивний.	
605	П'ятихнитковий зшивний.	
609	Дев'ятихнитковий зшивний.	

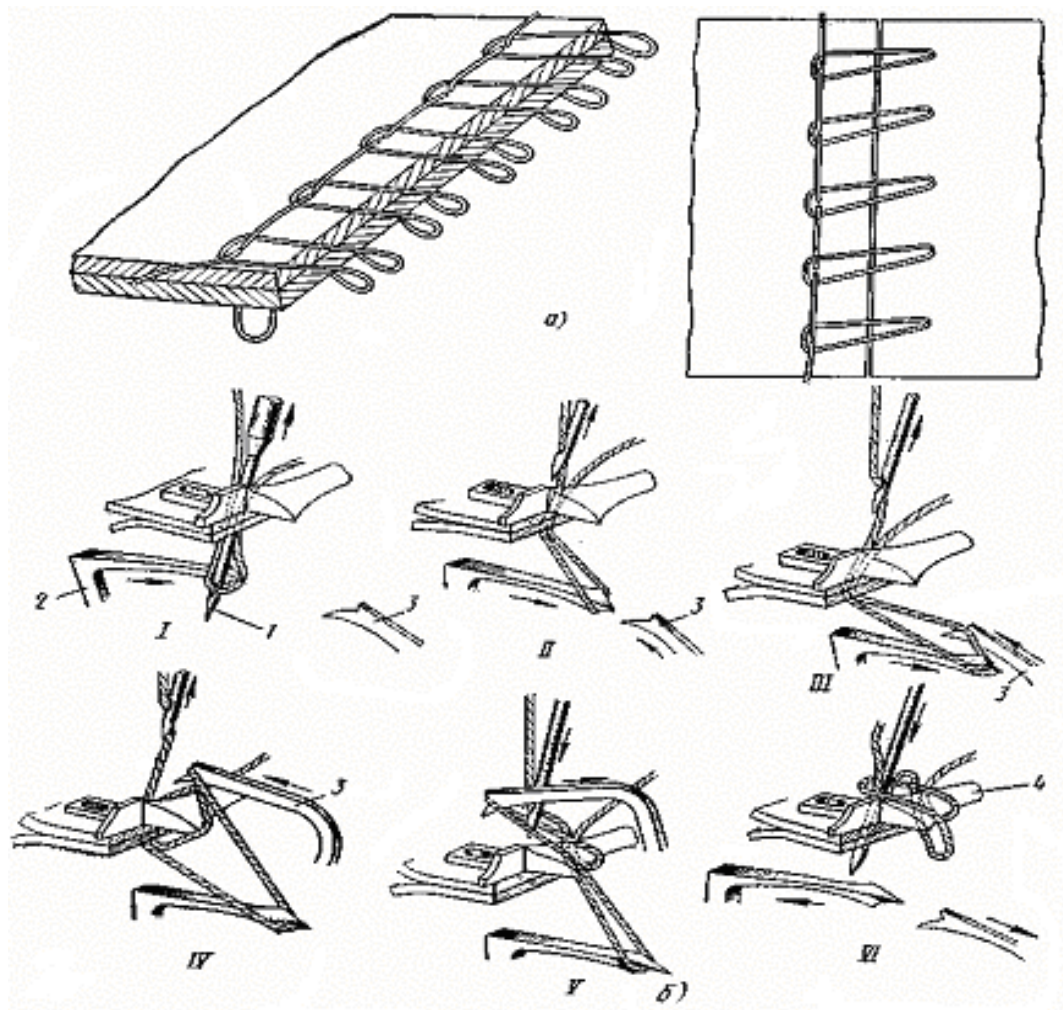
Для виготовлення цього переплетення використовуються або осцилювальні, або ротаційні петлітелі. Однак найчастіше використовуються однопітккові машини кільцевого стібка з ротаційними петлітелями.

На рис. 1.2 показано процес однопіткового кільцевого стібка з ротаційним петлітелем.



1-ниткоподавач; 2-нитконаправляч; 3- шайби нитконатягувача; 4- голка;
5-обертовий петельник; 6- хвостовик петельника

Рисунок 1.2 – Процес утворення однопіткового ланцюгового переплетення обертовим петельником



1 – голка; 2,3 – нижній та верхній розширювачі; 4 – носик лапки

Рисунок 1.5 – Однориткове ланцюгове краєобметувальне переплетення

Голка видаляється з тіста. Верхній розподільник переміщується за край тіста і розправляє петлю далі, чому сприяє рух тіста, що відбувається зараз 1.5(IV). Після того як голка досягає крайнього верхнього положення, вона починає опускатися і входить у петлю, створену верхнім розподільником (рис. 1.5(V)). Рис. 1.5(VI) На носі четвертої лапки утворюється стібок. Цей процес повторюється.

1.3.2 Двохниткове переплетення, що утворюється коливним петельником та розширювачем

Ця техніка плетіння називається краєобметочним стібком [3]. На рис. 1.7 показано процес формування цього стібка.

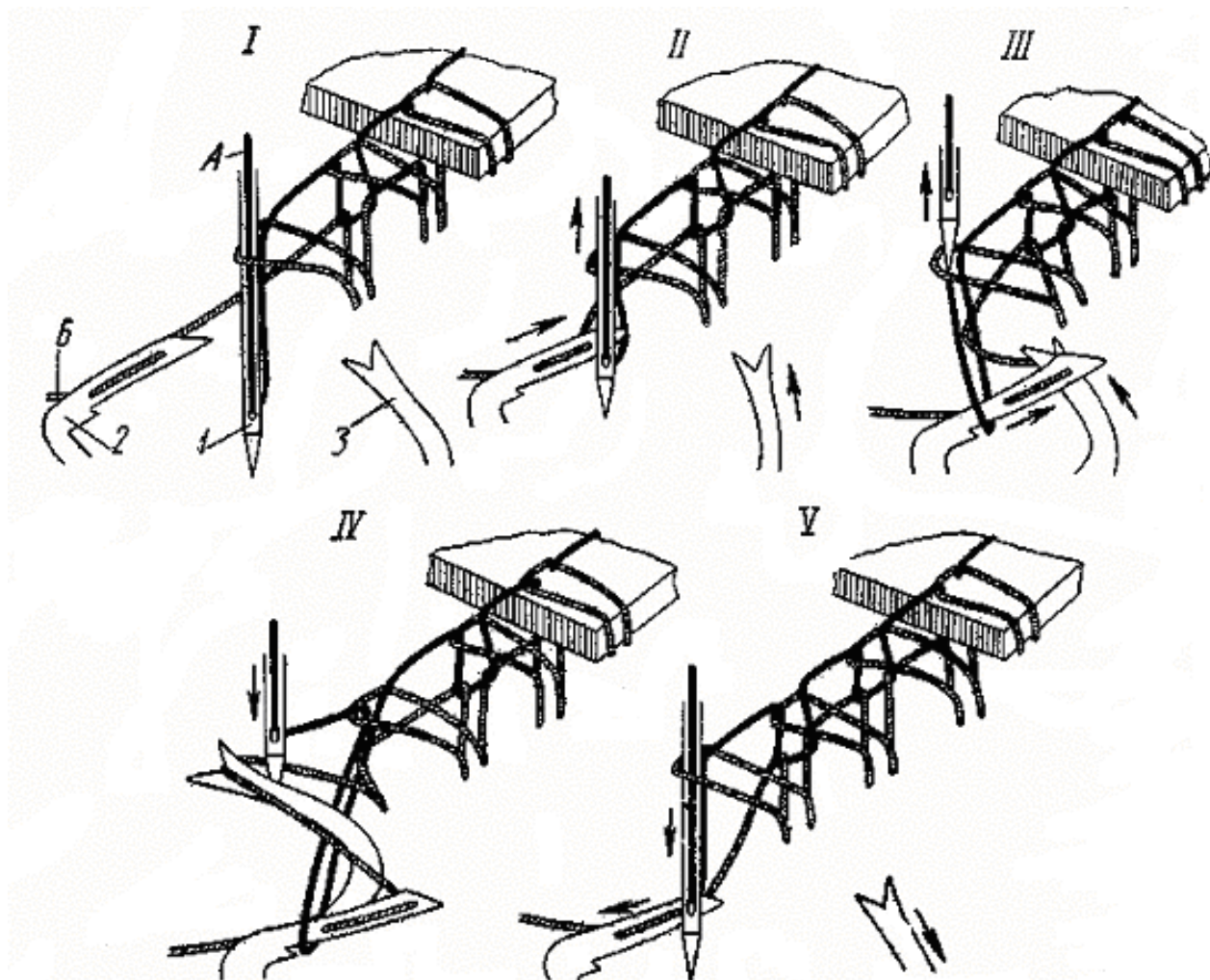


Рисунок 1.7 – Двохниткове переплетення, що утворюється коливним петельником та розширювачем.

Голка 1, через яку у вушко втягується верхня нитка А, перебуває в найнижчому положенні.

Лупер 2, через який протягується нижня нитка В, перебуває на лівому боці голки, а подовжувач 3 - на правому (мал. 1.7(i)).

Голка утворює петлю зі шпульної нитки. Петлитель переміщається вправо і протягує через нього свій носик (захоплюючи пасмо), мал. 1.7 (II). мал. 1.7 (III) Голка продовжує рухатися вгору, а петлитель переміщається вправо і протягує свій носик через петлю голкової нитки. Рис. 1.7 (IV) Голка продовжує рухатися вгору, петлитель переміщається вправо і протягує свою петлю через петлю голкової нитки.

На рис. 1.7(IV) показано процес переміщення матеріалу.

Розправник рухається вліво, піднімає петлю петлітеля зліва і пропускає її через край тканини. Голка опускається і входить у петлю на куті розширювача. Матеріал приходить у рух. Голка продовжує опускатися і проходить крізь тканину. Розширювач переміщається вправо і звільняє утримувану петлю. Петлитель змінює напрямок руху і виходить з петлітеля.

Голка і петлитель зтягують петлю.

Петлитель повертається у вихідне положення, і цикл завершується. Потім процес повторюється.

1.3.3 Огляд двохниткових ланцюгових стібків та процесів їх утворення згідно авторських свідоцтв

На рисунку 1.8 показано переплетення, сформоване відповідно до винаходу, а на рисунку 1.9 - процес формування цього шва [17].

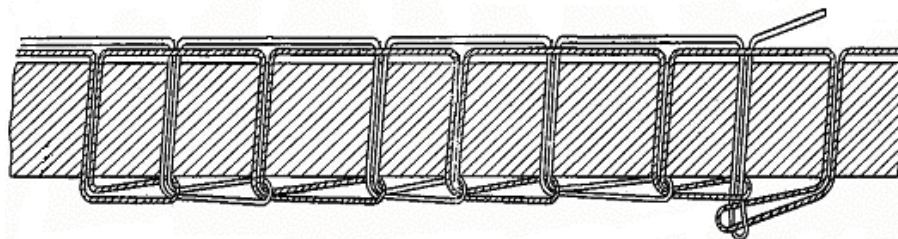
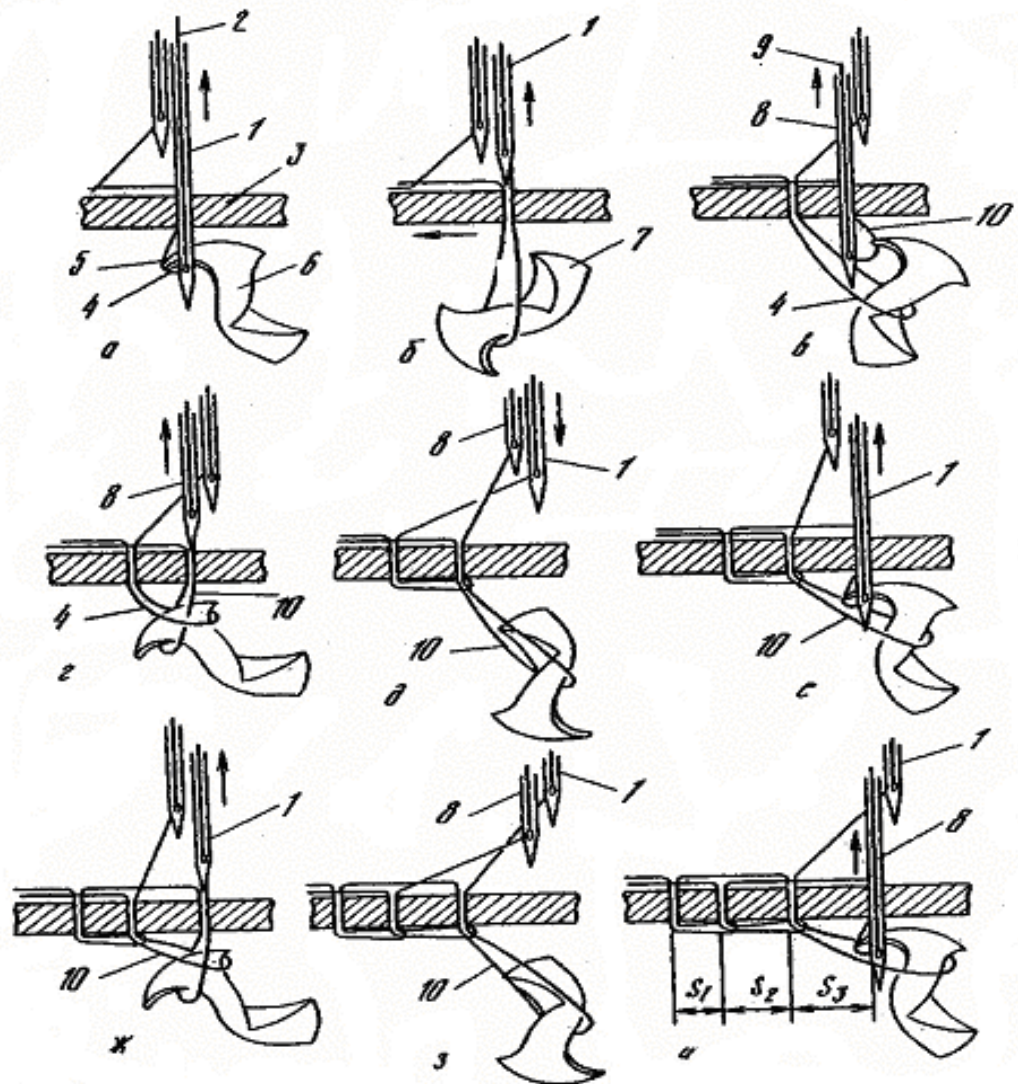


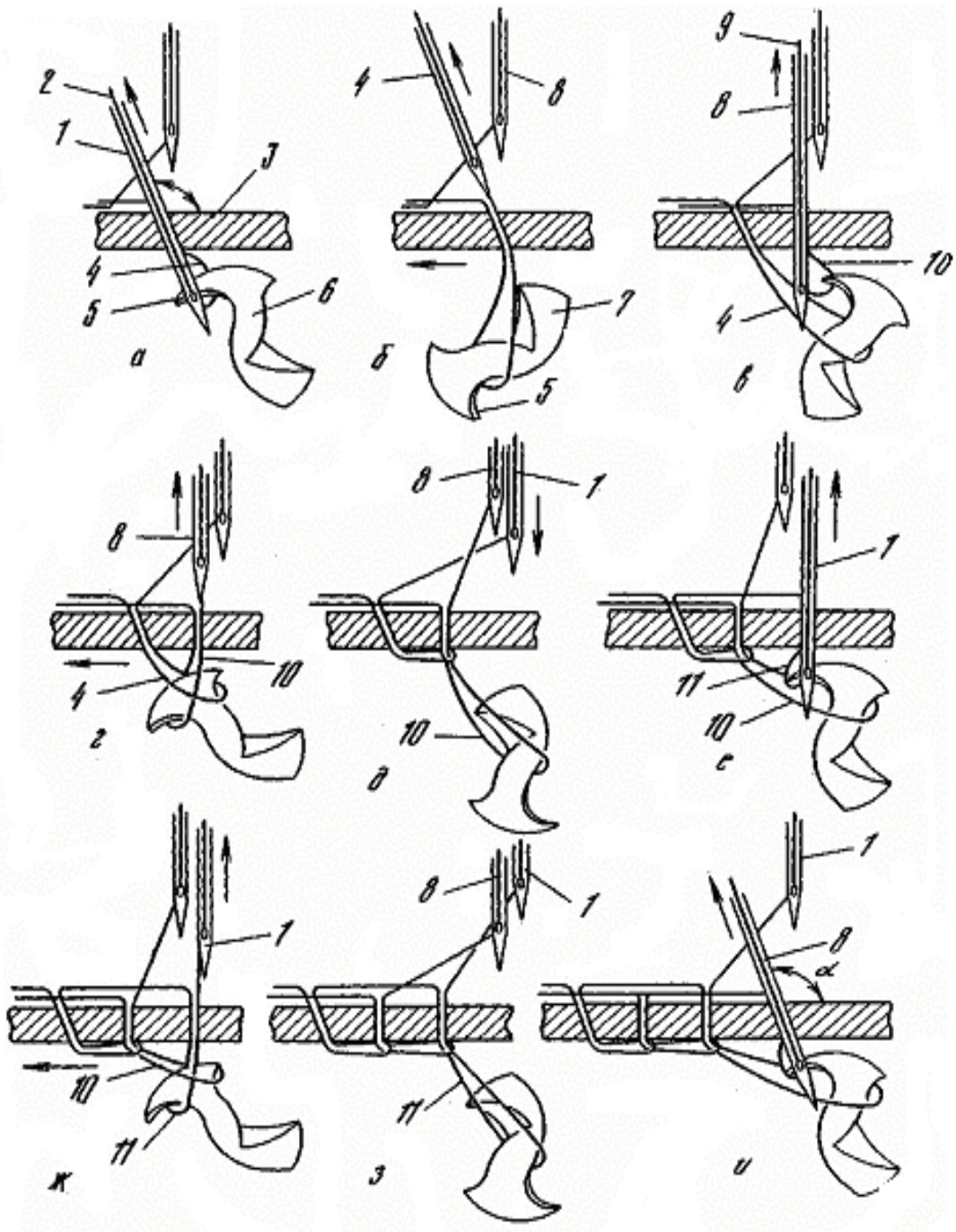
Рисунок 1.8 – Спосіб отримання двох ниткового ланцюгового стібка.



1 – перша голка; 2 – нитка першої голки; 3 – матеріал; 4 – петля напуску першої голки; 5 – носик петельника; 6 – петельник; 7 – хвостовик петельника; 8 – друга голка; 9 – нитка другої голки; 10 – петля напуску другої нитки

Рисунок 1.9 – Процес утворення стібка

Стібки формуються в групи по три стібки, а матеріал рухається змінним чином. Недоліки цього виду плетіння полягають у тому, що швейна машина має дві голкові трубки, які рухаються поперемінно, і механізм для змінного руху матеріалу. У результаті конструкція швейної машини ускладнюється, а техніка виконання петлі стає складнішою і важко координованою. Складність механізму



1 – перша голка; 2 – нитка першої голки; 3 – матеріал; 4 – петля напуску першої голки; 5 – носик петельника; 6 – петельник; 7 – хвостовик петельника; 8 – друга голка; 9 – нитка другої голки; 10 – петля напуску другої нитки

Рисунок 1.11 – Процес утворення стібка

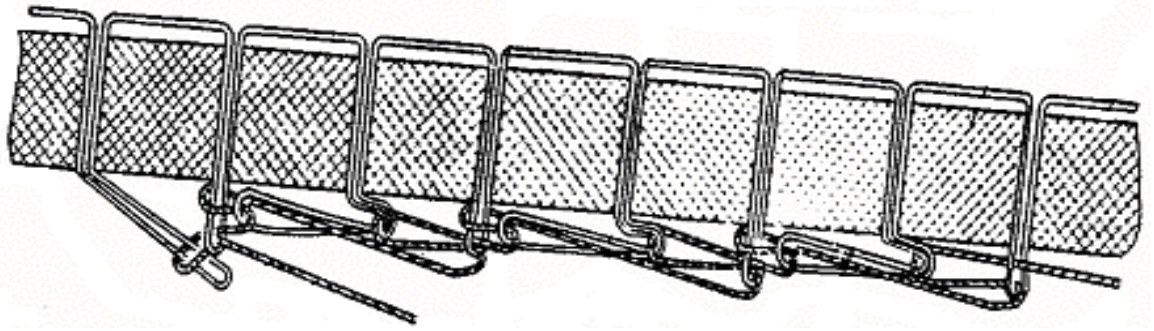
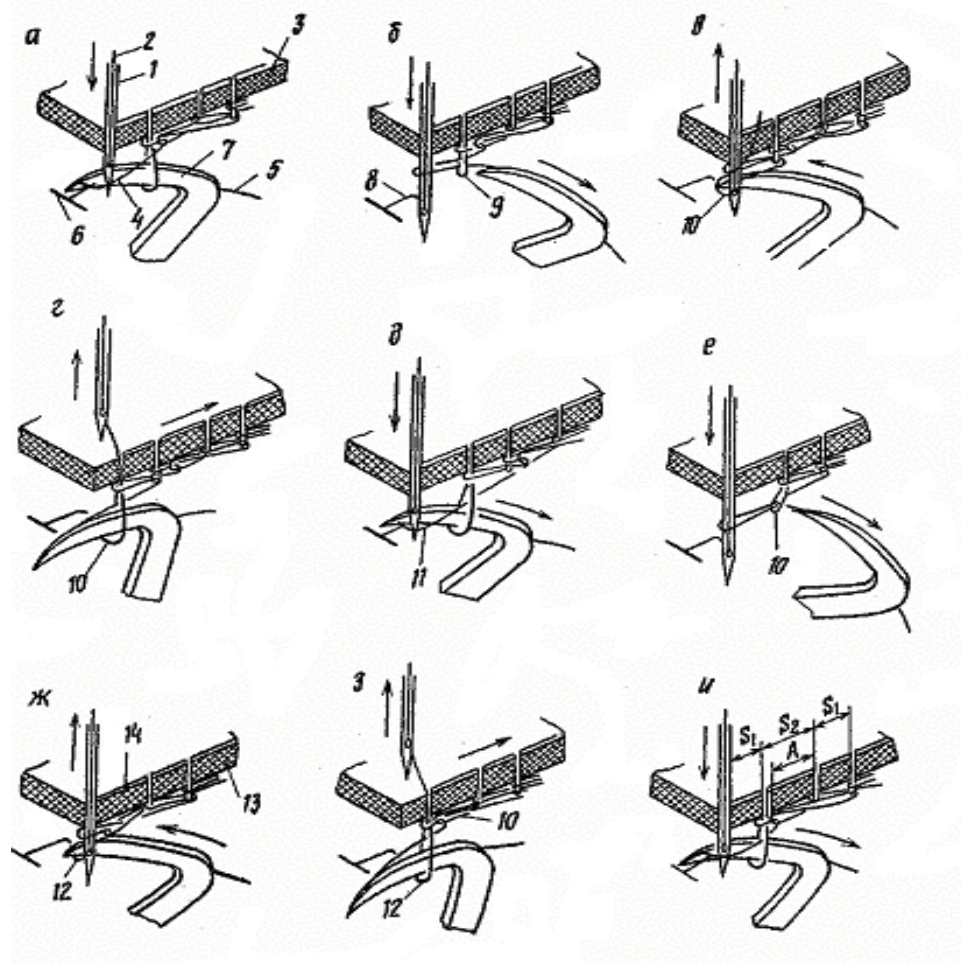
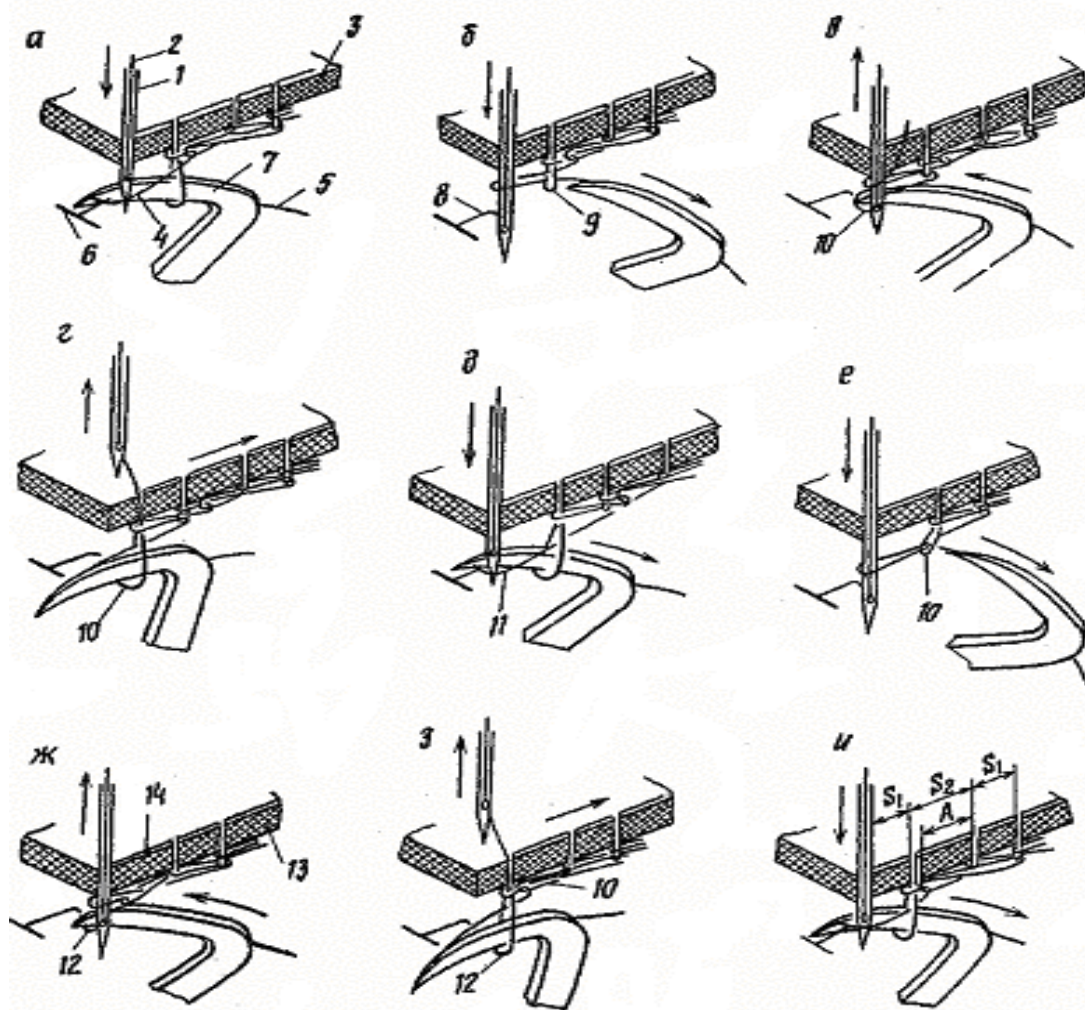


Рисунок 1.14 – Двохниткове ланцюгове переплетення.



1 – голка; 2 – голкова нитка; 3 – матеріал; 4 – носик утримувача; 5 – утримувач; 6 – нижня нитка; 7 – коливний петельник; 8,9 – петля напуску верхньої нитки; 10 – петля нижньої нитки; 11 – новоутворена петля напуску; 12 – вид переплетення зверху

Рисунок 1.15 – Процес утворення стібка , де



1 – голка; 2 – голкова нитка; 3 – матеріал; 4 – носик утримувача; 5 – утримувач; 6 – нижня нитка; 7 – коливний петельник; 8,9 – петля напуску верхньої нитки; 10 – петля нижньої нитки; 11 – новоутворена петля напуску; 12 – вид переплетення зверху

Рисунок 1.17 – Процес утворення стібка

Ці недоліки призвели до того, що такі машини не набули широкого поширення, оскільки механізми складні, дорогі, а технологічність процесу важко відрегулювати.

регулятора і подається гачками компенсаційної пружини у вушко нитконаправителя 2, де проходить під гачком 13 і нитконаправителем 16. З нитконаправителя 2 нитка проходить через нитконаправитель 1 на важелі швейної машини, дротяний нитконаправитель 18, закріплений на голковому стрижні, і потрапляє у вушко голки 17.

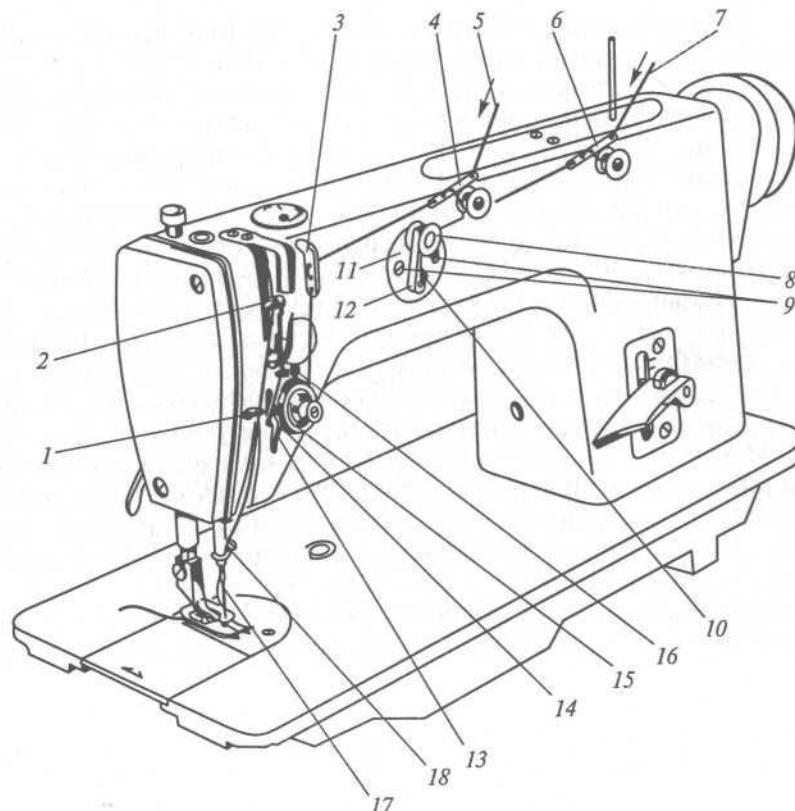


Рисунок 2.1 – Схема заправки голкової нитки на машині 1022М

Для заправки шпульки використовується подача шпульки, аналогічна подачі шпульки в машинах класу 97-А. Для намотування човникової нитки на шпульку швейна машина 1022М оснащена намотувальним пристроєм 11 на шпульному важелі. Нитка 7 подається зі стійки в нитконаправитель з регулятором натягу 6 і намотується на шпульку 8, встановлену на приймальному валу 3.... . 4 рази навколо шпульки 8, встановленої на

приймальному валу. Щоб увімкнути намотувач, натисніть на шпульку 8, і шпулька 8 разом із валом переміститься в корпус намотувача. Для фіксації заповнення шпульки 8 використовується важіль 12, який кріпиться до вала намотувача затяжним гвинтом 10. Коли шпуля 8 заповнена, важіль 12 повертається проти годинникової стрілки, вимикаючи обертання вала моталки разом зі шпулею 8. Важіль 12 більше не контактує з ниткою в шпульці. Шпулька залишає корпус намотувача.

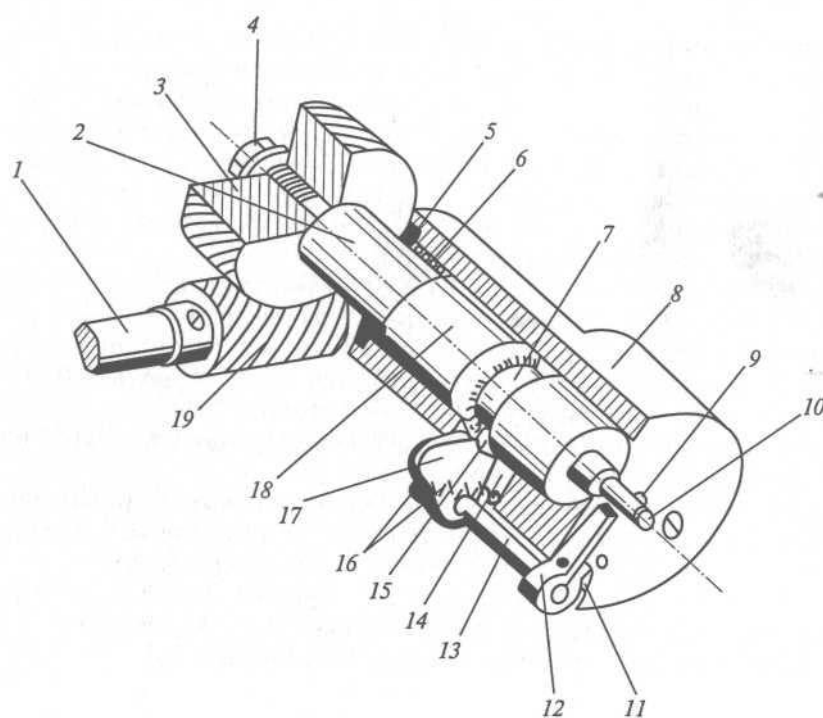


Рисунок 2.2 – Схема пристрою для намотки нитки на шпульку в машині 1022М

На швейних машинах натяг голкової нитки можна регулювати, повертаючи гайку на натягувачі 75. Поворот гайки за годинниковою стрілкою збільшує натяг голкової нитки. Попередній натяг голкової нитки на регуляторі 4 не повинен перевищувати натягу, створюваного основним

регулятором натягу 75. Натяг човникової нитки регулюється гвинтом регулювання тарілчастої пружини в шпульному корпусі човникового пристрою.

На машині намотувальний пристрій встановлено на втулці трохи вище висоти головного шпинделя. Корпус намотувача 11 кріпиться до гільзи двома гвинтами 9. На шпинделі 7 встановлений черв'як 19 (рис. 2.1), який приводить у рух вал 2 і взаємодіє з черв'ячним колесом 3. Черв'ячне колесо 3 закріплене на валу 2 гвинтом 4, а на вал 2 надіта втулка 18. Пружина 9 своїм переднім кінцем вставлена в паз на валу 2 і зафіксована пробкою 10. Втулка 18 проходить через шпулю важеля засувки і обертається в корпусі моталки 8. Втулка 18 і профільований вал 2 стискаються пружиною 6, розташованою на валу 2 і зафіксованою в корпусі 8 внутрішнім кільцем 5. У корпусі 8 є поперечний виріз 14, через який проходить кулачок 17. Кулачок 17 закріплений на валу 13, а важіль засувки 72 закріплений на передньому кінці вала 13, що виступає з корпусу 8, за допомогою затяжного гвинта 11. Кулачок 77 приводиться в рух пружиною 16, один кінець якої прикріплений до кулачка 77, а інший - до штифта, прикріпленого до корпусу котушки 8. Кулачок 77 має виїмку, в яку поміщається кулька 15, а кулька 75 у робочому положенні втулки 18 потрапляє в конічний отвір 7. Під час намотування нитки шпулька встановлюється на вал 2 з пазом, проштовхується і переміщується разом із втулкою 18 і валом 2 до головного вала 7. Черв'ячне колесо 3 рухається назустріч черв'яку 4 і взаємодіє з ним.

Водночас конічний отвір 7 у втулці 18 входить у виїмку 14 у корпусі 8, а кулька 75 штовхається у виїмку кулачком 77. Тиск кулачка 77 на кульку 75 забезпечується пружиною 16. Важіль-засувка 12 вставляється між бічними стінками шпульки і контактує з обертовою ниткою на шпульці. Під час заправки проти годинникової стрілки кулачок 77 переміщує кульку 75 від отвору 7 втулки 18. Втулка 18 зміщується вздовж своєї осі під дією пружини

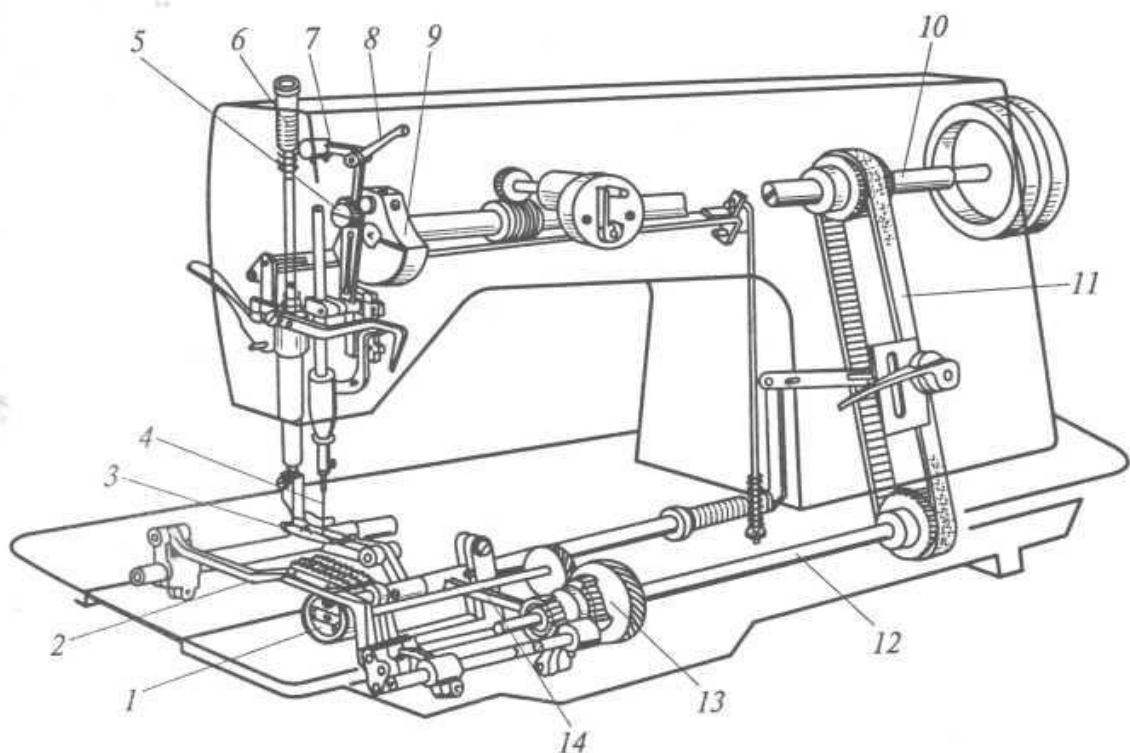


Рисунок 2.3 – Схема машини класу 1022М

У машині використовується рейковий тканинний двигун, що складається з підйомника, механізму подачі 2, регулювання довжини шва і зворотного ходу (штанги) і притискного пристрою 3. Ексцентрик підйому 31 (мал. 2.4) виконаний за одне ціле з ексцентриком подачі 32 і кріпиться до нижнього розподільного валу 24 двома гвинтами. У голівках ексцентриків 31 і 32 встановлено голчасті підшипники. Головка шатуна 25 встановлена на підшипнику ексцентрика 31.

Вилковий важіль 27 закріплений на передньому валу 40 зтяжним гвинтом 26, який встановлений на двох втулках на столі машини. Передній важіль 39 встановлений на лівій стороні вала і зафіксований зтяжним гвинтом 38.

Для усунення осьового зсуву на валу 40 поруч із втулками, запресованими в платформу верстата, встановлено установче кільце 30.

Важіль 39 через вал з'єднаний із тягою 43, а в нижній отвір тяги 43 вставлено вал 42, що з'єднує тягу 43 з балкою 45. Вал 42 кріпиться до балки 45 за допомогою затяжного гвинта 41. Рейка 44 кріпиться до балки 45 двома гвинтами.

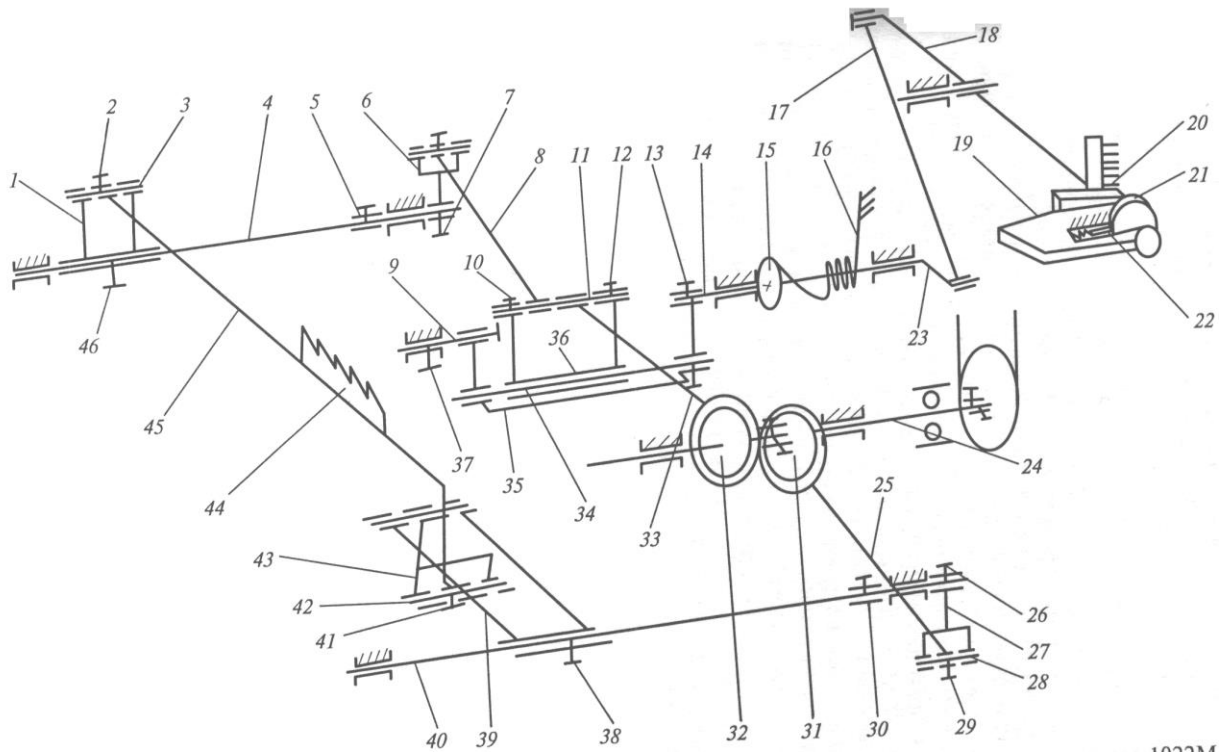


Рисунок 2.4 – Кінематична схема механізму переміщення зубчастої рейки на швейній машині класу 1022М

Вузол просування рейки 44 містить ексцентрик 32, на голчастому підшипнику якого розташована велика головка шатуна 33. Вал 11 вставляється в менший отвір у шатуні 33, проходить через ланку 36 і кріпиться до нього двома гвинтами 12 і 10. Вал 34 вставлений у нижній отвір тяги 36 і проходить через раму тяги 35. Шпилька 9 вставляється у верхній лівий отвір рами тяги 35 і кріпиться до платформи гвинтом 37. Потім вал 14 вузла зворотного ходу вставляється в правий верхній отвір ланки рами 35.

Рамна тяга 35 кріпиться до вала 14 заднього ходу зтяжним гвинтом 13. Вал 11 проходить через сполучну ланку 8, і в отвір у задній частині ланки вставляється вал, що з'єднує його з вилковим важелем 6. Вилковий важіль 6 кріпиться до переднього валу 4 зтяжним гвинтом 7. Передній вал 4 проходить через дві втулки в платформі машини. З лівого боку вала вертикально закріплений рамковий важіль 1 за допомогою гвинта 46. Рама важеля 1 обертально з'єднана з балкою 45 через вал 3. Вал 3 кріпиться до балки 45 зтяжними гвинтами 2. Для усунення осьового зсуву на валу 4 закріплено установче кільце 5, розташоване поруч із втулкою, запресованою в платформу верстата. Рейка 44 отримує еліптичну траєкторію під час взаємодії з експедиційним і підйомним вузлами; єдина конструкція ексцентрика цих двох вузлів дає змогу найбільш раціонально узгодити вертикальні та горизонтальні переміщення. Горизонтальне переміщення рейки 44 визначається положенням осі 34. Що більше відхилення осі від площини осі 11 і сполучної осі початковідділювача 6 і ланки 8, то більше горизонтальне переміщення рейки 44. Для зміни положення осі 34 використовується вузол регулювання довжини стібка. Вісь 14 проходить по столу машини і має на своєму правому кінці важіль 23, який з'єднаний із тягою 17 через шарнірний гвинт. В отвір на верхньому кінці тяги вставлено шарнірний гвинт, який рухомо з'єднує тягу 77 з двоплечим важелем 18, що має на передньому кінці направляючу втулку 20. У цей гвинт вставлені рукоятка 19 і гайка 21. Ручка 19 прикріплена до важеля 18. Для запобігання мимовільної зміни довжини стібка ручка 19 має ролик 22, який притискається до зовнішньої поверхні гайки 21 пружиною, вставленою у внутрішній отвір ручки 19. Для цієї ж мети на валу 14 двома гвинтами закріплено настановне кільце 15, що має поперечний отвір, через який входить лівий кінець пружини 16, а правий її кінець упирається в стійку швейної машини. Чим сильніше закручена

Плоский виступ кронштейна 23 входить у вертикальний паз на важелі машини. Важіль нитконаправителя 17 прикріплений до кронштейна 23 і звільняє нитку під час підйому лапки. На кронштейні 23 закріплений кутовий нитконаправитель 17.

Щоб розтиснути шайбу (пластину) регулятора натягу, на передній частині кронштейна 23 є виступ 22, який може стикатися з двоплечим важелем 18, встановленим на валу 19 у важелі швейної машини. Двоплечий важіль 18 притискається до виступу 22 за допомогою пружини стиснення 16. Нижче кронштейна 23 на стрижні 20 розташований важіль 21, плоский виступ якого, як і виступ на кронштейні 23, встановлюється у вертикальний паз у корпусі машини. На важіль 21 знизу може впливати підйомний важіль 3 лапи, який закріплений на валу 4 у важелі машини. Нижня головка тяги 6 з'єднана з важелем 21 через поворотний гвинт для підйому лапи на коліно. Верхня головка тяги 6 прикріплена до стрижня 9, який приварений до важеля 10 (13). Важіль 10 (13) утримується на місці поворотним гвинтом 8 і штифтом 11, вставленим у вставку 12. Верхній кінець тяги 15 вставлений у правий виступ важеля 13 і зафіксований шплінтом 14. Нижній кінець тяги 15 проходить через отвір у стійці машини, а на нижньому кінці тяги 75 розміщено пружину 25 і шайбу 26, яка також фіксується шплінтом. Під час натискання на важіль для підйому коліна штовхача тяга 75 піднімається, повертаючи важіль 13 проти годинникової стрілки та піднімаючи штангу 20 через тягу 6, важіль 21 і кронштейн 23, а разом із нею і штовхач 1. Під час затягування гайки 21 ручка 19 переміщається вниз, скорочуючи довжину стібка. Підйом направляючої 44 на голковій пластині регулюється поворотом важеля 39 після ослаблення гвинта 38 на підйомному валу 40. Зусилля, з яким притискається прес 1 до матеріалу (рис. 2.5), регулюється регулювальним гвинтом 7. Під час затягування гвинта 7 збільшується зусилля, з яким лапка 7 притискається до матеріалу. Своєчасний підйом і просування рейки 44 (рис. 2.4) регулюється

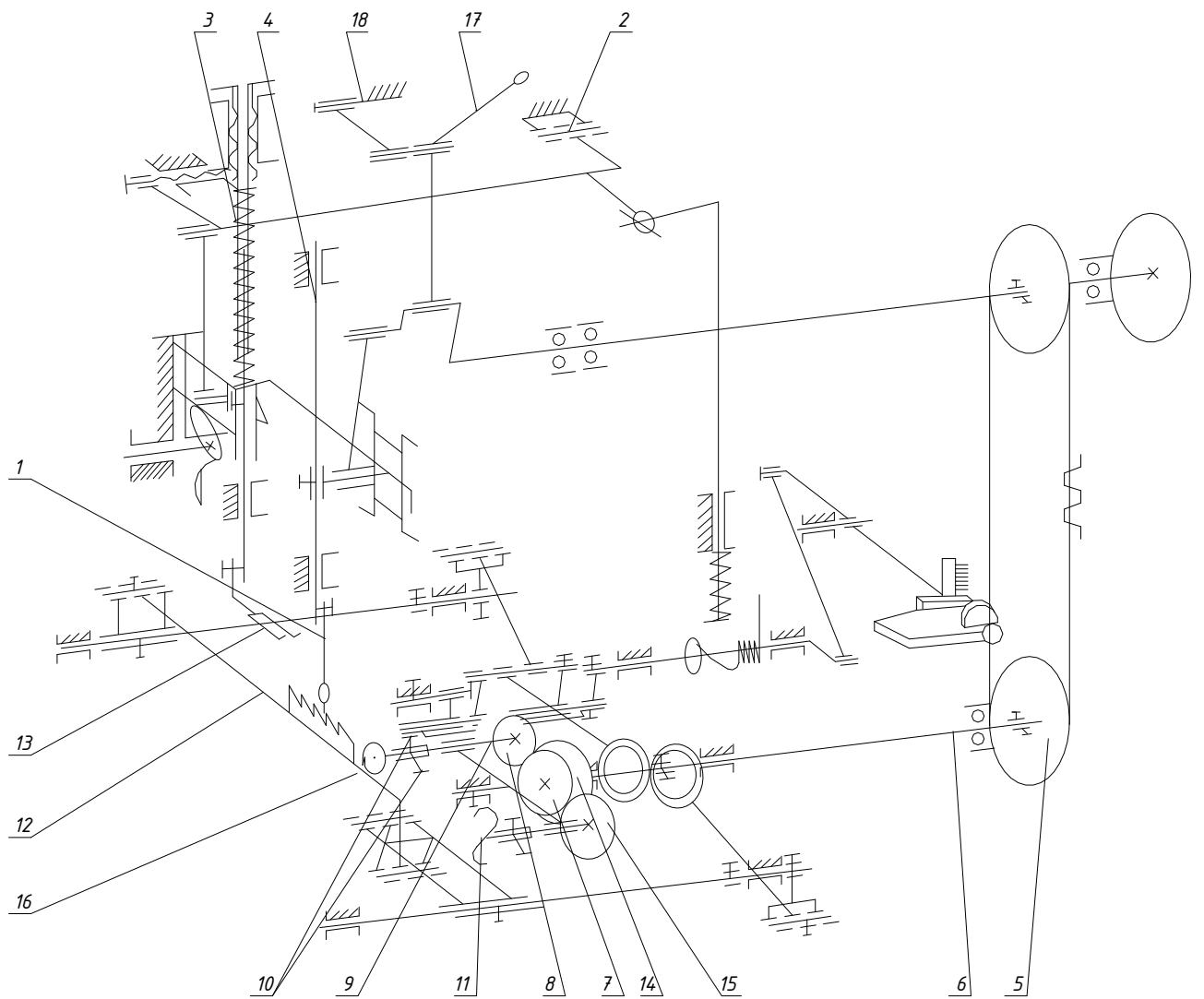
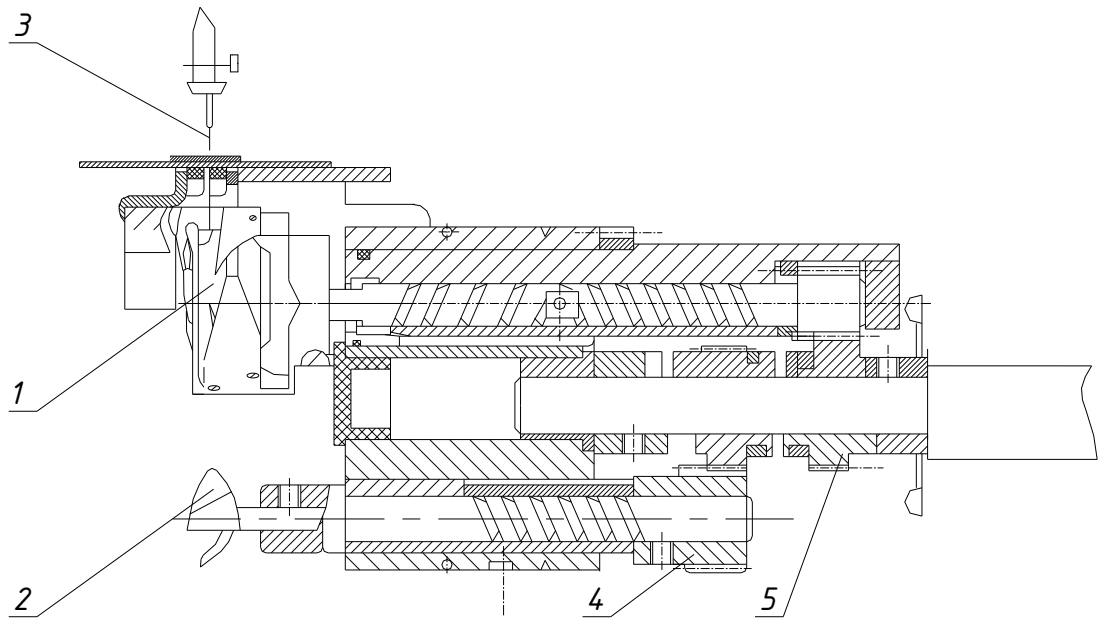


Рисунок 2.8 – Кінематична схема механізмів швейної машини класу 1022 при виконанні човникового стібка

Варіанти швейних машин із ланцюговим стібком і замковим стібком показані на рис. 2.9 і 2.10 відповідно.



1 – човник; 2 – петельник; 3 – голка; 4 – зубчаста передача ($i=1$);
5 - зубчаста передача ($i=2$)

Рисунок 2.9 – Схема механізмів швейної машини класу 1022 при виконанні човникового стібка

Нитковтягувач голки на швейній машині аналогічний нитковтягувачу голки на швейній машині 1022 М-класу, але замість заправлення голки нитка проходить через ниткоподатчик.

Механізм петлітеля - Механізм петлітеля регулює своєчасне наближення носика петлітеля 2 до голки 1 для захоплення петлі голки шляхом обертання петлітеля 2 на валу після ослаблення гвинта.

Носик петлітеля 2 регулюється, коли S піднімається від гранично низького положення до 2... .4 мм вгору, коли голка, що утворює петлю, повинна наближатися до голки 1. - Гарантований зазор $A = 0,1...$ між лезом голки і носиком петлітеля. .05 мм встановлюється в результаті зміщення петлітеля після відкручування уздовж вала.

хрому, і катастрофічний, з злущуванням частинок хрому. Частота і сила ударів, а отже, і зношування, збільшуються в міру збільшення зазору. Довговічність човників можна підвищити за рахунок посилення жорсткості стінок корпусу, ослаблених гвинтовими отворами, і збільшення гнучкості захисної пластини. Термін служби човника значною мірою залежить від якості виготовлення (обробка поверхні, термообробка, точність сполучення деталей тощо), систематичного змащення і своєчасного очищення. Крім того, довговічність гачків сильно залежить від використовуваних матеріалів і швейних ниток. Наприклад, було встановлено, що термін служби гачків з найтвердішої сталі значно скорочується під час шиття тканин з жорсткою основою, наприклад, деяких видів постільної білизни. Під час пошиття інтерліній, які часто містять кам'яний пил як наповнювач, термін служби гачків скорочується до декількох місяців. Щоб продовжити термін служби, шпульні корпуси гартують і відпускають, а потім наносять тонке хромове покриття. Хромування зазвичай роблять пористим для поліпшення змащення. Поверхні шпульки і шпулетримача поліруються гідрохімічним способом. На додаток до хромування на стрічку шпулетримача наносять полімерне покриття (нейлон) шляхом вібролиття за температури від 275 до 2800°C. Експерименти [20] показали, що довговічність таких шпулетримачів значно підвищилася. Розрахунок компонентів приводного механізму заснований на міркуваннях довговічності. У загальному випадку для кожної кінематичної пари ковзання робота сили тертя визначається за таким рівнянням:

$$A_{\text{тр}} = \mu \int_s R ds, \quad (3.4)$$

де R – тиск в кінематичній парі; μ і s – коефіцієнт тертя і шлях відносного ковзання елементів пари.

У швейних машинах вантажопідйомність не важлива, тому можна вважати, що $R = \text{const}$.

$$A_{\text{тр}} = R\mu \frac{d}{2} \omega t, \quad (3.5)$$

де d і ω - діаметр цапфи вала і його кутова швидкість; t – тривалість роботи.

Шестерні або зубчасті колеса розраховані на стійкість і довговічність. Розрахунки на стійкість виконуються звичайним способом (для згинальних і контактних навантажень на зуби) і враховують максимальний момент, коли нитки затримуються (заклинюються) між ободом і канавкою човника. На універсальних машинах [13] 22А і 97 кл. такі моменти можуть досягати 25-30 кгс/см.

Під час розрахунку довговічності необхідно враховувати обертальні коливання, спричинені дисбалансом голки, механізмів захоплення і транспортування нитки. Власна частота човникового вала (в 1/с) може бути розрахована за таким рівнянням

$$\omega_c = \sqrt{\frac{C}{m}} = \sqrt{\frac{3EJ}{(l_1 + l_2)l_2^2 m}}, \quad (3.6)$$

Де C - коефіцієнт жорсткості, m - маса човника, E і J - модуль пружності та момент інерції ділянки вала, l_1 і l_2 - відстані від середини втулки і центру тяжіння човника до середини найближчої втулки вала човника

Розрахунки механізму з використанням пакету MathCAD наведені в Додатку А.

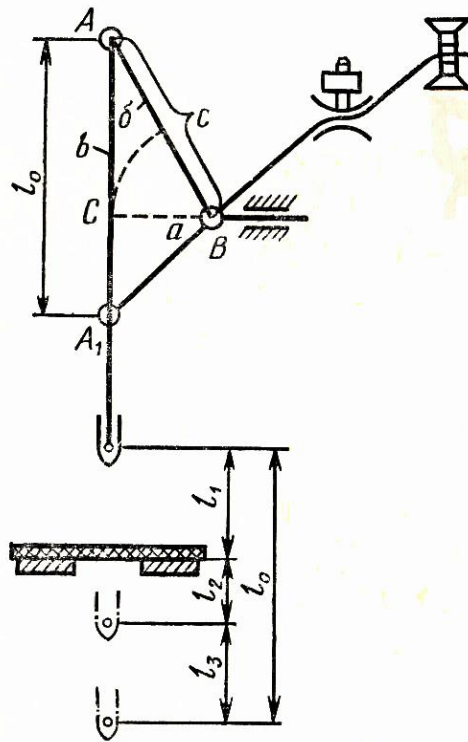


Рисунок 3.1 – Схема подачі нитки ниткопритягувачем

Коли отвір голки піднімається, на голкову нитку подається напруга, одночасно зтягується шов і намотується нова нитка зі шпульки.

Натяг нитки на шов, корпус шпульки та регулятор натягу, кут нахилу нитки між голкою та корпусом шпульки, а також коефіцієнт тертя між голкою та корпусом шпульки можна виразити за допомогою формули Ейлера для знаходження натягу нитки. Нитка натягується в той момент, коли стібко проходить від голки до голкової трубки і від голкової трубки до натягувача:

$$\Theta_{ПИ} = \Theta_{И} \cdot e^{\mu\varphi_1}, \quad (3.16)$$

$$\Theta_P = \Theta_{И} \cdot e^{\mu\varphi_2}, \quad (3.17)$$

або

$$MR = -1.113 \times 10^{-6}$$

$$MS_2 = 0$$

$$JZ =$$

	0
0	13.685
1	14.046
2	14.569
3	$9.936 \cdot 10^4$
4	16.843
5	269.073
6	165.441
7	177.8
8	458.288
9	$4.974 \cdot 10^5$
10	12.343
11	13.061
12	13.685

$$\Delta T =$$

	0
0	0
1	$-6.636 \cdot 10^{-3}$
2	-0.043
3	-0.099
4	-0.158
5	-0.207
6	-0.234
7	-0.231
8	-0.199
9	-0.143
10	-0.08
11	-0.027
12	0

Крива Віттенбауера

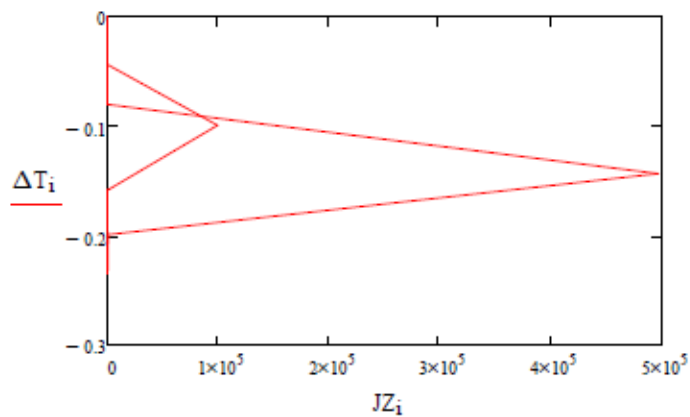


Рисунок 3.2 - Результати розрахунку човникового механізму

Висновки до третього розділу

Були розраховані елементи вдосконаленої швейної машини і розраховане навантаження на нитку при виконанні кільцевого стібка на твердих і м'яких матеріалах. Встановлено, що розроблена конструкція ефективна.

