
КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА

*Лабораторний практикум з дисципліни
для студентів спеціальності
«Технології легкої промисловості»
(ОПП «Конструювання та технології швейних виробів»)*



Хмельницький національний університет

КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА

*Лабораторний практикум з дисципліни
для студентів спеціальності
182 «Технології легкої промисловості»
(ОПП «Конструювання та технології швейних виробів»)*

*Затверджено
на засіданні кафедри ТКШВ.
Протокол № 9 від 22.04.2020*

Хмельницький 2020

Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва : лабораторний практикум з дисципліни для студентів спеціальності 182 «Технології легкої промисловості» (ОПП «Конструювання та технології швейних виробів») / О. А. Дітковська, О. П. Сиротенко. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 63 с.

Укладачі: Дітковська О. А., канд. техн. наук, доц.;
Сиротенко О. П., канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск: Славінська А. Л., д-р техн. наук, проф.

Редактор-коректор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка: Чопенко О. В.

Макетування здійснено редакційно-видавничим відділом Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1). Підп. до друку 01.06.2020. Зам. № 68, тир. 75 прим., 2020.

© ХНУ, 2020

ВСТУП

В основу підготовчо-розкрійних процесів покладена розробка функціональних зв'язків між експериментальним, підготовчим, розкрійним та швейним виробництвом, які, вирішуючи свої організаційні і технологічні завдання, забезпечують сучасну ритмічну роботу кожного з цих відділів. Одним з важливих технологічних процесів на етапі підготовки моделей до запуску є нормування матеріалів, що закладає основу собівартості виробу. Саме тому актуальним питанням є забезпечення раціонального використання матеріалів у процесі виконання експериментальних розкладок; розрахунку сувоїв в настили; складання раціональних компонувань розміро-зростів в розкрій і розрахунку даних на карту розкрою. Якісне виконання цих процесів забезпечує зростання якості і конкурентоспроможності виробів та сприяє високій ефективності швейного виробництва.

Задоволення потреб населення у високоякісному конкурентоздатному одязі забезпечують професійні інженерні кадри. Майбутній спеціаліст має досконало знати і розуміти сучасні методи та особливості технологічної підготовки виробництва одягу на підприємствах різної потужності; бути здатним обирати сучасне розкрійне обладнання та устаткування для зберігання матеріалів, їх промірювання, розбраковки і транспортування; вміти здійснювати контроль якості настилення та якості деталей крою. Важливо вміти організувати ефективну роботу ділянки виробництва застосовуючи сучасні досягнення науки, робототехніки та комп'ютерних технологій для підвищення продуктивності праці виробництва.

Лабораторний практикум розроблений відповідно до робочої програми дисципліни «Конструкторсько-технологічна підготовка виробництва» для студентів спеціальності 182 «Технології легкої промисловості» (ОПП «Конструювання та технології швейних виробів») освітнього рівня «бакалавр».

Метою дисципліни є закріплення теоретичних знань і практичних навичок при вивченні процесів експериментального та підготовчо-розкрійного виробництв швейних підприємств, пошук шляхів раціонального використання матеріалів, обґрунтування вибору новітнього високотехнологічного розкрійного обладнання і допоміжних інструментів.

Лабораторна робота 1.

ВИМІРЮВАННЯ ПЛОЩІ ЛЕКАЛ

Мета: вивчення різних методів вимірювання площі лекал та здобуття практичних навичок у їх застосуванні.

Завдання: проаналізувати суть кожного з методів вимірювання площі лекал; порівняти та оцінити їх результативність, виділивши переваги і недоліки; сформулювати критерії вибору єдиного методу для застосування в конкретних виробничих умовах.

Приклади і матеріали: ножиці, лінійки, олівці, калькулятор, зошит, картон; попередньо виготовлені кожним студентом комплекти лекал виробів у масштабі 1:10; персональний комп'ютер (ПК) на кожную бригаду з двох–трьох осіб.

Зміст роботи

1. Вимірювання площі лекал швейного виробу різними методами:
 - геометричним;
 - комбінованим;
 - напівавтоматизованим, з використанням ПК;
 - інтерполяційним.
2. Визначення площі повного комплекту лекал напівавтоматизованим методом.

Методичні вказівки

1. Вимірювання площі лекал швейного виробу

Основна частина витрати матеріалу на швейний виріб – це **корисна витрата** – площа під лекалами з урахуванням виточок та припусків на шви. Інша частина – **технологічні (неминучі) відходи**, які у виробництві прагнуть скоротити (міжлекальні випадки в розкладах, відходи по ширині тканини і довжині настилу матеріалу (на кінцях і стиках полотен), у тому числі ваговий відріз).

Одна з головних задач експериментального виробництва – як можна точніше визначити площу самих лекал, щоб запобігти втраті матеріалів при розрахунках вартості виробу.

Існує ряд способів визначення площі лекал, основними з яких є геометричний; зважування; комбінований; механізований, метод повторних розкладок тощо. Такі способи визначення площі лекал використовують в умовах, коли немає можливості застосувати систему автоматизованого проектування одягу (САПРО), за допомогою якої визначення площі лекал відбувається автоматизовано.

1.1.Геометричний метод. При визначенні площі лекал геометричним методом лекало розбивають на ряд найбільш простих геометричних фігур (прямокутники, трикутники тощо). Розраховують площу кожної фігури за формулами (1.1) – (1.3), а далі визначають суму площ всіх фігур. На ділянках, обмежених кривими лініями, їх розрахунки будуть приблизними, що може призвести до значних похибок при визначенні загальної площі лекала. Похибка розрахунку складає 2–3 %.

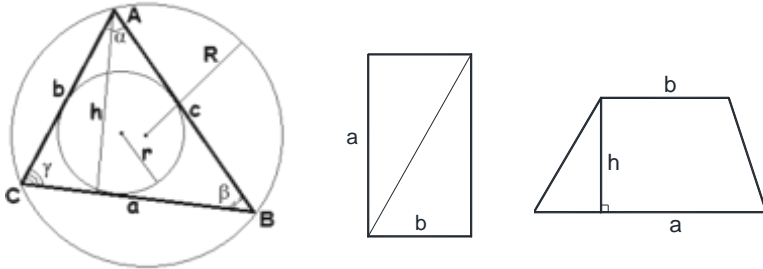


Рис. 1.1 – Зображення та позначення сторін трикутника, прямокутника і трапеції

Площа трикутника визначається за формулою:

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h, \quad (1.1)$$

де S – площа трикутника, см^2 ;

h – висота трикутника опущена на сторону a , см .

Площа прямокутника визначається за формулою:

$$S = a \cdot b, \quad (1.2)$$

де S – площа прямокутника, см^2 ;

a, b – довжини сторін прямокутника, см .

Площа трапеції визначається за формулою:

$$S = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h, \quad (1.3)$$

де S – площа трапеції, см^2 ; a, b – довжини основ трапеції, см ;
 h – висота трапеції, см .

1.2.Комбінований метод. Цей метод вимірювання площі лекал полягає у поєднанні двох способів: геометричного і методу наближеного інтегрування. Суть методу в тому, що більша частина площі

лекала вимірюється як площа прямокутника, тому для цього прямокутник вписують у лекало або описують лекало прямокутником.

Визначення площі ділянок, що обмежені кривими лініями, методом наближеного інтегрування полягає в наступному: ділянки, обмежені кривою і прямою (від прямокутника) лініями, розташовують в осях координат та розбивають прямими лініями, паралельними до осі Y та через рівні інтервали по осі X (рис. 1.2).

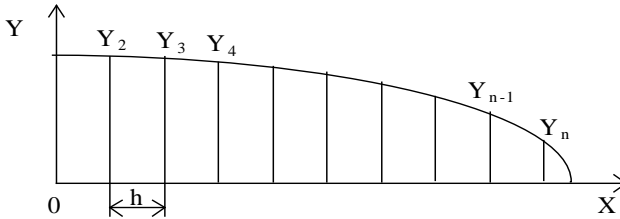


Рис. 1.2 – Визначення площі ділянки методом наближеного інтегрування

Площа ділянок, обмежених кривими лініями, визначається за формулою:

$$S = h \cdot \left(\frac{y_1 + y_n}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} \right), \quad (1.4)$$

де S – площа ділянки, що обмежена кривою, см^2 ;

y_1, y_2, \dots, y_{n-1} – ординати ділянки, які обмежені кривою лінією, см ;

h – довжина відрізка по осі X , см ; рекомендоване значення $0,25 \text{ см}$;

n – кількість вертикальних ліній, що розбивають ділянку, шт.

Таким чином, якщо прямокутник вписаний у лекало, площа лекала буде визначатися за формулою:

$$S_l = S_{np} + (S_1 + S_2 + \dots + S_n), \quad (1.5)$$

де S_l – площа лекала, см^2 ; S_{np} – площа прямокутника, см^2 ;

S_1, S_2, \dots, S_n – площі ділянок, що обмежені кривими, см^2 .

Комбінований метод визначення площі лекал трудомісткий, але більш точний, ніж геометричний, похибка розрахунку складає $1\text{--}2\%$.

1.3. Напівавтоматизований метод з використанням ПК. Лекало, площу якого треба виміряти, розташовують у системі координат XOY та чітко наводять контур загостреним олівцем. Потім проводять апроксимацію контуру (рис. 1.3).

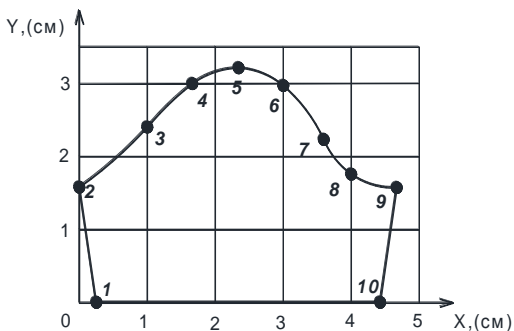


Рис. 1.3 – Приклад апроксимації контуру лекала

Значення координат точок апроксимації контуру заносять до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Значення координат точок апроксимації лекала

Точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
X	0,3	0	1	1,7	2,4	3	3,6	4	4,7	4,3	0,3
Y	0	1,6	2,4	3	3,2	3	2,3	1,8	1,6	0	0

Площа лекала розраховується як площа багатокутника за знайденими у декартовій системі координат значеннями координат точок апроксимації. На лабораторній роботі ці розрахунки виконуються автоматизовано з використанням програми AutoCad. Кожен студент вводить у командну стрічку програми значення координат точок апроксимації лекала за годинниковою стрілкою і записує виданий програмою результат у зошит.

1.4.Метод інтерполяції. В умовах масового виробництва одягу, коли виникає потреба у вимірюванні площі лекал великої кількості розмірів та зростів, використовують розрахунково-аналітичний метод (метод інтерполяції). Метод дозволяє розрахувати значення площі комплектів лекал проміжних розмірів та зростів, використовуючи відомі значення площ для комплектів крайніх розміро-зростів. Для цього спочатку визначають площу комплекту лекал крайніх (найбільших та найменших) розмірів та зростів одним із згаданих методів.

Площу комплекту лекал проміжних розмірів та зростів визначають додаючи або віднімаючи приріст площі лекал від розміру до розміру, і окремо від зростів до зростів за принципом:

$$S_x = S_1 \pm \Delta S, \quad (1.7)$$

де S_n – площа лекал проміжного розміру або зросту, см^2 ;
 S_1 – площа лекал першого найменшого або найбільшого розміру або зросту, см^2 ;
 ΔS – приріст площі від розміру до розміру або від зросту до зросту, який визначається за формулою:

$$\Delta S = \frac{S_n - S_1}{K - 1}, \quad (1.8)$$

де S_n – площа лекал найбільшого розміру або зросту, см^2 ;
 S_1 – площа лекал найменшого розміру або зросту, см^2 ;
 K – кількість розмірів або ростів від першого до n -го, шт.

Вихідні дані для розрахунку площі комплектів лекал методом інтерполяції наведено у додатку А (табл. А.1). Варіант завдання для кожного студента обирається викладачем за прикладом таблиці 1.2.

Приклад розрахунку

Таблиця 1.2 – Вихідні дані для розрахунків

Розмір	Площа лекала, см^2	Обчислити площі для розмірів та зростів
88/158	21027	92/176
88/170	22028	
108/170	24859	100/182
108/182	25355	

Хід розрахунків

1. Визначаємо приріст площі від розміру до розміру за формулою (1.8). Для цього використовуємо значення площ лекал комплектів різних розмірів при однаковому значенні зросту, тобто для розмірів 88/170 та 108/170. Оскільки у заданому проміжку маємо розміри: 88, 92, 96, 100, 104 і 108, то кількість розмірів від найменшого до найбільшого розміру $K = 6$.

$$\Delta S_{\text{розмір}} = \frac{24859 - 22028}{6 - 1} = 566,2 \text{ см}^2$$

2. Визначаємо приріст площі від зросту до зросту за формулою (1.8). Для цього використовуємо значення площ лекал комплектів різного зросту при однаковому значенні розміру, тобто для розмірів 88/158 і 88/170. Оскільки у заданому проміжку маємо зріст: 158, 164, 170, то загальна їх кількість $K = 3$:

$$\Delta S_{\text{зріст}} = \frac{22028 - 21027}{3 - 1} = 500,5 \text{ см}^2$$

3. Визначаємо площу лекал проміжного розміру і зросту, а саме для розміру 92/170. Для цього до значення площі розміру 88/170 додаємо отримане значення приросту за розміром:

$$S_{92/170} = 22028 + 566,2 = 22594,2 \text{ см}^2$$

4. Визначаємо площу лекал для розміру 92/176.

Для цього до значення площі розміру 92/170 додаємо отримане значення приросту за зростом:

$$S_{92/176} = 22594 + 500,5 = 23094,5 \text{ см}^2$$

5. Визначаємо площу лекал для розміру 100/182. Для цього від значення площі розміру 108/182 віднімаємо значення приросту за розміром двічі:

$$S_{100/182} = 25355 - 566,2 \cdot 2 = 24222,6 \text{ см}^2$$

Отже, площа комплекту лекал на розмір 92/176 = 23094,5 см², а комплекту лекал на розмір 100/182 = 24222,6 см².

2. Визначення площі повного комплекту лекал напівавтоматизованим методом

До початку виконання лабораторних робіт, за завданням викладача, кожному студенту необхідно підготувати повний комплект лекал (для тканини верху) на виріб конкретного асортименту і розміру. Лекала копіюють з креслення модельної конструкції, що побудоване у масштабі 1:10, додають технічні припуски (враховуючи масштаб), наносять всі необхідні маркувальні позначки (напряв нитки основи і допустимі відхилення від неї, надсічки, назву та кількість лекал, розмір тощо). Додатково, на аркуші ф. А4, необхідно замалювати технічний ескіз виробу, надати опис зовнішнього вигляду, скласти специфікацію лекал і деталей. Лекала вирізають із цупкого картону і нумерують відповідно до специфікації.

Під час виконання лабораторної роботи кожен студент має затвердити індивідуально виготовлений комплект лекал у викладача, а потім визначити площу повного комплекту лекал напівавтоматизованим методом з використанням ПК.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

1) замальовки та відповідні розрахунки, що дозволили визна-

чити площу лекала трьома методами;

2) замальований на аркуші ф. А4 технічний ескіз виробу, що заданий викладачем, опис зовнішнього вигляду моделі, специфікація та повний комплект лекал для тканин верху у масштабі 1:10, вирізаний з картону;

3) визначена площа для кожного лекала власноруч виготовленого комплекту лекал, порахована площа для пів комплекту та повного комплекту лекал виробу;

4) виконаний порівняльний аналіз значень площі лекала, що визначалася різними методами; визначені відхилення; сформульовані висновки, щодо переваг і недоліків використання кожного методу та точність отриманих результатів.

Питання для самоконтролю

1. З якою метою вимірюється площа лекал деталей одягу?
2. Які існують промислові способи визначення площі лекал?
3. Як визначається площа лекал кожним із вивчених методів?
4. У чому полягають переваги і недоліки кожного із відомих методів визначення площі лекал?
5. Як визначається площа лекал на підприємствах, що використовують САПР одягу?

Лабораторна робота 2.

РОЗКЛАДКА ЛЕКАЛ

Мета: вивчення теоретичних основ процесу настилання матеріалів та виконання експериментальних розкладок лекал за різними вихідними даними.

Завдання: вивчити способи настилання тканини та загальні технічні умови виконання розкладок лекал; зрозуміти принципи визначення та розрахувати нормативний відсоток міжлекальних випадів; виконати експериментальні розкладки за вихідними даними та проаналізувати їх економічність.

Прилади і матеріали: масштабно-координатний папір світлого кольору, ножиці, лінійки, олівці, калькулятор, зошит; попередньо виготовлений комплект лекал у масштабі 1:10.

Зміст роботи

1. Вивчення основних теоретичних відомостей процесу розкладання лекал:

- способи настилання та види розкладок лекал;
- технічні умови розкладки лекал;
- основні фактори, що впливають їх економічність.

2. Виконання одиночної і комбінованої розкладок лекал швейного виробу.

Методичні вказівки

1. Вивчення основних теоретичних відомостей процесу розкладання лекал

В експериментальному цеху обов'язково виконують експериментальні розкладки лекал для уточнення розрахункових норм на розкладку. Метою виконання експериментальних розкладок лекал є знаходження раціонального розташування лекал, що забезпечує мінімальну величину міжлекальних витрат при умові виконання технічних умов на розкладку.

При виготовленні розкладок дотримуються технічних умов на розкладку лекал та керуються відхиленнями, що допускаються від прямої ниток основи, враховують допустимі за величиною та кількістю надставки і розрізи, а також способи настилання полотен «лицем до лица» або «лицем вниз». Від того, наскільки правильно виконана розкладка та обк্রেйдування, залежить якість крою та економічне використання тканини.

На сьогодні розкладки виконують в ручному або автоматизованому режимі з використанням АРМ «Розкладальник» САПР одягу.

У ручному режимі експериментальні розкладки виконують на спеціальних столах необхідної довжини та ширини, що розмічені поперечними та поздовжніми лініями, і полегшують роботу при розмітці рамки розкладки, вимірі відхилень від встановленого в деталях напрямку ниток основи чи утоку.

З експериментальних розкладок обов'язково роблять копії (фотокопії, зменшені схеми розташування лекал, трафарети). Такі копії передаються в розкрійні цехи або дільниці для більш ефективного використання робочого часу під час розкладання лекал безпосередньо перед розкромом матеріалів, а також для можливості використання менш кваліфікованої робочої сили на відповідальних операціях технологічного процесу.

1.1.Способи настилення та види розкладок лекал

Розкладка лекал – схема розташування лекал в прямокутній рамці, яке виконується на тканині, папері або екрані монітору. Розкладку виконують з урахуванням способу настилення тканини.

У промисловості використовують три способи настилення:

– **«лицем до лиця»** – спосіб настилення, при якому кількість полотен в настилах має бути парною. Парні деталі виробу комплектують із суміжних полотен (у розкладці деталей при цьому не вимагається дотримання парності деталей). Якщо модель має непарні деталі (наприклад, одна накладна кишень у сорочці) або несиметричні деталі, то виконувати такий настил нераціонально. Якщо все ж таки його застосовують, то непарні деталі настиляють в окрему секцію цієї ж розкладки («східчастий» настил) або в окремих настил;

– **«лицем вниз»** – спосіб настилення, при якому всі полотна укладають лицевою стороною донизу. Після розкрою деталі комплектують з одного полотна (у розкладці при цьому можуть бути непарні деталі). Міжлекальні відходи у таких розкладках збільшуються на 0,3–1,7 % через вимогу парності деталей у розкладці (права, ліва деталь). Тому такий спосіб настилення застосовують тільки при наявності несиметричних деталей, при різних відтинках полотен, при наявності значної кількості текстильних дефектів на полотні.

– **«у згин»** – спосіб настилення, який призводить до збільшення витрат матеріалів за рахунок зменшення ширини тканини при її перегинанні вдвоє. Такий спосіб настилення використовують в індивідуальному виробництві при одиночному розкрої моделі виробу.

Розкладку лекал виконують в один чи декілька комплектів.

Однокомплектна або **одиначна розкладка** – розкладка в один комплект лекал або два напівкомплекти різних виробів (комбінована

одиначна). У розкладці «лицем вниз» використовуються всі лекала комплексу. Крій деталей одного виробу комплектують з одного полотна. У розкладці «лицем до лица» використовують половину комплексу лекал, а крій деталей одного виробу комплектують із двох сусідніх полотен. При цьому симетрія деталей дотримується автоматично.

Багатокомплектні або **комбіновані** – розкладки, що складаються з комплектів лекал 2, 2,5; 3; 3,5 та більше швейних виробів та залежать від асортименту.

Для зменшення міжлекальних відходів багатокомплектна розкладка є більш економічною, ніж однокомплектна, так як в ній збільшується можливість пошуку найбільш вдалого розташування лекал.

1.2. Технічні умови на розкладку лекал. При укладанні лекал потрібно додержуватись технічних умов (вимог) на розкладку та обк্রেйдування лекал.

Технічні умови на розкладку лекал – правила, дотримання яких закладає основи високого рівня якості готового одягу та економічного витрачання матеріалів. Вони полягають у наступному.

1. Для розкладки лекал застосовують робочі лекала, які виготовлені в експериментальному цеху та затверджені відділом технічного контролю (ВТК) з урахуванням напрямків ворсу, начосу, рисунка тканини, напрямку нитки основи або утоку, відхилення від нитки основи і надставки, що допускаються.

2. На ворсових тканинах, тканинах з начосом, а також на тканинах з різним відтінком всі лекала деталей виробу із основної тканини (за винятком обшивок та нижніх комірців) розташовують в одному напрямку, зокрема:

а) на таких ворсових тканинах, як плюш, оксамит, напівоксамит, вельвет-корд, вельвет-рубчик (висота ворсу до 2 мм) ворс має бути направленим знизу догори виробу для того, щоб тканина мала матовий відтінок;

б) на ворсових тканинах типу байка, драп, сукно, де начіс чітко визначений, а також на таких бавовняних тканинах як меланжева та вігонева замша, вельвет – напрям ворсу має бути направлений зверху донизу виробу;

в) на тканинах, де ворс або начіс нечітко виражений, всі деталі одного виробу (комплекту) розкладаються в одному напрямку незалежно від напрямку ворсу, а при одночасному розкладанні двох виробів (двох комплектів) на таких тканинах деталі одного виробу можуть бути розташовані в одному напрямку, а деталі другого – в протилежному.

3. На гладкофарбованих тканинах, в дрібну смужку і в клітинку із симетричним розташуванням рисунка (без начосу та відтінку) лекала допускається розкладати в протилежних напрямках.

На тканинах з асиметричним рисунком всі лекала одного комплексу розкладаються в одному напрямку, а другого комплексу можуть бути укладеними в протилежному напрямку. В тканинах з чітким напрямком рисунка всі деталі виробів розташовують в одному напрямку.

4. На тканинах у смужку або клітинку на деяких деталях передбачаються додаткові припуски, для наступного припасування їх за рисунком: на пілочках – по зрізах бортів; на підбортах – по зовнішніх зрізах лацканів; на спинці – по середніх зрізах; на клапанах, накладних кишнях, листочках, накладних і прорізних кишнях, комірі, хлястику – по верхніх і бічних зрізах. Розмір припусків може бути в три чверті або в половину рапорту рисунка.

Розрізні спинки та підборти можна викроювати без припуску, розташовуючи деталі вздовж пружків тканини або поєднуючи симетричними зрізами один до одного.

5. Обкрейдування контурів лекал на тканині виконують спеціальною тонко загостреною крейдою, а на папері – олівцем або ручкою. Якщо матеріал світлий чи строкатий, то обкрейдування лекал виконують по паперу, яким накривають настил. Лінії обкрейдування повинні бути товщиною до 1–2 мм для крейди і 1 мм для олівця; внутрішня сторона лінії обкрейдування має співпадати з контуром лекал. Відстань між суміжними особливо відповідальними зрізами деталей має бути не меншою за 2 мм.

При виконанні розкладки лекал необхідно дотримуватися комплектності та симетричності деталей виробу, а також дотримуватися наступних рекомендацій:

- деталі з прямими зрізами слід укладати до пружка тканини;
- при укладанні деталей на тканині розкладку починають з розташування великих деталей;
- розкладку великих деталей слід починати з обох кінців відрізу тканини, які визначені за нормами витрат;
- криволінійні зрізи лекал потрібно укладати до середини розкладки, і сполучати так, щоб виступи одних деталей укладалися у западини інших;
- намагатися зосереджувати ділянки вільні від габаритних лекал в одному місці для того, щоб утворювалась достатня площа для розташування дрібних деталей;
- із збільшенням розмірів виробів будь-якого асортименту, доцільно застосувати більш широку тканину.

1.3. Основні фактори, що впливають економічність розкладки.

Розкладку лекал потрібно виконувати найбільш економічним способом з найменшим показником міжлекальних відходів.

Міжлекальні відходи – це небажані проміжки між лекалами розкладки, що не входять у корисну площу розкладки.

Скорочення міжлекальних відходів зменшує витрату матеріалу і його вартість на одиницю виробу, що веде до зниженню собівартості продукції, яка випускається. Пошук шляхів скорочення міжлекальних відходів – одне з головних завдань експериментального виробництва.

На економічність розкладки впливають такі основні фактори:

- форма і розміри лекал – лекала з прямими контурами дають більш економічну розкладку, ніж лекала складної конфігурації; чим більше дрібних деталей або членувань великих деталей у моделі, тим більше варіантів розташування лекал, що веде до скорочення міжлекальних відходів;

- ширина матеріалу – чим більша ширина тканини, тим розкладка економічніша, проте для кожного асортименту виробів розроблені рекомендації щодо використання тканини раціональні ширини;

- вид лицьової поверхні матеріалу – розкладки лекал на гладкофарбованих матеріалах дають найменші відходи порівняно з матеріалами з ворсом, рисунком, у велику клітинку, смужку та ін., де потрібно підбирати рисунок чи враховувати напрям ворсу;

- комплектність поєднання розмірів і зростів в розкладці – багатокомплектна розкладка економічніша за однокомплектну. Також доведено, що поєднання в комбінованій розкладці однакових чи суміжних розмірів або зростів забезпечує кращі показники витрат матеріалів;

- спосіб настилення – найбільш економічним вважається спосіб настилення «лицем до лиця», при якому парні деталі комплектують із суміжних полотен;

- розташування лекал в розкладці найбільшою мірою при інших однакових умовах впливає на розміри міжлекальних відходів. Вирішальне значення в цьому має досвід і навички розкладника. Допомогу можуть надати типові розкладки лекал і альбоми зменшених копій раціональних розкладок, виконані в експериментальному цеху.

2. Виконання одиночної та комбінованої розкладок лекал швейного виробу

На початку лабораторної роботи кожному студенту, залежно від моделі одягу, задаються вихідні данні (вид тканини, ширина тканини, кількість комплектів, спосіб настилення) для виконання одиночної і комбінованої розкладок. Для роботи використовується той самий комплект лекал, для якого, в ході лабораторної роботи 1 було визначено площу лекал.

Довжину розкладки (обкредування) лекал визначають за формулою (2.1):

$$H_p = \frac{S_l \cdot 100}{(100 - B_n) \cdot Ш_p}, \quad (2.1)$$

де H_p – норма на розкладку, м; S_l – площа лекал, м²; B_n – нормативний відсоток міжлекальних відходів відповідно до виду тканини, розкладки та способу настилання, %; $Ш_p$ – ширина рамки розкладки (ширина тканини, без урахування ширини пружків), м.

Нормативний відсоток міжлекальних відходів B_n (%) є контрольним значенням для розкладальників і процесу нормування витрат матеріалів в цілому. Галузеві норми міжлекальних відходів на розкрій швейних виробів встановлені за результатами найкращих експериментальних розкладок з урахуванням асортименту, конструктивних особливостей кожної моделі виробу, сполучень розміро-зросту і вікових груп, виду розкладки і способу укладання, і з урахуванням характерної ширини матеріалів.

Нормативні значення відсотку міжлекальних випадів для моделей різного асортименту, з урахуванням модельних особливостей та інших факторів, що впливають на розкладку наведено у додатку Б (табл. Б.1–Б.5).

З урахуванням викладених рекомендацій, студенту необхідно визначити норму на розкладку (враховуючи масштаб лекал 1:10) і нормативний відсоток міжлекальних відходів окремо для кожної розкладки відповідно до заданих вихідних даних. Розкладки виконуються на масштабно-координатному папері з урахуванням всіх технічних вимог.

При дослідному розкладанні лекал, може виникнути ситуація, коли лекала можуть раціонально розміститися у рамку меншої довжини, або навпаки, коли розрахована норма на розкладку є недостатньою. В останньому випадку, якщо це дозволяють нормативи, можна внести зміни у конфігурацію деяких лекал, наприклад, лекало підборта або пояса розрізати на дві частини тощо.

Порівнюючи витрати тканини, які отримали розрахунковим та дослідним шляхом, визначається **фактичний відсоток міжлекальних відходів** за формулою:

$$B_\phi = \frac{S_p - S_l}{S_p} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де B_ϕ – фактичний відсоток міжлекальних відходів, %; S_p – площа експериментальної розкладки, см²; S_l – корисна площа лекал, см²;

Розкладка лекал вважається виконаною позитивно, якщо виконується умова $B_{\phi} \leq B_n$.

Замальовка лекал у розкладці обов'язково доповнюється наступною інформацією:

– на розкладці у виносних розмірах вказується довжина (розрахункова і фактична) і ширина розкладки; на лекалах позначається напрям нитки основи, вказується порядковий номер деталі відповідно до специфікації;

– поряд з розкладкою вказується вид одягу, код моделі, розміро-зріст, повнота група, вид матеріалу, фактура тканини, кількість комплектів, спосіб настилання, кількість лекал у розкладці, площа комплекту лекал і площа дослідної розкладки, значення нормативного і фактичного відсотків міжлекальних відходів.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

- 1) розрахунки із визначення нормативного відсотку міжлекальних витрат та норми на розкладку, порашовані окремо за вихідними даними для кожної розкладки;
- 2) виконані на масштабно-координатному папері дві (одиначна і комбінована) розкладки лекал, доповнені супровідною інформацією;
- 3) сформульовані висновки щодо економічності виконаних розкладок та пропозиції для її підвищення.

Питання для самоконтролю

1. Що таке розкладка лекал та яке значення вона має?
2. Які вихідні дані необхідні для виконання розкладки лекал?
3. Яких технічних умов необхідно дотримуватись при виконанні розкладки лекал?
4. Які способи розкладок лекал існують, чим вони характеризуються і за яких умов використовуються?
5. Які фактори впливають на економічність розкладки лекал?
6. Що таке обкрейдування і які вимоги для його виконання?
7. Як визначити нормативний відсоток міжлекальних відходів?
8. Від яких факторів залежить збільшення чи зменшення величини нормативного відсотку міжлекальних відходів?
9. Як визначити норми витрат тканин на розкладку?
10. Як визначити фактичний відсоток міжлекальних відходів?

Лабораторна робота 3.

РОЗРАХУНОК СЕРІЙ

Мета: вивчити методику організації та розрахунку серійного виготовлення швейних виробів.

Завдання: вивчити основні теоретичні відомості про види та порядок розрахунку серії; взнати способи виконання та скласти компонування розмірів та зростів у розкладки за видними даними; розрахувати кількість настилів, полотен, пачок та виробів по розкладках для формування карти і графіка крою.

Прилади і матеріали: зошит, олівець, калькулятор.

Зміст роботи

1. Вивчення основних теоретичних відомостей про організацію та розрахунку серійного виготовлення швейних виробів.

2. Виконання розрахунків серії за вихідними даними.

3. Розрахунок серії за допомогою ПК у напівавтоматичному режимі.

Методичні вказівки

1. Вивчення основних теоретичних відомостей про організацію та розрахунку серійного виготовлення швейних виробів

Замовлення на виготовлення виробів підприємство виконує окремими партіями (серіями) відповідно до встановлених термінів виконання кожної партії (3–9 днів).

Під **серією** розуміють мінімальну частину замовлення, виконану відповідно до повного обсягу шкали розміро-зростів у терміни, погоджені з торговельними підприємствами.

Настил – полотна матеріалу, призначені для розкроювання на настільному столі, накладені одне на одне з вирівнюванням їх по лінії відрізання й одному з пружків. По висоті настили не повинні перевищувати технічну висоту настилу.

Технічно-допустима висота настилу – максимальна кількість полотен настилу, яка може бути розкrojена розкрійним устаткуванням. Вона залежить від висоти ножа розкрійної машини та вимірюється кількістю полотен.

Найбільш прийнятною є серія такого розміру, при якому усі настили тканин досягають максимальної технічно-допустимої висоти, внаслідок чого витрати на настилання тканин, виконання розкладки лекал і обкрейдування, клеймування деталей та розкроювання тканин

стають мінімальними. Така серія називається *нормальною* C_n . Також існує *розрахункова серія* C_p – при виконанні якої використовують висоту настилу меншу за технічно-допустиму.

На підприємствах в процесі виготовлення виробів використовують, в основному, комбіновані розкладки, як більш економічні. При цьому вихідною інформацією є *шкала розмірів та зростів* – документ, який визначає, скільки виробів певного розміру, зросту та повнотної групи слід виготовляти в умовах швейної фабрики (визначається у відсотках від загальної величини замовлення). Ця інформація вказується при укладанні договорів між швейним підприємством та торгуючою організацією у вигляді замовлення-специфікації.

Під час розрахунку серій та компоновання розмірів і зростів для комбінованих розкладок необхідно враховувати наступні фактори:

- виконання шкали розміро-зростів, погодженої з торговельними організаціями;
- досягнення мінімальних показників міжлекальних витрат матеріалу у розкладах;
- забезпечення висоти настилів не нижче технічно допустимої, що забезпечує потребу швейних цехів у крої з мінімальними затратами;
- досягнення мінімальної різниці між довжинами розкладок для створення умов беззалишкового розрахунку кусків тканини;

Основним завданням при складанні компоновок шкали розміро-зростів у розкладці є отримання мінімальної кількості розкладок при врахуванні всіх вище вказаних факторів.

Для цього необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

- компоновки розпочинати з розмірів і зростів, які мають максимальну питому вагу в шкалі розміро-зростів;
- об'єднувати у розкладку суміжні або однакові розміри та зрости або добиватися послідовного зростання площі лекал розкладки.

Суміжними називають розміри, які відрізняються один від одного на один міжрозмірний інтервал (4 см). Відповідно суміжні зрости відрізняються один від одного на один міжзростовий інтервал (6 см).

2. Виконання розрахунків серії за вихідними даними

Розрахунок серії виконується у декілька етапів:

- 1) за вихідними даними визначається розмір серії, що забезпечить оптимальні умови для виконання замовлення;
- 2) виконується компоновка розмірів і зростів, визначаючи кількість та зміст розкладок;
- 3) виконуються розрахунки для складання карти розкрою;

4) складається графік розкрою.

Вихідними даними для розрахунку серії є шкали розмірів та зростів, денний випуск, технічна висота настилу, термін виконання серії, кількість моделей і виробів у розкладці.

Вихідні дані до лабораторної роботи наведено у таблиці 3.1. Варіанти шкал розмірів і зростів для складання компоновок наведено у додатку В (табл. В.1). Варіант завдання визначається за порядковим номером прізвища студента у списку групи або задається викладачем.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку серій

Варіанти завдань	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість виробів у розкладці, шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Добовий випуск M , шт.	600	1500	2000	1200	2500	1200	800	1600	2000	1400
Технічно-допустима висота настилу $h_{дон}$, шт.	30	40	26	26	20	30	40	26	26	28
Термін виконання серії t , днів	7	6	5	6	3	6	8	3	5	6
Кількість моделей K , шт.	2	3	5	3	1	4	2	2	4	2

Розрахунок серії виконують у наступній послідовності:

1. Серію нормальну розраховують за формулою:

$$C_n = \frac{100 \cdot h_{дон} \cdot X}{Y}, \quad (3.1)$$

де C_n – серія нормальна, шт.;

$h_{дон}$ – максимально допустима (технічна) висота настилу, полотен;

X – кількість комплектів лекал, які припадають на один розмір і зріст у розкладці ($X = 1$, якщо укладають повний комплект лекал; $X = 0,5$, якщо укладають півкомплекти лекал);

Y – загальний найбільший дільник числа відсотків у шкалі ($Y = 1$).

2. Серію розрахункову обчислюють за формулою:

$$C_p = \frac{M \cdot t}{K}, \quad (3.2)$$

де C_p – серія розрахункова, шт.; M – добовий випуск виробів, шт.; t – кількість днів (термін) виконання серії, діб; K – кількість моделей, що одночасно запускаються, шт.

Шляхом порівняння вибирається серія, за якою будуть проводитись подальші розрахунки. Якщо виконується умова, коли $C_p \geq C_n$, то розрахунки проводяться за нормальною серією; якщо $C_p < C_n$, то

розрахунки проводяться за розрахунковою серією. Якщо розрахунки проводяться за розрахунковою серією, то необхідно визначити мінімальну висоту настилу.

3. Мінімальну висоту настилу розраховують за формулою:

$$h_{\min} = \frac{C_p \cdot Y}{100 \cdot X}, \quad (3.3)$$

де h_{\min} – мінімальна висота настилу при розрахунковій серії, полотен.

4. Визначають кількість розкладок лекал, для чого виконують компоновання розмірів і зростів в одну розкладку. В лабораторній роботі компоновка виконується вручну за принципом об'єднання однакових та суміжних розмірів і зростів (див. табл. В2, додаток В).

5. Загальну кількість настилів для кожної розкладки лекал визначають за формулою:

$$K_n = \frac{a \cdot X}{P}, \quad (3.4)$$

де K_n – кількість настилів у розкладці, за умови що використовується висота настилу технічно-допустима, шт.;

a – питома вага розкладки, %;

$X = 1$, якщо укладають повний комплект лекал;

P – кількість комплектів лекал у розкладці, $P = 2$ для двокомплектної розкладки.

Якщо обчислення виконується за розрахунковою серією, то необхідно уточнити фактичну кількість настилів і їх висоту враховуючи у розрахунках мінімальну висоту настилу, h_{\min} . Розрахунки носять до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Визначення кількості настилів за розрахунковою серією для кожної розкладки лекал

Номер розкладки	Загальна кількість настилів K_n , шт.	Загальна висота настилу B_n , полотен	Фактична кількість настилів і полотен
1	9 настилів	$9 \times 10 = 90$ полотен	2 настили \times 40 полотен; 1 настил \times 10 полотен
...

Тоді, загальну висоту настилу визначають за формулою:

$$B_n = K_n \cdot h_{\min}, \quad (3.5)$$

де B_n – кількість полотен у розкладці або загальна висота настилу, полотен.

Фактичну кількість настилів та їх висоту у кожній розкладці визначають за формулою:

$$N = \frac{B_n}{h_{дон}}, \quad (3.6)$$

Наприклад, якщо $B_n = 90$ полотен, $h_{дон} = 40$ полотен, $h_{\min} = 10$ полотен, то кількість настилів $N = 90 / 40 = 2,25$. Приймаємо 2 настили максимальної висоти. Із залишку від ділення отримуємо третій настил висотою 10 полотен. Записують це так: 2 настили \times 40 полотен.; 1 настил \times 10 полотен.

На практиці існують різні методи вирівнювання висоти настилу. У нашому випадку можна всі настили зробити висотою у 30 полотен, тобто: 3 настили \times 30 полотен.

6. Складають **карту розкрою**, що обов'язково містить інформацію про кількість настилів і полотен для кожної розкладки, кількість пачок в настилі і в серії, кількість виробів, що отримують з настилів чи із розкладки (серії) в цілому. Розрахунки заносять до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Карта розкрою

Склад розкладки	Кількість настилів N	Кількість полотен h	Кількість			
			пачок		виробів	
			у настилі	у серії $K_{н.с.}$	у настилі	у серії $K_{в.с.}$
88/158+92/164	2 настили; 1 настил	40 полотен; 10 полотен	2	4 2	80 20	160 20
...

Кількість пачок в серії визначають за формулою:

$$K_{н.с.} = N \cdot П, \quad (3.7)$$

де N – фактична кількість настилів, шт.;

$П$ – кількість пачок у настилі, що дорівнює кількості комплектів лекал у розкладці, шт.: $П = P = 2$.

Кількість виробів у настилі визначають за формулою:

$$K_{в.н.} = h \cdot П, \quad (3.8)$$

де h – уточнена кількість полотен в розкладці, шт.

Кількість виробів у серії визначають за формулою:

$$K_{в.с.} = h \cdot K_{н.с.}, \quad (3.9)$$

7. Складають графік розкроювання серії. Мета складання графіка розкроювання серії полягає в розподіленні викроювання всіх виробів серії на кількість днів (термін) виконання серії, забезпечивши рівномірне завантаження підготовчо-розкрийних та швейних цехів.

Добову потребу пачок крою визначають за формулою:

$$П_{доб} = \frac{\sum K_{н.с.}}{t}, \quad (\text{цїле число}) \quad (3.7)$$

де $\sum K_{н.с.}$ – кількість пачок в серії сумарна по всіх розкладкам, шт.; t – кількість днів (термін) виконання серії, дїб;

Добова потреба пачок крою завжди має дорівнювати цілому парному числу.

Графік розкроювання серії виконується у вигляді таблиці В.3.

Один день графіка розкроювання складає одну карту розкроювання. При складанні графіка необхідно дотримуватися вимог:

- в одну карту розкроювання повинні ввійти такі довжини розкладок (настилів), щоб різниця між ними була не менше 8–10 см;
- кількість настилів та пачок, які розкроюються за один день, має бути приблизно однаковою;
- кількість виробів, які розкроюються за один день, має бути приблизно однаковою.

3. Розрахунок серії за допомогою ПК у напівавтоматизованому режимі

На практиці розрахунок серії за допомогою ПК виконується одночасно з розрахунком поєднань розмірів і зростів в розкладки. Тобто, за кожним поєднанням одночасно розраховують кількість виробів, полотен, настилів і пачок. При виконанні лабораторної роботи ці розрахунки виконують для порівняння з тими, що проведені вручну, а також для визначення найбільш оптимального варіанта.

Для розрахунку серій на ПК у таблицях В.4 та В.5 додатка В наведений приклад змісту та черговості введення даних.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

- 1)складена карта компонувань розмірів і зростів, яка показує кількість та зміст отриманих розкладок;
- 2)поетапні розрахунки серії за обраними вихідними даними та

результатами компонування розмірів і зростів у розкладки;

3) роздруківка з результатами розрахунків серії за допомогою ПК у напівавтоматизованому режимі;

4) сформульовані висновки, щодо виду розрахованої серії, загальної кількості розкладок, аналіз сформованої карти та графіка розкроювання, пропозиції для підвищення ефективності процесів розкрою виробів серії.

Питання для самоконтролю

1. Для чого розраховують серії?
2. Які бувають серії, як їх розраховують?
3. Що таке технічно-допустима висота настилу?
4. В чому перевага роботи за нормальною серією порівняно з розрахунковою?
5. Які вимоги висувають до складання компонок розкладок?
6. Чим відрізняється загальна висота настилу від фактичної кількості настилів і полотен?
7. Яку інформацію обов'язково містить карта розкрою?
8. Для чого складають графік розкроювання?
9. Як визначають добову потребу пачок крою?

Лабораторна робота 4.

РОЗРАХУНОК НОРМ ВИТРАТИ ТКАНИНИ

Мета: вивчити методи визначення норм витрати сировини на швейних підприємствах.

Завдання: вивчити потреби швейного виробництва та суть процесу нормування витрат матеріалів на різних етапах виготовлення одягу; розрахувати основні види норм витрат матеріалів.

Приклади і матеріали: галузеві нормативи витрат тканини на міжлекальні втрати, по довжині та ширині настилів, калькулятор, зошит.

Зміст роботи

1. Вивчення основних теоретичних відомостей про нормування витрат матеріалів.

2. Виконання розрахунків для визначення основних норм витрат матеріалів:

- норма на розкладку (крейдування);
- норма витрати тканини на настил;
- норма технічна середньозважена на модель (норма на фасон) виробу;
- технічна норма на вид виробу;
- фондова норма (норма на замовлення).

Методичні вказівки

1. Вивчення основних теоретичних відомостей про нормування витрат матеріалів

Під **нормою витрати** матеріальних ресурсів у швейній промисловості розуміють максимально припустиму їх кількість для виготовлення одиниці виробу встановленого рівня якості з урахуванням запланованих організаційно-технологічних умов виробництва.

До складу норм витрат матеріалів включають **корисну витрату** матеріалів на виріб та **технологічні відходи** (міжлекальні випадки, відходи по ширині тканини і довжині настилу, на кінцях і стиках полотен, ваговий клапоть). Нормуванню також підлягають фурнітура, тасьма, клейові та інші допоміжні матеріали.

В основному виробництві діють три види норм:

- **поопераційні норми** витрати матеріалів – на довжину розкладки та на настил;
- **середньозважені норми** витрати матеріалів на виріб – на модель і на вид виробу;

– *групові норми* витрати матеріалів – встановлюють шляхом добору кращих експериментальних розкладок лекал, виконаних кваліфікованими розкладальниками експериментального цеху підприємства.

2. Виконання розрахунків

для визначення основних норм витрат матеріалів

2.1. Норма на розкладку (крейдування)

Норму на розкладку (крейдування) визначають за формулою:

$$H_p = \frac{S_x \cdot 100}{(100 - B_n) Ш_p}, \quad (4.1)$$

де H_p – норма на розкладку, м; S_x – площа лекал, м²; B_n – норматив міжлекальних втрат відповідно до виду тканини, розкладки та способу настилання, %; $Ш_p$ – ширина розкладки, м.

Вихідні дані для розрахунку взяти з лабораторної роботи 2.

2.2. Норма витрати тканини на настил. Норма на настил забезпечує розкроювання з якомога меншими втратами тканини на настил. Довжина настилу складається із довжини розкладки (крейдування) та припусків по довжині настилу.

Довжина розкладки є сталою величиною для конкретного настилу, а припуски – змінною величиною, завдяки зменшенню яких можлива економія на настил. Якщо нормативи витрат тканини при настиланні визначені у погонних метрах, то норму на настил розраховують за формулою:

$$H_n = (H_p + B_o) \cdot h + 0,02 K \quad (4.2)$$

де H_n – довжина тканини на настил, м;

H_p – довжина розкладки (крейдування), м;

h – кількість полотен у настилі (висота настилу);

B_o – втрати тканини по довжині настилу, м;

K – кількість стиків полотен на межі секцій настилу, $K = 2-3$ шт.;

0,02 – втрати тканини на кожний фактичний стик, м.

До втрат тканини по довжині настилу відносять втрати на слабину або натяг полотен при настиланні та втрати на кінцях полотен при вирізуванні їх із сувоїв.

Втрати тканини по довжині настилу встановлюють диференційовано за групами тканин та довжині настилу:

– для вовняних костюмних та пальтових із довгим ворсом і букльованих тканин – 2–3 см;

– для решти вовняних пальтових тканин – 1,5–2,5 см;

- для вовняних та шовкових тканин для суконь, шовкових підкладкових тканин – 2–3 см;
- для бавовняних тканин верху і підкладки та для льняних тканин – 1,5–2,5 см;
- для шовкових тканин для сорочок та вузьких підкладкових, ширина яких менша 100 см – 1,5–2,5 см;
- для бавовняних та льняних прокладок, поролону – 1–2 см.

Для розрахунків кількість полотен у настилі беруть як значення h_{\max} із попередньої лабораторної роботи.

За наявності нормативів, в яких втрати тканини при настиланні визначені у відсотках, норму на настил визначають за формулою:

$$H_n = H_p \cdot h \cdot \left(1 + \frac{B_o}{100} \right), \quad (4.3)$$

де H_n – довжина тканини на настил, м;

H_p – довжина розкладки (крейдування), м;

h – кількість полотен у настилі (висота настилу), шт.,

B_o – норматив втрат тканини по довжині настилу, %.

Норматив втрат B_o для льняних тканин, бавовняних і підкладкових з шириною менше 100 см складає 0,4–0,45 %; для штучної шкіри, бавовняних і шовкових сорочкових тканини, підкладкових шириною 100–120 см а також пальтових та костюмних вовняних тканин $B_o = 0,5–0,55$ %. Для ворсових пальтових і костюмних тканин, платтяних і костюмних шовкових тканини, підкладкових шириною 130–160 см норматив складає 0,60 %. Норматив для джинсових тканин – 0,70 %, для трикотажних полотен – $B_o = 0,80$ %.

2.3. Норма технічна середньозважена на модель (норма на фасон) виробу. Технічну норму на фасон розраховують як середньозважену з урахуванням питомої ваги виду поверхні тканини, комбінованих та одиначних розкладок, міжлекальних втрат. Вона застосовується для контролю фактичних витрат тканини на одиницю виробу відповідного фасону, а також для визначення собівартості виробу конкретної моделі.

Технічну норму на фасон визначають за формулою:

$$H_{m.ф.} = \frac{S_{л.сер.} \cdot 100}{100 - B_{сер.ф.}} \left(1 + \frac{B_d + B_{ш}}{100} \right), \quad (4.4)$$

де $H_{m.ф.}$ – середньозважена технічна норма на фасон, м²;

B_o – втрати матеріалів по довжині настилу %;

$B_{ш}$ – втрати матеріалів по ширині настилу (%), які складаються з втрат по ширині пружка тканини та втрат, які пов'язані з неоднаковою шириною у полотнах настилу. Для розрахунку можна взяти $B_{ш} = 1,2\%$;
 $S_{л.сер.}$ – середньозважена площа лекал, м²:

$$S_{л.сер.} = \frac{S_1 a_1 + S_2 a_2 + \dots + S_n a_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n},$$

де S_1, \dots, S_n – площа лекал виробу кожного розміру та зросту;
 a_1, \dots, a_n – питома вага кожного розміру в шкалах розмірів та зростів (сума 100 %). Для розрахунку беруть дані додатка В (табл. В.1).

$B_{сер.ф.}$ – втрати на міжлекальні залишки у розкладці залежно від питомої ваги виду поверхні тканини, комбінованих та одиночних розкладок, які використовуються для тієї чи іншої моделі виробу, і визначаються за формулою:

$$B_{сер.ф.} = \frac{B_{1сер.ф.} \cdot d_1 + B_{2сер.ф.} \cdot d_2 + B_{3сер.ф.} \cdot d_3}{d_1 + d_2 + d_3},$$

де d_1, d_2, d_3 – відсоткове співвідношення тканин гладкофарбованих, з рисунком та ворсових, з яких виготовляється дана модель (можна взяти таке співвідношення: $d_1 = 20\%$, $d_2 = 30\%$, $d_3 = 50\%$ або будь-яке інше, узгоджене викладачем);

$B_{1сер.ф.}$ – середньозважений відсоток міжлекальних залишків для гладкофарбованої тканини визначається за формулою:

$$B_{1сер.ф.} = \frac{B_{н.комб.гф.} \cdot C_1 + B_{н.од.гф.} \cdot C_2}{100},$$

$B_{2сер.ф.}$ – середньозважений відсоток міжлекальних залишків для тканин з рисунком, визначається за формулою:

$$B_{2сер.ф.} = \frac{B_{н.комб.рис.} \cdot C_1 + B_{н.од.рис.} \cdot C_2}{100},$$

$B_{3сер.ф.}$ – середньозважений відсоток міжлекальних залишків для ворсових тканин визначається за формулою:

$$B_{3сер.ф.} = \frac{B_{н.комб.ворс.} \cdot C_1 + B_{н.од.ворс.} \cdot C_2}{100},$$

де $B_{н.комб.}$ – нормативний відсоток міжлекальних залишків для комбінованих розкладок гладкофарбованих, з рисунком і ворсових тканин;

$B_{н.од.}$ – нормативний відсоток міжлекальних залишків для одиничних розкладок гладкофарбованих, з рисунком та ворсових тканин;
 C_1 – питома вага комбінованих розкладок (не менше, ніж 90 %);
 C_2 – питома вага одиночних розкладок (не більше, ніж 10 %).

Для розрахунку нормативні відсотки за видами поверхні тканини беруть з додатка В (табл. В.5) або з довідкової літератури.

2.4. Технічна норма на вид виробу. Технічну норму на вид виробу визначають як середньозважену з урахуванням питомої ваги кожної моделі (фасону) у загальному випуску цього виробу. Розраховують технічну норму на вид виробу за формулою:

$$H_{м.вид} = \frac{H_{м.ф.1} \cdot C_1 + H_{м.ф.2} \cdot C_2 + H_{м.ф.3} \cdot C_3}{C_1 + C_2 + C_3} \quad (4.5)$$

де $H_{м.ф1}$, $H_{м.ф2}$, $H_{м.ф3}$ – норма технічна середньозважена на три моделі окремого фасону, м².

C_1 , C_2 , C_3 – кількість виробів за кожним фасоном, беруть довільно в тисячах штук, або задає викладач.

Для розрахунку норми технічної на вид виробу достатньо взяти три моделі, норма технічна на одну з яких розрахована в попередньому пункті цієї лабораторної роботи. Норми технічні на дві інших моделі можна взяти як такі, що відрізняються від розрахованої на $\pm 5\%$;

2.5. Фондова норма (норма на замовлення). Ця норма на один виріб кожного виду запроваджувалась як єдина для всіх підприємств. Вона потрібна для планування кількості матеріалів, яку потребує виробнича програма підприємства. Фондову норму розраховують як середньозважену величину за формулою:

$$H_{\phi} = H_{м.вид} \cdot \left(1 + \frac{B_3}{100} \right), \quad (4.6)$$

де $H_{м.вид}$ – технічна норма середньозважена на вид виробу, м²,
 B_3 – норматив маломірних (нерациональних) залишків матеріалів, які не можуть бути використані (для вовняних тканин $B_3 = 0,5\%$, шовкових – $0,4\%$, сорочкових – $0,1\%$).

Нерациональними кінцевими залишками називають такі залишки тканини після настилення сувоїв, які більше 15 см для вовняних тканин і 10 см для інших, але менших за таку кількість тканини, з якої можна пошити один виріб найменшого розміру та зросту з асортименту підприємства.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

- 1) поетапні розрахунки для визначення основних норм витрат матеріалів;
- 2) сформульовані висновки, якісний аналіз необхідної для розрахунків вихідної інформації.

Питання для самоконтролю

1. Що таке процес нормування витрат матеріалів у швейному виробництві і який відділ вирішує ці питання?
2. Вкажіть, які види нормування витрат існують у виробництві.
3. Назвіть зміст і призначення кожної норми витрат матеріалів.
4. Вкажіть, якою вихідною інформацією необхідно володіти, щоб розрахувати норму технічну середньозважену на модель.
5. Як визначити втрати на міжлекальні залишки у розкладці залежно від питомої ваги виду поверхні тканини?

Лабораторна робота 5.

РОЗРАХУНОК СУВОЇВ У НАСТИЛИ

Мета: вивчити методики розрахунку сувоїв у настили з метою їх раціонального використання.

Завдання: зрозуміти призначення та зміст карти розкрою матеріалів; вивчити методики розрахунку сувоїв та розрахувати куски математичним і напівавтоматизованим способами на два і три настили, сформувавши карту розкроювання.

Приклади і матеріали: калькулятор, ПК, зошит.

Зміст роботи

1. Розрахунок сувоїв у настили математичним методом на два та три настили.

2. Розрахунок сувоїв напівавтоматизованим методом за допомогою ПК.

Методичні вказівки

1. Розрахунок сувоїв у настили математичним методом

З метою раціонального використання матеріалів при підготовці їх до настилення в підготовчому цеху здійснюють розрахунок сувоїв тканини на настили.

Розрахунок кусків матеріалів виконують перед розкромом, коли вже відомі довжини всіх розкладок і полотен (з урахуванням припусків по довжині) – тобто за даними **карти розкрою**. Добір кусків матеріалів в один розрахунок здійснюють за їх паспортами, які повинні заздалегідь бути підсортовані.

Основним завданням технологічної операції розрахунку сувоїв тканини в настили є визначення кількості полотен, рівних заданій довжині настилу при мінімальній величині залишку.

Умовою повного беззалишкового розрахунку кусків тканини є виконання рівняння:

$$\begin{aligned}L - l_1 K_1 &= 0 \div \delta_{\text{дон}}; \quad \text{або} \\L - (l_1 K_1 + l_2 K_2) &= 0 \div \delta_{\text{дон}} \\L - (l_1 K_1 + l_2 K_2 + l_3 K_3) &= 0 \div \delta_{\text{дон}}, \quad (5.1)\end{aligned}$$

де L – довжина сувою тканини; l_1, l_2, l_3 – довжини настилів, при чому $l_1 < l_2 < l_3$; K_1, K_2, K_3 – кількість полотен у відповідних настилах;

$\delta_{\text{доп}}$ – допустимий залишок (0,15 м – для вовняних і 0,10 м – для інших тканин).

Залишки більші, ніж зазначені величини, вважаються відходами (куском), або *нераціональними залишками*. Нераціональним є залишок, довжина якого недостатня для розкрою виробу найменшого розміро-зростів планового асортименту.

1.1. Послідовність розрахунку на два настили. При розрахунку сувоїв тканини на два настили спочатку визначають максимальне число полотен:

$$K_{1\text{max}} = \frac{L}{l_1}, \quad (\text{ціле число}) \quad (5.2)$$

Потім залишок куска ділять на різницю між довжинами настилів ($l_2 - l_1$), визначаючи кількість полотен в другому настилі:

$$K_2 = \frac{L - l_1 K_{1\text{max}}}{l_2 - l_1}, \quad (\text{ціле число}) \quad (5.3)$$

Різниця між $K_{1\text{max}}$ та K_2 визначає кількість полотен в першому настилі:

$$K_1 = K_{1\text{max}} - K_2. \quad (5.4)$$

Перевіряється виконання умови:

$$L - (l_1 K_1 + l_2 K_2) = 0 \div \delta_{\text{доп}} = 0 \div 0,15 \text{ м}$$

Якщо умова не виконується, то розрахунки починаються заново:

– або $K_{1\text{max}}$ чи K_2 заокруглюється до більшого (чи меншого числа);
– або до розрахунку беруть інші довжини настилів чи їх парну комбінацію.

Отже, після виконання розрахунків можна мати одне або кілька рішень, з яких вибирається кращий варіант (тобто такий, який дозволяє набрати потрібну кількість полотен для того чи іншого настилу). Якщо після виконання розрахунків умова не виконується, то обчислення проводять на три або більшу кількість настилів, або відкладають той чи інший сувій для формування іншої карти розкроювання.

1.2. Послідовність розрахунку на три настили. При розрахунку сувою тканини на три настили попередньо задаються кількістю полотен одного з настилів. Залишок куска розраховують на два інших настили у наступній послідовності.

На початку береться довільна кількість полотен для настилу меншої довжини l_1 , наприклад $K_1 = 1$ (в подальшому, якщо умова не виконується розрахунки виконуються з умови, що $K_1 = 2$, чи $K_1 = 3$ і т.д. до $K_1 = 10$).

Визначають максимальну кількість полотен для другого настилу довжини l_2 за формулою:

$$K_{2\max} = \frac{L - l_1 K_1}{l_2} \quad (\text{ціле число}) \quad (5.5)$$

Потім визначають кількість полотен для третього настилу за формулою:

$$K_3 = \frac{L - l_1 K_1 - l_2 K_{2\max}}{l_3 - l_2} \quad (\text{ціле число}) \quad (5.6)$$

Уточнюють кількість полотен для другого настилу:

$$K_2 = K_{2\max} - K_3 \quad (5.7)$$

Перевіряють виконання умови:

$$L - (l_1 K_1 + l_2 K_2 + l_3 K_3) = 0 \div \delta_{\text{дон}}$$

Таким чином, після виконання розрахунків можна мати одне або кілька рішень, з яких вибирають найкращий варіант, або задача не має жодного рішення, як і при розрахунках сувою на два настили.

При виконанні лабораторної роботи студент виконує розрахунки сувою на два і три настили за вихідними даними з таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Завдання для розрахунку сувою тканини на два і три настили

Вихідні дані	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L , м	24,50	50,0	20,92	45,0	29,05	78,85	36,0	68,02	24,30	37,87
l_1 , м	2,05	1,35	3,20	2,15	2,10	2,50	2,10	3,29	2,10	3,15
l_2 , м	2,15	1,45	3,43	2,20	2,15	3,30	2,15	3,40	2,15	3,29
l_3 , м	2,22	2,85	3,48	2,34	2,25	3,43	2,25	3,42	2,20	3,44
l_4 , м	2,37	4,20	3,56	3,05	2,37	3,52	2,34	3,60	2,34	3,56

При розрахунках перевіряють всі можливі комбінації з довжин кусків. Зокрема, при розрахунку на два настили необхідно поррахувати такі комбінації довжин: l_1 та l_2 ; l_1 та l_3 ; l_1 та l_4 ; l_2 та l_3 ; l_2 та l_4 ; l_3 та l_4 .

Варіант відповідає порядковому номеру прізвища студента у списку групи.

2. Розрахунок сувоїв напіваавтоматизованим методом за допомогою ПК

Програмний продукт, що спеціально створений для розрахунку сувоїв у настили, виконує розрахунки шляхом знаходження коренів рівняння, де невідомим є кількість полотен i -го настилу:

$$L_{\text{сув}} = \sum_{i=1}^n l_i K_i + \delta_{\text{дон}}, \quad (5.8)$$

Кількість рівнянь для розрахунку буде залежати від числа n і визначається числом сполучень:

$$m = n + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots \quad (5.9)$$

При розрахунках сувоїв на два настили число рівнянь буде 3, на три настили – 7, на чотири настили – 15, на п'ять – 31 і т.д.

У випадку, якщо сувій розраховується на три настили, рівняння будуть мати вигляд:

- | | |
|--|---|
| 1) $L_c = l_1 K_1 + \delta_{\text{дон}}$ | 5) $L_c = l_1 K_6 + l_3 K_7 + \delta_{\text{дон}}$ |
| 2) $L_c = l_2 K_2 + \delta_{\text{дон}}$ | 6) $L_c = l_2 K_8 + l_3 K_9 + \delta_{\text{дон}}$ |
| 3) $L_c = l_3 K_3 + \delta_{\text{дон}}$ | 7) $L_c = l_1 K_{10} + l_2 K_{11} + l_3 K_{12} + \delta_{\text{дон}}$ |
| 4) $L_c = l_1 K_4 + l_2 K_5 + \delta_{\text{дон}}$ | |

Програма розв'язує всі рівняння послідовно і видає результат, який відповідає умовам беззалишкового розкרוювання сувою. Якщо жодне з рівнянь не має розв'язку, машина виводить на дисплей повідомлення: «сувій не розраховується».

При виконанні лабораторної роботи студент вводить у комп'ютер ті самі вихідні дані, що використовував для розрахунку вручну. Отриману роздруковку необхідно долучити до оформлення лабораторної роботи і виконати порівняння даних з тими, що розраховані вручну.

Таблиця 5.2 – Карта розрахунку сувою у настили

Номер сувою	Довжина сувою, м	Номер і зміст розкладки				Залишок від розрахунку, м
		1)	2)	3)	...	
		92/170+92/176	92/164+92/170	88/164+88/170	...	
Довжини настилів та їх висота у полотнах						
		4,98 м, $h = 30$ пол.	5,06 м, $h = 20$ пол.	5,18 м, $h = 40$ пол.	...	
1	30,6	3	–	3	...	0,12
2	30,7	–	4	2	...	0,10
...

У результаті розрахунку сувоїв у настили оформляють **карту розрахунку** (табл. 5.2). В один розрахунок включають кілька сполучень розміро-зростів за картою розкрою. Для беззалишкового розрахунку довжина настилів в одному розрахунку має бути з різницею не менше ніж 8–15 см.

У підсумку виконання лабораторної роботи студент має заповнити карту розрахунку сувою у настили, вибравши всі допустимі варіанти з мінімальним залишком, що відповідає умові беззалишкового розрахунку.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

1) поетапні розрахунки сувою на два і три настили, які виконані вручну;

1) роздруківка з результатами розрахунків того самого сувою за допомогою ПК;

2) за результатами роботи заповнена карта розрахунку сувою у настили;

3) порівняльний аналіз розрахунків, виконаних математичним і напівавтоматизованим способами, сформульовані висновки.

Питання для самоконтролю

1. Як здійснюють добір сувоїв в один розрахунок?

2. У чому полягає умова беззалишкового багатонастильного розрахунку сувою тканини в настили?

3. Які особливості розрахунку сувоїв і використання полотен тканини з текстильними вадами?

4. Який порядок розрахунку сувоїв тканини на два і три настили ручним способом?

5. Суть алгоритму розрахунку сувоїв тканини напівавтоматизованим методом на ПК.

6. Зміст і призначення карти розкрою та карти розрахунку сувоїв при розкроюванні матеріалів.

7. Які критерії якості складання карти розрахунку сувоїв?

8. Як настили за їх довжиною і змістом розкладки включаються в розрахунок карти розкроювання?

9. Яка раціональна різниця між довжинами настилів, що входять в один розрахунок?

10. Які критерії оцінки якості складання карти розкроювання?

Лабораторна робота 6.

ВИВЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РОЗКРІЙНОГО ОБЛАДНАННЯ

Мета: вивчити будову, принципи роботи і технологічні характеристики різних видів обладнання для розкрою матеріалів.

Завдання: систематизувати інформацію про існуючі різновиди і типи професійного розкрійного обладнання, вивчити особливості будови, принципи роботи і технологічні характеристики сучасних пересувних та стаціонарних розкрійних машин, автоматичних розкрійних комплексів та допоміжного обладнання.

Прилади і матеріали: зошит, каталоги фірм-виробників обладнання, бази даних мережі Інтернет.

Зміст роботи

1. Вивчення технологічних характеристик основних видів розкрійного обладнання.

- пересувні розкрійні машини з вертикальним ножем;
- пересувні розкрійні машини з дисковим ножем;
- стаціонарні розкрійні машини;
- автоматичні розкрійні комплекси.

2. Вивчення технологічних характеристик та призначення допоміжного розкрійного обладнання.

Методичні вказівки

1. Вивчення технологічних характеристик основних видів розкрійного обладнання.

1.1. Пересувні розкрійні машини з вертикальним ножем. Шабельний розкрійний ніж – пересувна розкрійна машина з вертикальним ножем і механізмом самозаточування. Це розкрійне обладнання застосовується для розкрою тканин укладених в настил за прямими зрізами, для подальшого точного вирізання пачок крою на стрічкових стаціонарних машинах.

У невеликих швейних цехах, шабельні ножі часто можуть використовуватися для вирізання окремих деталей виробів за контурами обкредувань. Завдяки своїй маневреності та можливості виконувати крій практично під будь-яким кутом, шабельні розкрійні ножі є найбільш затребуваним обладнання для сучасного розкрійного цеху (див. рис. 6.1).



Рис. 6.1 – Зовнішній вигляд пересувних розкрійних машин з вертикальним (шабельним) ножем

По поверхні розкрійного столу шабельні ножі пересуваються за допомогою роликів, розташованих під подошвою платформи. До передньої частини платформи також прикріплений підпружинений козирок для відділення нижнього шару настилу. Середня швидкість руху шабельного ножа при крої складає близько 0,4–0,5 м/с. Електричний струм подається до пересувних вертикальним розкрійним машинам з допомогою спеціальної тролейної підводки через каретку, яка переміщається по укріплених під стелею проводах. З ріжучої частини шабельного розкрійного ножа виступає вертикальне лезо зі швидко-різальної сталі з двостороннім заточуванням, шириною 20–25 мм і товщиною 1–1,5 мм. Можливі варіанти довжини леза стандартизовані, і можуть становити: 85/110/160/210/260/285 мм. Лезо може мати пряму або хвилясту ріжучу кромку. Ножі з прямим лезом використовують для крою легких і середніх матеріалів. З хвилястим лезом – для розкрою важких матеріалів і жорсткої шкіри.

Розділяють два типи шабельних розкрійних ножів, що мають незначні конструктивні відмінності і різну реалізацію системи мастила. Вертикальні розкрійні ножі можуть оснащуватися серводвигуном

або електромагнітним двигуном. Можливі варіанти потужності при-
воду: 370/550/750/1000/2000 Вт.

Моделі з вбудованим серводвигуном дозволяють регулювати швидкість ходу ножа в середньому від 1000 до 4000 об/хв, вони до-
датково оснащені дисплеєм на якому задаються параметри. Технічні ха-
рактеристики сучасних розкрійних машин із шабельним ножом різних
виробників наведено у додатку Г (табл. Г.1).

На ринку сучасного розкрійного обладнання широко відомі на-
ступні виробники: HOFFMAN (Польща); KNITISM (Японія); JACK,
BRUCE, KAIGU, SNYTER, BAOYU, MAREEW (Китай), AURORA
(Російська Федерація).

1.2. Пересувні розкрійні машини з дисковим ножом. Розкрійний
дисковий ніж – поєднання універсальності, маневреності та простоти
використання з широким спектром застосування: від самого тонкого
шовку до найміцніших промислових тканин. На відміну від шабельних
ножів, це обладнання має набагато меншу вагу, проте і розкроює меншу
висоту настилу (рис. 6.2).



**Рис. 6.2 – Зовнішній вигляд пересувних розкрійних машин
із дисковим ножом**

Розкрійні дискові ножі призначені для розкроювання невели-
ких настилів (30–90 мм) і точного вирізання деталей нескладної кон-
фігурації з матеріалів з невеликим коефіцієнтом тертя в швейний це-
хах і в ательє.

Як правило, всі сучасні дискові розкрійні ножі оснащуються механізмом самозаточування, опорною плитою з роликами для переміщення по поверхні настилу, яка дозволяє легко проводити розкрій тканин і восьмикутним лезом з швидкорізальної сталі. Завдяки своїй октагональній формі, таке лезо запобігає зминанню матеріалу і має оптимальну ріжучу кромку для різних тканин. Потужний електродвигун (від 150 до 250 Вт) гарантує легкість розкрою найважчих матеріалів.

Існують п'ять основних промислових стандартів діаметра леза розкрійних дискових ножів, а саме: 50, 70, 100, 110 і 125 мм. Ножі з найменшим діаметром леза 50 і 70 мм, зазвичай використовують для точного вирізання контурів деталей і крою невеликих настилів. Технічні характеристики сучасних розкрійних машин із дисковим ножем різних виробників наведено у табл. Г.2 (додаток Г).

Відомими виробниками розкрійних машин з дисковим ножем є фірми: KNITISM (Японія), HOFFMAN (Польща), MAYER (Турція), AURORA (Росія), KAIGU, KAIXUAN, TYPE SPECIAL (Китай), RASOR (Італія).

1.3. Стационарні стрічкові розкрійні машини. Для більш точного розкрою застосовують стационарні розкрійні стрічкові машини, без яких точний крій неможливий. У них виконавчим інструментом є ніж у вигляді нескінченної (замкнутої) сталевий стрічки із заточуванням по одній кромці. Стрічка-ніж натягується на стрічковедучі шківни машини (рис. 6.3).



Рис. 6.3 – Зовнішній вигляд стационарних розкрійних машин

У сучасному розкрійному стационарному устаткуванні забезпечується надійність роботи і висока якість крою, безшумність і відсутність вібрації, досягається швидкість різання 16–20 м/хв.

Переважна більшість сучасних стрічкових машин володіють механічним або магнітним уловлювачем стрічки, автоматичною заточкою леза, стіл забезпечується пристроєм для створення повітряної подушки. По всій поверхні столу розташовуються отвори, звідки надходить повітря, що забезпечує легке переміщення настилу без додаткових зусиль робітника. Виліт рукава може варіюватися в межах 500/700/900/1200 мм. Технічні характеристики стаціонарних розкрійних машин різних виробників наведено у додатку Г (табл. Г.3).

Для запобігання оплавленню зрізів при розкроюванні синтетичних матеріалів виготовляють ножі з перфорацією полотна, але не ріжучої кромки. Вони повільніше нагріваються, є більш міцними та гнучкими. Перфорованими випускають прямі, дискові і багатогранні ножі для пересувних розкрійних машин і стрічкові ножі для стаціонарних розкрійних машин. Для стрічки-ножа використовуються особливо міцні сплави, що дозволяють виготовляти її значно вужчою до 10 мм. У результаті відхилення ножа на поворотах зменшується і досягається висока якість крою на заокруглених ділянках деталей.

Для зручності роботи з різними матеріалами машину оснащують сенсорним або механічним регулятором швидкості ножа. Часто ніж оснащений лампою освітлення з окремим вимикачем. Особливість машини такого типу в тому, що при високій швидкості роботи, висока точність розкрою залишається незмінною. Для підтримки стабільної температури, і виключення можливості перегріву розкрійної стрічки, встановлений рідинний охолоджувач. Робота на стрічкових розкрійних машинах вимагає особливої обережності і додаткових заходів з техніки безпеки (зокрема, використання кольчужних рукавичок).

Відомими фірмами з виготовлення стрічкових машин у світі є наступні: HOFFMAN, REXEL (Польща), KAIGU, TYPE SPECIAL (Китай), KURIS (Німеччина).

1.4. Автоматичні розкрійні комплекси. В області розкрійного устаткування в даний час зусилля розробників провідних фірм спрямовані на підвищення технічного рівня обладнання і вдосконалення автоматизованих технологічних комплексів розкрою матеріалів з числовим програмним управлінням (ЧПУ) ріжучого інструменту. Застосування автоматизованих розкрійних комплексів (АРК) дозволяє усунути операції нанесення контурів лекал на настил, розсічення настилу на частини, забезпечує стабільно високу якість крою, значне підвищення продуктивності праці, економію виробничих площ і матеріалів.

В автоматизованому обладнанні розкрій матеріалу може здійснюватися не тільки механічним, але і теплофізичним (лазером, плазмою, електричної іскрою). Однак переважне поширення має обладнання з механічним ріжучим інструментом. Незважаючи на наявні відмінності АРК, що випускаються різними фірмами, за основними

функціональними можливостями однотипні і мають приблизно однаковий пристрій.

Залежно від виду конструкції виділяють АРК стаціонарного типу (рис. 6.4) та, більш сучасні – конвеєрного типу, що оснащені транспортером, який рухаючись, очищує робочу зону і подає викроєні деталі в зону для зняття і клеймування крою (рис. 6.5).



Рис. 6.4 – Зовнішній вигляд автоматичного розкрійного комплексу стаціонарного типу з вакуумною установкою F.K. Group Biliardo 25-60-80 (Італія)

На ринку запропоновані АРК таких відомих виробників як: BULLMER, KURIS (Німеччина), HENGYE (Китай), MASTER CUT та SERKON MAKINA (Туреччина), OROX ICUT та F.K. Group (Італія). Технічні характеристики сучасних АРК різних виробників наведено у додатку Г (табл. Г.4).

Основними механізмами АРК є: розкрійний стіл (або робоча зона транспортера), ріжуча головка; пристрій для ущільнення і фіксації настилу на розкрійному столі (вакуумна система); пристрій для вільного переміщення ножа по підставці розкрійного столу.



Рис. 6.5 – Автоматичний розкрійний комплекс конвеєрного типу з вакуумною установкою і транспортером для зняття викроєних заготовок Serkon Makina MC 90 (Польща)

Використовуються різні, стандартні довжини і ширини настилів залежно від типу настільних столів. Зазвичай сучасні АРК володіють інтелектуальною системою вибору оптимального шляху різання і управління тиску вакууму; систему вентиляторів; системи автоматичного змащування і заточування ножа; систему моніторингу зношення леза з автоматичним попередженням про необхідну його заміну; пристрій для розмотування полімерної плівки; мають вбудовані серводвигуни, а також програмне забезпечення з інструкціями на 3–5 мовах, що в комплексі, забезпечує високе виробництво високоякісного крою деталей.

В окремих АРК зустрічаються додаткові механізми, що забезпечують: видалення відходів із зони розкрою; очистку покриття розкрійного столу (щітки, піддув); зменшення площі перфорації розкрійного столу; охолодження ножа тощо, систему лазерного контролю перекосів настилу і його обрізання під певним кутом; транспортер для зняття викросних заготовок, тощо.

Принцип роботи наступний: вздовж столу (по осі X) переміщається портал – конструкція у вигляді рами на всю ширину столу. За порталом поперек розкрійного столу (по осі Y) рухається ріжуча головка. Для викроювання деталей будь-яких контурів і в будь-якому напрямку головка має можливість обертання по осі Z . Швидкість переміщення ножа при розкроюванні залежить від моделі АРК і висоти настилу. В сучасних комплексах швидкість різання досягає 100 м/хв, а максимальна висота настилу в стисломому стані сягає 60–90 мм. У зручному для оператора місці змонтований мікротермінал управління (монітор і пульт керування) для відстеження процесу розкрою.

Ефективне використання АРК на виробництві досягається лише в комплексі з настільними машинами та іншим спеціальним обладнанням, що дозволяє механізувати і автоматизувати всі роботи з настилання і розкрою матеріалів.

2. Вивчення технологічних характеристик та призначення допоміжного розкрійного обладнання

Найпростішим розкрійним інструментом є механічні кравецькі ножиці, що часто є основним обладнанням для вирізання крою в умовах ательє. Ручні ножиці в масовому розкрійному виробництві застосовуються обмежено – це пов'язано з низькою продуктивністю праці та великими фізичними зусиллями. Також в розкрійному виробництві часто застосовують електричні або акумуляторні розкрійні ножиці для розкрою настилів невеликої висоти (до 11 мм), а також для розрізання одиночних полотен (див. рис. 6.6, а).

Різновидом сучасного термообладнання є термоножиці і термоножі призначені для розрізання синтетичної тканини з одночасним опалюванням країв таких як тканина, шнур, стрічка, мотузки або синтепону.



а) електричні розкрійні ножиці Vollplus VPCD1007



б) термоножиці JC-01



в) термоніж Canty KD-5-3



з) ручний дисковий розкрійний ніж YJ-70A



д) пересувний термоніж AURORA RC620

Рис. 6.6 – Зовнішній вигляд розкрійного обладнання для розкрою одношарових настилів або точного підрізання контурів деталей

Для контролю ступеня нагріву термоножиць оснащені температурним регулятором, що дозволяє регулювати температуру в межах 85–215 °С (рис. 6.6, б). Рекомендується використовувати для різання одинарного шару матеріалу, оскільки при розрізанні декількох шарів тканини існує ймовірність спаювання країв матеріалу між собою, а також шкіри чи шкірозамінника.

Розрізняють три види термоножів: ручний, пересувний та стаціонарний. На ринку представлені ручні термоножі таких моделей: Canty KD-5-3 і KD-8-3 (Китай) і HSGM HSG-0 (Німеччина); пересувні марки AURORA RC620 (Росія) і Kaisiman KSM 128 (Китай); стаціонарні термоножі фірми HSGM (Німеччина).

Ручний термоніж призначений для роботи з технічними тканинами та дрібними прикладними матеріалами, виготовленими з синтетичних волокон: шнуром, стрічкою, тасьмою. В його конструкції передбачені рукоятка і ріжуча частина, яка працює під нагріванням електричним струмом до температури 600 °С. Залежно від розміру стрічки можна змінювати ширину леза – використовуючи додаткові насадки. Ручні термоножі часто оснащені світлодіодним підсвічуванням робочої зони різання (див. рис. 6.6. в).

Принцип роботи та зовнішній вигляд пересувних термоножів практично аналогічні шабельному розкрійному ножу. Відмінність по-

лягає лише в тому, що в ролі ріжучого інструменту виступає гарячий дріт, а не лезо (див. рис. 6.6, д). Основними перевагами пересувних термоножів є: запобігання осипанню країв синтетичних матеріалів; можливість розкрою настилів великої висоти і складної форми; безшумність і низьке енергоспоживання; плавне регулювання температури дроту.

Стационарним термоножем безперервної дії можна розрізати стрічку або шнур під дією нагрітого дроту або леза. Принцип дії наступний – при притисканні до дроту матеріалу, останній починає плавитися і відбувається його поділ на дві частини.

Найбільш поширені і широко представлені на ринку ручні дискові розкрійні ножі, що відрізняються від розкрійних дискових машин своїми габаритами. Зазвичай мають диски діаметром 50 / 65 / 70 мм, та механізм одностороннього заточування (див. рис. 6.6, з).

Відомі наступні моделі ручних дискових ножів: Juck JK-T70 , Juck JK-T65 , Lejiang YJ-70, ZOJE ZJ8-1, Kaixuan / Welmac WD-2, Dayang RSD-50, Type Special / Santian C-T/1 виробництва Китаю та ін.

При пачковому розкроюванні високих настилів для зменшення негативних наслідків, викликаних характером руху ріжучого інструменту, його вібрацією, необхідно збільшити монолітність настилу. З цією метою застосовують різноманітні затискачі, важелі (рис. 6.7), а також спікання настилів з синтетичних матеріалів в місцях міжлекальних відходів за допомогою електричних термодіркопробивачів.



Рис. 6.7 – Зовнішній вигляд допоміжних пристроїв для фіксації настилу

Електричні термодіркопробивачі призначені для маркування (наколювання) в шарах тканини певних точок розкрою або спікання всіх шарів настилу для запобігання їх зсуву при розкрої. Машини оснащені покажчиком рівня вертикального розміщення, регулятором температури, підігрівом голки. Може відрізнятися розмірами та діаметром голок (1,2 до 2,1 мм), залежно від товщини матеріалу, який доводиться проколувати (рис. 6.8).



Рис. 6.8 – Зовнішній вигляд електричних термодіркопробивачів

Спінання шарів можливе при високому вмісті синтетичних волокон в матеріалі. Спінання відбувається за рахунок нагріву голки, температура нагріву встановлюється регулятором і варіюється від 200 °С до 300 °С. Переміщення голки вгору і вниз для розмічування настилу проводиться оператором вручну.

Операція розмічування настилу передус розкроюванню. Перенесення міток з викрійки або розміченого матеріалу, що розміщується поверх настилу, на всі деталі пачки здійснюється за рахунок обертання і проколювання голкою шарів тканини без її нагрівання.

При виконанні лабораторної роботи студенти вивчають будову, технічні характеристики та додаткове оснащення різних видів розкрійного обладнання для розуміння призначення та області їх застосування у виробництві. За завданням викладача, використовуючи додатки, проспекти фірм та бази даних мережі Інтернет, студент має виконати підбір розкрійного обладнання для розрізання тканини і текстильних матеріалів, що відрізняються за походженням, волокнистим складом, товщиною для умов ательє чи швейних підприємств різної потужності.

Вимоги до звіту

У звіті з лабораторної роботи має бути наведено:

- 1) технологічні та експлуатаційні характеристики різних видів розкрійного обладнання у табличній формі, обрані студентом для конкретних умов виробництва;
- 2) короткий опис призначення і область застосування того чи іншого виду розкрійного обладнання, їх переваги і недоліки;
- 3) сформульовані загальні висновки за результатами проведеної лабораторної роботи.

Питання для самоконтролю

1. Які різновиди і типи професійного розкрійного обладнання існують?
2. Чим відрізняються процеси розкроювання тканин пересувними та стаціонарними розкрійними машинами?
3. Які особливості роботи і призначення пересувних розкрійних машин з вертикальним і дисковим ножами?
4. Які особливості роботи і призначення стаціонарних стрічкових розкрійних машин?
5. Які заходи для охорони праці передбачаються при роботі на розкрійному обладнанні?
6. Які основні технологічні характеристики АРК?
7. Які системи та механізми є характерними для більшості сучасних АРК?
8. Які існують види допоміжного розкрійного обладнання?
9. Яке призначення розкрійного термообладнання?
10. Яке призначення та умови застосування термодіркопробивачів?
11. Які фактори необхідно враховувати при виборі різновидів і типів розкрійного обладнання для конкретних умов виробництва?

ЛІТЕРАТУРА

1. Березненко С. М. Основи технологій експериментального та підготовчо-розкрийного виробництв : навч. посіб. / С. М. Березненко, О. І. Водзінська, Л. Б. Білоцька та ін. – Київ : КНУТД, 2017. – 171 с.
2. Технология швейных изделий : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / [Э. К. Амирова, А. Т. Труханова, О. В. Сакулина, Б. С. Сакулин]. – 6-е изд., испр. – М. : Академия, 2012. – 512 с.
3. Технология изделий легкой промышленности. Изучение серийной системы раскроя и нормирования материала : метод. указания / сост.: Л. Н. Абуталипова, М. Ю. Зайцева. – Казань, 2013. – 40 с.
4. Технологические процессы на предприятиях сервиса. Подготовка и раскрой материалов : учеб. пособ. / сост.: О.В. Чупрова. – Благовещенск : АмГУ, 2013. – 76 с.
5. Филимонова Р. Н. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : курс лекций / Р. Н. Филимонова, Н. Н. Бодяло. – Витебск : УО «ВГТУ», 2010. – 90 с.
6. Технология швейного производства (раздел «Технология подготовительно-раскройного производства») : лаборатор. практикум / Р. Н. Филимонова, Н. Н. Бодяло, Н. П. Гарская [и др.]. – Витебск : УО «ВГТУ», 2012. – 61 с.
7. Голубев М. И. Современное оборудование в швейной промышленности : справочник / М. И. Голубев, О. А. Мишенин, М. А. Труевцева. – СПб. : СПГУТД, 2011. – 475 с.
8. Shvejnik [Электронный ресурс] / Розкрийне обладнання. Каталог обладнання. – 2020. – Режим доступа: <https://shvejnik.com.ua/ua/rozkrijne-obladnannya>
9. Overlock [Электронный ресурс] / Раскройное оборудование. – 2020. – Режим доступа: <https://overlock.com.ua/category/promyshlennaya-shveyunaya-tehnika/raskroynoe-oborudovanie/>.
10. Раскройное оборудование в Украине [Электронный ресурс] // Zakupka.com. – 2020. – Режим доступа: <https://zakupka.com/traskroynoe-oborudovanie-12619/>.
11. Промышленное раскройное оборудование для ткани [Электронный ресурс] // SM (Швеймаш – промышленное швейное оборудование). – 2020. – Режим доступа: <https://sm-ua.com/ru/raskroynoe-oborudovanie>
12. Промышленное раскройное оборудование [Электронный ресурс] // Sewtech sewing technologies. – 2020. – Режим доступа: <https://sewtech.com.ua/raskrojnoe-oborudovanie/>
13. Раскройное оборудование [Электронный ресурс] // Промышленное швейное оборудование. – 2020. – Режим доступа: http://sewq.ru/raskroynoe_oborudovanie.

14. Knitism – промышленное швейное оборудование [Электронный ресурс] / Раскройное оборудование. – 2020. – Режим доступа: <https://knitism.ru/catalog/raskroynoe/>.

15. Штопка.ру. [Электронный ресурс] / Раскройное оборудование. – 2020. – Режим доступа: <https://shtopka.com/katalog/raskrojnoe-oboru/dovanie/>.

16. Швейторг [Электронный ресурс] / Раскройное оборудование. – 2020. – Режим доступа: <https://shveytorg.com/g6471917-raskrojnoe-oborudovanie>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Варіанти завдань для визначення площі лекал проміжних розмірів і зростів методом інтерполяції

Розмір	Варіант					
	1	2	3	4	5	6
	Площа лекал, см ²					
88/158	31160	29914	29291	30537	29668	34275
88/170	33012	31692	31032	32352	30372	36312
108/170	38199	36671	35907	37435	35143	42019
108/182	40277	38605	37852	39471	37053	44307
Розрахувати площу для розмірів:	92/170	92/176	88/164	96/158	92/158	92/164
	104/164	100/182	104/170	108/176	96/182	104/164
Розмір	Варіант					
	6	7	8	9	10	11
	Площа лекал, см ²					
88/158	34275	33652	33029	32406	31787	32169
88/170	36312	35652	34992	34332	33672	33970
108/170	42019	41255	40491	39727	38963	38654
108/182	44307	43501	42695	41889	41083	40237
Розрахувати площу для розмірів:	92/164	96/170	92/170	100/158	88/164	92/170
	104/164	108/176	104/164	104/176	108/176	104/182

Додаток Б

Нормативні показники між лекальних відходів текстильних матеріалів

Таблиця Б.1 – Норми міжлекальних відходів на розкрій швейних виробів різного асортименту для жінок і дівчат

Основна конструктивна форма	Ширина тканини, см	Величина B_n для різних вікових груп, %		
		Жіноча і підліткова	Шкільна	Дошкільна і ясельна
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Пальто (літнє, д/с і зимове) із центральною чи зміщеною застібною, прямого силуету, спинка зі швом, пілочки цільні, підборти суцільнокроєні з пілочками, комір відкладний або стійка, кишені прорізнi, із вовняних і напіввовняних тканин. Рукава двошовні:				
– вшивні	135–150	11,5	12,0	13,0
– реглан чи напівреглан		12,5	13,0	14,0
– суцільнокроєні		15,0	15,5	16,5
– комбіновані (вшивний і суцільнокроєний)		14,0	14,5	15,5
– комбіновані (реглан і суцільнокроєний)		14,5	15,0	16,0
– комбіновані (вшивний і реглан)		12,0	12,5	13,0
2. Сукня (сукня-пальто, сукня-халат) не відрізна по талії, прямого чи напівприлягаючого силуету, підборти суцільнокроєні з пілочками, спинка зі швом, з різними додатковими деталями і декоративними елементами з усіх видів тканини і трикотажних полотен. Рукава довгі або короткі:				
– вшивні одношовні	130–150	12,0	13,0	14,0
	80–129	12,5	13,5	14,5
– реглан чи комбіновані	130–150	13,0	14,0	15,0
	80–129	13,5	14,5	15,5
– суцільнокроєні	130–150	14,0	15,0	16,0
	80–129	14,5	15,5	16,5
– без рукавів <i>(*рекомендовано для сарафанів)</i>	130–150	13,0	14,0	15,0
	80–129	13,5	14,5	15,5

Продовження таблиці Б.1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
3. Сукня відрізна по талії або костюм. Спідниця пряма двошовна, з різними додатковими деталями і декоративними елементами. Блуза або жакет прямого силуету, підборти суцільнокроєні з пілочками, спинка зі швом, з різними додатковими деталями і декоративними елементами. Рукава довгі або короткі:				
– вшивні одношовні	130–150	10,5	11,5	12,5
	80–129	11,0	12,0	13,0
– реглан чи комбіновані, а також без рукавів	130–150	11,5	12,5	13,5
	80–129	12,0	13,0	14,0
– суцільнокроєні	130–150	13,0	13,5	14,5
	80–129	13,5	14,0	15,0
4. Жакет (блуза, жилет) прямого силуету, підборти суцільнокроєні з пілочками, спинка зі швом, з різними додатковими деталями і декоративними елементами. Рукава довгі або короткі:				
– вшивні одношовні	130–150	12,5	13,5	14,5
	80–129	13,0	14,0	15,0
– реглан чи комбіновані	130–150	13,0	14,0	15,0
	80–129	13,5	14,5	15,5
– суцільнокроєні	130–150	14,5	15,5	-
	80–129	15,0	16,0	-
– без рукавів	130–150	13,5	14,5	15,5
	80–129	14,0	15,0	16,0
5. Спідниця пряма двошовна, зі складками чи без, з поясом чи без, з різними додатковими деталями і декоративними елементами				
	130–150	9,5	10,0	10,5
	80–129	11,0	11,5	12,0

Таблиця Б.2 – Зміна нормативу міжлекальних відходів на розкрій залежно від конструктивних особливостей моделі

Конструктивні особливості і додаткові деталі	Корегування $B_{ц}$, %
1. Наявні наступні деталі у різних видах одягу:	Збільшення
– кокетка переду або спинки:	
– пряма;	0,5
– фігурна	1,0
– кокетка передньої або задньої частини спідниці	1,0
– кокетка суцільнокроєна з підбортом	0,5
– обшивка кокетки або пелерини (ціла чи підкрійна), капюшон (не більше двох частин)	1,0
– бочки або бічні частини переду або спинки:	
– до низу або стегон (на один бочок);	0,5
– до лінії талії (на два бочки);	0,5
– з невідрізною обшивкою кишені (на два бочки)	1,0
– відрізна бічна частина переду спідниці	0,5
– волан сукні, спідниці чи блузи тощо	1,0
– фігурний низ (сукні, блузи, спідниці)	1,0
– шлиця спинки або бічні шлиці, або бічні односторонні складки	0,5
– спинка без швів	1,0
– комір складної конфігурації (на стояку, «шаль», «апаш» тощо) або суцільний з підбортом	1,0
– верхній комір суцільнокроєний із нижнім	0,5
– розширений або подовжений лацкан	1,0
– манжети рукавів	0,5
– одношовні рукава (довгі)	1,0
– накладні кишені (на одну деталь)	0,5
– рукава, розширені знизу або по окату:	
– на 3–15 см;	1,0
– на 16–30 см;	2,0
– більше 30 см	3,0
– деталі, що вирізаються під кутом 20–60° до нитки основи, якщо їх площа складає від площі лекал деталей верху:	
– 10–15 %;	1,0
– 16–30 %;	2,0
– більше 30%	4,0

Продовження таблиці Б.2

Конструктивні особливості і додаткові деталі	Корегування V_n , %
2. Вироби, що мають наступні особливості:	Збільшення
– виготовляються із різних тканин	2,0
– розширені до низу (крім штанів):	
– на 11–25 см;	1,0
– на 26–35 см;	2,0
– більше 35 см або клини типу «годе», «сонце»	3,0
– без бічних швів при укладанні у повздовжньому напрямі	2,0
– напівприлягаючого силуету	0,5
– прилягаючого силуету	1,0
– розширеного силуету	1,5
– сорочкового крою з поглибленою або квадратною проймою	1,5
– для середньої і старшої вікових груп з обхватом грудей 108 см і більше	1,0
– довгі сукні (від 130 см і вище)	2,0
– без коміру	0,5
3. Наявні наступні деталі:	Зменшення
– відрізний підборт	–1,5
– три- або двошовні рукави	–0,5
– капюшон із чотирьох частин	–0,5
– пагони і пати	–0,5

Таблиця Б.3 – Зміна нормативу міжлекальних відходів залежно від основних факторів виконання розкладок

Назва виробу	Збільшення V_n , % , для:		
	нерациональних або одиночних розкладок	«лицем до низу»	матеріали з чітко вираженим ворсом або тематичним рисунком
Пальто, плащі	1,5	1,5	1,5–4
Костюми, піжами	1,0	1,0	2–5
Куртки, жакети, блузки	1,5	1,0	2–5
Сукні, халати, сарафани	1,5	1,0	3–6
Штани, спідниці, комбінезони	2,0	1,0	2–5

Таблиця Б.4 – Збільшення нормативу міжлекальних відходів залежно від рапорту рисунка тканини у смужку і клітинку

Виріб	Вид і рапорт смужки, см					Площа клітинки, см			
	повздовжня смужка чи купон		поперечна смужка чи купон			1–4	5–16	17–30	31–64
	1–5	5–10	2–5	6–10	11–15				
Пальто, плащ, куртки	2,0	3,0	2,0	3,5	5,0	5,5	6,5	7,0	8,0
Сукні, сарафани, блузи, костюми жіночі	2,0	3,0	3,5	5,0	6,5	2,0	2,5	3,0	4,5
Спідниці, штани	2,0	3,0	1,5	2,0	3,0	2,0	2,5	3,0	4,5

Таблиця Б.5 – Рекомендовані міжлекальні випадки у розкладках з урахуванням виду поверхні тканини, кількості комплектів лекал та способів настилення, %

Вироби з вшивним двошовним рукавом	Ширина тканини, см	Тканина гладкофарбована без ворсу та рисунка		Тканина із симетричним рисунком			Тканина з направленим ворсом або рисунком		
		Два комплекти «лицем до лиця»	Один комплект «лицем до лиця»	Два комплекти «лицем до лиця»	Один комплект		Два комплекти «лицем до лиця»	Один комплект	
					«лицем до лиця»	«лицем до низу»		«лицем до лиця»	«лицем до низу»
Пальто жіноче	135–150	11,5	13,0	15,0	16,5	18,0	14,5	15,5	17,0
Пальто чоловіче	135–150	10,5	12,0	–	–	–	13,5	15,0	16,5
Костюм або сукня відрізна по талії	135–150	10,5	11,5	14,5	15,5	16,5	15,5	17,0	18,0
Жакет жіночий	135–150	12,0	13,5	15,5	17,0	18,0	15,0	16,5	17,5

Додаток В

Вихідні дані для розрахунку серій

Таблиця В.1 – Варіанти шкал розмірів і зростів для складання компонентів

Розмір	Зріст	Варіант									
		1		2		3		4		5	
		Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²
88	158	2	31160	1	30537	2	29914	2	29291	1	29668
88	164	2	32086	3	31444	1	30802	3	30160	1	29518
88	170	2	33012	2	32352	3	31692	1	31032	1	30372
92	158	2	32056	1	31415	1	30774	1	30133	1	29492
92	164	2	33005	3	32345	1	31685	1	31025	3	30365
92	170	4	33954	3	33275	5	32596	3	31917	3	31238
92	176	2	34903	3	34205	1	33507	3	32809	3	32111
96	158	3	32952	2	32293	4	31634	4	30975	4	30316
96	164	12	33024	13	33246	11	32568	13	31890	13	31212
96	170	14	34896	14	34198	15	33542	13	32802	15	32194
96	176	6	35868	5	35151	5	34434	7	33717	7	33000
96	182	2	36840	3	36103	3	35366	1	34629	1	33892
100	158	3	33874	2	33196	1	32518	1	31840	1	31162
100	164	6	34845	5	34148	7	33451	5	32754	7	32057
100	170	12	35838	13	35121	11	34404	13	33687	10	32970
100	176	8	36831	7	36094	9	35357	7	34620	7	33887
100	182	2	37824	3	37068	1	36312	3	35556	3	34800
104	164	2	35764	3	35049	3	34334	1	33619	3	32904
104	170	6	36781	4	36045	5	35309	7	34573	7	33837
104	176	2	37798	3	37042	3	37286	3	35530	3	34774
104	182	2	38815	2	38039	1	37263	1	36487	1	35711
108	170	1	38199	2	37435	2	36671	2	35907	2	35143
108	176	2	39238	1	38453	3	37668	3	36883	1	36098
108	182	1	40277	2	39471	2	38665	2	37859	2	37053
Разом		100	Разом	100	Разом	100	Разом	100	Разом	100	–

Продовження таблиці В.1

Розмір	Зріст	Варіант									
		6		7		8		9		10	
		Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²	Питома вага, %	Площа лекал, см ²
88	158	1	34275	2	33652	2	33029	1	33029	1	31783
88	164	1	35296	1	34654	1	34012	3	33370	2	32728
88	170	1	36312	1	35652	3	34992	2	34332	2	33672
92	158	1	35261	2	34620	1	33979	1	33338	2	32697
92	164	3	36305	3	35645	1	34985	3	34325	2	33665
92	170	3	37349	3	36670	5	35991	3	35312	4	34633
92	176	3	38393	3	37695	1	36997	3	36299	2	35601
96	158	4	36247	4	35558	4	34929	2	34270	3	33611
96	164	13	37314	13	36636	11	35958	13	35280	12	34602
96	170	15	38386	13	37688	15	36990	15	36292	14	35594
96	176	7	39453	7	38736	5	38019	5	37302	6	36585
96	182	1	40525	1	39788	3	39051	3	38314	2	37577
100	158	1	37264	3	36586	3	35908	1	35230	2	34552
100	164	7	38330	5	37633	7	36936	5	36239	6	35542
100	170	11	39423	13	38706	11	37989	13	37272	12	36555
100	176	7	40516	7	39779	9	30942	7	38305	8	37568
100	182	3	41604	3	40848	1	40092	3	39336	2	38580
104	164	3	39339	1	38624	3	37909	3	37194	2	36479
104	170	7	40461	7	39725	6	38989	4	38253	7	37517
104	176	1	41578	1	40822	1	40066	3	39310	2	38554
104	182	1	42695	1	41919	1	41143	1	40367	3	38591
108	170	3	42019	2	41255	2	40491	2	39727	1	38963
108	176	2	43163	3	42378	3	41593	2	40808	2	40023
108	182	1	44307	1	43501	1	42695	2	41889	1	41083
Разом		100	Разом	100	Разом	100	Разом	100	Разом	100	–

Таблиця В.2 – Приклад компонувань поєднань за принципом об'єднання однакових або суміжних розмірів і зростів

Номер розкладки і залишків	Розмір (друга повнотна група)																		Питома вага розкладки за шкалою a , %	Кількість настилів у серії, коли розкладки двокомплектні K_n , шт.				
	96				100				104				108		112									
	Зріст																							
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	3			4			
	Частка кожного розміру, %																							
2	6	8	4	2	2	8	14	6	2	4	10	8	2	4	6	4	2	6						
Компоновка																								
№ 1, залишок 1	2	6	8	4	2	2	8	×	4	6	2	4	×	8	2	4	6	4	2	6	20	10		
№ 2, залишок 2	2	6	×	4	2	2	×	4	6	2	4	–	8	2	4	6	4	2	6	16	8			
№ 3, залишок 3	2	×	2	–	4	2	2	–	×	–	6	2	4	–	8	2	4	6	4	2	6	8	4	
№ 4, залишок 4	2	2	–	×	–	2	2	–	–	×	2	2	4	–	8	2	4	6	4	2	6	8	4	
№ 5, залишок 5	×	–	2	–	–	2	×	–	–	–	2	2	4	–	8	2	4	6	4	2	6	4	2	
№ 6, залишок 6	–	2	–	–	×	–	–	–	–	2	×	–	4	–	8	2	4	6	4	2	6	4	2	
№ 7, залишок 7	–	2	–	–	–	–	–	–	–	2	–	×	–	–	8	2	×	6	4	2	6	8	4	
№ 8, залишок 8	–	2	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	×	2	2	–	×	–	4	2	6	12	6
№ 9, залишок 9	–	2	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2	2	–	–	×	–	2	×	2	8	4
№ 10, залишок 10	–	2	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	2	×	–	–	–	–	2	2	4	2	
№ 11, залишок 11	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	×	–	×	–	4	2
№ 12, залишок 12	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1
№ 13, залишок 13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	×	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1
Разом																		100 %	50					

Примітка. Разом 100 %. Комбіновані двокомплектні розкладки склали 96 %. Одиночні розкладки склали 4 %.

Таблиця В.3 – Графік розкроювання серії

День розкрою	Номер розкладки	Зміст розкладки	Кількість настилів	Висота настилів, полотен	Кількість	
					пачок	виробів
1	1	92/170+92/176	1	30	2	60
	2	92/164+92/170	1	15	2	30

	5	88/164+88/170	1	10	2	20
Разом			6	100	10	200
2	3	...	...	...	...	...
	4	...	...	...	...	...

Разом			5	105	9	210
І т.д.	...	...	...	...	...	...
Всього в серії			25	500	50	1000

Таблиця В.4 – Значення пріоритетності поєднань для розрахунків за допомогою ПК

№ з/п	Поєднання розмірів і зростів	Значення пріоритетності
1	Суміжні розміри – однакові зрости	0,3
2	Однакові розміри – суміжні зрости	0,3
3	Однакові розміри – однакові зрости	0,05
4	Однакові розміри – несуміжні зрости	0,2
5	Несуміжні розміри – однакові зрости	0,08
6	Суміжні розміри – суміжні зрости	0,2
7	Несуміжні розміри – несуміжні зрости	0,08
8	Суміжні розміри – несуміжні зрости	0,1
9	Несуміжні розміри – суміжні зрости	0,08

Таблиця В.5 – Приклад черговості введення даних для розрахунку серій за допомогою ПК

Вихідні дані	Значення
1. Асортимент	Пальто д/с жіноче
2. Спосіб настилання	1 – лицем вниз; 2 – лицем до лица
3. Сумарна кількість комплектів лекал у розкладці	2
4. Технічно-допустима висота настилу, полотен	40
5. Найбільший спільний дільник шкали розміро-зросту	1
6. Добовий випуск виробів, одиниць	600
7. Строк виконання серії, днів	5
8. Число моделей, шт.	1
9. Кількість комплектів лекал на один розміро-зріст у розкладці	1
10. Кількість розміро-зростів у шкалі	24
11. Величина мікрозмірного та міжзростового інтервалу	4 – мікрозмірного, 6 – міжзростового
12. Шкала розміро-зросту (розмір, зріст, відсоток)	За завданням

Додаток Г

Технічна характеристика пересувних розкрійних машин

Таблиця Г.1 – Технічна характеристика пересувних розкрійних машин з вертикальним (шабельним) ножем

№ з/п	Тип, марка пристрою	Висота настилу, мм	Розмір ножа, мм/дюйми	Потужність, Вт	Швидкість, об/хв	Напруга, В	Вага, кг
HOFFMAN (Польща)							
1	HF-120S	120	152/6"	350-550	2800	220-400	10,0
2	HF-170S	170	203/8"	350-550			10,0
3	HF-270S	270	304/12"	550-750			12,5
KNITISM (Японія)							
4	KS-EU 5	85	127/5"	200	3000	220	9,5
5	KS-AUV 6	110	152/6"	500			14,0
6	KM-SV-10	210	254/10"	500			16,0
JACK (Китай)							
7	JK-T3 (6")	110	152/6"	1168	1168	220	9,4
8	JK-T3 (8")	160	203/8"	1168			
9	JK-T3 (10")	210	254/10"	550			
BRUCE (Китай)							
10	BRC-T3-10"	160...210	254/10"	1168	2800	220	15
KAIGU (Китай)							
11	ZCD 160-MV	160, 210	8" або 10"	750	2800	220	19
12	ZCD210-MSD з регулюванням швидкості	210	10"	1200	2800-4000	220	16,0
SNYTER (Китай)							
13	SNT-3E 10" з регулюванням швидкості	210	254/10"	1000	1000-4000	220	17,0
BAOYU (Китай)							
14	BML-988 із серводвигуном для вовняних тканин	110, 160, 210, 260	Зміна висота леза	2000	4000	220	17,5
15	BML-3 з магнітним двигуном для шовкових тканин і поролону	110, 160, 210, 260	Зміна висота леза	750	3400	220	15

**Таблиця Г.2 – Технічна характеристика
пересувних розкрійних машин з дисковим ножом**

№ з/п	Тип, марка пристрою	Висота настилу, мм	Діаметр диску, мм	Частота обертання ножа, хв	Потужність електро-двигуна, Вт	Напруга, В	Вага, кг
HOFFMAN (Польща)							
1	HF-100	85	96	500	380	220	3,5
2	HF-125	98	125	500	380	220	3,5
3	HF-125 P	98	125	500–1000	380	220	3,5
KNITISM (Японія)							
4	KM KR-A для важких тканин	70	5"/125 або 6"/150	500	200	220	8,0
5	KM RS-100	25	100	500	100	220	2,9
KAIGU (Китай)							
6	YC25-МП (RC-100)	26	100	660	150	220	3,2
FHL (Китай)							
7	FHL-ZW100 із серводвигуном	25	100	660	250	220	3,0
AURORA (Росія)							
8	RCS-100 D акумуляторний	35	110	4 режими (600, 800, 1000, 1200)	250	220	1,35
9	RCS-125 з прямим приводом	40	125		300		
JUCK (Китай)							
10	JK-T100D-DL із серводвигуном	27	100	4 режими	200	220	1,3
MINERVA (Німеччина – Китай)							
11	RSD-110	45	110	660	300	220	3,5
12	RSD-100	25–40	100	660	245	220	3,0
TYPE SPECIAL (Китай)							
13	C-R/100	25	100	660	150	220	3,0
14	S/RCS-100 з прямим приводом	27	100	4 режими	300	220	1,5
MAYER (Туреччина)							
15	MR-100	25	100	650	260	220	2,8
BRITEX (Японія)							
16	BR-110D	32	110	4 режими	300	220	1,3

**Таблиця Г.3 – Технічна характеристика
стаціонарних стрічкових розкрійних машин**

№ з/п	Тип марка пристрою	Висота настилу, мм	Довжина стрічки, мм	Швидкість, стрічки, м/с	Габарит розкрійного стола, мм:	Довжина робочого вильоту, мм	Напруга, В	Особливості
HOFFMAN (Польща)								
1	HF-200 T/500	300	2825	14	1000 × 1200	500	230	Повітряна подушка, варіатор швидкості, LCD-екран
2	HF-200 T/750	300	3795	8/16	1800 × 1500	750	230	
3	HF-200 TF/1250/1P	300	4720	8/16	1800 × 2000	1250	230	
REXEL (Польща)								
4	R-500	250	2845	14	1000 × 1200	500	220	Повітряна подушка, варіатор швидкості
5	R-1000	270	4250	0/18	1800 × 1800	1000	220	
6	R1150	520	5240	18	2200 × 1800	1150	400	Дозволяє різати поролон, повітряна подушка, LCD-екран
KAIGU (Китай)								
	BK-1200	250	4560	4/15	1500 × 2400	1200	220	Повітряна подушка, електромагнітний вловлювач стрічки
7	BK-900	180	3860	14	1500 × 2100	900	220	
8	BK-700	180	3500	14	1200 × 1800	700	220	
TYPE SPECIAL (Китай)								
9	C-B2/700	180	3500	4/15	1200 × 1800	700	220	Електромагнітний вловлювач, варіатор швидкості
AURORA (Росія)								
10	CF-1200	250	4560	4/15	1500 × 2400	1200	220	Повітряна подушка, варіатор швидкості

Таблиця Г.4 – Технічна характеристика автоматичних розкрійних комплексів конвєсрного типу

№ з/п	Характеристика	Марка (країна-виробник)			
		MASTER CUT MC70 (Туреччина)	OROX ICUT 800 (Італія)	KURIS CNC-CUTTER C3030S (Німеччина)	SERKON MAKINA MC-90 (Туреччина)
1	Максимальна швидкість різання, м/хв	До 100	120	60	100
2	Довжина робочої зони, м	2	1,75	1,7	2,87
3	Ширина робочої зони, м	1,6 або 2,6	1,8	1,7	1,6 або 2,4
4	Довжина зони приймання крою, м	1,8	1,5	1,3	1,62
5	Максимальна товщина настилу в стисненому стані, або варіанти з певної серії, мм	60 або 36/75	80 або 25/60/100	55–80 (регулюється)	90
6	Загальна довжина комплексу, м	4,83	3,9	4,2	4,49
7	Сумарна споживча потужність, кВт	15	4/18 (вакуум)	21	21
8	Потужність, В/Гц	380 В, 50 Гц	400 В, 50/60 Гц	400 В, 50/60 Гц	–
9	Рівень шуму, Дб	До 75	–	59–78	До 80
10	Система інтелектуального розкрійного ножа	+	+	–	+
11	Автоматичне заточування ножа	+	+	+	+
12	Інтегрована вакуумна система	+	+	+	+

ЗМІСТ

Вступ	3
<i>Лабораторна робота 1</i> Вимірювання площі лекал	4
<i>Лабораторна робота 2</i> Розкладка лекал.....	11
<i>Лабораторна робота 3</i> Розрахунок серій.....	18
<i>Лабораторна робота 4</i> Розрахунок норм витрати тканини.....	25
<i>Лабораторна робота 5</i> Розрахунок сувоїв у настили	31
<i>Лабораторна робота 6</i> Вивчення характеристик розкрійного обладнання	36
Література	47
Додатки	49