

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Розробка пристрою для виготовлення  
хомутиків для виробів легкої  
промисловості

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма Робототехнічні та мехатронні системи галузі


Шифр БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Виконав студент  
3 курсу група РМс-22-2

  
Підпис

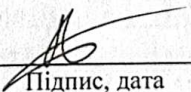
Н.І. Білик  
Ініціали, прізвище

Керівник

  
Підпис, дата


Т.П. Романець  
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер

  
Підпис, дата

С.У. Тундик  
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри МАЕЕС

  
Підпис, дата

В.С. Неймак  
Ініціали, прізвище

2 06 2025 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Освітній рівень бакалавр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Шифр і назва


Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Шифр і назва

Освітня програма Робототехнічні та мехатронні системи галузі

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

  
\_\_\_\_\_

2.06.2025

ЗАВДАННЯ  
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Білик Назар Ігорович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Розробка пристрою для виготовлення хомутиків для виробів легкої промисловості

керівник роботи Романець Тарас Петрович

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

Затверджено наказом ректора університету від 7 02 2025 р. № 23

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 2.06.25

3. Вихідні дані до роботи звіт з переддипломної практики, конструкція типових поясних швейних виробів

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

Вступ. 1. Особливості обробки й складання швейних поясних виробів

2. Технологія виготовлення хомутиків 3. Конструкція пристрою для виготовлення хомутиків. Висновки. Перелік джерел посилань.

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

1. Пристрої для виготовлення хомутиків (ДО, А1). 2. Технологічний процес утворення стібка (ДТ, А1). 3. Машина для виготовлення хомутиків (ДІ, А1). 4. Пристрій для відрізання хомутиків (СК, А1). 5. Муфта обгонна (СК, А2). 6. Варіатор лобовий (КЗ, А2).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Огляд та аналіз технічної літератури за темою роботи		
2. Технологія виготовлення хомутиків		
3. Конструкція пристрою для виготовлення хомутиків		
4. Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу		

Студент

Підпис



Керівник роботи

Підпис



Н.І. Білик

Ініціали, прізвище

Т.П. Романець

Ініціали, прізвище

# АНОТАЦІЯ

до бакалаврської кваліфікаційної роботи студента  
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»


1. Прізвище, ім'я та по батькові Білик Назар Ігорович

2. Тема бакалаврської роботи Розробка пристрою для виготовлення хомутиків для виробів легкої промисловості

3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента \_\_\_\_\_

4. Об'єм бакалаврської роботи: креслень 5 арк., сторінок записки 61

5. На підприємствах легкої промисловості приділяють велику увагу впровадженню різноманітних пристроїв та приладів для механізації ручних та трудомістких робіт, створенню нестандартного обладнання. Це дуже велика і важлива програма, так як за допомогою цієї технологічної оснастки можливе підвищення якості продукції, що виробляється, збільшення кількості виробів, зменшення затрат на виробництво. Розглянуто операцію виготовлення хомутиків (шльовок). Вони використовуються при виготовленні штанів, кріплення пояса куртки, затяжка низу, талії, капюшону, оздоблення верху взуття. В бакалаврській роботі запропоновано конструкцію пристрою для відрізання хомутиків для швейних поясних деталей. Розроблено креслення основних вузлів пристрою та виконано їх розрахунки. В першому розділі розрахунково-пояснювальної записки проведено огляд та аналіз існуючих технічних та технологічних рішень з тематики бакалаврської роботи. В другому розділі детально описано технологію виготовлення хомутиків. В третьому розділі розроблено конструкцію пристрою для виготовлення хомутиків. Розроблено креслення основних вузлів пристрою та виконано їх розрахунки. На базі пристрою розроблено механізоване робоче місце для виготовлення хомутиків різних розмірів для швейних поясних виробів.

Підпис студента 


" 2 " 06 2025 р.

## РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 1 від "18" 06 2025 р.

Оцінка проекту ЕК 4,0 / 5  
Рекомендації ЕК \_\_\_\_\_





Особливі відмітки \_\_\_\_\_

Технічний секретар 

" 18 " 06 2025 р.

## Зміст

Вступ .....	5
1 Особливості обробки й складання швейних поясних виробів .....	7
1.1 Початкова обробка основних деталей штанів .....	9
1.2 Обробка кишень штанів .....	11
1.3 Обробка верхніх зрізів штанів .....	17
1.4 Огляд існуючих пристроїв для виготовлення хомутиків .....	21
2 Технологія виготовлення хомутиків .....	33
2.1 Технологія ниткового переплетення на швейних машинах .....	36
3 Конструкція пристрою для виготовлення хомутиків .....	42
3.1 Призначення та принцип дії .....	42
3.2 Опис конструкції машини.....	43
3.3 Аналіз найбільш навантажених деталей пристрою та виявлення можливих ушкоджень.....	43
3.4 Розрахунок з'єднання підшипника з півмуфтою .....	44
3.5 Розробка технології розбирання пристрою для відрізання хомутиків	47
3.6 Розрахунок обгонної муфти .....	53
Висновки.....	59
Перелік джерел посилань .....	60
Додатки .....	62

<b>БРМА 25.00.00.000 ПЗ</b>				
Зм.	Арк.	Докум.	Підпис	Дата
Виконав	Білик			
Перевір.	Романець			
Н.контр.	Пурідик			
Затвер.	Неймак			
Розробка пристрою для виготовлення хомутиків для виробів легкої промисловості			Літера	Аркуш
			б	4
			ХНУ, гр. РМс-22-2	

## ВСТУП

Машинобудування легкої промисловості дуже велике та різноманітне. Воно включає широкий спектр різноманітного універсального та спеціалізованого обладнання, а також різноманітні пристрої та пристосування.

Швейні машини є найважливішим обладнанням для виробництва одягу, білизни, трикотажу та взуття – у швейній, трикотажній, взуттєвій, галантерейній та інших галузях легкої промисловості [1].

Наприклад, швейні машини для зашивання ниток у одяг, взуття та інші швейні вироби. До спеціалізованих машин належать автоматичні та напівавтоматичні машини для пришивання петель, гудзиків, гачків та іншої фурнітури, для виготовлення сумок в асортименті, для виготовлення заготовок клапанів та інших напівфабрикатів, машини для пришивання декоративних стрічок, багатоголовкові вишивальні машини та багато іншого.

Однак складні технологічні процеси в легкій промисловості не дозволяють забезпечити високий рівень механізації та автоматизації всіх технологічних процесів. Особлива складність виникає через велику мінливість асортименту продукції, моделей, а також специфічних фізико-механічних властивостей матеріалів, з яких виготовляються швейні та взуттєві вироби.

Технологічні можливості універсальних швейних машин можна значно розширити за рахунок використання спеціальних пристроїв для нанесення – різних різаків, обметувальних машин та спеціальних лапок. Вони дозволяють підшивати краї, прошивати різні шви (наприклад, «замок») та багато іншого.

Тому передові підприємства легкої промисловості приділяють велику увагу впровадженню різних пристроїв та пристосувань для механізації ручних та трудомістких завдань, а також розробці виробів на замовлення. Це дуже масштабна та важлива програма, оскільки лише за допомогою цього технологічного обладнання можна покращити якість виготовленої продукції, збільшити обсяги та знизити виробничі витрати [2].

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

Наприклад, розглянемо виробництво люверсів для комірців у швейних цехах виробників швейного та взуттєвого одягу. Вони використовуються у виготовленні штанів, для застібання ременів курток, для закриття низів штанів, талії та капюшонів, а також для декорування верху взуття. На перший погляд, це може здатися дрібницею, але виробництво займає багато часу, оскільки цей процес не повністю механізований і вимагає значної кількості ручної праці.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

# 1 ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ Й СКЛАДАННЯ ШВЕЙНИХ ПОЯСНИХ ВИРОБІВ

Ремені – це одяг, який сидить на талії або стегнах і покриває нижню частину тіла та ноги. До них належать спідниці, штани, шорти та скорти. Вони можуть бути як окремим предметом одягу, так і частиною костюма [3].

Для виготовлення одягу з поясами використовується різне швейне обладнання, включаючи машини для поясування, які дозволяють швидко та якісно шити, обробляти краї та додавати деталі.

Одяг з поясами є важливою частиною гардеробу та носить в різних ситуаціях, від повсякденного носіння до офісу та офіційних подій.

Найпоширенішим одягом з поясами є штани. У сучасній моді їх носять як чоловіки, так і жінки. Штани можуть бути частиною костюма або служити окремим предметом одягу.

Костюмні штани характеризуються класичними елементами крою – бічними та ластовичними швами, знімним поясом на талії та невеликим розкльошенням внизу. Крій окремих штанів може бути різноманітним – з вертикальними швами спереду та ззаду, горизонтальними та візерунчастими швами на колінах, з ширшими штанинами, з кокетками, накладними кишенями тощо.

Залежно від дизайну (залежно від цільового використання), штани поділяються на такі типи: штани-кльош, штани-буткат та спортивні штани. Штани-кльош носять поверх взуття у повсякденному діловому та офіційному стилі. Штани-буткат – це однотонні штани, що звужуються до низу з відрізними деталями. Спортивні штани – лижні штани, штани для гольфу (довжина трохи нижче лінії коліна, з манжетами), шорти тощо.

Сучасні штани-кльош можуть бути більш-менш облягаючими в стегнах та мати різний силует нижче стегон: прямі по всій довжині, звужуючись до низу, або звужуючись до коліна та розширюючись до низу. Силует штанів змінюється залежно від модних тенденцій.

						БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата			7



## 1.1 Початкова обробка основних деталей штанів

Початкове оздоблення основних частин пари штанів включає створення виточок, складок, з'єднання кокетками та інші оздоблювальні роботи. Початкове оздоблення також включає з'єднання основних частин з підкладкою, волого-термічну обробку та обметування викрійок [3].

Важливою особливістю початкового оздоблення основних частин пари штанів є їх часткове з'єднання з підкладкою.

У вовняних штанах підкладка розміщується під передніми частинами, щоб запобігти розтягуванню основної тканини в області колін та подовжити термін служби виробу. Нижній бік підкладки обметується на обметувальній машині та декорується зигзагоподібними надрізами або закритим швом підгину.

Перед з'єднанням з основною частиною підкладку зволожують та усувають усадку, укладаючи її в кілька шарів на прес. Підкладка з'єднується з передніми частинами під час обметування.

Передня половина штанів складається з підкладкою виворітними сторонами разом, з'єднуючи верхні зрізи деталей. Бічні та ластові зрізи підшиваються по всій довжині. Однак, якщо кишені розташовані у швах, бічні зрізи підшиваються лише від нижньої виточки бічної кишені.

Щоб забезпечити достатній вільний провис підкладки у верхній частині виробу, під час підшивання бічних та ластових зрізів (рис. 1.1) робиться складка глибиною 10 мм по всій ширині виробу, або підкладка зшивається з приталюванням. В області коліна підкладка повинна бути на 5–10 мм вужчою за основну деталь. Зрізи штанів підшиваються.

Зрізи застібок штанів підшиваються, якщо застібки знімні. У штанів без манжет нижні зрізи підшиваються одночасно. Підшиті передні частини штанів прасують або прасують по краях для виправлення їхньої форми.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		9

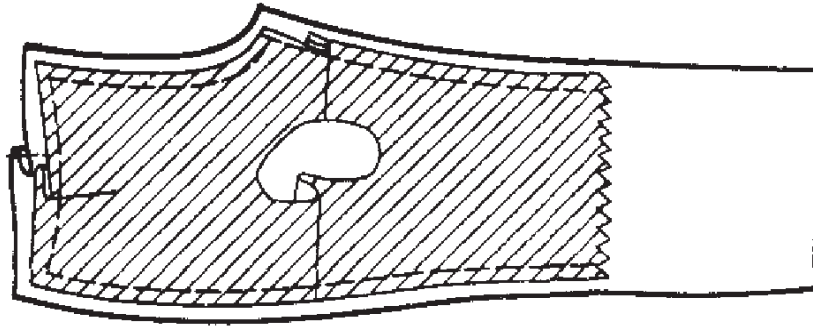


Рисунок 1.1 - Обробка передніх половинок штанів

Деякі фасони штанів вимагають незначного розтягування промежини та бічних швів передніх деталей від коліна до подолу перед їх пришиванням до підкладки.

Початкова підготовка задніх половинок штанів включає пришивання виточок, пришивання розширень, обметування всіх швів або обметування центральних швів з розтягуванням увігнутих зрізів на 5–7 мм, а також обробку вологою термічною обробкою для надання об'ємної форми, якщо цього вимагає конструкція.

Розширення пришиваються на місце швом шириною 10 мм після обметування. Під час обробки вологою термічною обробкою задніх половинок штанів шви розширень і виточок, а також зайва тканина на кінцях прасуються.

Об'ємної та просторової форми задньої частини половинок штанів у ділянці сідничної складки та опуклості литкових м'язів можна досягти конструктивними заходами (наприклад, подовженням середньої лінії та загостренням ріжучого клина вздовж промежинного зрізу) або обробкою вологою термічною обробкою. Для цього в масовому виробництві задню частину половинок штанів витягують і прасують на пресі зі спеціальними підкладками (рис. 1.2) або праскою. Суть формування на пресі полягає в витягуванні в необхідних місцях зрізів завдяки опукло-увігнутій формі певних ділянок підкладок. Задню частину половинок штанів з бавовняних тканин витягують лише по серединних зрізах.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

10

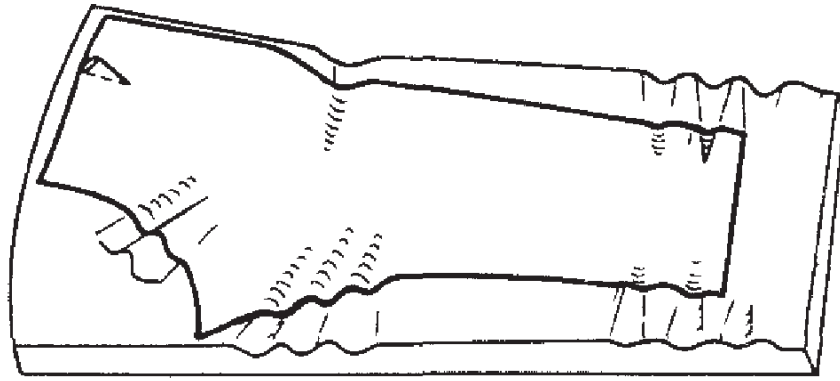


Рисунок 1.2 - Волого-теплова обробка задніх половинок штанів

Формування праскою задніх половинок штанів застосовують лише там, де немає потрібного устаткування (або в процесі навчання). На заготовлених задніх і передніх половинках штанів обробляють кишені.

## 1.2 Обробка кишень штанів

Кишеня з клапаном (рис. 1.3) – це тип задньої кишені на штанах. Вона розташована з правого боку сідниць.

Оздоблення кишень брюк має багато спільного з оздобленням кишень піджака (пальта), але має деякі особливості. Вони пояснюються тим, що в піджаках і пальтах внутрішні зрізи деталей кишень, які розташовані з лівого боку виробу, закриваються підкладкою виробу, тоді як у штанах зрізи задніх кишень закриваються лише підкладкою кишені. У кишені брюк клапана немає: його роль виконує підкладка кишені, в якій нитка основи проходить паралельно розрізу кишені. Для цього частина підкладки заправляється під розріз кишені (як клапан) або в складку подолу.

Інша частина підкладки кишені закриває всі внутрішні зрізи деталей кишені та піднімає свій верхній зріз до рівня верхнього зрізу задньої половинки штанів, де вона кріпиться до шва пояса, що з'єднує верхні зрізи половинок



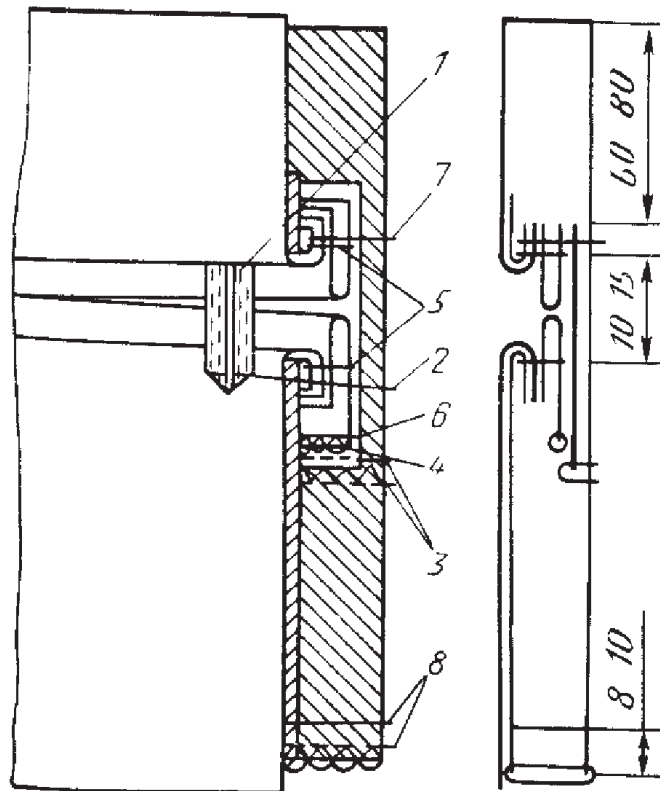


Рисунок 1.4 - Задня прорізна кишеня штанів без клапана

Послідовність стібків для виконання цієї кишені така: 1 - Пришийте петлю (за допомогою швейної машини з плоским швом); 2 - Закріпіть кут петлі; 3 - Пришийте припуск на шов до підкладки кишені (за допомогою швейної машини з плоским швом); 4 - Обметайте підгин; 5 - Пришийте підгин до задньої частини штанів за допомогою напівавтоматичної швейної машини, одночасно обрізаючи задню частину штанів, підгин та підкладку кишені між рядами та на кінцях кишені; 6 - Обметайте нижній підгин до підкладки кишені; 7 - Пришийте підкладку кишені з пришитим припуском на шов до верхнього шва підгину; 8 - Обметайте та одночасно обметайте підкладку кишені. Обметування підкладки кишені можна замінити обметуванням, для чого використовується машина з двома головками ланцюгового стібка з насадкою для обметування.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

13

Якщо петлю задньої кишені потрібно підшити, її розміщують на 10 мм нижче шва нижнього підгину.

Обробка кишень без клапанів на передніх половинках штанів аналогічна обробці цього типу на задніх половинках. Особливістю цієї кишені є те, що напрямок входу в кишеню може бути не тільки горизонтальним (як у кишені на задній половині), але й вертикальним (рис. 1.5) та похилим, що відображається лише на формі, оскільки замикання не передбачено. Послідовність операцій з обробки кишені позначена номерами позицій на ілюстрації.

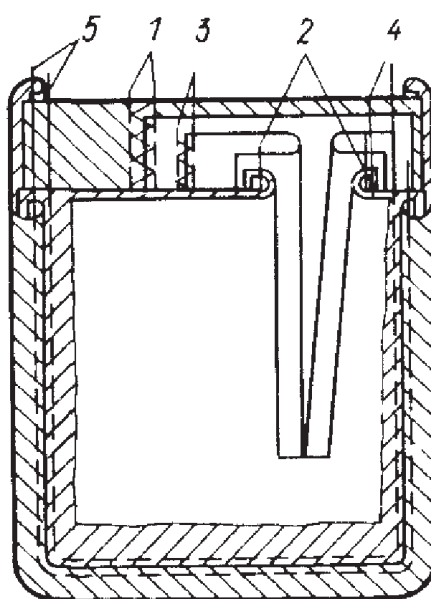


Рисунок 1.5 - Бічна прорізна кишеня штанів

Бічні кишені штанів часто вшиваються у шви передніх половинок. Один із способів пошиття цих кишень показано на рис. 1.6. Відмінною особливістю крою цих деталей кишень є те, що підшивання кишень викроюються одним шматком з передніми половинками, а верхня бічна частина передніх половинок (відрізана бічна частина) зливається в шов. Ці кишені зшиваються наступним чином. За допомогою стібка 1 на плоскошовній швейній машині відрізана бічна частина пришивається до підкладки кишені, не доводячи стібок на 20 мм до бічних зрізів. По лініях згину передніх половинок з легким натягом





Накладні кишені використовуються на бавовняних та джинсових штанах. Їх виготовлення схоже на виготовлення аналогічних кишень у куртках, пальто та робочому одязі.

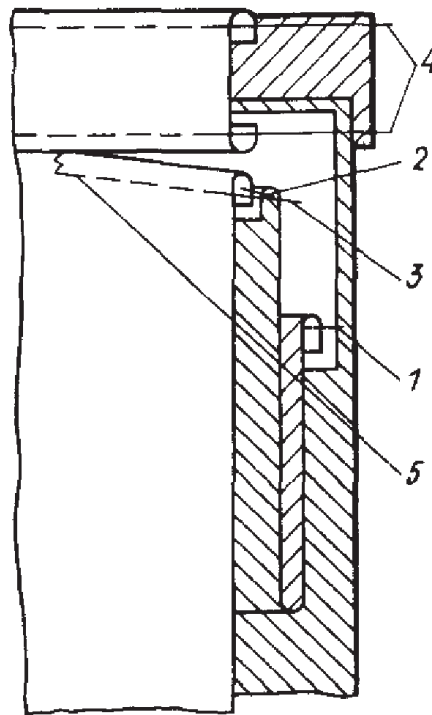


Рисунок 1.7 - Кишеня для годинника

### 1.3 Обробка верхніх зрізів штанів

Розглянемо, як зробити пояс на штани зі знімним поясом та поясом.

Перед кріпленням знімного пояса, застібки та клапан кишені для годинника пришиваються до верхньої частини половинок штанів. Одночасно з'єднуються випрямлені верхні зрізи основних частин штанів та підкладки бічних і задніх кишень. Шви зшиваються на петельній машині човникового стібка або машині з однопіткковим ланцюговим стібком на відстані 5 мм від зрізу. Це забезпечує точне та рівне розташування застібок на правій та лівій половинках штанів.

Щоб легко пришити пояс до частин штанів та забезпечити чисту обробку, верх центральних зрізів штанів обшивається швом шириною 10 мм на ді-

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

17

лянці довжиною 50 мм. Деякі моделі штанів мають припуск на центральний шов. Потім, з вивороту назовні, на правій задній половинці штанів по викрійці розмічається лінія для обшивки цього розкрою. Шов запрасовується.

Обробка стрічки може виконуватися як послідовно-паралельним, так і послідовно-паралельним методом на двоголковому шліфувальному верстаті.

При послідовно-паралельному методі ремінь і пояс одночасно з'єднуються з основними частинами штанів. Для цього частини пояса всього пучка викрійки попередньо шліфуються в одну смугу тонким шліфувальним або обметувальним стібком; ширина шва становить 4–5 мм. З'єднані стрічки змотуються в рулон на касетах. Попередньо декадований пояс також змотується в рулон і поміщається в іншу касету.

При використанні двоголкової машини верхні частини поясів можна залишити нешліфованими. Комір, клапан кишені та підкладка кишені з'єднуються з верхніми частинами, як описано вище.

Одночасне з'єднання основних частин штанів з поясом і поясом відбувається на двоголковій машині з пристроями (таблиці 1.2 та 1.3), які згинають верхній і нижній краї пояса на 7–10 мм. Тасьма ліфа та основна частина, що лежить під ним, вставляються в швейний механізм зверху, а пояс – знизу (рис. 1.8). При пошитті штанів стібком починається з виступаючого переднього кінця пояса на лівій половині, з'єднує пояс зі стрічкою, потім зверху кладе основну частину та з'єднує всі деталі (стібок 1).

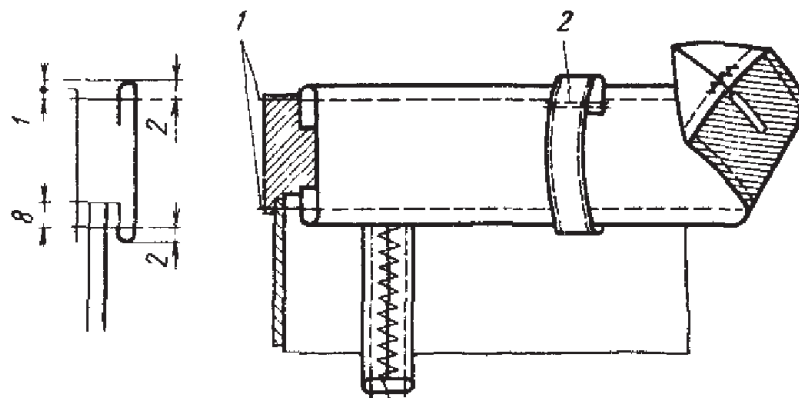


Рисунок 1.8 – Обробка пояса штанів на двоголовій машині

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

18



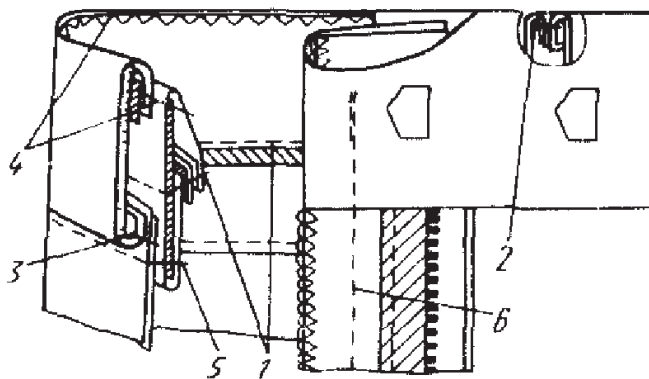


Рисунок 1.9 – Обробка пояса штанів послідовним способом

Пояс завершується дублюванням за допомогою клейкої подушечки. Для створення зайвого кінця пояса на лівій половині штанів пояс складають всередину по розмітці. Верхня та нижня частини зшиваються на двоголковій машині з шириною шва 8 мм та стібком 2. Довжина рядка відповідає довжині зайвого кінця. Потім пояс пришивають до основних частин штанів на швейній машинці за допомогою кондукторного пристрою. При пришиванні пояса скоби розміщують під стібком вздовж виїмок. Стібком розміщують вздовж перфорації на клейкій подушечці пояса (стібок 3). Шиття починають з лівої половини штанів. Передній кінець пояса обгортають навколо верхньої частини рюші та пришивають до пояса. Потім, після додавання зайвого кінця, продовжують шити. Готова підкладка прошивається на машині зигзагоподібного стібка стібком 4. Машина оснащена напрямними для підкладки та спеціальною жорсткою стрічкою, яка розміщується вздовж верхнього краю пояса. Під час процесу шиття використовується легка напрямна лінія для забезпечення рівномірної ширини пояса.

Зайвий кінець пояса вивертається навиворіт і прасується на шаблоні. Дві застібки-липучки кріпляться до кінців пояса на напівавтоматичній машині з автоматичною подачею липучок.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Лінія для шліфування центральних панелей штанів розмічається на спеціально обладнаному столі зі шкалами розмірів та таблицею довжин поясів за моделлю та розміром.

Оздоблювальний стібок 5 прошивається в шві шлевки пояса на шліфувальній машині зі спеціальною лапкою з використанням прозорих пластикових ниток. Завдяки прозорості, повторне протягування верхньої нитки за кольором не потрібне. Стібок 6 на рис. 1.9 – це оздоблювальний стібок, який закріплює рюш.

Під час обробки верхніх панелей штанів необхідно звертати увагу на симетрію та вертикальне розташування комірів, рівні шви на поясі та ліфній стрічці (або підкладці пояса), рівні краї, а також на уникнення деформації пояса та підкладки.

#### 1.4 Огляд існуючих пристроїв для виготовлення хомутиків

Існує широкий асортимент швейних машин для виробництва краваток. Характеристики деяких машин наведено нижче.

Робоча станція на базі швейної машини PFAFF 3840 (рис. 1.10) [13].

Використовується для середніх та важких тканин.

Інтегрована робоча станція для шиття краваток характеризується високою продуктивністю та простотою використання. Головка: Двоголкова машина для закріпки човникового стібка. Пристрій для обрізки швів краваток. Видалення та видалення швів між заготовками краваток. Подавач краваток з підгинним пристроєм. Легке регулювання довжини краваток. Ергономічне обслуговування. Електронний намотувач шпульки з постійним натягом нитки. Оптимальний час циклу для шиття обох краваток (стандартна закріпка приблизно 1,2 секунди, 28 стібків). Мінімальний час простою машини для зміни шпульки завдяки збільшеному човнику. Регульована по висоті підставка для роботи стоячи.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		21



Швейний автомат BT2N-SIP SiPami для попередньо пришитих приточування хомутиків з однієї сторони до пояса штанів або джинсів (рисунок 1.11) розроблено на базі машини двоголкової Brother T8421C зі збільшеним човником [13].



Рисунок 1.11 – Автоматична робоча станція на базі двоголкової машини Brother для приточування хомутиків

Технічні характеристики:

- зшивання готової поясної петлі - від 20 до 100 мм;
- розмір готової петлі ременя - від 25 до 105 мм;
- ширина поясної петлі - від 8 до 30 мм.
- площа шиття: X - 35 мм, Y - 15 мм;

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

23

Основні переваги:

- сенсорний екран керування;
- заміняє два окремих цикли шиття.
- вільно програмувальні швейні шаблони;

Машина розпошивальна для виготовлення хомутиків Zoje ZJ2479A-064(156)M-VF (рисунок 1.12) [14].



Рисунок 1.12 – Машина Zoje ZJ2479A-064(156)M-VF

Технічні характеристики:

- платформа плоска;
- швидкість шиття 4000 об/хв.;
- кількість голок 2;
- довжина стібка 4.2 мм;
- тип матеріалу середні, важкі;
- просування тканини диференціальне – еластичне;
- відстань між голками 6.4 мм.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

24

Машина для виготовлення краваток ZOJE ZJ860 (рис. 1.13) [14]. Спеціалізована машина для потайного шва з обрізними ножами та підгинання (ланцюговий стібок). Одноголкова швейна машина для потайного шва однопіткним ланцюговим стібком. Модель голки: LWx6T № 70-90, швидкість до 2500 об/хв. Довжина стібка 3-8 мм. Хід лапки до 12 мм. Укомплектована серводвигуном з позиціонуванням голки.



Рисунок 1.13 – Машина ZOJE ZJ860

Швейна машина MAQI LS 2000C (рис. 1.14) – це багатофункціональна швейна машина, яка дозволяє одночасно розрізати тканину з двох сторін лівим та правим ножами, що полегшує роботу майстра швейної справи [15]. Її механізм роботи базується на ланцюговому стібку, без якого неможливе шиття верхнього одягу, джинсів та штанів. Додатково, у швейну машину може бути інтегрований пристрій для використання клейкої стрічки.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

25



Тип швейної машини: Швейна машина з двостороннім обрізанням краю тканини

Тип тканини	Середні-важкі
Кількість голок	2
Кількість ниток	3
Довжина стібка, мм	2.1 - 2.8 мм
Модель голки	UYx128
Висота підйому лапки	8 мм
Напруга, В	220V
Швидкість обертання мотора	4500 об/хв.
Відстань між голками	6.4 мм

Промислова машина швейна для виготовлення хомутиків Jack JK-82000C (рисунок 1.15) [16].



Рисунок 1.15 – Машина Jack JK-82000C

Двоголкава машина ланцюгового стібка Jack-82000C з чотирма нитками підходить для виготовлення затискачів із переплетених швів. Вона призначена для виробництва джинсової тканини. Машина подає тканину одночасно з фу-

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

27

нкцією обрізки країв. Вона характеризується високою якістю, високою швидкістю, низьким рівнем шуму та високою якістю ниток навіть при дуже швидкому виконанні стібків. Оснащена функціями подвійної обрізки та роликової подачі.

Технічна характеристика.

Тип швейної машини	шльовочна
Кількість ниток	4
Кількість голок	2
Довжина стібка, мм	5
Тип стібка	розпошивочний
Транспортер тканини	нижній і пулер
Тип платформи	плоска
Тип тканини	середні, важкі
Швидкість шиття, стіб/хв	4000
Висота підйому лапки, мм	7/13
Модель голки	UY128GAS
Позиціювання голки	немає
Автоматична закріпка рядка	немає
Автоматичні функції	немає
Автоматичний підйом лапки	немає
Автоматична обрізка нитки	немає
Тип мотора	фрикційний (можлива комплектація сервомотором)
Система змащення	автоматична
Напруга, В	220 або 380
Відключення голок	немає.
Відстань між голками, мм	6,4

Двоголкова машина шльовочна ланцюгового стібка (рисунок 1.16)  
Siruba HF008-02056FBQ/A [16].



Рисунок 1.16 – Машина Siruba HF008-02056FBQ/A

Технічна характеристика.

Тип швейної машини	двоголкова ланцюгового стібка
Кількість ниток	4
Кількість голок	2
Тип стібка	ланцюговий
Тип платформи	плоска
Довжина стібка, мм	1,8-3,6
Транспортер тканини	нижній
Висота підйому, мм	12
Тип тканини	середні
Модель голки	UY128GAS
Швидкість шиття, стіб/хв	4200
Автоматичні функції	обрізка тканини праворуч і ліворуч
Позиціонування голки	немає
Автоматична обрізка нитки	немає

Автоматична закріпка рядка	немає
Автоматичний підйом лапки	немає
Напруга, В	220 або 380
Тип мотора	фрикційний (можлива комплектація сервомотором)
Відстань між голками, мм	5,6.
Система змащення	автоматична

Машина ланцюгового потайного стібка для виготовлення хомутиків Zusun CM-370-T (рисунок 1.17) [14].



Рисунок 1.17 – Машина Zusun CM-370-T

Технічна характеристика.

Тип швейної машини	шльовочна
Кількість ниток	1
Кількість голок	1
Тип стібка	потайний
Тип платформи	рукавна
Довжина стібка, мм	3,2-8,5
Тип тканини	легкі

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

30



гляді спіральної пружини. Вона відрізняється тим, що для покращення конструкції спіральна пружина укладена в замкнуте коло та вільно встановлена між половинами муфти з одностороннім нахилом витків. Кут, утворений витками пружини з робочими поверхнями половин муфти, відповідає куту самогальмування.

Найбільш практичною була муфта вільного ходу А.І. Мішкіна. У його патенті 842287, який доповнює патент 407115, муфта вільного ходу, як і попередня, складається із зовнішньої та внутрішньої половин муфти. Між ними встановлено блокувальний елемент у вигляді замкнутої кільцевої спіральної пружини, яка вільно встановлена між половинами муфти з одностороннім нахилом витків.

Основна відмінність, а отже, і суть винаходу, полягає в тому, що всередині витків пружини встановлено пружинне кільце. При виникненні радіальних сил це кільце запобігає ексцентрику напівмуфт, оскільки утворює радіально жорстке тіло з пружинними витками. Отже, можна зробити висновок, що ця муфта відповідає всім необхідним вимогам і є найбільш надійною.

Висновки до першого розділу.

У першому розділі статті розглядається технологічний процес виготовлення деталей швейної стрічки, зокрема затискачів. Наведено огляд машин та обладнання, що використовуються в їх виробництві. Сформульовано завдання для подальших досліджень.

## 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ХОМУТИКІВ

Манжети штанів можуть бути вузькими, широкими або з візерунком. Вузькі манжети без підкладки та оброблені швом, широкі манжети можуть бути з підкладкою, а візерункові манжети зазвичай застібаються на гудзик та оброблені, як манжети.

Широкі манжети обробляються наступним чином: для манжетів шириною 4–10 см підкладка вирізається на 0,5–0,6 см вужче за основну деталь. Основна деталь та підкладка манжети складаються разом, зрізи вирівнюються, а бічні зрізи стачуються з боку підкладки швом шириною 0,5 см. Манжету з підкладкою вивертають навиворіт та прасують, залишаючи з боків край основної тканини шириною 0,2–0,3 см.

Широкий комір без підкладки складають навиворіт, стачують швом шириною 0,5 см, вивертають навиворіт, і шов розміщують по центру або вздовж одного краю деталі. Такий комір можна обробити прокладкою з самоклеючим краєм тканини, що відповідає розмірам готового коміра. Прокладку розміщують самоклеючою стороною вгору на виворітному боці виробу, боки коміра складають, необроблені краї складають разом і прасують.

Вузькі коміри можна виготовити, обробивши виріз оверлоком, а потім обробивши його на шліфувальній машинці. Такі коміри також можна обробити на спеціальній машині. У цьому випадку смужку тканини складають виворітною стороною всередину, а необроблені краї складають разом і оброблюють. Дві спиці машини в'яжуть прямими рядами, паралельними бічним зрізам коміра, а ланцюгові петлі утворюють візерунковий ряд, який запобігає спаданню тканини. У комір для посилення вставляється стрічка.

Виготовлення коміра поділяється на такі етапи. Перший етап - розкроювання стрічки, з якої буде виготовлено комір.

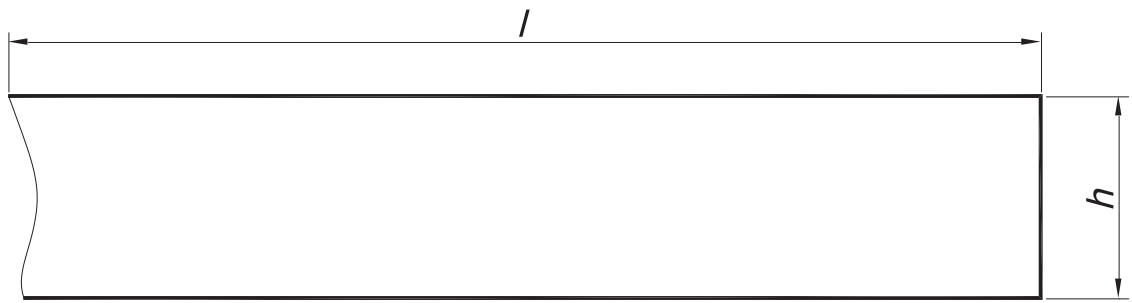
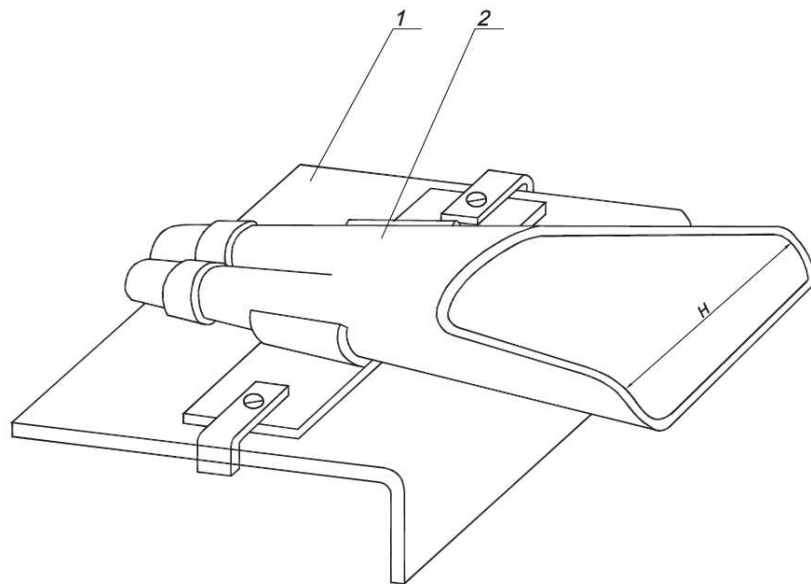


Рисунок 2.1 - Розміри стрічки

Довжина  $l$  може бути задалегідь визначеною або нескінченною (на ролоні). Ширина  $h$  розраховується на основі бажаного вигляду скоби.

Другий крок – формування смуги за допомогою формувальної машини (різака для кромки).

Введена ширина  $h$  формувальної машини повинна відповідати ширині смуги, з якої буде виготовлена скоба.



1- платформа; 2 - формувач

Рисунок 2.2 – Формувач

Форма може мати різні види, це залежить від типу хомутиків формувача та її призначення у виробі.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата



Рисунок 2.3 - Форми хомутиків

Третій етап – це фіксування сформованого хомутика стрічкою, тобто прошивання стрічки. Цю операцію, в залежності від виду хомутика можна виконувати як на одноголовій так і на двох голковій машині.

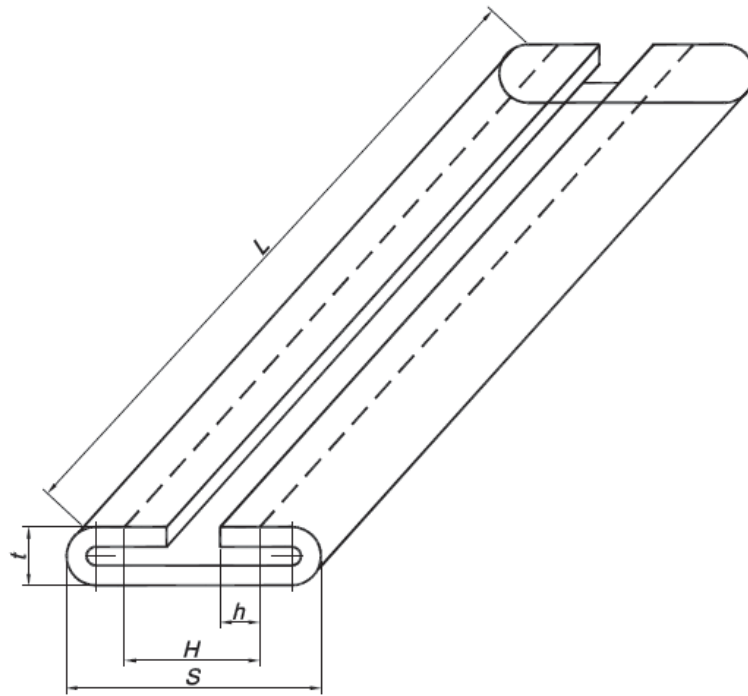


Рисунок 2.4 - Прошивання сформованого хомутика

Намічання лінії відрізу.

Робітниця намічає лінію відрізу і прикладає лекало до хомутиків.

Обрізання хомутика.

Робітниця ручну виконує роботу. Тобто ріже ножицями хомутики по наміченим лініям на рис. 2.5 нарисований план операції.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

35



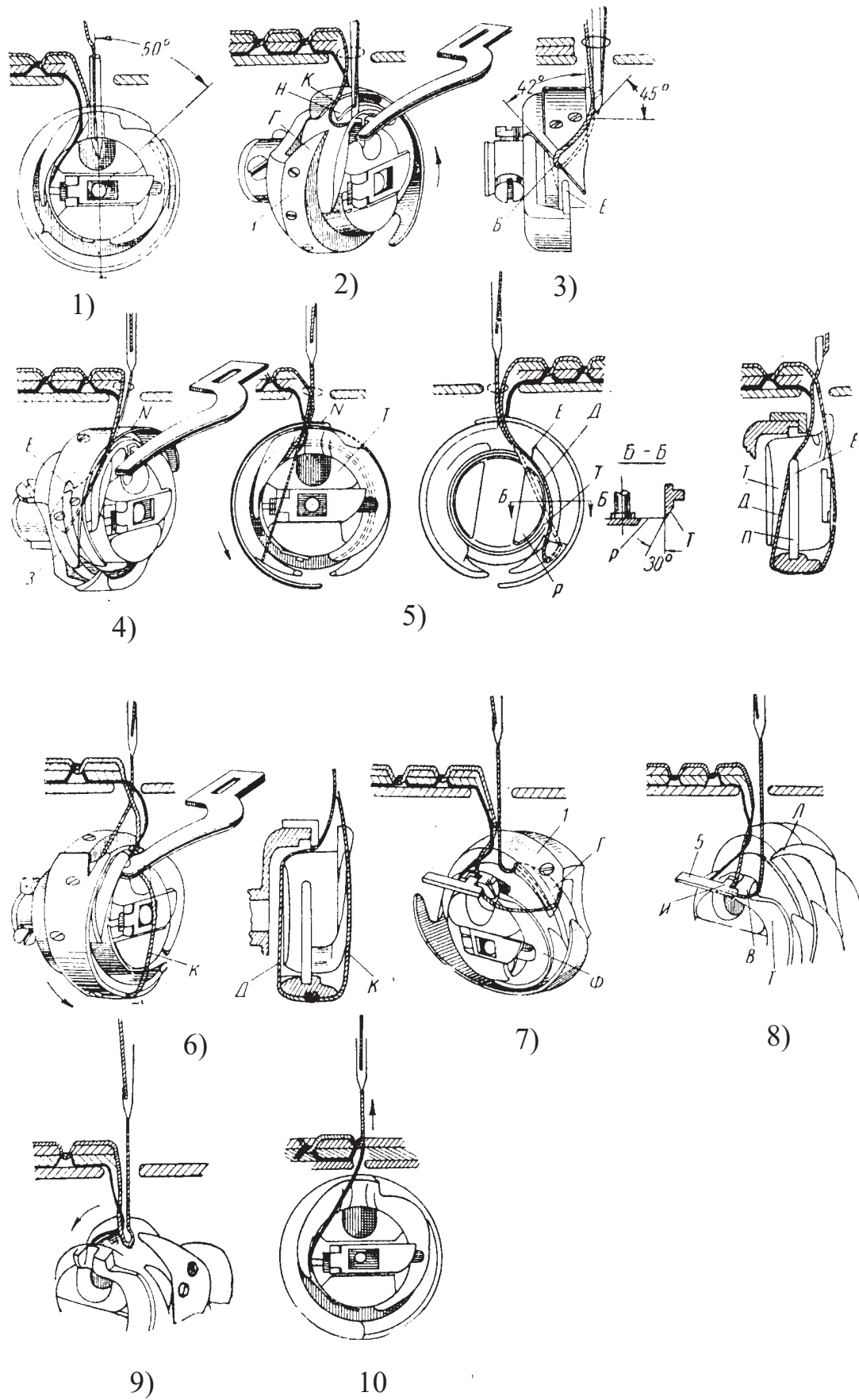


Рисунок 2.6 - Моменти утворення стібка на швейних машинах з горизонтальним розташуванням осі обертання човника

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

37

Дуже важливо, щоб петля В просунулася через носик човника за напрямним пазом, доки не досягне напрямного зубця Е.

Момент 4: Носик човника намотує петлю на зубець Е шпулькотримача. Крило N верхньої пластини С піднімає коротку частину петлі, щоб вона краще лежала на поверхні шпульного ковпачка. Голка в цей момент повинна вийти з носика човника, положення b [BRMA 25.00.00.000 DT].

Момент 5: Носик човника далі направляє петлю своєю основою (рис. 2.6, а).

Довга частина петлі D, яка намотується зубцем Е за ременем, виходить на бічну стінку Т шпулькотримача (рис. 2.6, б, в) та ділянку ВВ, яка вказує на стан петлі в човнику.

Момент 6: Основа носика човника піднімає петлю верхньої нитки вертикально. Вушко нітепритягувача повільно піднімається і підхоплює додаткову нитку. Нитка на шпульці вже знаходиться в цій петлі (рис. 2.6, б) [Пункт с, BRMA 25.00.00.000 DT].

Момент 7: Продовжуючи обертання човника, кінчик захоплює петлю вертикально. Петля щільно обмотується навколо штифта катушки. Вушко нітепритягувача швидко піднімається і витягує петлю з кінчика човника. Петля досягає фланця F штифта катушки та вушка G бокового півкільця 1.

Момент 8. Кінець напрямної канавки човника наближається до зубця вивільнення L на ремені штифта катушки, і вушко механізму нітепритягувача рухається далі вгору, виводячи петлю з-під зубця L. Робота механізму нітепритягувача повинна бути чітко узгоджена з рухами човника (рис. 2.6, 8) та [Пункт g, BRMA 25.00.00.000 DT].

Моменти 9 та 10. Після того, як петля вилучена з-під виступу регулювального пальця, нитка на шпульці знаходиться в петлі. Важіль тягнуча втягує нитку на шпульці з цією петлею в тканину, утворюючи стібок.

Рейковий механізм переміщує тканину для наступного стібка.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		38



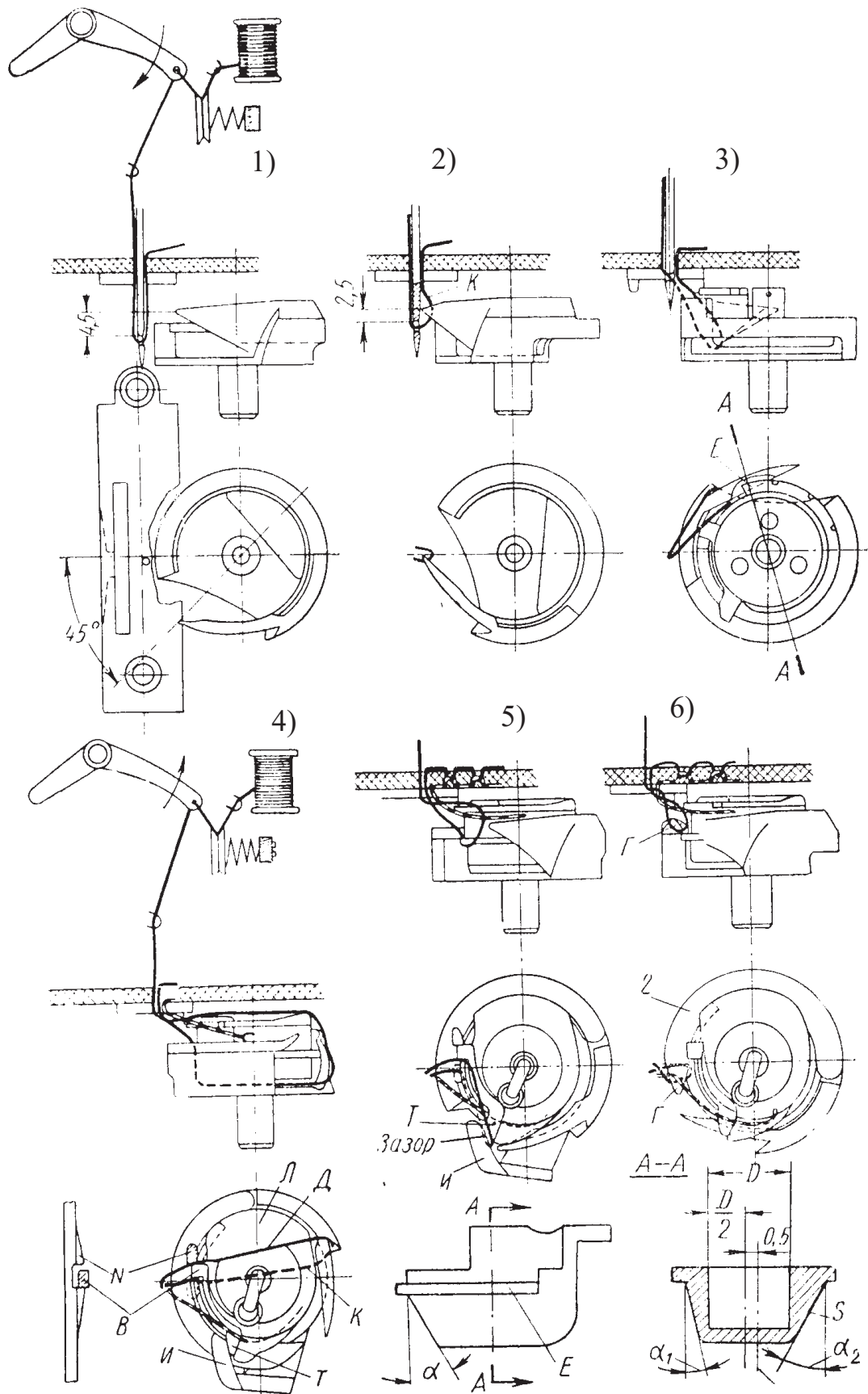


Рисунок 2.7 - Моменти утворення стібка на машинах швейних з вертикальним розташуванням осі обертання човника

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

40

Висновки до другого розділу.

У другому розділі статті розроблено технологічний процес виробництва штапельних ниток. Запропоновано конструкцію пристрою для формування тканини. Описано процес зв'язування ниток у штапельному виробництві на різних типах машин.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		41



### 3.2 Опис конструкції машини

Пристрій складається з корпусу (поз. 16) [BRMA 25.001.00.000 SK], в якому рухомо встановлена муфта вільного ходу на двох роликівих підшипниках (поз. 69 та 70). Важіль (поз. 27) приводить вал півмуфти (поз. 26) у коливальний рух. Муфта вільного ходу перетворює коливальний рух вала півмуфти у спрямований обертальний рух барабана півмуфти (поз. 29).

Копіювальний диск (поз. 2) кріпиться до вала за допомогою шліців та стопорного півкільця та обертає ролик перемикача. Поворотом регулятора (поз. 11) змінюється положення тримача ролика (поз. 8) на гвинті (поз. 5), тим самим змінюючи швидкість обертання ролика (поз. 6) та частоту розмикання контактів (поз. 14), що подають живлення на електричну котушку (поз. 35), внаслідок чого опускається (під тиском зворотної пружини) рама (поз. 42), до якої кріпиться ніж (поз. 43). Регулятор тиску верхнього притискного ролика (поз. 19) вкручено у верхню кришку (поз. 10). При вкрученні стискається пружина 20, яка тисне на тримач (поз. 17) верхнього ролика (поз. 23).

### 3.3 Аналіз найбільш навантажених деталей пристрою та виявлення можливих ушкоджень

3.3.1 Зчіпні вали, встановлені в роликівих підшипниках [7], під час роботи зазнають значних навантажень. Підшипники повинні бути радіально закріплені, щоб запобігти осьовому зміщенню валів.

Найбільш навантажені частини системи:

- 1) Кришка підшипника півмуфти вала.
- 2) Корпус підшипника півмуфти барабана.
- 3) Півмуфта барабана.

#### 3.3.2 Знос та поломка

						BRMA 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата			43

Як уже згадувалося, зчіпні вали несуть високі навантаження. Це призводить до зносу посадкових місць підшипників – шийок вала, корпусів та кришок. Самі підшипники також зношуються.

Шпонкові пази півмуфти барабана можуть зношуватися через взаємодію з копіювальним диском [11].

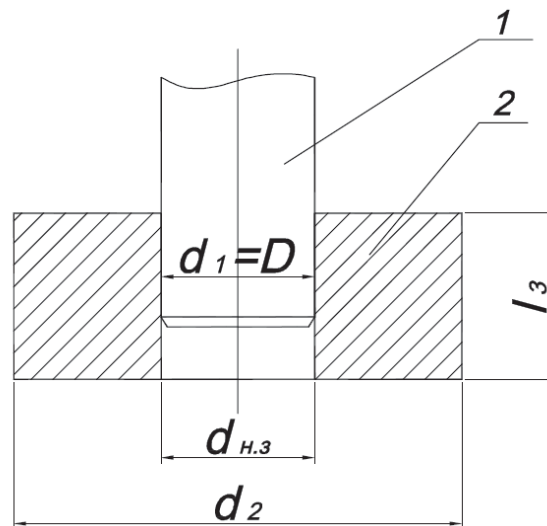
Поверхня ролика, яка контактує з копіювальним диском, піддається сильному зносу.

Напрямні стрижні (поз. 1) також піддаються сильному зносу. 41 [БРМА 25.01.00.000 SK], вздовж яких рухається тримач ножа, також зношуються.

### 3.4 Розрахунок з'єднання підшипника з півмуфтою

Необхідно вибрати і розрахувати посадку кільця внутрішнього підшипника та шийки валу–півмуфти пристрою для відрізання хомутиків, якщо ширина підшипника 18 мм, номінальний розмір 25 мм. Зовнішній діаметр кільця внутрішнього підшипника 12 мм.

З'єднання виконано за схемою зображеною на рис. 3.1.



1- вал, 2 – внутрішнє кільце підшипника

Рисунок 3.1 - З'єднання вал-підшипник

### 3.4.1 Розрахуємо зусилля робоче на валу

$$P_p = \frac{M_{кр}}{d_{н.з}/2} \quad (3.1)$$

де  $M_{кр} = 10 \text{ Н*м}$  - момент крутний на валу

$$P_p = \frac{10}{0,025/2} = 800 \text{ Н}$$

3.4.2 Розрахуємо зусилля підшипника запресовки  $P_3$ . Воно повинно бути більше зусилля робочого на коефіцієнт запасу  $k_3$ :

$$P_3 = \frac{P_p}{k_3}, \quad (3.2)$$

де  $k_3 = 0,6 \dots 0,7$ , приймаємо  $k_3 = 0,62$ ;

$$P_3 = \frac{800}{0,62} = 1290,3 \text{ Н.}$$

3.4.3 Розрахуємо тиск питомий між спряженими деталями

$$P = \frac{P_3}{\pi d_{н.з} l_3 f_3}; \quad (3.3)$$

де  $l_3$  – довжина з'єднання, м;

$f_3$  – коефіцієнт тертя на поверхнях спряжених, сталь по сталі  
 $f_3 = 0,06 \dots 0,2$ . Приймаємо  $f_3 = 0,13$  [7]

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		45

$$P = \frac{1290,3}{3,14 \cdot 0,025 \cdot 0,018 \cdot 0,13} = 70,2 \quad \text{H/м}^2.$$

3.4.4 Знаходимо натяг мінімальний майбутньої посадки

$$\delta_{н. \min} = p d_{н.3} \left( \frac{C_1 - \mu_1}{E_1} + \frac{C_2 - \mu_2}{E_2} \right) \quad (3.4)$$

де  $c_1$  і  $c_2$  - коефіцієнти, що залежать від розмірів співвідношення охопленої і охоплюючої деталей

$$C_1 = \frac{1 + (d_1/d_{н.3})^2}{1 - (d_1/d_{н.3})^2}; \quad (3.5)$$

$$c_1 = \frac{1 + (0/0,025)^2}{1 - (0/0,025)^2} = 1;$$

$$C_1 = \frac{1 + (d_{н.3}/d_2)^2}{1 - (d_{н.3}/d_2)^2}; \quad (3.6)$$

$$c_2 = \frac{1 + (0,025/0,032)^2}{1 - (0,025/0,032)^2} = 4,13;$$

де  $\mu_1$  і  $\mu_2$  - коефіцієнти матеріалів Пуассона охоплюючої і охопленої деталей.

Для сталі  $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$ .

$E_1, E_2$  - модулі напруженості для сталі  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ H/м}^2$ .

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		46

$$\delta_{n,\min} = 70,2 \cdot 25 \cdot \left( \frac{1 - 0,3}{2,1 \cdot 10^5} + \frac{4,13 - 0,3}{2,1 \cdot 10^5} \right) = 0,00428 \text{ мм} = 4,3 \text{ мкм}.$$

По розміру натягу мінімального найближчими посадками є:

$\frac{L0}{h7}$	L0	$25_{-8}^0$
	h7	$25_{+14}^{+24}$

### 3.5 Розробка технології розбирання пристрою для відрізання хомутиків

#### 3.5.1 Розробка послідовності розбирання

Перед розбиранням механізму необхідно видалити всі аксесуари, встановлені в корпусі. Видаліть усі зайві компоненти, які можуть перешкоджати розбиранню та ремонту майстра.

Після завершення підготовчих робіт механізм розбирається на основні компоненти, які складаються з групи деталей, встановлених на основі.

У нашому випадку механізм можна розділити на такі компоненти:

- Транспортний механізм;
- Механізм обрізки;
- Регулювання довжини затиску.

Після розбирання машини на окремі компоненти їх детально розбирають, а деталі, розташовані в корпусі, видаляють.

Під час зняття парних деталей або деталей, що мають певне положення відносно іншої базової деталі, їх необхідно позначити на кулачках або ексцентриках, прикріплених до валів або осей за допомогою стопорних гвинтів, без свердління.

#### 3.5.2 Створення плану розбирання та вибір інструментів та обладнання

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		47

Ми розробили план розбирання механізму та план розбирання, які наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Технологічна карта розбирання

№ з/п	Найменування та зміст операції	Деталі та складові		Обладнання, пристрої, інструменти	Режим виконання	Розряд робітника
		шифр	кількість			
1	2	3	4	5	6	7
1	Відкрутити гвинти, зняти упор	4	1	Викрутка, ключі	30	III
2	Відкрутити гвинти, зняти кришку	50	1	Викрутка	70	III
3	Відкрутити гвинти, зняти кришку	10	1	Ключі	70	III
4	Відкрутити гвинти, зняти кришку	35	1	Ключі	50	III
5	Відкрутити гвинти	46	1	Ключ	30	III
6	Відкрутити гвинти, зняти кришку	21	1	Ключ	60	III
7	Відпустити гвинти, зняти ричаг	25	1	Викрутка	40	III
8	Відкрутити гвинти, зняти кришку	50	1	Викрутка	80	III
9	Зняти напівкільце, копір і пружину	33	1	Викрутка, пристосування	90	III

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7
10	Відкрутити гвинти,	58,	1	Викрутка	40	III



3.5.3.7 Послабте шість гвинтів бічної кришки (поз. 21) та зніміть кришку.

К2. Злегка постукайте молотком по валу через дерев'яну вставку.

3.5.3.8 Зніміть стопорне півкільце (поз. 68), копір (поз. 2) та пружину (поз. 33).

3.5.3.9 Послабте два гвинти (поз. 58) та зніміть уловлювач (поз. 40).

3.5.3.10 Послабте два гвинти (поз. 62), що кріплять механізм триммера. Зніміть вузол механізму.

3.5.3.11 К4. Злегка постукайте молотком по валу півмуфти барабана через сопло з боку копіра. Зніміть вузол обгонної муфти з підшипниками.

Оскільки деталі, обрані для відновлення, є складовими обгонної муфти, для звільнення необхідного вала півмуфти потрібне повне розбирання цієї муфти.

3.5.3.12 Техніка розбирання обгінних муфт

1. Запресувати два підшипники кочення.
2. Зняти вал півмуфти з півмуфти барабана.

3.5.4 Детальний опис технології відновлення деталі

3.5.4.1 Вибір обладнання для відновлення. Розрахунок методів відновлення вала

Для відновлення посадкового місця підшипника на валу півмуфти вибираємо електромеханічний метод посадки та вирівнювання.

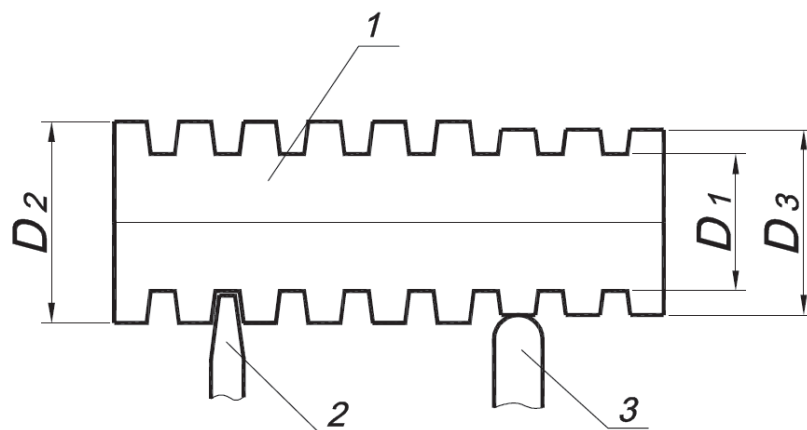
Метал наноситься за допомогою легованої пластини під кутом  $70^\circ$ . Швидкість подачі повинна бути втричі більшою за площу контакту пластини.

Виступи згладжуються за допомогою закругленої пластини (рис. 3.2).

Цей метод підвищує твердість контактної поверхні та зносостійкість відповідних з'єднань.

Цей метод дозволяє компенсувати знос до 0,5–0,7 мм.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		50



1-деталь; 2-висаджування пластичне; 3-згладжування пластичне;  $D_1$  – діаметр зношеної деталі;  $D_2$  – діаметр деталі після висадки;  $D_3$  – діаметр деталі після згладжування

Рисунок 3.2 - Технологія висаджування та згладжування

Режими обробки електромеханічної наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Режим обробки електромеханічної

Операція	Струм, А	Швидкість обробки, м/с	Подача, мм/об	Число проходів	Тиск на інструмент, Н
Висаджування	400	5	1,5	1	750
Згладжування	470	15	0,2	2	150

Відновлення електромеханічною висадкою валу буде виконуватись на токарному верстаті ІК341.

### 3.5.5 Штучний час операції на виконання

$$t_{ум} = t_o + t_o + t_e + t_{обсл}, \quad (3.7)$$

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

де  $t_0$  - час основний технологічний;

$$t_0 = 1,8 \cdot d \cdot l \cdot 10^{-3}, \quad (3.8)$$

$$t_0 = 1,8 \cdot 12 \cdot 11 \cdot 10^{-3} = 0,83 \text{ хв}$$

$t_o$  - час допоміжний;

$$t_o = 0,31 \text{ хв} [8]$$

$t_e$  - час на відпочинок та індивідуальні потреби;

$$t_e = 0,1(t_o - t_0), \quad (3.9)$$

$$t_e = 0,1 \cdot (0,83 - 0,31) = 0,05 \text{ хв}$$

$t_{обсл}$  - час на обслуговування верстата;

$$t_{обсл} = 0,3(t_o + t_0), \quad (3.10)$$

$$t_{обсл} = 0,3 \cdot (0,83 + 0,31) = 0,342 \text{ хв}$$

$$t_{унт} = 0,83 + 0,31 + 0,05 + 0,342 = 1,53 \text{ хв}$$

3.5.6 Технологія відновлення посадочного отвору в бічній кришці під підшипник кочення

Відновлення цієї деталі можливе лише шляхом ремонту з використанням запасної частини.

За допомогою свердлильного верстата свердлимо отвір  $d32$  у бічній кришці, яка зношена до  $d40$ .

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		52

За допомогою токарного верстата виготовляємо ремонтну втулку, показану на рисунку 3.3. Її зовнішні розміри 12 x 40 мм. Товщина стінки 4 мм. Фаски повинні бути присутніми як зовні, так і всередині.

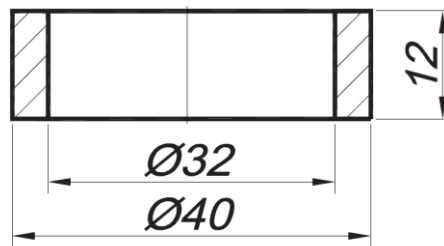


Рисунок 3.3 - Допоміжна втулка

Наступний крок – запресувати втулку в дах. Цей процес найкраще виконувати за допомогою преса.

Після запресування втулка матиме невелику деформацію на торці. Тому потрібне ручне розширення.

### 3.6 Розрахунок обгонної муфти

3.6.1 Призначення обгонної муфти полягає в передачі крутного моменту від входу до виходу. Однак особливістю цієї муфти є те, що, по-перше, вона передає крутний момент лише в певному напрямку, а по-друге, вона автоматично вимикається лише тоді, коли швидкості вхідного та вихідного валів з будь-якої причини перевищують швидкість вхідного валу.

3.6.2 За принципом роботи муфти можна розділити на два основні типи:

- Фрикційні муфти, які функціонують шляхом затискання допоміжних елементів (кульок, роликів, ексцентриків тощо) між половинками муфти;
- Храпові муфти, які працюють за принципом зачеплення.

3.6.3 Фрикційні муфти стали найбільш широко використовуваними завдяки таким перевагам, як здатність працювати на високих швидкостях та з

будь-якою кількістю пусків, мінімальний люфт, низькі ударні навантаження та високий рівень шуму.

Храпові муфти використовуються на відносно низьких швидкостях ( $n < 100 \dots 150$  об/хв) і створюють гучні шуми (тріск) на холостому ході. Їх зачеплення пов'язане зі значними ударними навантаженнями.

Роликові муфти з обгонним механізмом використовуються в машинобудуванні завдяки їхній точній роботі, безшумній роботі, здатності передавати високі навантаження при відносно невеликих габаритах, простоті виготовлення та обслуговування тощо.

3.6.4 Розглянемо конструкцію та принцип роботи роликового муфти з обгонним механізмом. Муфта, зображена на рис. 4.1, складається з клітки (4), зірочки (3), кількох роликів або кульок (5), приводів (2) та пружини (1). Кількість роликів коливається від 3 до 8, іноді більше. Це залежить від розміру муфти та переданого зусилля. При значній довжині ролика до кожного ролика кріпляться два приводи (2). Відомі також муфти без приводів.

Щоб запобігти перекосу роликів у таких випадках, рекомендується встановлення сепараторів.

Привідним елементом муфти може бути як зірочка (поз. 3), так і клітка (поз. 4).

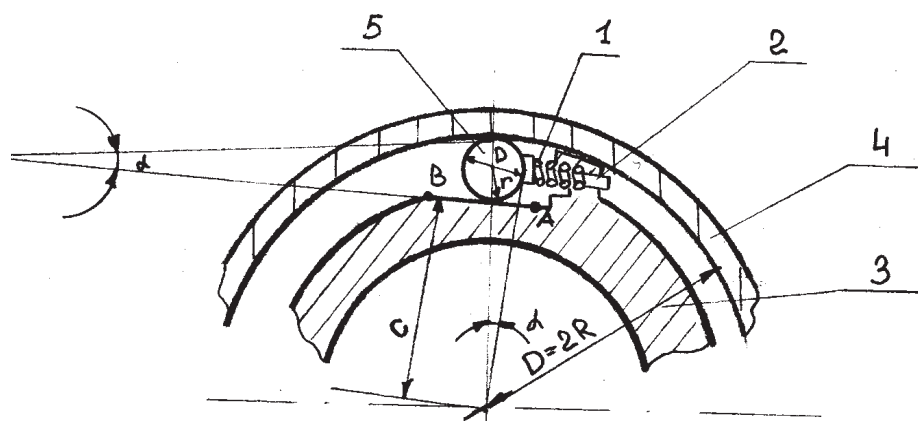


Рисунок 3.4 - Будова роликової муфти

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

БРМА 25.00.00.000 ПЗ

Арк.

54

Для передачі крутного моменту ролики (позиція 5) повинні бути затиснуті між поверхнями вхідного та вихідного валів зчеплення.

3.6.5 Найважливішими конструктивними значеннями, що визначають термін служби обгінних муфт, є:

3.6.5.1 Максимальне контактне навантаження між роликом та зірочкою, що визначається за наступним рівнянням:

$$\sigma_n = 850 \sqrt{\frac{F_r}{ld}} \leq [\sigma_n], \quad (3.11)$$

де  $d$  – діаметр ролика, мм;

$l$  – довжина ролика, мм;

$F_r$  – сила, яка діє на ролик при передачі моменту крутного.

$$F_r = \frac{T_p}{zR \sin \frac{\theta}{2}}, \quad (3.12)$$

де  $z$  – кількість роликів, шт.;

$\theta$  – кут заклинювання ролика, градусів;

$R$  – радіус зірочки, мм;

$\theta = 7^\circ$ ;

$[\sigma_n]$  – допустиме напруження контактне при  $Rc > 60 [\sigma_n] \leq 150 \text{ Н / мм}^2$

3.6.5.2 Крутний момент, який може ролик обгонна муфта передати:

$$T_p = dR_1 \theta_z l, \quad (3.13)$$

де  $R_1$  – радіус обойми робочої поверхні, мм.

При  $[\sigma_n] = 120 \text{ Н / мм}^2$   $T_p \leq 103 d R \theta_z l$ .

### 3.6.6 Визначаємо параметри обгонної муфти та її характеристики

Визначимо максимально допустимий крутний момент, який може передавати обгінна муфта.

Параметри муфти:

Діаметр муфти:  $D = 200$  мм; Діаметр вала:  $d_1 = 90$  мм; Діаметр ролика:  $d = 25$  мм; Довжина ролика:  $l = 40$  мм; Кількість роликів:  $z = 5$ ; Відстань від центру муфти до поверхні контакту зірочки:  $h = 74,5$  мм.

3.6.6.1 Визначаємо кут заклинювання:

$$\cos\theta = \frac{h+r}{R-r}, \quad (3.14)$$

де  $\theta = 6^{\circ}10' = 0,1076$  рад;

$r$  – радіус ролика;

$$r = \frac{d}{2} = 25/2 = 12,5 \text{ мм}$$

$$\cos\theta = \frac{74,5 + 12,5}{10 - 12,5} = 0,9943$$

3.6.6.2 Визначаємо допустимий крутний момент:

$$T_p \leq 103dR\theta_z l, \quad (3.15)$$

$$T_p \leq 103 \cdot 10 \cdot 0,1076 \cdot 5 \cdot 4 = 5541400 \text{ Н} \cdot \text{мм} \text{ або } 554 \text{ кгс/м}$$

3.6.6.3 Визначаємо крутний момент номінальний, який передає муфта

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		56

$$T = 9,55 \cdot 10^6 \frac{N}{n}, \quad (3.16)$$

$$T = 9,55 \cdot 10^6 \cdot \frac{4,5}{1420} = 30264 H \cdot мм,$$

де  $N$  – передаюча потужність, кВт;

$n$  – частота обертання, об/хв

3.6.6.4 Зусилля, яке діє по окружності радіуса:

$$F = \frac{T_p}{R}, \quad (3.17)$$

$$R = 34 \text{ мм}; F = \frac{43883}{34} = 1290,68 H.$$

3.6.6.5 Визначаємо необхідне осьове зусилля пружини:

$$F_a = \frac{G}{g} r \omega_1^2 \frac{l}{l_1 + l_2}, \quad (3.18)$$

$$F_a = \frac{10,74}{980} \cdot 245 \cdot 38^2 \cdot \frac{300}{95 + 470} = 2059 H$$

3.6.6.6 Перевіримо тиск питомий на поверхні тертя колодки (ролика):

$$q = \frac{F_r}{lb}, \quad (3.19)$$

$$q = \frac{2080}{300 \cdot 80} = 0,087 \text{ Н / мм}^2 < [q],$$

де  $[q] = 0,2 \text{ Н / мм}^2$

Висновки до третього розділу.

У третьому розділі представлено конструкцію пристрою для різання кабельних стяжок. Проаналізовано функціональність основних компонентів пристрою. Визначено найбільш навантажені деталі. Розраховано різні конструктивні елементи пристрою.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		58

## ВИСНОВКИ

Розглянуто специфіку обробки та складання швейних стрічкових виробів. Особлива увага приділяється технології виготовлення деталей зі стрічки. Проведено огляд літератури з теми, детально пояснюються їх варіанти та принципи роботи, порівнюються окремі механізми руху, а також визначаються їх переваги та недоліки.

Запропоновано конструкцію пристрою для різання скоб для зшивання деталей зі стрічки. Підготовлено креслення основних компонентів пристрою та виконано їх розрахунки.

На базі пристрою розроблено механізоване робоче місце для виробництва скоб різних розмірів для зшивання стрічкових виробів.

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		59

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Шовкомуд О. В. Устаткування швейної промисловості: навчальний посібник / О. В. Шовкомуд, Т. М. Головенко, В. С. Пуць. – Луцьк : Вежа-Друк, 2023. – 280 с.
2. Орловський Б.В. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навчальний посібник/Б.В. Орловський, Н.С. Абрінова.-К.: КНУТД, 2013.- 285 с.
3. Бакан Н.А. Ниткові з'єднання швейних виробів. Частина 1 : навчальний посібник / Л. А. Бакан, Л. Б. Білоцька, С. Ю. Лозовенко, Т. О. Полька. – К. : КНУТД, 2017. – 212 с.
4. Лазур К.Р. Швейне матеріалознавство: підручник – Львів: Світ:, 2003 – 240 с.
5. Кармаліта А.К., Піскорський Г.А., Скиба М.Є. Методика математичного моделювання технології та механізмів легкої промисловості: навч. посібник. –К.: ІЗМН, 1997. – 184 с.
6. Курмаз Л. В. Основи конструювання деталей машин : навч. посібник / Л. В. Курмаз. – Харків : Видавництво «Підручник НТУ ХП», 2010. – 532 с.  
Нестеров В. П. Проектування процесу виробництва взуття: Підручник. / В. П. Нестеров – К. : НМК ВО, 1992. – 304 с.
7. Рудь Ю.С. Р 83 Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
8. Лазур К.Р., Олійник Т.М. Швейне виробництво та матеріалознавство [Текст] : словник / К. Р. Лазур, Т. М. Олійник. – Львів : Новий Світ – 2000, 2012. – 246 [2] с
9. Рибальченко В.В., Коновал В.П., Хом'як М.Є., Шевченко Г.І. Матеріалознавство виробів легкої промисловості: Підручник. – К: КНУТД, 2008 р. – 320 с.



Додатки

					БРМА 25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		62