

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет інженерії
Кафедра дизайну та індустрії моди

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня бакалавр

Галузь знань 18 Виробництво та технології
(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальність 182 Технології легкої промисловості
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Дизайн-технології, конструювання та сучасне
оздоблення виробів легкої промисловості

Проектування та обґрунтування технологічного процесу
виготовлення жіночої сукні з трикотажного полотна

Виконав: студент групи ТЛП-22д

Колпакова Г.А.

(прізвище, ініціали)



(підпис)

Керівник к.т.н. Ріпка Г.А.

(науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Завідувач кафедри к.т.н. Ріпка Галина

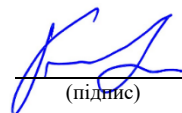
(науковий ступінь, прізвище, та ініціали)



(підпис)

Рецензент к.т.н. Кудрявцев Сергій

(науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Київ-2026

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет інженерії
Кафедра дизайну та індустрії моди
Освітній ступінь бакалавр
Галузь знань 18 Виробництво та технології
(шифр і назва)
Спеціальність 182 Технології легкої промисловості
(шифр і назва)
Освітня програма Дизайн-технології, конструювання та сучасне оздоблення виробів легкої промисловості

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри дизайну
та індустрії моди**



Галина РІПКА

«21» червня 2026 року

ЗАВДАННЯ

ЗДОБУВАЧУ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Колпакова Ганна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи

Проектування та обґрунтування технологічного процесу виготовлення жіночої сукні з трикотажного полотна

керівник роботи к.т.н., доц. Ріпка Галина Анатоліївна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання здобувачем роботи «18» червня 2026 року.

3. Вихідні дані до роботи: Науково-методична література
Нормативно-технічна документація

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

1. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБУ ТА ВИБІР МАТЕРІАЛІВ
2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТОКУ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

5. Перелік графічного матеріалу (презентація, креслення, слайди тощо):

Титульний аркуш. Мета роботи. Вихідні дані для проєктування одягу

Базова конструкція виробу. Граф процесу виготовлення сукні жіночої

Попередній розрахунок параметрів технологічного потоку

Структурна схема агрегатно-групового потоку

техніко-економічні показники розробленого технологічного процесу

Загальні висновки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Вибір теми	18.05.26	
2	Актуальність теми	19.05.26	
3	Розділ 1	23.05. 26	
4	Розділ 2	31.05. 26	
5	Розділ 3	07.06. 26	
6	Загальні висновки	09.06. 26	
7	Подання роботи на перевірку	11.06. 26	
8	Захист дипломної роботи	20.06.26	

Здобувач ВО



(підпис)

Ганна КОЛПАКОВА

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи



(підпис)

Галина РІПКА

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Автор роботи: Колпакова Ганна Анатоліївна

Тема випускної кваліфікаційної роботи бакалавра: Проектування та обґрунтування технологічного процесу виготовлення жіночої сукні з трикотажного полотна.

Роботу виконано в Східноукраїнському національному університеті імені Володимира Даля в 2026 році.

Пояснювальна записка має обсяг 67 сторінок, містить 10 рисунків, 12 таблиць, 28 розрахунків (формул), та графічну частину з 10 слайдів. Кваліфікаційна робота присвячена розробці технологічного процесу та організації виробництва жіночої сукні напівприлеглого силуету з еластичного трикотажного полотна типу «Джерсі». У дослідженні детально обґрунтовано вибір раціональних методів обробки вузлів та підібрано парк сучасного спеціалізованого обладнання, що гарантує високу якість, еластичність швів і формостійкість готового виробу. Завдяки побудові експериментальної розкладки лекал досягнуто оптимізації витрат сировини з економічною нормою 1,45 метра основного матеріалу на одиницю продукції.

У межах роботи спроектовано агрегатно-груповий технологічний потік для бригади з 15 робітників із розрахунковим тактом 3,33 хвилини. Здійснено успішну синхронізацію організаційних операцій у межах нормативних допусків та розроблено просторове планування швейного цеху загальною площею 85,5 квадратних метрів. Розраховані техніко-економічні показники підтверджують високу ефективність та рентабельність запроєктованої лінії із проектною потужністю 144 вироби за одну робочу зміну. Крім того, розроблено вичерпний комплекс інженерно-технічних заходів з охорони праці, пожежної безпеки та ергономіки, спрямований на створення цілком безпечних і комфортних умов для персоналу. Результати проектування є науково та економічно обґрунтованими й готові до практичного впровадження на підприємствах легкої промисловості.

У першому розділі виконано комплексний аналітичний огляд сучасних тенденцій моди у сегменті жіночого повсякденного одягу та проведено художньо-

конструкторський аналіз моделі. Здійснено обґрунтований вибір матеріалу «Джерсі», досліджено його фізико-механічні, технологічні та експлуатаційні властивості. На основі аналізу властивостей полотна сформовано базові вимоги до конструкції сукні напівприлеглого силуету, спрямовані на забезпечення високої формостійкості виробу та збереження його первинних геометричних параметрів під час тривалого використання.

У другому розділі розроблено інженерно-технологічну основу виготовлення виробу. Складено та детально проаналізовано технологічну послідовність виконання операцій із чітким розмежуванням процесу на заготівельну, монтажну та оздоблювальну стадії. Обґрунтовано вибір прогресивних методів обробки вузлів, зокрема застосування чотириниткових зшивально-обметувальних швів для основних зрізів та плоских ланцюжкових швів для підгинання низу. Проведено нормування витрат матеріалів та побудовано експериментальну розкладку лекал на полотні шириною 150 см, що дозволило оптимізувати міжлекальні випадки та встановити точну норму витрати трикотажу на рівні 1,45 метра на один виріб.

У третьому розділі виконано технологічні розрахунки та спроектовано організацію виробничого процесу у швейному цеху. Обґрунтовано вибір гнучкого агрегатно-групового типу технологічного потоку для бригади з 15 робітників і розраховано його базові параметри, зокрема такт потоку, який становить 3,33 хвилини. Здійснено комплектування неподільних технологічних операцій в організаційні робочі місця та побудовано графік синхронності, який підтвердив відсутність критичних перевантажень на лінії.

У межах цього ж розділу виконано просторове планування цеху із розрахунком необхідної робочої площі, яка склала 85,5 квадратних метрів, та визначено підсумкові техніко-економічні показники: змінна потужність потоку становить 144 сукні, індивідуальний виробіток – 9,6 виробу на одну людину за зміну, а знімання продукції з одиниці площі досягло 1,68 од./м². Завершує розділ розробка інженерних рішень з охорони праці, пожежної безпеки та виробничої ергономіки, які забезпечують створення повністю безпечного та комфортного робочого середовища для персоналу бригади.

ЗМІСТ

	стор
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	8
1. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБУ ТА ВИБІР МАТЕРІАЛІВ	10
1.1 Аналіз напрямків моди та обґрунтування вибору моделі	10
1.2 Опис зовнішнього вигляду та конструкції сукні	11
1.3 Вибір та обґрунтування пакету матеріалів	14
1.4 Вибір швейних ниток, фурнітури та прокладкових матеріалів.....	17
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	33
2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ	29
2.1 Аналіз та вибір методів обробки основних вузлів	35
2.2 Вибір та характеристика сучасного швейного обладнання	37
2.3 Розробка технологічної послідовності виготовлення виробу	39
2.4 Побудова графа процесу збирання виробу.....	42
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	46
3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТОКУ ТА ТЕХНІКО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	47
3.1 Вибір типу технологічного потоку та його попередній розрахунок	47
3.2. Комплектування організаційних операцій	49
3.3 Планування цеху та компонування робочих місць	52
3.4 Розрахунок техніко-економічних показників розробленого процесу ...	55
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	61
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний ринок жіночого одягу характеризується високою динамічністю, швидкою зміною модних тенденцій та зростаючими вимогами споживачів. Жіноча сукня залишається одним із базових та найбільш затребуваних елементів гардероба. Сьогодні покупці висувають підвищені вимоги не лише до естетичного вигляду виробу, але й до його комфорту, ергономічності, практичності та легкості в догляді.

У цьому контексті особливої популярності набувають вироби з трикотажних полотен. Трикотаж володіє унікальним комплексом фізико-механічних та гігієнічних властивостей: високою розтяжністю, пружністю, м'якістю, повітропроникністю, а також здатністю ідеально облягати фігуру, не сковуючи рухів. Завдяки цим характеристикам трикотажна сукня є універсальним видом одягу, який відповідає сучасному ритму життя, вдало поєднуючи в собі елегантність та зручність.

Разом з тим, технологія виготовлення одягу з трикотажу має виражену специфіку. Такі властивості трикотажних полотен, як висока розтяжність, закручуваність країв, розпускальність та осипальність зрізів, вимагають особливого інженерного підходу. Для забезпечення високої якості готового виробу критично важливим є правильний вибір спеціального швейного обладнання (машин ланцюжкового стібка, оверлоків), режимів волого-теплової обробки (ВТО), конструкції швів та розробка раціональної послідовності технологічних операцій.

В умовах жорсткої конкуренції на ринку легкої промисловості успішність та рентабельність швейного підприємства безпосередньо залежать від ефективності організації виробництва. Проектування та обґрунтування оптимального технологічного процесу дозволяє:

- мінімізувати витрати сировини та часу;
- підвищити продуктивність праці;
- скоротити цикл виробництва;
- знизити собівартість продукції без втрати її якості.

Таким чином, актуальність обраної теми дипломної роботи зумовлена

стабільним споживчим попитом на якісний жіночий трикотажний одяг, а також об'єктивною необхідністю розробки раціональних, ресурсощадних технологічних процесів його виготовлення, які б відповідали сучасним інноваційним вимогам швейного виробництва.

1. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБУ ТА ВИБІР МАТЕРІАЛІВ

1.1. Аналіз напрямків моди та обґрунтування вибору моделі

Сучасний розвиток індустрії моди характеризується зміщенням фокуса споживачів у бік практичності, багатофункціональності та комфорту. Жорсткі рамки дрес-кодів поступово стираються, поступаючись місцем стилю «smart casual» (елегантно-повсякденному). У цьому контексті трикотажні вироби займають провідні позиції у колекціях провідних світових та вітчизняних брендів.

Аналіз останніх модних тенденцій у сегменті жіночого одягу дозволяє виділити кілька ключових напрямків розвитку асортименту трикотажних суконь:

Найбільш актуальними є напівприлеглі та прямі силуети, які підкреслюють фігуру, але не обмежують свободу рухів. Поряд із трендом на «oversize», стабільно високий попит зберігається на жіночні моделі, що м'яко облягають тіло завдяки пластичності трикотажу.

Абсолютним фаворитом залишається довжина «міді» (до середини ікри або трохи нижче коліна). Вона є універсальною, підходить для різних типів фігур та відповідає вимогам як повсякденного, так і ділового гардероба.

Перевага віддається базовим та природним відтінкам (бежевий, кемел, графітовий, глибокий синій, оливковий, класичний чорний), що забезпечує високу комбінаторність виробу.

Конструктивні деталі та мінімалізм: Сучасна мода тяжіє до лаконічності. Складний крій поступається місцем чистим лініям. Акценти розставляються за допомогою фактури самого полотна (наприклад, трикотаж «в рубчик»), функціональних застібок (блискавки), розрізів або цікавого оформлення горловини.

Обґрунтування вибору моделі

Враховуючи вищенаведений аналіз, для проєктування технологічного процесу у дипломній роботі було обрано жіночу сукню з трикотажного полотна напівприлеглого силуету, довжиною міді, з втачними рукавами.

Вибір саме цієї моделі обґрунтовується такими чинниками:

1. Запроектована сукня є базовим елементом гардероба. Вона розрахована на широку цільову аудиторію – жінок віком від 20 до 45 років, які ведуть активний спосіб життя і цінують поєднання елегантності та зручності.

2. Лаконічний крій (мінімальна кількість складних декоративних підрізів та драпірувань) дозволяє оптимізувати процес розкрою, зменшити відсоток міжлекальних випадів та знизити витрати часу на обробку виробу. Це робить модель економічно вигідною для серійного та масового виробництва.

3. Відповідність завданням дипломного проектування: виготовлення даної моделі вимагає застосування специфічних технологій обробки трикотажу. Наявність таких вузлів, як вшивання рукавів, обробка горловини, низу виробу та можливої застібки-блискавки, дозволяє повною мірою продемонструвати інженерні навички: підібрати сучасне спецобладнання (машини ланцюжкових стібків, оверлоки), розробити раціональну послідовність операцій та спроектувати ефективний технологічний потік.

Таким чином, обрана модель сукні повністю відповідає сучасним естетичним вимогам та ергономічним потребам споживачів, а її конструкція є оптимальною для розробки рентабельного та високопродуктивного технологічного процесу на швейному підприємстві.

1.2. Опис зовнішнього вигляду та конструкції сукні

Проектований виріб – жіноча повсякденна сукня з гладкофарбованого трикотажного полотна. Модель вирізняється лаконічністю, ергономічністю та відповідає сучасним тенденціям напрямку «smart casual».

Зовнішній вигляд моделі. Сукня напівприлеглого силуету, довжиною міди (нижче коліна), з вшивними довгими рукавами. Силуетна форма досягається за рахунок конструктивних ліній: рельєфів на передній частині виробу та талієвих виточок на спинці. Пластичність трикотажного полотна забезпечує м'яке прилягання до фігури без зайвого об'єму.

Перед сукні – розрізний, складається з центральної та двох бічних деталей. Рельєфні шви беруть початок від лінії пройми та проходять до низу виробу. У швах рельєфів на рівні стегон розташовані функціональні кишені (входи у кишені). Спинка – розрізна, з середнім швом, у верхній частині якого оброблена застібка на потаємну тасьму-блискавку. Це конструктивне рішення забезпечує зручність під час надягання та знімання виробу. Також на спинці спроектовані талієві виточки для кращої посадки. Рукави – вшивні, довгі, одношовні. Низ рукава закінчується притачною манжетою, яка м'яко фіксує його на зап'ясті. Горловина – округлої форми, оброблена підкрійною обтачкою з основного матеріалу, продубльованою клейовою прокладкою для запобігання розтягуванню. Пояс – виріб доповнений знімним поясом з основного матеріалу, який зав'язується на талії та створює додатковий акцент на силуеті. Низ виробу – оброблений швом упідгин з відкритим зрізом (виконується на плоскошовній машині для збереження еластичності), (рис. 1.1).

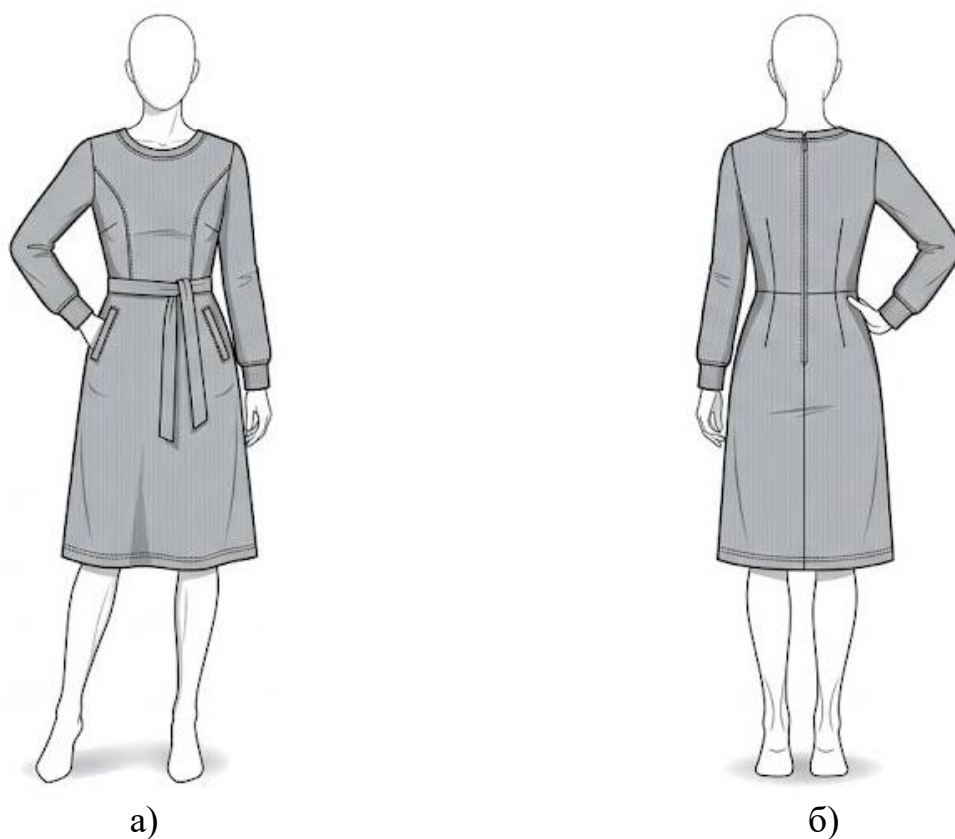


Рис. 1.1. Технічний ескіз моделі а) вигляд спереду; б) вигляд сзаду

Особливістю конструкції даного виробу є розрахунок на використання еластичного матеріалу (трикотажу). Завдяки розтяжності полотна конструктивні прибавки на вільне облягання по лінії грудей, талії та стегон мінімізовані порівняно з виробами з тканин.

Для запобігання деформації деталей у процесі експлуатації передбачено використання спеціальних клейових пружків (по лініях пройми, плечових зрізах та зрізах горловини).

Для забезпечення технологічності процесу розкрою та пошиття розроблена специфікація деталей крою, яка наведена у Таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Специфікація деталей крою сукні

№ з/п	Назва деталі	Кількість деталей	Примітки (напрямок петельного стовпчика)
I Деталі з основного трикотажного полотна			
1	Центральна частина переду	1 (із згином)	Паралельно осі симетрії деталі
2	Бічна частина переду	2	Паралельно нитці основи / центру деталі
3	Спинка	2	Паралельно середньому зрізу
4	Рукав	2	Паралельно осі симетрії рукава
5	Манжета рукава	2	Поперек петельного стовпчика
6	Обтачка горловини переду	1 (із згином)	Збігається з напрямком на переді
7	Обтачка горловини спинки	2	Збігається з напрямком на спинці
8	Мішковина кишені	4	Довільний або паралельно входу
9	Пояс	1	Поперек петельного стовпчика
II Деталі з прокладкового матеріалу (трикотажний дублерин)			
10	Обтачка горловини переду	1 (із згином)	Відповідно до основної деталі
11	Обтачка горловини спинки	2	Відповідно до основної деталі
12	Кромка для пройм та плечових зрізів	За довжиною	Викроюється з часткової стрічки

Відповідно до представленого опису та ескізу, конструкція сукні є технологічною та адаптованою для серійного виробництва в умовах швейного цеху з використанням спеціалізованого обладнання для трикотажу.

1.3. Вибір та обґрунтування пакету матеріалів

Якість, зовнішній вигляд, ергономічність та зносостійкість готового швейного виробу безпосередньо залежать від правильного вибору матеріалів. Для проектування жіночої сукні напівприлеглого силуету необхідно підібрати матеріали, які відповідають естетичним, гігієнічним та техніко-економічним вимогам, а також утворюють єдиний гармонійний «пакет», що забезпечить високу технологічність у процесі виробництва.

На етапі проектування виробу було визначено базовий комплекс вимог, яким має відповідати розроблена модель для успішного впровадження у виробництво та задоволення потреб споживачів.

Естетичні вимоги. Ця група показників визначає художню цінність одягу, його візуальну привабливість та гармонійне поєднання форми із функціональним призначенням. У запроєктованій сукні досягнуто високого рівня стильової єдності: пластичність трикотажної фактури ідеально доповнює напівприлеглий силует, а лаконічний крій підкреслює сучасність моделі. Кольорове рішення та конструктивні лінії працюють узгоджено, створюючи виразний і завершений образ.

Соціальні вимоги. Відображають рівень затребуваності виробу на ринку та доцільність його масового пошиття. Оскільки модель розробляється для широкого кола споживачів із середнім рівнем фінансового забезпечення, вона має високий комерційний потенціал. Сукня відповідає актуальним суспільним запитам щодо повсякденного жіночого одягу та є економічно доступною.

Ергономічні вимоги. Полягають у відповідності виробу антропометричним даним фігури людини та забезпеченні фізіологічного комфорту. Завдяки використанню еластичного трикотажного полотна, сукня не сковує рухів, гарантуючи зручність як у динаміці (під час ходьби), так і в статиці. Крім того, підібраний пакет матеріалів сприяє підтримці оптимального підодягового мікроклімату, повністю відповідаючи чинним санітарно-гігієнічним нормативам.

Функціональні вимоги. Визначають здатність одягу виконувати своє пряме утилітарне призначення з урахуванням вікових та розмірних особливостей цільової

аудиторії. Рационально продумана конструкція (зокрема наявність застібки-блискавки та оптимальні прибавки на вільне облягання) робить процес експлуатації, надягання та знімання виробу максимально зручним.

Експлуатаційні вимоги (надійність). Характеризують здатність виробу зберігати свої первинні властивості протягом усього терміну використання. Висока надійність даної моделі забезпечується стійкістю трикотажу до зминання та пілінгування, а також застосуванням міцних еластичних швів (ланцюжкового та краєобметувального типів), що запобігають розривам ниток під час розтягування деталей.

Технологічні вимоги. Вказують на рівень адаптивності конструкції до умов промислового виробництва. Запроектована сукня відзначається високим ступенем технологічності: її крій дозволяє мінімізувати трудомісткість обробки, застосовувати високопродуктивне спеціалізоване обладнання та паралельно обробляти окремі вузли. Це робить виріб рентабельним для серійного та масового випуску.

Економічні вимоги. Відображають фінансову ефективність процесу створення одягу. Високі економічні показники проекту досягаються шляхом оптимізації розкрою (мінімізації відсотків міжлекальних випадів), раціонального використання сировини та скорочення часу на технологічні операції, що в результаті знижує загальну собівартість продукції.

Конкурентоспроможність. Є комплексним результатом виконання всіх попередніх вимог. Успішна позиція моделі на ринку гарантується поєднанням трендового дизайну, бездоганної якості пошиття, використання сучасних матеріалів та збалансованої цінової політики.

Вибір основного матеріалу

Враховуючи сезонність виробу (демісезонна сукня), силуетну форму та необхідність забезпечення комфорту рухів, як основний матеріал обрано щільне трикотажне полотно типу «Джерсі» (Jersey).

Джерсі – це основов'язане або поперечно-в'язане (одинарне чи подвійне) полотно, яке відрізняється високою формостійкістю, еластичністю та м'якістю. Для

забезпечення оптимального балансу гігієнічних та експлуатаційних властивостей обрано полотно змішаного волокнистого складу:

- Віскоза (65%) – забезпечує високу повітропроникність, гігроскопічність, приємні тактильні відчуття та гарне драпірування.
- Поліестер (30%) – підвищує міцність полотна, стійкість до стирання, запобігає зминальності та зсіданню після прання.
- Еластан (5%) – надає полотну пружності, дозволяє виробу ідеально облягати фігуру і миттєво відновлювати форму після розтягування (запобігає витягуванню в області ліктів та стегон).

Аналіз технологічних властивостей основного полотна

Властивості обраного трикотажу суттєво впливають на режими технологічної обробки виробу. Основні показники та їх вплив на технологію пошиття наведено нижче:

1. Поверхнева щільність (280–320 г/м²). Матеріал є достатньо щільним, що дозволяє приховати недоліки фігури, але вимагає правильного підбору номерів голок та ниток для уникнення стягування швів.
2. Розтяжність та пружність. Полотно має середню розтяжність по ширині і низьку по довжині. Це вимагає використання еластичних ланцюжкових стібків. Для зшивання основних деталей необхідно застосовувати чотириниткову зшивально-обметувальну машину (оверлок), яка утворює шов, що розтягується разом із полотном без розриву ниток.
3. Зминальність. Завдяки наявності поліестеру та еластану зминальність полотна є мінімальною, що полегшує догляд за виробом для споживача.
4. Збіг (усадка): Нормативний збіг становить до 2-3 %. Для запобігання деформації готового виробу технологічний процес повинен обов'язково включати операцію декатирування (зволоження та пропарювання) полотна перед розкромом або суворого дотримання режимів волого-теплової обробки (ВТО) на етапі прасування напівфабрикатів.
5. Прорубуваність. Трикотажні полотна схильні до пошкодження петель голкою під час пошиття. Для уникнення цього дефекту необхідно використовувати

спеціальні швейні голки з кулястим вістрям (стандарту SES або SUK), які розсувають нитки полотна, а не проколюють їх.

- б. Закручуваність країв та сипучість. Джерсі має незначну закручуваність країв зрізів. Це вимагає оперативного виконання зшивально-обметувальних робіт після розкрою деталей, щоб уникнути перекосу швів.

Для запобігання потовщенню виробу в області стегон (у місцях розташування кишень у рельєфних швах), мішковини кишень доцільно виготовляти не з основного щільного джерсі, а з більш тонкого трикотажного полотна.

З цією метою обрано кулірну гладь (кулірку) поверхневою щільністю 140 г/м², склад – 95% бавовна, 5% еластан. Вона є тонкою, міцною, гіпоалергенною та ідеально поєднується з основним матеріалом за показниками розтяжності, не створюючи зайвого об'єму у швах.

1.4. Вибір швейних ниток, фурнітури та прокладкових матеріалів

Правильний підбір з'єднувальних та допоміжних матеріалів є критично важливим етапом проектування, оскільки вони безпосередньо впливають на якість, довговічність та естетичний вигляд готового трикотажного виробу. Усі компоненти пакету повинні відповідати фізико-механічним властивостям основного матеріалу, зокрема його розтяжності та товщині, щоб уникнути дефектів під час експлуатації.

Для зшивання деталей жіночої сукні з еластичного полотна «Джерсі» необхідно використовувати нитки, що забезпечують високу міцність і гнучкість шва. Найбільш доцільним є застосування універсальних поліефірних ниток (наприклад, армованих типу 45 ЛЛ). Такі нитки відзначаються високою стійкістю до розриву під час багаторазового розтягування, що є типовим для трикотажного одягу. Для заправлення петельників в оверлоках та плоскошовних машинах обґрунтованим є вибір текстурованих ниток. Вони мають підвищену об'ємність і розтяжність, що дозволяє формувати м'який, еластичний красобметувальний ланцюжок. Такий шов не натирає шкіру, не стягує зрізи деталей і ідеально тягнеться разом із тканиною. Колір ниток суворо підбирається тон у тон до основного матеріалу для забезпечення непомітності

швів на лицьовому боці виробу.

Відповідно до розробленого технічного ескізу та конструкції сукні, єдиним елементом функціональної фурнітури є потаємна тасьма-блискавка, що розташовується у середньому шві спинки. Вибір саме потаємної застібки зумовлений необхідністю зберегти лаконічність напівприлеглого силуету та уникнути візуального обважнення задньої частини сукні. Використовується блискавка на тонкій синтетичній тканині основі з дрібними пластиковими ланками спірального типу. Її довжина розраховується індивідуально відповідно до розмірних ознак, що гарантує зручне надягання виробу без ризику розриву талієвих швів (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Конфекційна карта ниток, фурнітури та прокладкових матеріалів

Найменування матеріалу	Призначення у виробі	Основні характеристики та властивості
Нитки швейні поліефірні армовані (типу 45 ЛЛ)	Зшивання основних деталей сукні на зшивально-обметувальних машинах	Висока міцність на розрив, стійкість до багаторазового розтягування, колір підібраний у тон основного матеріалу
Нитки швейні текстуровані	Заправлення петельників оверлоків та плоскошовних машин	Підвищена об'ємність та розтяжність, формування м'якого еластичного шва для запобігання натиранням шкіри
Потаємна тасьма-блискавка	Застібка у верхній частині середнього шва спинки	Ткана тонка синтетична основа, дрібні пластикові спіральні ланки, висока гнучкість, непомітність у шві
Еластичний трикотажний дублерин	Фронтальне дублювання підкрійних обтачок	Точкове нанесення термопластичного поліамідного клею, збереження пластичних

Найменування матеріалу	Призначення у виробі	Основні характеристики та властивості
	горловини переду та спинки	властивостей основного трикотажу
Клейова пружкова кромка	Захист від розтягування та деформації плечових зрізів і пройм	Наявність фіксувального ланцюжкового стібка, стабілізація еластичних зрізів під час експлуатації виробу

Для збереження формостійкості окремих вузлів виробу в процесі експлуатації та прання обов'язковим є застосування прокладкових матеріалів. Оскільки основний матеріал має здатність до розтягування, використання класичних жорстких тканих дублеринів є технологічно неприпустимим. Для дублювання обтачок горловини переду та спинки обрано спеціальний еластичний трикотажний дублерин з точковим нанесенням поліамідного термопластичного клею. Цей матеріал повторює пластичні властивості основного полотна, одночасно надійно фіксуючи форму вирізу та запобігаючи його розтягуванню в процесі носіння. Крім того, для захисту пройм та плечових зрізів від деформації застосовується спеціальна клейова кромка, підсилена ланцюжковим стібком. Вона прокладається за допомогою праски уздовж зрізів безпосередньо перед початком зшивання деталей, що гарантує стабільну посадку сукні на фігурі протягом усього терміну служби.

Експлуатаційні характеристики, візуальне сприйняття та сфера застосування будь-якого текстилю безпосередньо формуються під впливом комплексу його структурних параметрів. До ключових чинників, що визначають якість матеріалу, належать природа походження волокон, архітектоніка та лінійна щільність пряжі, тип переплетення, густина розташування ниток, а також специфіка фінішного оздоблення.

Залежно від природи використаної сировини, весь асортимент трикотажних виробів та полотен стандартизовано класифікують на вісім основних категорій. До

першої половини цієї класифікації належать переважно однорідні матеріали, виготовлені виключно з бавовняної або суто вовняної пряжі, а також полотна, сформовані зі штучних чи синтетичних волокон, зокрема з використанням текстурованих ниток. Наступні чотири категорії охоплюють різноманітні багатокомпонентні варіанти. Сюди відносять напіввовняні полотна або їх комбінації з іншими видами сировини, бавовну з додаванням штучної чи синтетичної пряжі, а також інтеграцію штучних або синтетичних ниток із натуральними складниками, за умови, що частка домішок у таких сполученнях не перевищує п'ятдесяти відсотків.

Саме компонентний склад є вирішальним критерієм під час вибору оптимальних режимів технологічної обробки напівфабрикатів у швейному цеху, встановлення умов зберігання та визначення кінцевого утилітарного призначення виробу. Щоб безпомилково встановити природу походження волокон обраного матеріалу, у промисловому матеріалознавстві традиційно застосовують два базові підходи: органолептичний аналіз, який базується на візуально-тактильному сприйнятті та реакції на горіння, і точні фізико-хімічні лабораторні дослідження.

Органолептична експертиза ґрунтується на залученні базових органів чуття дослідника, зокрема зорового, тактильного та нюхового сприйняття. Цей підхід передбачає комплексне вивчення зразка: оцінку загального зовнішнього вигляду, тактильних відчуттів, візуальної структури основних та утокових ниток, а також специфіки обірваних кінців пряжі й окремих волокон. Крім того, аналізується розривне навантаження ниток у сухому й мокрому станах та їхня поведінка під час впливу відкритого вогню. Завдяки візуальному огляду встановлюють такі параметри, як ступінь блиску, відтінок, рівень прозорості, характер поверхні (гладкість чи наявність ворсу), природну звивистість волокон, а також забарвлення полум'я під час випробування на горіння. Тактильний контакт дозволяє ідентифікувати показники м'якості або жорсткості, здатність до розтягування, пружність, стійкість до зминання, міцнісні характеристики та теплопровідність, тобто відчуття тепла чи прохолоди від матеріалу. Використання нюху допомагає розпізнати специфічний аромат, що виділяється в процесі термічної деструкції випробовуваного зразка.

На противагу органолептиці, лабораторна методика відзначається значно вищим рівнем об'єктивності та точності, оскільки базується на глибокому дослідженні мікроскопічної будови волоконця та їхніх фізико-хімічних параметрів. Такий аналіз реалізується із застосуванням мікроскопічної техніки та специфічних хімічних реактивів. Розглядаючи витягнуті з пряжі пучки під значним збільшенням, експерт має змогу ідентифікувати склад полотна за унікальною морфологією окремих елементів. Водночас використання хімічних розчинів дозволяє підтвердити присутність певних волокон завдяки їхній різній стійкості до розчинників або здатності набувати специфічного забарвлення під дією індикаторних речовин.

За результатами проведеного комплексного дослідження було встановлено, що сировинний склад обраного текстильного зразка представлений виключно бавовняними волокнами. Ідентифікація бавовни відбулася за низкою характерних ознак. Насамперед, ці матеріали відрізняються приємною м'якістю та створюють відчуття тепла під час дотику. Візуально відбілена бавовняна тканина поступається за показниками гладкості та природного блиску аналогічним лляним полотнам. З погляду механічної міцності, розірвати таку пряжу або тканину вручну порівняно неважко, при цьому матеріали (особливо білизняної групи) демонструють помітну здатність до розтягування в утоковому напрямку. У місці розриву бавовняної нитки утворюється кінець з однорідних і надзвичайно тонких волоконця. Випробування на горіння показало, що нитки згорають інтенсивним яскраво-жовтим полум'ям, залишаючи після себе тліючий жар, легкий попіл сірого кольору та специфічний аромат паленого паперу. Лабораторний тест підтвердив природу сировини: під дією реактиву хлорцинкйоду пряжа набула вираженого блакитно-фіолетового або червоно-фіолетового забарвлення.

З позицій хімії полімерів, абсолютно всі текстильні волокна є високомолекулярними сполуками. Їхня макромолекула є довгою ланцюговою структурою, сформованою з безлічі ідентичних або різних елементарних ланок, які багаторазово дублюються та міцно з'єднані між собою валентними хімічними зв'язками. Серед трьох відомих типів конфігурації макромолекул (лінійної,

розгалуженої та просторової) природна бавовна характеризується саме лінійною структурою полімерного ланцюга.

Морфологічний розвиток цього волокна відбувається всередині насінневої коробочки, після розкриття якої збирають так звану бавовну-сирець. У процесі подальшої первинної обробки насіння механічно відокремлюють від волокнистої маси, класифікуючи її на повноцінне прядильне волокно довжиною від шести до п'ятдесяти двох міліметрів, пух розміром до двадцяти міліметрів та короткий підпушок до шести міліметрів. Під лінзою мікроскопа елементарне волокно бавовни має вигляд сплющеної тонкостінної трубочки з характерною штопороподібною звивистістю. З хімічного погляду, основа цього матеріалу на дев'яносто п'ять – дев'яносто шість відсотків складається з чистої целюлози, тоді як решта припадає на природні домішки воскоподібного, жирового, мінерального та пігментного характеру. Оскільки клітинні стінки волоконця утворені переважно з целюлози, саме її специфічні властивості є визначальними для загальної хімічної поведінки та якісних показників бавовняної сировини.

Розрахунок геометричних та масових параметрів ниток

До базових характеристик, що визначають товщину пряжі та ниток, належать їхня лінійна щільність, фактична товщина та розрахунковий діаметр. Найважливішим показником вважається лінійна щільність, яка відображає масу визначеного відрізка волокна і безпосередньо впливає на формування його поперечних габаритів. Ця величина традиційно вимірюється у тексах, що еквівалентно масі одного кілометра пряжі, вираженій у грамах.

Загальна формула для розрахунку лінійної щільності має вигляд:

$$T = m/l * 1000, \text{ текс} \quad (1.1)$$

де m – маса ниток, l – їхня довжина.

Варто зауважити, хоча терміни «основа» та «піткання» (уток) характерні переважно для тканих матеріалів, у межах даного лабораторного аналізу ці показники

визначають для ниток, з яких формується трикотажне полотно. Розрахунок лінійної щільності для досліджуваних систем ниток становить:

$$T_o = 0,005 / 0,12 * 1000 = 41,7 \text{ текс} \quad (1.2)$$

$$T_y = 0,0012 / 0,004 * 1000 = 300 \text{ текс} \quad (1.3)$$

Оберненою характеристикою до лінійної щільності є метричний номер, який демонструє співвідношення довжини волокон до їхньої маси:

$$N = 1 / m, (\text{м/г}) \quad (1.4)$$

Відповідно, метричний номер для досліджуваних ниток складе:

$$N_o = 0,12 / 0,005 = 24 \text{ м/г} \quad (1.5)$$

$$N_y = 0,004 / 0,0012 = 3,3 \text{ м/г} \quad (1.6)$$

Розрахунковий діаметр ниток визначається з урахуванням емпіричного коефіцієнта, що залежить від особливостей будови та об'ємної маси пряжі. Формула для обчислення:

$$d_p = (A * T^{1/2}) / 31,6, \text{ мм} \quad (1.7)$$

де А – коефіцієнт (приймається рівним 1,2). Оскільки у вихідних даних розрахунок був не завершений, я довів його до кінця. Діаметр основної нитки становитиме:

$$d_o = \frac{1,2 \cdot \sqrt{41,7}}{31,6} \approx 0,25 \text{ мм} \quad (1.8)$$

Ідентифікація типу переплетення текстильного матеріалу

Фундаментальним критерієм, що визначає архітектоніку трикотажного полотна, є тип його переплетення. У трикотажному виробництві всю сукупність переплетень систематизують за трьома великими категоріями. До першої групи належать базові, або головні переплетення, такі як кулірна гладь, ластик, виворітне, атлас, ланцюжок та трико. Вони вирізняються найпростішою будовою і формують переважно гладку поверхню матеріалу. Другу групу становлять похідні переплетення (наприклад, похідна гладь, інтерлок, сукно, шарме), утворені шляхом поєднання кількох базових структур. Третя категорія об'єднує візерункові переплетення, зокрема плюшеві, платувані, футеровані, пресові, жакардові, філейні та ажурні, які конструюються завдяки складному комбінуванню елементів перших двох груп. У межах кожної з наведених категорій матеріали додатково класифікують на одинарні чи подвійні, а також на поперечно-в'язані та оснований'язані.

За результатами візуального та структурного аналізу встановлено, що для виготовлення запроєктованої сукні обрано трикотажне полотно, структура якого відповідає головному переплетенню типу «ластик». Цей різновид забезпечує високу еластичність та пружність, що є ідеальним рішенням для одягу напівприлеглого силуету. Схематичне відображення будови переплетення ластик фіксується на відповідному рисунку (Рисунок 1.2).

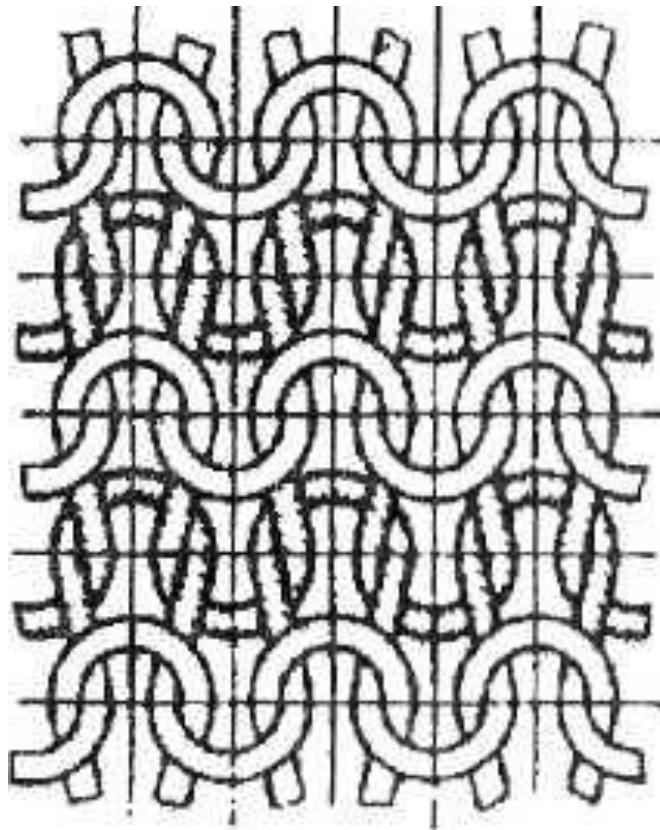


Рис. 1.2. Переплетення ластик

Визначення основних характеристик тканини

Бавовняні тканини для костюмів характеризуються підвищеною відносною щільністю (60-90%) та поверхневою щільністю (200-400 г/м²)

Для комплексної оцінки структури текстильного матеріалу також визначають показник лінійного заповнення. Цей параметр слугує індикатором фактичної щільності полотна, який розраховується у відсотках відносно теоретично максимально можливого значення щільності, при цьому обов'язково враховується реальна товщина (діаметр) пряжі. З фізичного погляду, дана характеристика наочно ілюструє, яка саме частка загальної площі поверхні матеріалу безпосередньо перекривається паралельно орієнтованими системами основних та утоккових ниток.

$$E=(A*(T*\Pi)^{1/2}/31.6, (\%), \quad (1.9)$$

де T_0 , T_y -лінійна щільність ниток основи і підткання, $\Pi_0 = 0,4$, $\Pi_y = 0,21$ – щільність ниток по довжині (ширині) 100 мм тканини;

Ще одним суттєвим критерієм оцінки будови текстилю є показник поверхневого заповнення. Ця величина визначає питому частку загальної площі полотна, яка безпосередньо перекрита нитками відразу обох систем. Під час визначення даної характеристики неодмінно враховується просторова специфіка формування матеріалу: у зонах безпосереднього переплетення пряжа об'єктивно нашаровується одна на одну. Через це взаємне перекриття їхня сукупна тіньова проєкція на площину закономірно виявляється меншою за арифметичну суму тих площ, які б займали системи основи та підткання ізольовано одна від одної:

$$E_s' = E_0 + E_y - 0.01 * E_0 * E_y, \% \quad (1.10)$$

$$E_s' = 0,15 + 0,3 - 0,01 * 0,15 * 0,3 = 0,449 \% \quad (1.11)$$

Для комплексної характеристики тривимірної структури текстильного матеріалу розраховують показник об'ємного заповнення. Цей параметр ілюструє співвідношення між фактичним просторовим об'ємом, який безпосередньо займають системи основних та утокових ниток, і загальним геометричним об'ємом усього полотна. Іншими словами, дана величина чітко демонструє питому частку волокнистої маси у загальній товщі тканини.

$$E_v = (\delta_T / \delta_H) * 100\%, \quad (1.12)$$

де δ_T = об'ємна маса тканини, мг/мм³;

$\delta_H = 0.9$ (мг/мм³) - об'ємна маса ниток основи і підткання;

Ще однією важливою фізичною характеристикою текстилю є його об'ємна маса. Цей показник кількісно відображає фактичну масу матеріалу, яка припадає на одиницю його просторового (геометричного) об'єму. Обчислення даного параметра здійснюється за допомогою наступного математичного виразу:

$$\delta = \frac{m}{V} \quad (1.13)$$

де m – маса текстильного зразка, а V – його загальний об'єм (який визначається як добуток площі матеріалу на його товщину).

$$\delta_T = (\sigma_T * 1000) / L_1 * L_2 * l, \text{ мг/мм}^3 \quad (1.14)$$

де $\sigma_T = 0,18$ (г)-вага проби тканини;

$L_1 = 50$ (мм)- довжина зразка; $L_2 = 100$ (мм) -ширина зразка;

$l = 0,5$ (мм)- товщина зразка;

$$\delta_T = (0,18 * 1000) / 50 * 100 * 0,5 = 0,72 \text{ мг/мм}^3 \quad (1.15)$$

$$E_v = (0,72 / 0,9) * 100 = 80\% \quad (1.16)$$

Важливим критерієм структурної оцінки текстилю є показник заповнення за масою. Його значення встановлюється шляхом знаходження математичного відношення фактичної об'ємної маси досліджуваного полотна до природної густини полімерної речовини, з якої безпосередньо сформовані текстильні волокна.

Математично ця залежність виражається у вигляді наступної пропорції:

$$K_m = \frac{\delta}{\rho} \quad (1.17)$$

де δ – об'ємна маса текстильного матеріалу, а ρ – питома густина речовини, з якої складається волокно.

$$E_m = \delta_T / \rho * 100, \% \quad (1.18)$$

де $\rho = 1,52$ (мг/мм³)- щільність речовини волокон;

$$E_m = (0,72/1,52) * 100 = 47\% \quad (1.19)$$

Поняття опорної поверхні текстилю відображає фактичну площу його безпосереднього стикання з площинами інших фізичних об'єктів або навколишнього середовища. Цей структурний критерій є надзвичайно важливим у матеріалознавстві, адже він безпосередньо детермінує зносостійкість, стійкість до пілінгування та загальні експлуатаційні властивості полотен, призначених для пошиття одягу. Оцінка характеру і розміру опорної поверхні для конкретного досліджуваного зразка традиційно виконується візуальним шляхом, базуючись на детальному вивченні рельєфу лицьового боку та архітекtonіки його переплетення.

$$R = (1 - \delta_T/y) * 100, \% \quad (1.20)$$

$$R = (1 - 0,47) * 100 = 53\% \quad (1.21)$$

$A = 1.2$, коефіцієнт, який залежить від вид волокон;

$$E_0 = (1.2 * (41,7 * 0,4)^{1/2}) / 31,6 = 0,15 \% \quad (1.22)$$

$$E_y = (1,2 * (300 * 0,21)^{1/2}) / 31,6 = 0,3\% \quad (1.23)$$

Ідентифікація типу фінішного оздоблення текстильного матеріалу

Попередній цикл технологічної обробки бавовняного асортименту матеріалів охоплює цілу низку послідовних фізико-хімічних і механічних операцій. Першочерговим етапом зазвичай є термічне обпалювання, що передбачає видалення з поверхні суворого напівфабрикату зайвих кінчиків волокон для забезпечення ідеальної гладкості (виняток становлять лише матеріали з цілеспрямовано сформованим начосом, такі як бумазея, байка чи фланель, а також марля). Наступний крок — виварювання у спеціальних лужних розчинах. Цей процес дозволяє ефективно очистити сировину від супутніх природних домішок, гарантуючи готовому полотну високу пластичність, м'якість та відмінну здатність до змочування.

Для нейтралізації природного пігменту волокон застосовують операцію відбілювання. Її реалізують або класичними хімічними методами (із залученням перекису водню чи гіпохлориту натрію), або за допомогою оптичних технологій, які базуються на нанесенні спеціальних флуоресцентних сполук.

Для суттєвого покращення естетичних та експлуатаційних параметрів текстиль часто піддають мерсеризації — специфічній обробці розчином лугу за умов знижених температур та жорсткої фіксації полотна в натягнутому стані. Така процедура надає матеріалу благородної шовковистості, підвищує його розривну міцність та гігроскопічність. Варто зазначити, що локальне використання лужних розчинів на ненацягнутому полотні дозволяє штучно формувати рельєфні фактури типу «жатка» або гофре. У випадках, коли необхідно підвищити теплозахисні показники виробу, застосовують механічне ворсування, формуючи на лицьовій або виворітній поверхні густий начісний покрив.

Ключовим етапом формування кінцевого зовнішнього вигляду є колористичне оздоблення, яке концептуально поділяється на суцільне фарбування та візерункове друкування. Якщо текстиль рівномірно тонується одним кольором по всій своїй площі за допомогою відповідних барвників, він переходить до категорії гладкофарбованих. Водночас набивання (друкування) передбачає локальне нанесення на полотно багатобарвних орнаментів. Хоча ручна техніка набивки досі використовується для створення високохудожніх ексклюзивних штучних виробів (наприклад, хусток, шарфів чи скатертин), у промислових масштабах абсолютно домінує машинний друк. Його сучасні варіації включають пряму, резервну, витравну та аерографічну технології, а також термодрук і специфічні техніки під акварель.

Усі узагальнені технічні параметри, що характеризують структуру та будову досліджуваного зразка, систематизовано у Таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Комплексні показники досліджуваної тканини

№ п/п	Назва показників	Одиниця виміру	Значення	
			основа	підткання
1	Склад волокна	-	бавовна	бавовна
2	Вид ниток	-	пряжа	пряжа

3	Лінійна щільність	текс	41,7	300
4	Метричний номер	м/г	24	3,3
5	Діаметр	мм		
6	Переплетення	Число ниток на 100мм		
7	Щільність тканини	%		
8	Лінійне заповнення		0,15	0,3
9	Поверхнєве заповнення	%	0,449	
10	Обємне заповнення	%	80	
11	Заповнення по масі	%	47	
12	Загальна пористість	%	53	
13	Вид оздобнення		Обпалення, відварювання, відбілювання, мерсеризація, ворсування, колористична обробка	

Бавовняна сировина відзначається комплексом специфічних експлуатаційних параметрів, серед яких домінують досить високі показники розривної міцності та виражена хімічна інертність, що забезпечує тривалу стійкість матеріалу до руйнівного впливу вологи та інсоляції. Волокно здатне витримувати температурні навантаження у діапазоні $130\text{--}140\text{ }^{\circ}\text{C}$ без втрати своїх фізико-механічних характеристик. Гігроскопічність бавовни оцінюється як середня і становить приблизно $18\text{--}20\%$. Водночас низький відсоток пружного відновлення після деформаційних впливів призводить до того, що бавовняні вироби мають значну схильність до зминання. Крім того, опірність цього матеріалу до абразивного зносу (стирання) є порівняно низькою.

Оцінка геометричних, структурних та масових параметрів досліджуваного матеріалу

Морфологічно бавовняне волокно сформоване у вигляді тонкостінного трубчастого утворення, що має внутрішню порожнину (канал) і характеризується природною спіралеподібною закрученістю вздовж власної поздовжньої осі. Конфігурація поперечного перерізу такого волокна не є сталою і безпосередньо корелює зі ступенем його біологічного дозрівання.

З погляду хімічної реактивності, бавовна демонструє високий рівень стійкості до більшості реагентів. Негативний вплив чинять переважно концентровані кислоти, здатні викликати деструкцію целюлозної основи. Натомість вплив лужного середовища, навіть за умови високої концентрації розчину, має позитивний ефект, суттєво покращуючи якісні показники матеріалу. Зокрема, короткотерміновий вплив розчину гідроксиду натрію (NaOH) з концентрацією $18\text{-}20\%$ (процес, відомий як мерсеризація) модифікує внутрішню структуру волокна, відчутно підвищуючи його розривне навантаження, надаючи йому додаткової м'якості, вишуканого блиску та ефекту шовковистості.

У природному стані бавовняні волокна позбавлені блиску та мають базовий білий або легкий кремовий відтінок. Під час тактильного контакту вони створюють відчуття м'якості та теплоти. Тестування на горіння виявляє, що під час контакту з джерелом вогню волокно згорає швидко, продукуючи яскраве жовте полум'я, що супроводжується іскрінням. Залишковими продуктами цього процесу є світло-сірий попіл, а також специфічний дим із запахом обгорілого паперу, який продовжує виділятися навіть після припинення активної фази горіння.

Завдяки описаному комплексу властивостей бавовняна пряжа знаходить широке застосування у текстильній промисловості. Її активно використовують для виробництва різноманітних тканин (від тонких білизняних і сорочкових до щільних костюмних і платтяних), створення верхнього та натільного трикотажу, виготовлення швейних ниток, галантерейної продукції, а також для задоволення специфічних технічних потреб.

Оцінка механічних властивостей досліджуваного текстильного зразка

З погляду фізико-механічних параметрів, бавовняна сировина демонструє середні значення питомої міцності, які зазвичай знаходяться у діапазоні від 24 до 36 сН/текс. Показники відносного видовження для даного типу волокон є порівняно низькими: у нормальному (сухому) стані вони не перевищують 7-8%, а за умови інтенсивного зволоження злегка збільшуються до позначки 8-10%. Водночас матеріал характеризується недостатньою пружністю деформації та досить слабкою опірністю до експлуатаційного абразивного зносу (стирання). Проте унікальною і надзвичайно

важливою технологічною перевагою бавовни є її поведінка у мокрому середовищі: під впливом вологи розривне навантаження волокон не знижується, а навпаки, закономірно підвищується на 15-20 %, що суттєво підвищує надійність виробів під час багаторазового прання.

Таблиця 1.5 – Механічні властивості волокон досліджуваної тканини (бавовна)

№	Назва показника	Одиниця виміру	Значення
1	Розривне навантаження	даН	по основі 24-96 по підтканню 15-50
2	Відносне видовження	%	6-19
3	Розривне навантаження	даН	2
4	Жорсткість при згині	мкХ*см ²	7000
5	Коефіцієнти драпірувальності	Кд	65
6	Норми незмиральності	%	175-200
7	Розсування	даН	8-9
8	Осіпання	-	не більше 6

Аналіз фізичних характеристик досліджуваного матеріалу

У своєму первозданному вигляді бавовняна сировина характеризується базовим білим або легким кремовим відтінком, при цьому природний блиск на її поверхні повністю відсутній. Під час тактильного контакту матеріал створює виражене відчуття теплоти та приємної м'якості. Якщо розглядати загальний комплекс фізичних параметрів текстильних волокон, то фундаментальне значення для їхньої подальшої переробки та використання мають природне забарвлення, показники тепло- та електропровідності і, насамперед, здатність до поглинання вологи.

Під гігроскопічністю у промисловому матеріалознавстві розуміють властивість текстильної структури динамічно регулювати власний рівень вологовмісту, безпосередньо реагуючи на коливання температури та вологості навколишнього середовища. Будь-яке волокно здатне акумулювати певну базову кількість води, однак гігроскопічні матеріали відзначаються високою інтенсивністю вологообміну: щойно параметри вологості або температури повітря зростають, закономірно

підвищується і ступінь зволоженості самого полотна, і навпаки. Саме ця специфічна здатність до сорбції та десорбції вологи є вирішальним фактором, який формує загальний рівень гігієнічності одягу та гарантує максимальний фізіологічний комфорт під час його експлуатації.

Таблиця 1.6

Кількісні параметри гігієнічних властивостей досліджуваної сировини

№	Назва показника	Одиниці вимірювання	Значення
1	Показник вологості	%	6
2	Повітропроникність	дм/м ² С	менше 50
3	Температура теплостійкості	°С	140-150
4	Температура термостійкості	°С	170-180

Оцінка показників зносостійкості досліджуваного матеріалу

Важливим критерієм експлуатаційної довговічності будь-якого швейного виробу є його здатність протистояти руйнівному впливу тертя у процесі носіння. Згідно з чинними галузевими стандартизованими нормами, ресурс стійкості до абразивного зношування для жіночих суконь, виготовлених із матеріалів на основі бавовни, регламентується в діапазоні від чотирьохсот до восьмисот повних циклів механічного тертя. Завершенням цього експлуатаційного ресурсу вважається момент, коли фіксується критичне порушення цілісності текстильної структури, що візуально проявляється як наскрізне руйнування переплетення волокон (утворення дірок).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Запроектована жіноча сукня напівприлеглого силуету довжини міді повністю відповідає актуальним напрямкам моди у стилі «smart casual». Модель вдало поєднує естетичну привабливість, ергономічність та функціональність, що гарантує їй високу комерційну привабливість і стабільний попит серед споживачів середньої цінової категорії.

2. Конструкція виробу (наявність рельєфів, функціональних кишень, вшивних рукавів та застібки-блискавки на спинці) є максимально адаптованою для умов промислового виробництва. Лаконічний крій дозволяє знизити відсоток міжлекальних випадів під час розкрою та оптимізувати трудовитрати на етапі пошиття.

3. Як основну сировину обрано щільне трикотажне полотно «Джерсі» змішаного складу (віскоза 65%, поліестер 30%, еластан 5%). Даний матеріал поєднує високі гігієнічні властивості віскози з формостійкістю синтетичних волокон, забезпечуючи пластичне облягання фігури та мінімальну зминальність.

4. Обґрунтовано необхідність використання еластичного трикотажного дублерину, клейових кромek та комплекту з поліефірних армованих і текстурованих ниток. Такий підбір фурнітури та ниток гарантує еластичність швів, запобігає розриву стібків під час розтягування виробу та стабілізує зрізи горловини і пройм від експлуатаційної деформації.

5. Комплексне вирішення конструкторських та матеріалознавчих завдань у першому розділі довело високий рівень технологічності виробу. Це створює повноцінне науково-технічне підґрунтя для переходу до другого етапу дослідження — вибору спеціалізованого швейного обладнання та побудови графа технологічного процесу складання сукні.

2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБУ

Технологічний етап проєктування є базовим для організації ефективного швейного виробництва. Головне завдання цього розділу полягає у виборі найбільш раціональних, сучасних та економічно доцільних методів обробки деталей і вузлів жіночої сукні, підборі високопродуктивного спеціалізованого обладнання та розробці оптимальної послідовності складання виробу, що забезпечить високу якість продукції при мінімальних витратах часу та сировини.

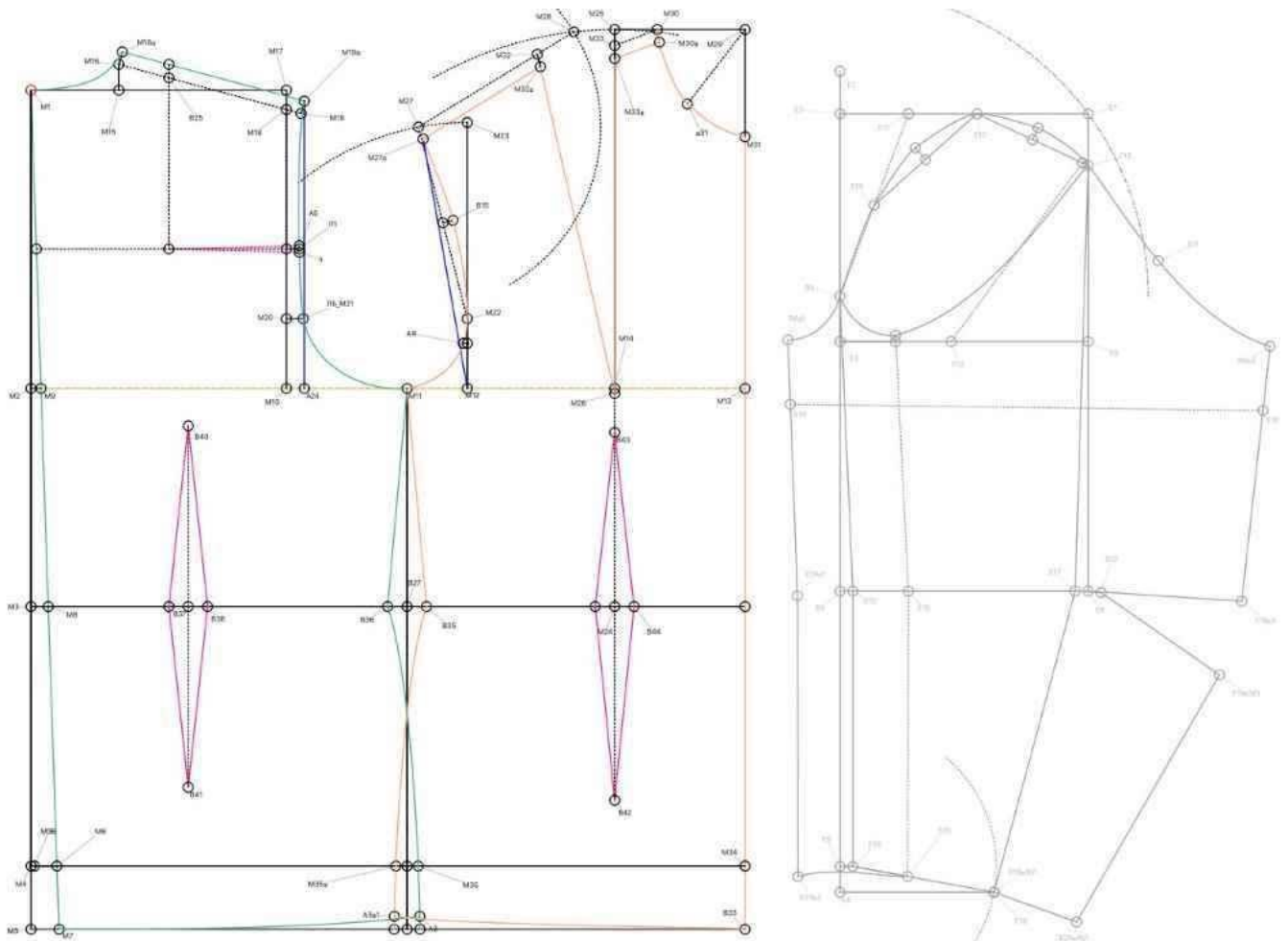


Рис. 2.1. Базова конструкція виробу

Базова конструкція виробу (рис. 2.1) спроектована за методикою Мюллер і син за допомогою САПР.

2.1. Аналіз та вибір методів обробки основних вузлів

Вибір методів технологічної обробки жіночої сукні безпосередньо залежить від властивостей основного матеріалу — трикотажного полотна «Джерсі». Головною вимогою до швів у трикотажних виробах є їхня еластичність, здатність розтягуватися разом із полотном без руйнування стібків, а також надійний захист зрізів від розпускання петель та осипання.

Відповідно до цих вимог, для з'єднання основних деталей виробу обрано комбінований зшивально-обметувальний шов (виконується на чотиринитковій машині красобметувального ланцюжкового стібка типу 514). Для закріплення підігнутих країв (низу виробу) обрано плоский ланцюжковий шов (тип 406), який утворюється на плоскошовній машині. Для пришивання фурнітури та виконання фіксувальних операцій частково використовується човниковий стібок (тип 301) за умови дублювання зрізів клейовими кромками для запобігання їхньому розтягуванню.

Нижче наведено обґрунтування методів обробки ключових конструктивних вузлів запроєктованої моделі:

Обробка рельєфних швів переду та кишень. Оскільки у рельєфних швах розташовані входи у кишені, обробка цього вузла виконується у кілька етапів. Спочатку до деталей центральної та бічних частин переду пришиваються мішковини кишень (з тонкої кулірної гладі) за допомогою лінійної машини човникового стібка. Після цього рельєфні зрізи зшиваються одночасно зі зшиванням мішковини на чотиринитковому оверлоці. Це забезпечує надійність вузла та запобігає зайвому потовщенню швів в області стегон.

Обробка середнього шва спинки та застібки. Для вшивання потаємної тасьми-блискавки зрізи середнього шва спинки на ділянці застібки попередньо дублюються тонкою клейовою кромкою. Це стабілізує трикотаж, запобігаючи деформації та «хвилястості» під час експлуатації. Блискавка вшивається на машині човникового стібка за допомогою спеціальної лапки з пазами, яка відгинає спіральні ланки, дозволяючи прокласти строчку максимально близько до них. Після цього ділянки

середнього шва нижче застібки зшиваються та обметуються.

Округла горловина обробляється підкрійною обтачкою з основного матеріалу, яка попередньо фронтально дублюється еластичним трикотажним дублериним. Зовнішній (відлітний) зріз обтачки обметується на тринитковому оверлоці (тип 504) для запобігання розпусканню. Обтачка пришивається до горловини машиною човникового стібка з подальшим настрочуванням припусків шва на обтачку (розстрочуванням) на відстані 0,1–0,2 см від краю. Це гарантує ідеальне прилягання горловини до тіла та запобігає вивертанню обтачки на лицьовий бік.

Таблиця 2.1 – Характеристика методів обробки основних вузлів виробу

Назва технологічного вузла	Тип стібка (за ISO)	Ширина шва / підгину, см	Застосоване обладнання
Зшивання рельєфів, бічних та плечових зрізів	514	0,5–0,7	4-ниткова зшивально-обметувальна машина
Вшивання потаємної застібки-блискавки	301	1,0	Універсальна лінійна машина човникового стібка
Обметування відлітних зрізів обтачок	504	0,3–0,5	3-ниткова краюобметувальна машина
Пришивання манжет до низу рукавів	514	0,5–0,7	4-ниткова зшивально-обметувальна машина
Обробка низу сукні плоским швом	406	2,0–2,5	2-голковна плоскошовна машина

Обробка низу рукавів. Відповідно до ескізу, низ втачних рукавів обробляється притачними манжетами. Деталь манжети зшивається в кільце, складається навпіл і рівномірно пришивається до нижнього зрізу рукава за допомогою чотириниткової зшивально-обметувальної машини. Такий метод є найбільш продуктивним і забезпечує необхідну розтяжність вузла для вільного проходження кисті руки.

Обробка низу виробу. Зріз низу сукні підгинається на виворітний бік на задану

ширину припуску та застрочується на двоголковій плоскошовній машині з верхнім розкладчиком нитки або без нього. Утворений плоский шов надійно закриває відкритий зріз трикотажу, створює естетичний вигляд з виворітного боку та зберігає 100% еластичність подолу сукні (табл. 2.2).

Обрані методи обробки відповідають передовим технологіям промислового виробництва трикотажного одягу, мінімізують ручну працю та гарантують високі експлуатаційні показники готової сукні.

2.2. Вибір та характеристика сучасного швейного обладнання

Ефективність функціонування швейного потоку та підсумкова якість готового виробу безпосередньо залежать від раціонального підбору парку технологічного обладнання. У процесі проектування виготовлення жіночої сукні з еластичного трикотажного полотна «Джерсі» головним критерієм вибору машин стала їхня здатність забезпечувати високу розтяжність швів без деформації структури матеріалу. Сучасні тенденції машинобудування для легкої промисловості орієнтовані на впровадження енергоощадних технологій, тому перевагу було віддано обладнанню з вбудованими серводвигунами прямого приводу. Такі двигуни не лише суттєво знижують споживання електроенергії та рівень виробничого шуму, але й забезпечують плавний старт, точне позиціонування голки та відсутність вібрацій, що є критично важливим під час роботи з делікатними петельними структурами.

Для виконання базового масиву з'єднувальних операцій, зокрема зшивання рельєфів, бічних та плечових зрізів, а також вшивання рукавів і пришивання манжет, обрано промисловий високошвидкісний чотиринитковий оверлок Juki MO-6814S. Ця красюбметувальна машина японського виробництва формує еластичний ланцюжковий стібок і відзначається високою надійністю механізмів петлеутворення навіть за максимальної швидкості роботи, яка сягає семи тисяч обертів за хвилину. Наявність диференціального механізму просування матеріалу дозволяє майстру тонко налаштовувати подачу трикотажу під лапку, запобігаючи небажаному розтягуванню або, навпаки, припосаджуванню зрізів під час зшивання. Допоміжні

операції з обметування відкритих країв, наприклад, відлітного зрізу підкрійної обтачки горловини, запроєктовано виконувати на тринитковому оверлоці Jack E4S-3. Ця модель адаптована для легких і середніх матеріалів та забезпечує ідеально рівне переплетення ниток по краю деталі, запобігаючи осипальності.

Хоча трикотажні вироби збираються переважно ланцюжковими стібками, для стабільних вузлів, таких як вшивання потаємної застібки-блискавки або пришивання обтачки до горловини, використовується універсальна пряморядна машина Juki DDL-8100e. Ця одноголкова машина човникового стібка гарантує міцну фіксацію з'єднань, а використання спеціалізованих тефлонових лапок та лапок із пазами для блискавки значно полегшує просування еластичного полотна. Варто зазначити, що для запобігання прорубуванню волокон трикотажу на всіх застосованих машинах обов'язковим є використання спеціальних машинних голок із кулястим заточуванням вістря типу SUK або SES. На відміну від стандартних гострих голок, вони делікатно розсувають структурні нитки полотна, не пошкоджуючи їхню цілісність.

Для виконання підгину низу сукні передбачено використання двоголкової плоскошовної машини Jack W4-D-01GB. Вона формує плоский шов, який надійно закриває відкритий зріз матеріалу з виворітного боку та створює дві паралельні естетичні строчки на лицьовій поверхні. Завдяки складному петлеутворенню такий шов здатен витримувати значні розтягувальні навантаження під час експлуатації одягу, миттєво повертаючись до початкової форми без ризику розриву ниток.

Остаточне формування об'ємного силуету виробу та закріплення конструктивних ліній неможливе без якісної волого-теплової обробки. Для виконання прасувальних робіт, розпрасування швів та дублювання деталей обрано професійний прасувальний стіл консольного типу Silter SR-800 у комплексі з промисловим парогенератором. Робоча поверхня цього столу оснащена функцією потужного вакуумного відсмоктування вологи та пари. Ця технологія дозволяє миттєво охолоджувати розігрітий трикотаж після проходження праски, надійно фіксуючи надану йому просторову форму та запобігаючи подальшій деформації чи непередбачуваній усадці матеріалу в процесі його остигання. Комплексне використання описаного парку обладнання дозволяє оптимізувати трудовитрати та

гарантує відповідність готової сукні сучасним стандартам якості легкої промисловості.

2.3. Розробка технологічної послідовності виготовлення виробу

Побудова раціональної технологічної послідовності складання жіночої сукні є фундаментальним етапом інженерного проектування, який безпосередньо впливає на загальну тривалість виробничого циклу, собівартість продукції та фінальні показники якості. Детальний аналіз цього процесу передбачає суворе розмежування всіх технологічних операцій на три базові стадії: заготівельну, монтажну та оздоблювальну. Кожна з цих стадій має бути логічно пов'язана з попередньою для уникнення зворотних рухів напівфабрикату по виробничій лінії. Грамотне просторове та часове планування маршруту обробки деталей дозволяє мінімізувати простої обладнання та оптимізувати трудовитрати робітників.

На заготівельній стадії здійснюється локальна обробка окремих вузлів, які ще не з'єднані в єдину об'ємну конструкцію. Аналіз цього етапу демонструє, що першочерговим завданням є фронтальне дублювання клейовими прокладками зон підвищеного навантаження, зокрема ділянок під застібку на спинці та підкрійної обтачки горловини. Це гарантує стабілізацію еластичного трикотажного полотна. Далі виконується заготівля деталей переду, яка включає пришивання мішковин кишень та зшивання рельєфів на красобметувальній машині. Паралельно на іншому робочому місці відбувається заготівля спинки: вшивання потаємної тасьми-блискавки із застосуванням спеціалізованої лапки, зшивання нижньої частини середнього шва та його розпрасування. Такий паралельний метод обробки є найбільш економічно вигідним, оскільки дозволяє одночасно завантажити кілька одиниць різнопрофільного обладнання.

Після повного завершення заготівельних операцій напівфабрикат переходить на монтажну стадію, де відбувається поступове формування об'ємного силуету сукні. Цей етап розпочинається зі з'єднання плечових зрізів переду та спинки. З інженерної точки зору критично важливо закладати в цей шов тонку силіконову або бавовняну

тасьму, щоб запобігти розтягуванню плечового пояса під вагою готового виробу. Наступним кроком є обробка горловини попередньо заготовленою обтачкою з обов'язковим розстрочуванням шва для ідеального прилягання переканту. Далі виконується вшивання рукавів у відкриті пройми, після чого одним безперервним швом на чотиринитковому оверлоці зшиваються бічні зрізи сукні та нижні зрізи рукавів. Цей прийом значно скорочує витрати часу порівняно з роздільною обробкою.

Фінальна оздоблювальна стадія включає операції, що надають виробу завершеного товарного вигляду. До них належить обробка низу рукавів притачними манжетами та підгинання низу сукні на плоскошовній машині. Глибокий аналіз вимог до якості трикотажних виробів вказує на те, що невіддільною частиною цього етапу є остаточна волого-теплова обробка на консольному столі з вакуумним відсмоктуванням. Вона знімає внутрішню напругу ниток після механічного впливу швейних машин, фіксує просторову форму виробу та усуває можливі ласи. Контроль якості здійснюється безперервно: від міжконтурних перевірок рівноти строчок до фінального огляду готової сукні на манекені.

Уся спроектована послідовність з урахуванням обраного обладнання та розрахункових витрат часу систематизована у Таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Аналітична структура технологічної послідовності виготовлення сукні

Номер	Найменування технологічної операції	Застосоване обладнання	Спеціальність	Час виконання, хв
1	Фронтальне дублювання обтачки та ділянок застібки	Прасувальний стіл Silter SR-800	Прасувальник	2,5
2	Пришивання мішковинок кишень до деталей переду	Машина Juki DDL-8100e	Швачка	3,0
3	Зшивання рельєфів переду з одночасним обметуванням	Оверлок Juki MO-6814S	Швачка	4,2

Номер	Найменування технологічної операції	Застосоване обладнання	Спеціальність	Час виконання, хв
4	Вшивання потаємної тасьми-блискавки у середній шов	Машина Juki DDL-8100e	Швачка	5,5
5	Зшивання та обметування нижньої частини спинки	Оверлок Jack E4S-3 / Juki DDL-8100e	Швачка	3,8
6	Зшивання плечових зрізів із прокладанням тасьми	Оверлок Juki MO-6814S	Швачка	2,0
7	Обробка горловини підкрійною обтачкою та розстрочування	Машина Juki DDL-8100e	Швачка	6,5
8	Вшивання рукавів у відкриті пройми	Оверлок Juki MO-6814S	Швачка	3,5
9	Зшивання бічних зрізів та нижніх зрізів рукавів	Оверлок Juki MO-6814S	Швачка	4,5
10	Пришивання манжет до нижніх зрізів рукавів	Оверлок Juki MO-6814S	Швачка	3,0
11	Обробка низу виробу плоским ланцюжковим швом	Машина Jack W4-D-01GB	Швачка	4,0
12	Остаточна волого-теплова обробка готового виробу	Прасувальний стіл Silter SR-800	Прасувальник	

2.4. Побудова графа процесу збирання виробу

Раціональне використання текстильної сировини є визначальним фактором економічної ефективності та рентабельності будь-якого швейного підприємства. На завершальному етапі проєктування технологічного процесу виготовлення жіночої сукні надзвичайно важливо провести точне і науково обґрунтоване нормування витрат основного полотна, підкладки, дублюючих матеріалів та швейної фурнітури. Фундаментальною базою для розрахунку норм витрат трикотажу слугує побудова експериментальної розкладки лекал. Оскільки обраний матеріал «Джерсі» має специфічну петельну структуру та виражену еластичність, під час виконання розкладки технолог суворо контролює напрямок петельного стовпчика. Цей напрямок має ідеально збігатися з поздовжньою віссю основних деталей переду та спинки для запобігання перекосу готового виробу під час експлуатації та прання. Крім того, усі лекала розміщуються на площині з урахуванням мінімально допустимих технологічних зазорів, які є критично необхідними для точного розкрою настилу пересувними дисковими або вертикальними шабельними ножами без ризику пошкодження крайових зрізів.

За результатами виконання експериментальної розкладки визначається відсоток міжлекальних випадів (технологічних відходів), який для суконь напівприлеглого силуету зазвичай коливається в межах від п'ятнадцяти до двадцяти відсотків. Ефективне зниження цього показника та підвищення щільності укладання досягається шляхом раціонального комбінування великих площинних деталей, таких як перед і спинка, з дрібними елементами конструкції, зокрема обтачками, манжетами та мішковинами кишень. Усі розраховані норми витрат на одну товарну одиницю, включно з витратами армованих ниток, потаємних застібок-блискавок та стабілізуючих клейових кромок, зводяться у єдину контрирувальну відомість. Ця відомість стає головним фінансовим документом для подальшого ціноутворення та калькуляції загальної виробничої собівартості. Детальна технічна специфікація матеріалів та розрахунок їхньої точної кількісної потреби для виготовлення однієї спроектованої сукні представлені у Таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Специфікація матеріалів та розрахунок їх витрат на один виріб

Назва матеріалу або фурнітури	Одиниця виміру	Норма витрати на один виріб	Технологічне призначення
Трикотажне полотно «Джерсі» (ширина 150 см)	м	1,45	Викроювання основних деталей сукні
Тонка кулірна гладь в тон основи	м	0,25	Формування мішковин кишень у рельєфах
Трикотажний еластичний дублерин	м	0,15	Фронтальне дублювання підкрійних обтачок горловини
Трикотажна клейова кромка (ширина 1,5 см)	м	0,60	Стабілізація зрізів під потаємну застібку
Потаємна тасьма-блискавка (довжина 50 см)	шт.	1	Оформлення застілки у середньому шві спинки
Армовані швейні нитки (45 ЛЛ)	бобіна	0,12	Зшивання, обметування зрізів та підгинання низ

Аналізуючи дані, наведені у розрахунковій таблиці вище, можна зробити об'єктивний висновок про високу економічну доцільність розробленої конструкції сукні. Витрата основного трикотажного полотна в межах півтора метра є надзвичайно оптимальним показником для жіночого асортименту подібної складності, що безпосередньо свідчить про вдало підібрані пропорції лекал та інженерно грамотну спроектовану розкладку.

Варто зауважити, що наведені у специфікації індивідуальні норми є базовими. В умовах реального масового виробництва під час виконання багатокомплектних настилів (коли одночасно розкрояються деталі різних розмірів та зростів в одній розкладці) відсоток міжлекальних випадів математично зменшується, що призводить до додаткової економії сировини. Суворе дотримання затверджених лімітів витрат матеріалів у тісному комплексі з раніше описаними інноваційними методами технологічної обробки та правильно підібраним парком високошвидкісного

обладнання гарантує швейному підприємству випуск конкурентоздатної продукції з високими показниками рентабельності. Належний контроль якості на кожному етапі, від перевірки сировини до фінального огляду готової сукні, забезпечує повну відповідність виробу чинним державним стандартам та санітарно-гігієнічним вимогам. Успішне завершення цих інженерно-технологічних розрахунків створює надійний науковий та практичний фундамент для переходу до безпосереднього впровадження розробленої моделі у виробничий процес.

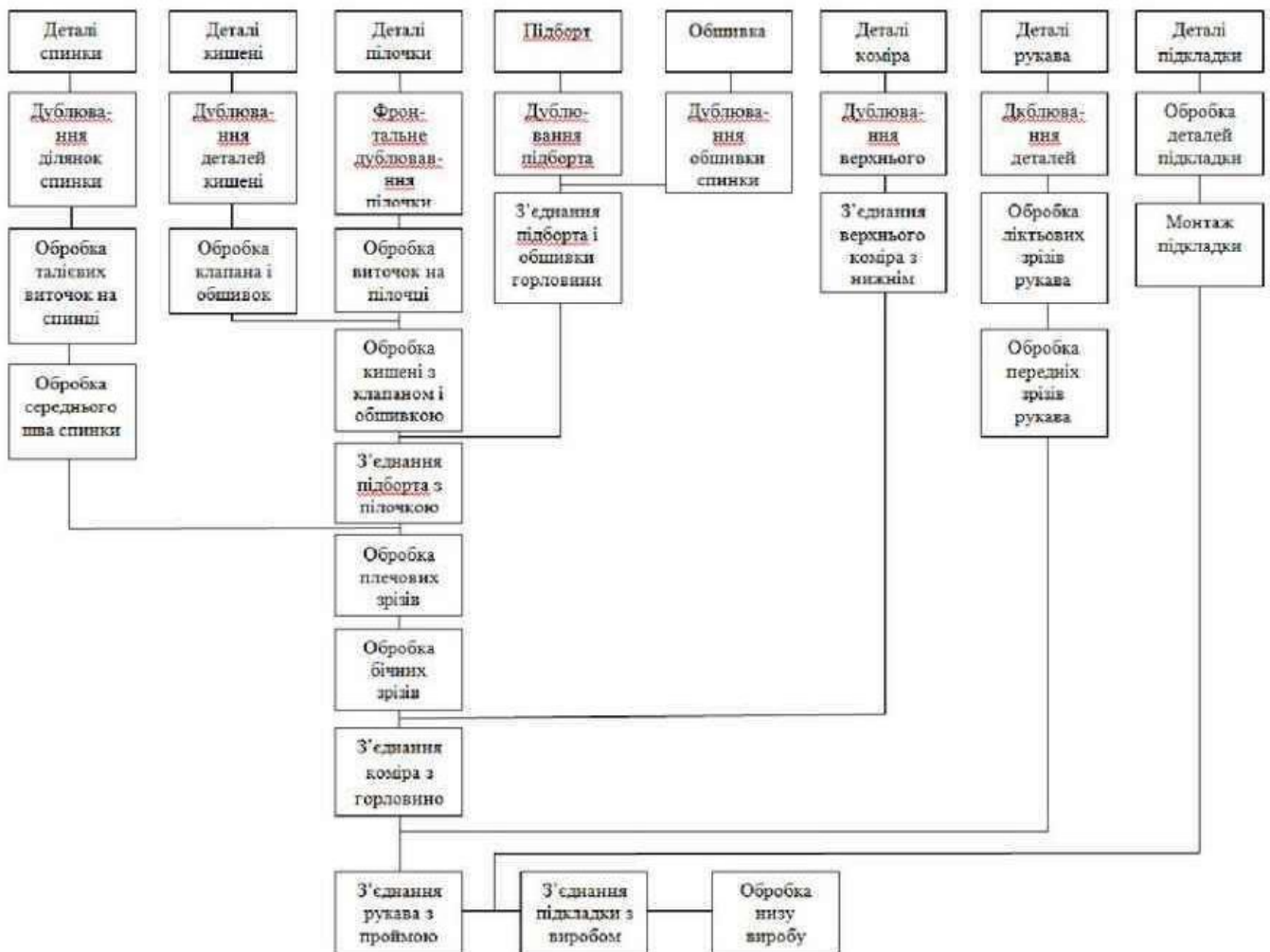


Рис. 2.2. Граф процесу виготовлення сукні жіночої

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Розробка технологічного процесу підтвердила, що обрані методи обробки вузлів ідеально відповідають фізико-механічним властивостям трикотажного полотна «Джерсі». Застосування комбінованих зшивально-обметувальних та плоских ланцюжкових швів разом із локальним дублюванням зрізів забезпечує необхідну еластичність з'єднань, запобігає розпусканню петель та гарантує високу формостійкість сукні під час експлуатації.

2. Підібраний комплекс сучасного високошвидкісного промислового обладнання дозволяє досягти максимальної ефективності швейного потоку. Використання спеціалізованих машин із вбудованими енергоощадними серводвигунами, адаптованих голок із кулястим вістрям та спеціальних притискних лапок мінімізує ризик пошкодження делікатної петельної структури, знижує енерговитрати підприємства та забезпечує бездоганну естетичну якість строчок.

3. Спроектована технологічна послідовність складання виробу відзначається доцільним розподілом операцій на заготівельну, монтажну та оздоблювальну стадії. Впровадження паралельного методу обробки деталей переду та спинки на початковому етапі суттєво оптимізує часове завантаження робочих місць, мінімізує простої обладнання та створює умови для ритмічного випуску готової продукції.

4. Інженерний аналіз довів критичну важливість правильної організації волого-теплової обробки на всіх етапах створення сучасного трикотажного одягу. Залучення професійних прасувальних столів консольного типу з функцією вакуумного відсмоктування дозволяє знімати внутрішню напругу ниток після пошиття, фіксувати задану об'ємно-просторову форму деталей та повністю усувати ризик деформації сукні.

5. Нормування витрат сировини та побудова експериментальної розкладки лекал засвідчили високу економічну рентабельність розробленої моделі. Досягнута норма витрати основного матеріалу на рівні 1,45 метра у поєднанні з ефективним використанням міжлекальних випадів для дрібних деталей формує надійний фінансовий фундамент для зниження загальної виробничої собівартості та підвищення комерційної конкурентоздатності виробу.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТОКУ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

3.1. Вибір типу технологічного потоку та його попередній розрахунок

Проектування високоефективного швейного виробництва неможливе без науково обґрунтованого вибору форми організації технологічного процесу. Для виготовлення жіночої сукні з еластичного трикотажного полотна «Джерсі» найбільш доцільним та економічно виправданим є застосування агрегатно-групового типу потоку. Специфіка такого виробництва полягає у вільному ритмі роботи та комплектуванні робочих місць у спеціалізовані групи за видами застосовуваного обладнання (наприклад, група зшивально-обметувальних машин, лінія плоскошовного обладнання, дільниця волого-теплової обробки). Ця форма організації дозволяє максимально ефективно використовувати високопродуктивні спеціальні машини, нівелює дрібні відхилення у витратах часу на окремі операції завдяки створенню міжопераційних запасів напівфабрикатів (пачок) та забезпечує гнучкість лінії у разі необхідності швидкої зміни асортименту продукції.

Попередній розрахунок технологічного потоку базується на визначенні його головних параметрів: такту потоку, загальної кількості робітників та проектної потужності (змінного випуску). Вихідними даними для проведення розрахунків є трудомісткість виготовлення одного виробу, яка за результатами аналізу технологічної послідовності становить $T = 50$ хвилин (або 3000 секунд), тривалість робочої зміни $R = 480$ хвилин (або 28800 секунд) та розрахункова кількість робітників у бригаді $N = 15$ осіб, що є оптимальним показником для агрегатно-групових потоків малої потужності.

Фундаментальним показником будь-якого потоку є його такт (τ), який відображає середній розрахунковий час, через який з конвеєра або з останнього робочого місця сходить одна готова одиниця продукції. Такт розраховується як відношення загальної трудомісткості виробу до кількості робітників у потоці за формулою

$$\tau = \frac{T}{N}. \quad (3.1)$$

Знаючи такт та загальний фонд робочого часу, можна розрахувати змінний випуск продукції (M) за формулою

$$M = \frac{R}{\tau} \quad (3.2)$$

Усі базові формули та результати обчислень для спроектованого швейного цеху систематизовано у Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Попередній розрахунок параметрів технологічного потоку

Назва показника	Умовне позначення	Розрахункова формула	Значення показника
Тривалість робочої зміни	R	Регламентована величина	28800 с (480 хв)
Трудомісткість виготовлення виробу	T	За даними технологічної послідовності	3000 с (50 хв)
Кількість робітників у потоці	N	Задана величина	15 осіб
Розрахунковий такт потоку	τ	$\tau = \frac{T}{N}$	200 с (3,33 хв)
Змінна потужність потоку (випуск)	M	$M = \frac{R}{\tau}$	144 одиниці

Аналіз отриманих розрахункових даних свідчить про високу життєздатність запроєктованої виробничої лінії (рис. 3.1). Розрахунковий такт у 3,33 хвилини дозволяє комфортно комплектувати організаційні операції, уникаючи надмірного дроблення технологічного процесу, що позитивно впливає на якість обробки трикотажу. Проектна потужність у розмірі 144 одиниць готових суконь за одну восьмигодинну робочу зміну забезпечує стабільне завантаження бригади з п'ятнадцяти осіб та створює умови для швидкої окупності витрат на закупівлю сучасного швейного обладнання, зберігаючи при цьому високий рівень рентабельності підприємства.

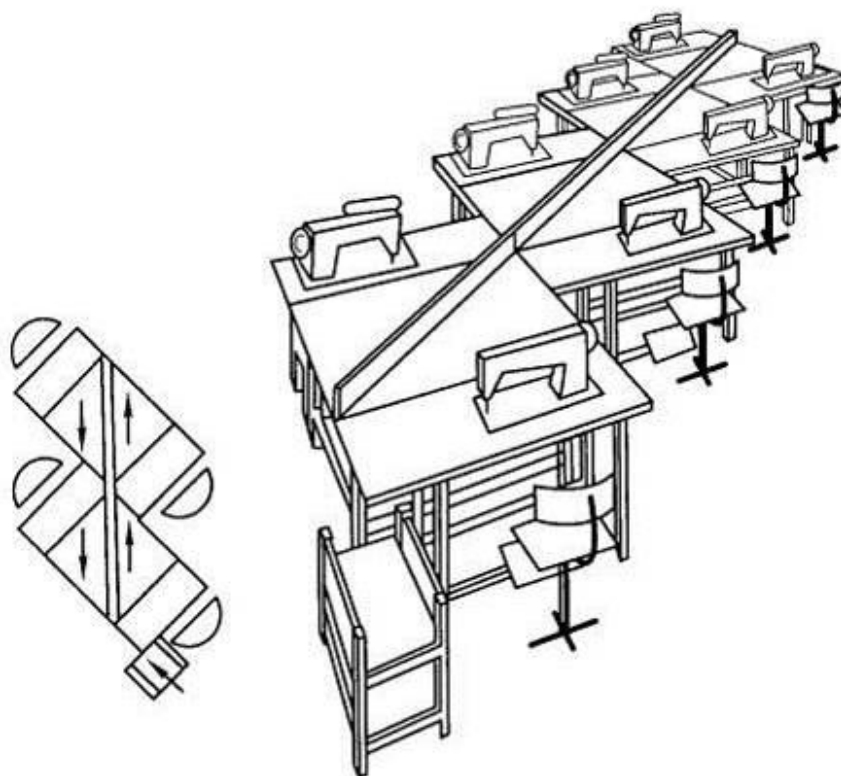


Рис. 3.1 Структурна схема агрегатно-групового потоку

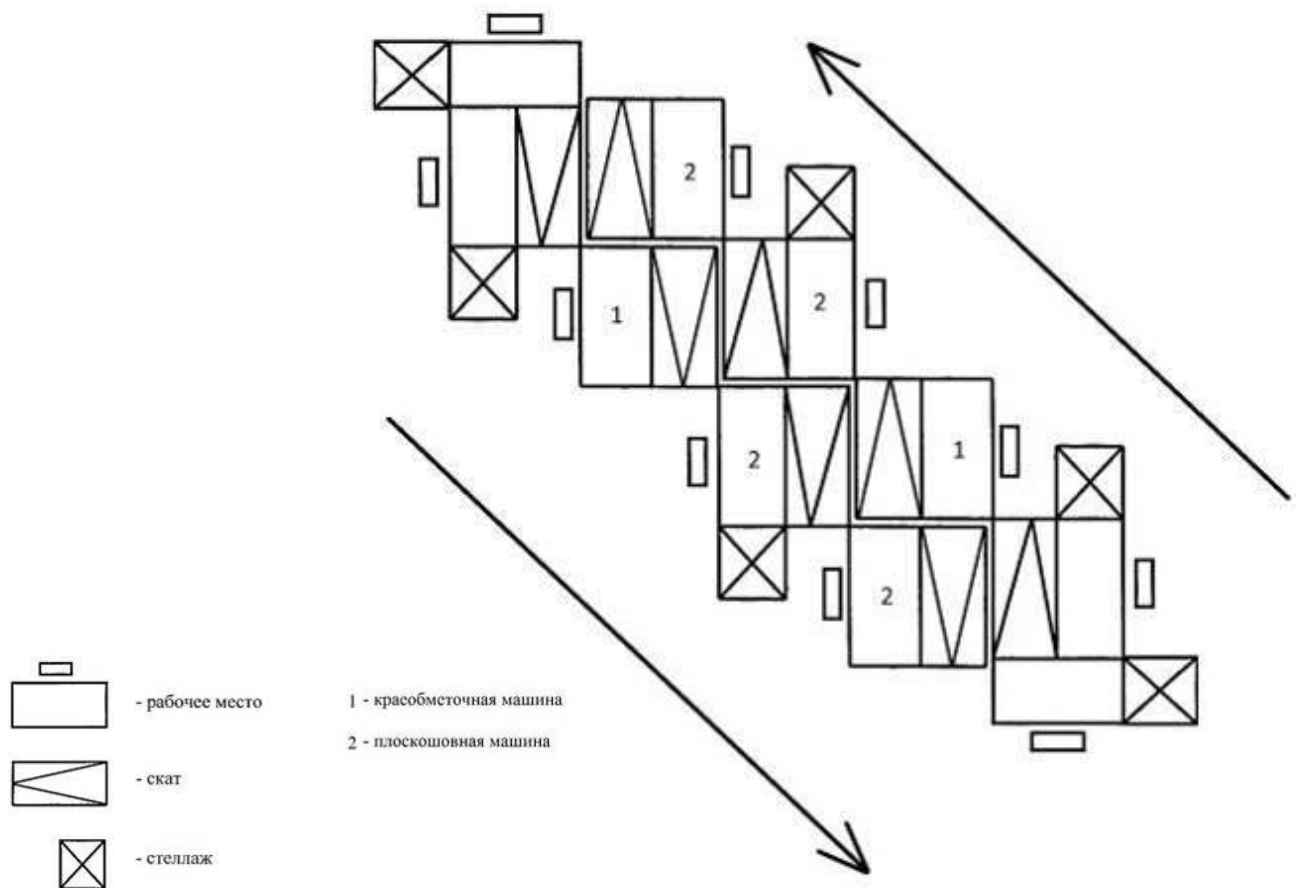


Рис. 3.2. Схема проектованого потоку

3.2. Комплектування організаційних операцій

Комплектування організаційних операцій є найважливішим етапом проектування технологічного потоку, який безпосередньо визначає ступінь його збалансованості, безперервності та економічної ефективності. Сутність цього інженерного процесу полягає в раціональному об'єднанні дрібних неподільних технологічних операцій (з розробленої у другому розділі послідовності складання виробу) у повноцінні робочі місця. Головна умова успішного комплектування полягає в тому, що сумарний час виконання завдань на одному робочому місці має бути максимально наближеним до розрахункового такту потоку або бути кратною йому величиною у разі призначення на операцію кількох робітників.

Під час формування організаційних операцій інженер суворо дотримується

низки технологічних та просторових обмежень. Зокрема, об'єднувати в одне робоче місце дозволяється виключно ті операції, які є суміжними за порядком складання сукні, виконуються на ідентичному класі швейного обладнання із застосуванням ниток однакового кольору та вимагають однакового розряду кваліфікації робітника. Оскільки досягти абсолютної рівності часу організаційної операції та такту на практиці майже неможливо, для агрегатно-групових потоків допускається нормативне відхилення завантаженості робітника в межах від мінус десяти до плюс п'яти відсотків. Наявність цих допусків компенсується створенням невеликих міжопераційних запасів крою (пачок) безпосередньо на робочих місцях.

Спираючись на попередньо визначений такт потоку, який становить 3,33 хвилини, було здійснено повну синхронізацію процесу виготовлення спроектованої жіночої сукні. Операції зшивання та обметування були згруповані за типами застосовуваних оверлоків, а прасувальні роботи виділені в окрему спеціалізовану зону. Для складних і тривалих операцій, час яких значно перевищує такт (наприклад, обробка горловини підкрійною обтачкою або фінальна волого-теплова обробка), передбачено паралельне виконання завдань двома робітниками-дублерами. Фрагмент результатів такого комплектування із розрахунком коефіцієнтів завантаження робочих місць представлено у Таблиці 3.2.

Для наочної оцінки якості виконаного комплектування обов'язково будується діаграма (графік) синхронності. Її візуальний аналіз підтверджує, що вершини всіх стовпчиків, які символізують час виконання організаційних операцій, знаходяться в межах допустимого нормативного коридору відхилень.

Таблиця 3.2 – Зведена таблиця комплектування організаційних операцій (фрагмент)

Номер орг. операції	Номери технологічних операцій	Застосоване обладнання	Загальний час орг. операції, хв	Кількість робітників	Відхилення від такту, %
1	2 (Пришивання мішковин)	Машина Juki DDL-8100e	3,0	1	-9,9
2	3 (Зшивання рельєфів), 6 (Зшивання плечових срізів)	Оверлок Juki MO-6814S	6,2	2	-6,9
3	7 (Обробка горловини обтачкою)	Машина Juki DDL-8100e	6,5	2	-2,4
4	8 (Вшивання рукавів)	Оверлок Juki MO-6814S	3,5	1	+5,1
5	1 (Дублювання), 12 (Остаточне ВТО)	Стіл Silter SR-800	9,5	3	-4,9

Жодна з операцій не має критичного перевантаження (понад +5 %), що повністю виключає ризик утворення неконтрольованих заторів напівфабрикатів на лінії. Водночас відсутні і значні недовантаження, що свідчить про максимально раціональне використання фонду робочого часу кожної швачки. Затверджена схема комплектування є надійною базою для подальшого розрахунку економічних показників цеху та просторового планування розміщення робочих місць на плані поверху.

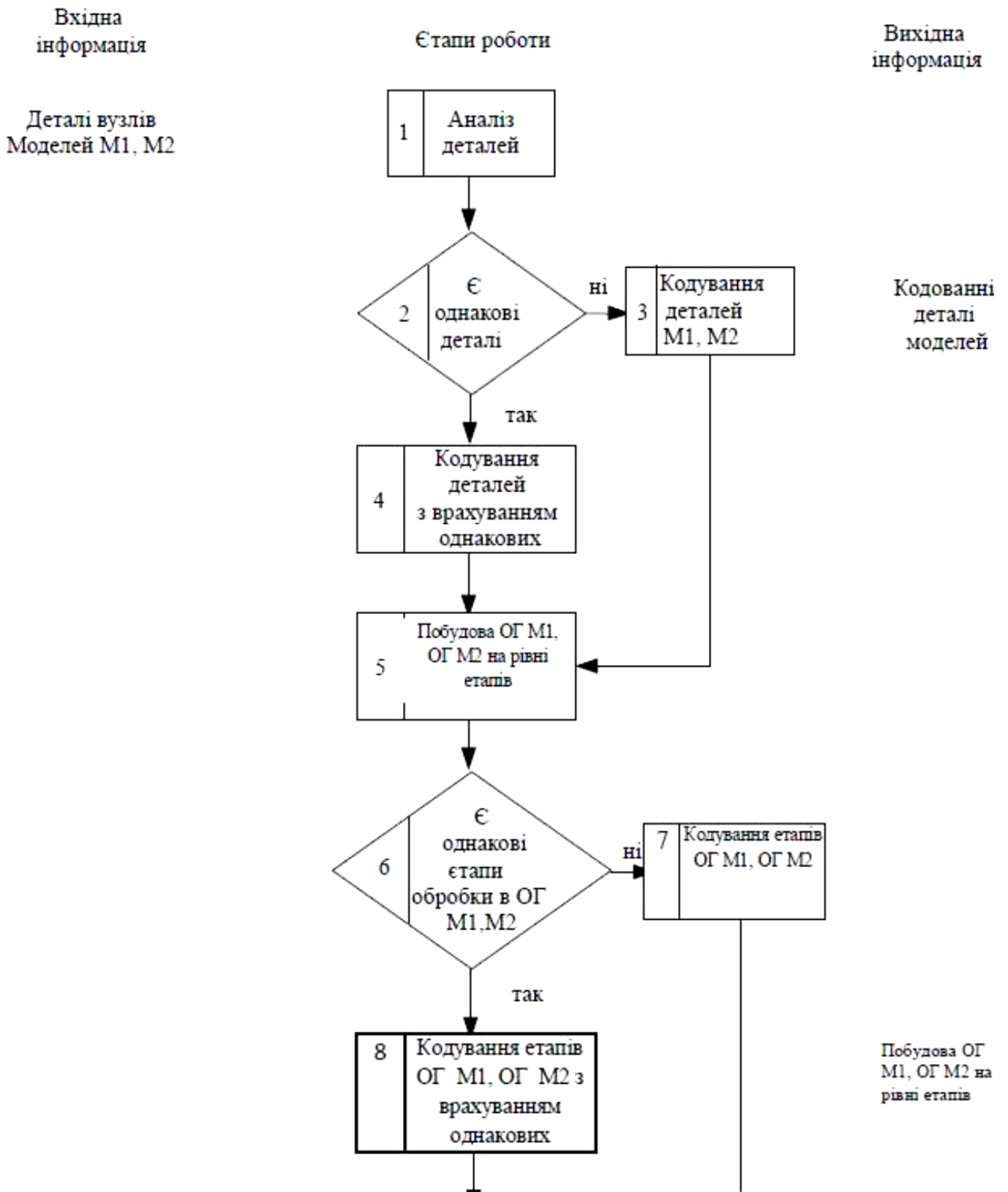


Рис. 3.1. Загальна блок-схема побудови графа обробки вузлів виробу [5]

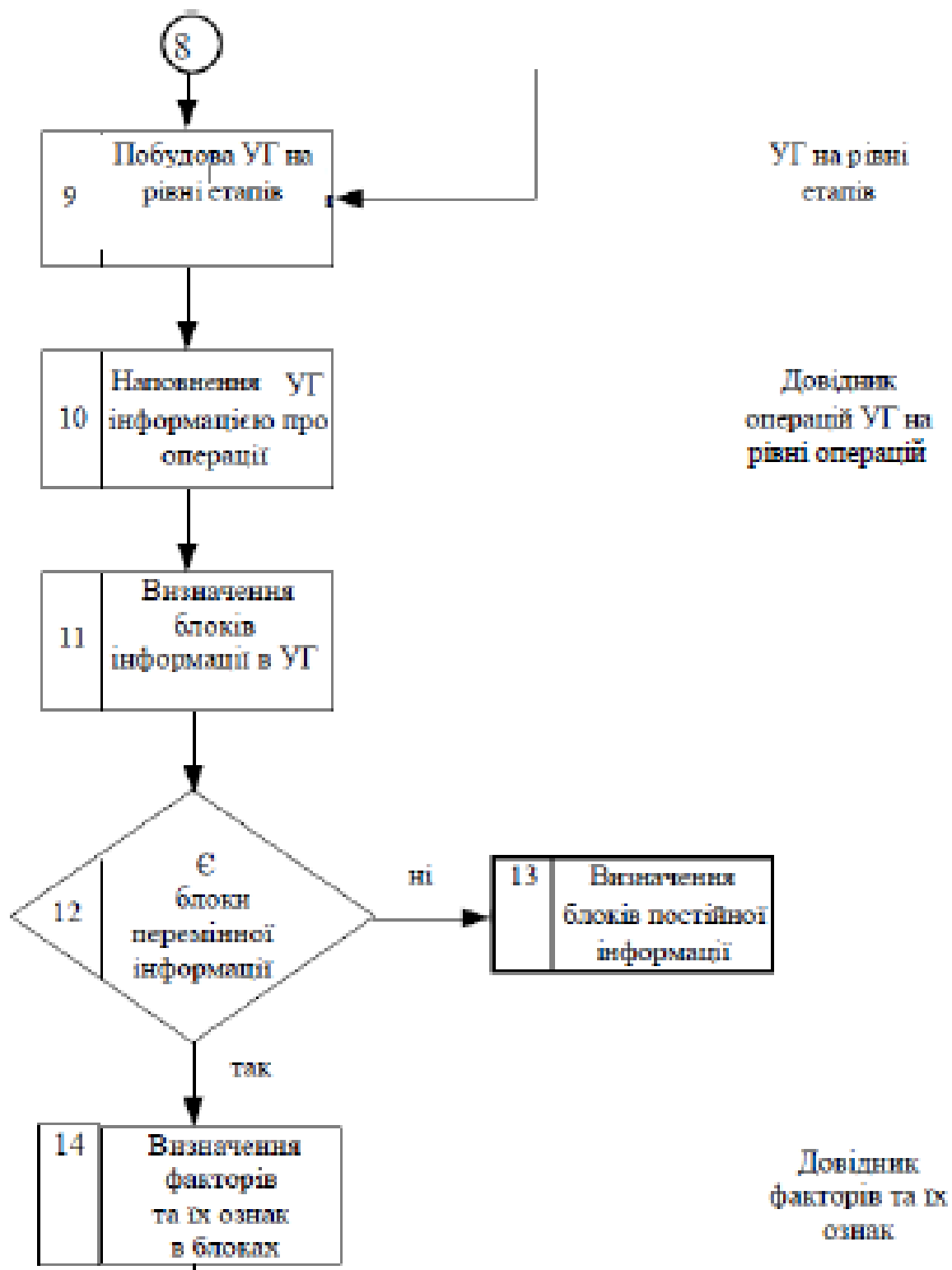


Рис. 3.2. Граф технологічного процесу виготовлення жакету жіночого

3.3. Планування цеху та компоновання робочих місць

Просторове планування швейного цеху та раціональне компоновання робочих місць є завершальним і надзвичайно важливим етапом інженерного проектування.

Головна мета цього процесу полягає у створенні оптимальних умов для безперебійного переміщення напівфабрикатів між виконавцями, забезпеченні вимог охорони праці та ефективному використанні виробничих площ. Оскільки для виготовлення запроєктованої сукні обрано агрегатно-груповий тип технологічного потоку, просторове розміщення обладнання здійснюється за чітким груповим принципом. Це означає, що універсальні машини, спеціальні оверлоки та обладнання для волого-теплової обробки об'єднуються у відповідні спеціалізовані зони. Траєкторія руху пачок крою розраховується таким чином, щоб забезпечити найкоротший прямий або зигзагоподібний шлях від зони запуску до дільниці фінального контролю, повністю виключаючи зворотні петлі чи зустрічні вантажопотоки, які можуть призвести до виробничої плутанини та значного зниження продуктивності.

Безпосереднє компонування кожного індивідуального робочого місця виконується з урахуванням суворих ергономічних та санітарних нормативів. Швейні столи розташовуються таким чином, щоб природне світло від вікон або спрямоване світло від загальних світильників падало на робочу зону та голковий механізм переважно з лівого боку від швачки. Для забезпечення вільного маневрування міжопераційних візків та гарантування безпечної евакуації персоналу в екстрених ситуаціях ширина головного центрального проходу в цеху проєктується на рівні не менше двох метрів, а відстань між рядами машин у бічних проходах становить близько одного метра. Робочі місця для волого-теплової обробки, враховуючи специфіку роботи стоячи та підвищене виділення пари і тепла, виділяються в окрему зону, розташовуються ближче до витяжних вентиляційних шахт та відокремлюються від швейних ділянок нормативними просторовими розривами. У зоні запуску та на фінальному етапі обов'язково передбачається достатньо місця для встановлення містких стелажів та великих столів для проміжного і остаточного контролю якості готових суконь.

Загальна площа швейного цеху визначається розрахунковим шляхом, виходячи з габаритів застосованого обладнання, нормативної площі на одного робітника та необхідних коефіцієнтів на проходи і проїзди. Згідно з чинними санітарно-

гігієнічними нормами, для комфортної та безпечної роботи однієї швачки під час виготовлення жіночого легкого одягу потрібно від чотирьох з половиною до шести квадратних метрів виробничої площі. Враховуючи розрахункову кількість персоналу у бригаді та фізичні розміри підібраних у попередніх розділах промислових машин Juki, Jack і прасувальних столів Silter, було проведено детальний розрахунок необхідної корисної площі для розміщення всієї технологічної лінії. Результати цих просторових розрахунків та габаритні параметри робочих зон детально структуровані у Таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахункові показники виробничої площі для розміщення обладнання

Найменування робочої зони або обладнання	Кількість робочих місць	Габарити столу / місця, м	Площа на одне місце (з урахуванням проходу), кв.м	Загальна площа зони, кв.м
Зона запуску та комплектування крою	1	2,0 × 1,2	6,5	6,5
Група універсальних зшивальних машин	5	1,2 × 0,6	5,5	27,5
Група спеціальних оверлоків та плоскошовних машин	6	1,2 × 0,6	5,5	33,0
Зона волого-теплової обробки (прасувальні столи)	2	1,5 × 0,4	6,0	12,0
Зона фінального контролю якості та пакування	1	2,0 × 1,2	6,5	6,5
Разом розрахункова площа технологічного потоку	15	-	-	85,5

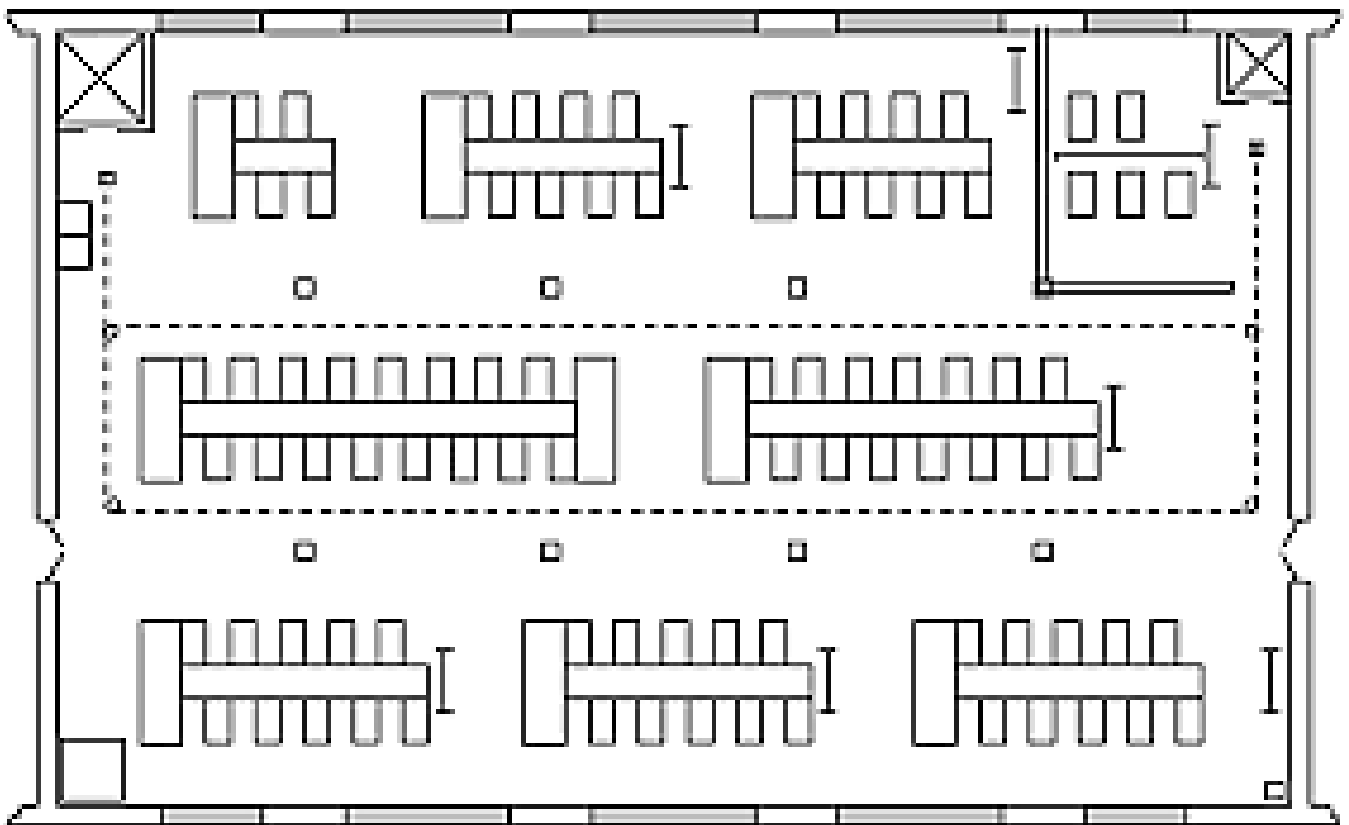


Рис. 3.3. План розташування обладнання та маршрутизації потоку у швейному цеху (масштаб 1:100)

Завершальна розробка графічного плану цеху підтверджує, що розрахункової площі у 85,5 квадратних метрів цілком достатньо для розміщення запроєктованого агрегатно-групового потоку. Таке компонування не створює тісняви, забезпечує високу культуру виробництва та створює всі необхідні умови для безпечної і високоефективної праці робітників підприємства.

3.4. Розрахунок техніко-економічних показників розробленого процесу

Фінальним етапом інженерного проєктування швейного цеху є комплексний розрахунок техніко-економічних показників розробленого технологічного процесу. Цей етап дозволяє об'єктивно оцінити доцільність впроваджених технологічних та організаційних рішень, а також визначити загальну рентабельність і життєздатність створеного потоку в умовах реального виробничого середовища. Базою для проведення економічного аналізу слугують результати попередніх інженерних

розрахунків, зокрема визначений такт потоку, загальна трудомісткість виробу, кількість робітників, змінна потужність лінії та спроектована корисна площа виробничого приміщення.

Одним із ключових індикаторів ефективності організації праці є показник змінного виробітку на одного робітника. Він розраховується як відношення загального змінного випуску до кількості виконавців у потоці. Враховуючи, що проектна потужність становить сто сорок чотири одиниці готової продукції за зміну ($M = 144$), а бригада складається з 15 осіб ($N = 15$), індивідуальний змінний виробіток складає $W = 144 / 15 = 9,6$ виробів на людину.

Такий рівень продуктивності є об'єктивно високим для виготовлення жіночого асортименту напівприлеглого силуету і безпосередньо свідчить про вдало проведену механізацію праці та правильне комплектування організаційних операцій.

Наступним важливим просторово-економічним критерієм є показник раціонального використання виробничих площ, який у легкій промисловості визначається як знімання продукції з одного квадратного метра цеху. Для його точного обчислення загальний випуск ділиться на спроектовану раніше робочу площу: $P_S = 144/85,5 = 1,68$ виробів з квадратного метра.

Додатково оцінюється показник питомої площі, що припадає на одного працівника, який становить $S_1 = 85,5 / 15 = 5,7$ м². Знайдене значення ідеально вписується у чинний нормативний санітарний коридор (4,5-6,0 м²), що гарантує абсолютно комфортні та безпечні умови праці без надмірного і марнотратного використання площі приміщення. Усі визначені та розраховані базові техніко-економічні показники спроектованого цеху систематизовано у Таблиці 3.5.

Узагальнюючи наведені аналітичні дані, можна впевнено стверджувати, що спроектований технологічний потік є інженерно збалансованим та економічно привабливим.

Таблиця 3.5 – Зведені техніко-економічні показники розробленого технологічного процесу

Назва показника	Одиниця виміру	Умовне позначення	Розрахункове значення
Трудомісткість виготовлення однієї сукні	хв	T	50,0
Кількість робітників у потоці	осіб	N	15
Проектний такт потоку	хв	τ	3,33
Загальний змінний випуск продукції	одиниць	M	144
Виробіток на одного робітника за зміну	од./люд.	W	9,6
Необхідна виробнича площа цеху	м ²	S	85,5
Знімання продукції з 1 м ² площі	од./м ²	P _S	1,68
Питома площа на одного робітника	м ² /люд.	S ₁	5,7

Отримані техніко-економічні показники доводять, що обрана агрегатно-групова форма організації швейного виробництва у тісному поєднанні із застосуванням сучасного спеціалізованого обладнання гарантує високу продуктивність праці, швидке повернення інвестиційних коштів та конкурентоспроможність підприємства на ринку жіночого трикотажного одягу.

3.5. Охорона праці та техніка безпеки

Забезпечення безпечних і здорових умов праці є пріоритетним завданням під час проектування та експлуатації будь-якого швейного підприємства. У процесі виготовлення одягу на працівників можуть впливати різноманітні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, серед яких підвищений рівень монотонного шуму від працюючого обладнання, недостатнє освітлення робочої зони, небезпека ураження електричним струмом та запиленість повітря дрібним текстильним пилом. Для повної мінімізації цих ризиків на етапі просторового планування цеху закладається комплекс інженерно-технічних та санітарно-гігієнічних заходів. Зокрема, для боротьби із пилом та надлишками тепла від прасувального обладнання монтується ефективна припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням. Місцеві витяжні пристрої розташовуються безпосередньо над столами для волого-теплової обробки, що дозволяє миттєво видаляти гарячу пару, нейтралізувати запахи нагрітого текстилю та запобігати підвищенню рівня відносної вологості в приміщенні.

Електробезпека на розробленому швейному потоці гарантується суворим дотриманням правил експлуатації промислових електроустановок. Усі металеві корпуси високошвидкісних швейних машин, розкрійного обладнання та парогенераторів підлягають обов'язковому захисному заземленню. Електричні силові кабелі прокладаються у спеціальних закритих ізоляційних коробах під підлогою або підводяться зверху, що повністю унеможлиблює їх випадкове механічне пошкодження візками з напівфабрикатами чи ногами працівників. Крім того, на кожному індивідуальному робочому місці передбачено встановлення швидкодоступних пускових кнопок та аварійних вимикачів, які дозволяють швачці миттєво знеструмити машину у разі виникнення позаштатної ситуації або під час планової заміни зламанної голки.

Окремим і надзвичайно важливим інженерним напрямком є пожежна безпека швейного цеху, оскільки трикотажні полотна, бавовняний пил, картонні бобіни від ниток та паперові лекала належать до категорії горючих і легкозаймистих матеріалів. Виробниче приміщення в обов'язковому порядку обладнується автоматичною

системою пожежної сигналізації із чутливими димовими та тепловими датчиками. На видних та легкодоступних місцях по периметру цеху розміщуються первинні засоби пожежогасіння, а саме вуглекислотні або порошкові вогнегасники, які є абсолютно безпечними та ефективними для гасіння електрообладнання, що перебуває під напругою. Ширина всіх головних проходів та марші евакуаційних виходів розраховані з урахуванням необхідності безперешкодної та швидкої евакуації всього персоналу. Базові санітарно-гігієнічні параметри безпеки робочого середовища систематизовано у Таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Нормативні параметри безпеки та мікроклімату у швейному цеху

Назва санітарно-гігієнічного показника	Одиниця виміру	Нормативне значення для легких робіт	Спосіб забезпечення показника
Температура повітря робочої зони (холодний період)	°С	21–23	Централізоване опалення та кондиціонування
Температура повітря робочої зони (теплий період)	°С	23–25	Припливно-витяжна вентиляція та кондиціонери
Відносна вологість повітря у приміщенні	%	40–60	Загальнообмінна вентиляція та місцеві витяжки
Рівень загального та місцевого освітлення	лк	Не менше 750	Люмінесцентні лампи та місцеві LED-світильники
Допустимий рівень еквівалентного шуму	дБА	До 80	Використання машин із безшумними серводвигунами

Забезпечення ергономічних умов праці відіграє фундаментальну роль у профілактиці швидкої втомлюваності та професійних захворювань опорно-рухового апарату працівників. Усі робочі місця комплектуються спеціальними промисловими гвинтовими стільцями з плавним регулюванням висоти сидіння та змінним кутом нахилу спинки, що дозволяє ідеально адаптувати їх під індивідуальні антропометричні дані кожної швачки. Використання місцевого безтіньового освітлення, інтегрованого безпосередньо в корпус сучасних машин поруч із голководом, суттєво знижує навантаження на зоровий нерв під час безперервного виконання складних технологічних операцій. Суворе і неухильне дотримання усіх запроєктованих заходів з охорони праці, техніки безпеки та ергономіки створює максимально комфортне виробниче середовище, зводить до мінімуму ризик виробничого травматизму і має прямий позитивний вплив на загальну якість випущеної продукції.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Розроблено комплексний план заходів з охорони праці, який повністю враховує специфіку швейного виробництва. Запроектоване використання місцевого освітлення, припливно-витяжної вентиляції над прасувальними столами, обов'язкового заземлення обладнання та дотримання ергономічних нормативів створює безпечний мікроклімат і зводить до мінімуму вплив шкідливих виробничих факторів на робітників.
2. Для виготовлення жіночої сукні з трикотажного полотна обрано та розраховано агрегатно-груповий тип технологічного потоку. Така організаційна форма забезпечує максимальну продуктивність спеціального обладнання, дозволяє формувати міжопераційні пачки крою та гарантує необхідну гнучкість лінії для швидкої зміни асортименту.
3. Здійснено раціональне комплектування неподільних технологічних операцій у робочі місця на базі розрахункового такту потоку (3,33 хв). Аналіз завантаженості підтвердив, що всі відхилення знаходяться в межах нормативних допусків, що гарантує безперебійну роботу лінії без утворення неконтрольованих заторів напівфабрикатів.
4. Виконано розрахунок необхідної виробничої площі (85,5 м²) та розроблено оптимальну схему компонування робочих місць для бригади з 15 осіб. Групове розміщення універсальних, спеціальних машин та обладнання для волого-теплової обробки забезпечує найкоротший маршрут руху деталей без зустрічних чи зворотних вантажопотоків.
5. Розраховані фінальні показники доводять життєздатність та рентабельність спроектованого процесу. Проектна потужність у 144 одиниці за зміну гарантує високий індивідуальний виробіток (9,6 виробу на робітника), а показник знімання продукції з одного квадратного метра (1,68 од.) свідчить про максимально раціональне використання площі цеху.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено конструкцію та технологію виготовлення жіночої сукні напівприлеглого силуету з еластичного трикотажного полотна типу «Джерсі» з урахуванням його фізико-механічних властивостей (петельної структури) та суворих вимог до формостійкості готового виробу під час експлуатації.

2. Обґрунтовано вибір оптимальних методів обробки ключових вузлів, що забезпечують необхідну розтяжність з'єднань: зшивання основних зрізів спроектовано на базі 4-ниткового ланцюжкового стібка (тип 514 за ISO) шириною 0,5–0,7 см, обробка низу – плоским швом (тип 406) шириною 2,0–2,5 см, а стабільних ділянок під застібку – човниковим стібком (тип 301).

3. Сформовано парк сучасного високошвидкісного промислового обладнання з енергоощадними серводвигунами (оверлоки Juki MO-6814S, Jack E4S-3, універсальна машина Juki DDL-8100e, плоскошовна Jack W4-D-01GB) та професійне устаткування для волого-теплової обробки консольного типу з вакуумним відсмоктуванням (Silter SR-800).

4. Побудовано експериментальну розкладку лекал на трикотажному полотні шириною 150 см, завдяки чому досягнуто високоекономічної норми витрати основного матеріалу – 1,45 метра на один виріб (за рахунок раціонального розміщення дрібних деталей, обтачок та мішковин кишень у технологічних міжлекальних випадках).

5. Спроектовано агрегатно-груповий технологічний потік із розрахунковим тактом 3,33 хвилини для бригади з 15 робітників. Проведено успішну синхронізацію організаційних операцій, де відхилення завантаженості робочих місць не виходять за межі нормативного допуску (від -9,9 % до +5,1 %).

6. Розраховано фінальні техніко-економічні та просторові показники, які підтверджують високу рентабельність цеху: проектна змінна потужність потоку складає 144 одиниці, індивідуальний виробіток становить 9,6 виробу на одного робітника за зміну, а загальна виробнича площа оптимізована до 85,5 м² (знімання продукції – 1,68 од./м²).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ріпка Г.А. Навчальний посібник з дисципліни «Технологія швейного виробництва» «Технологія виготовлення швейних виробів. Загальні поняття» / Методичні вказівки. Електронне видання: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021, 175 с. Свідоцтво №7894.
2. Ріпка Г.А., Перепелиця Ю.В. Термінологічний словник з дисципліни «Технологія швейного виробництва» для студентів факультету інженерії напряму підготовки 182 "Технології легкої промисловості" / Методичні вказівки. Електронне видання: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018. Свідоцтво №7721. 35 с.
3. Литвин В.Г. Конструювання швейних виробів: Підручник / В.Г. Литвин, А.О. Степура. - К.: Вікторія, 2008. - 320 с.
4. Єжова О. В. Технологія швейних виробів Ч. 1. 2002. –102 с.
5. Мельник П.В. Лабораторний практикум з основ технології, обладнання та організації технологічних процесів виготовлення швейних виробів. Посібник для студ. вузів / П.В. Мельник. - К.: Перун ; Ірпінь 1997. - 235 с.
6. Патлашенко О.А. Матеріалознавство швейного виробництва: Навч. пос. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2007. – 288 с.
7. Сарана О.М. Проектування підприємств. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності «Швейні вироби». СНУ ім. В.Даля. 2014.
8. Методи обробки швейних виробів [Текст]: Навч. посіб. / Г.Г. Білоусова [та ін.]. - К.: Медінформ, 2007. - 292 с
- 9 Привала В.О. Розробка технології формування пакетів матеріалів одягу з визначеними водо- і вітрозахисними властивостями. Автореф. дис. на здоб. наук. степ. канд. техн. наук. Хмельницький, 2007.
10. Троян О.М., Сарана О.М. Основи техніко-економічного проектування виробництва. Лабораторний практикум для студентів спеціальності «Швейні вироби». РВЦ ТУП, Хмельницький, ТУП. 2003.М.

8. Ріпка Г.А. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Технологія швейного виробництва» для студентів факультету інженерії напряму підготовки 182 "Технології легкої промисловості" / Методичні вказівки. Електронне видання: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2018, 50 с. Свідоцтво №7939.

9. Ріпка Г.А. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Технологія швейного виробництва» для студентів факультету інженерії напряму підготовки 182 "Технології легкої промисловості" / Методичні вказівки. Електронне видання: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019, 25 с. Свідоцтво №7694.

10. Мичко А.А. Способи ідентифікації білкових волокон для виготовлення текстильних матеріалів / А.А. Мичко, І.Г. Дейнека, Г.А. Ріпка, Л.І. Килимник // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №12 (183). Ч.1. – С. 176-183.

11. Мичко А.А. Способи ідентифікації волокон рослинного походження для виготовлення текстильних матеріалів / А.А. Мичко, І.Г. Дейнека, Г.А. Ріпка, Л.І. Килимник // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №13 (184). Ч.1. – С. 153-159.

12. Ripka G. Analysis of everyday clothes usage conditions // Commission of motorization and energetics in agriculture. TeKa / Lublin university of technology. – Lublin, 2017. Vol. 17. № 1. – P. 21-26. ISSN 1641-7739

13. Ripka G. Study of dominant quality indicators of materials and designs of railroad conductors` uniforms / Olena Kolosnichenko, Mykola Yakovlev, Irina Prykhodko-Kononenko, Larysa Tretyakova, Natalia Ostapenko, Kalina Pashkevich, Galyna Ripka // Fibres and textiles, Bratislava, 3 (2020), Volume 27, September 2020., p. 90-96. ISSN 2585-8890.

14. Мичко А.А. Способи ідентифікації штучних волокон для виготовлення текстильних матеріалів / А.А. Мичко, І.Г. Дейнека, Г.А. Ріпка, Л.І. Килимник // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №9 (180). Ч.1. – С. 108-113.

15. Мичко А.А. Способи ідентифікації гетероланцюгових волокон для виготовлення текстильних матеріалів / А.А. Мичко, І.Г. Дейнека, Г.А. Ріпка, Л.І. Килимник // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2012. – №5 (176). Ч. 2. – С. 233-238.

16. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідної діяльності: Підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.: Знання – Прес, 2002. – 295с.

17. М. Мюллер и син. Загальний креслюнок // Ательє. 2002. № 11. – 150-151.

18. Ріпка Г.А. Розробка класифікатору застосування QR-кодів в легкій промисловості / Засорнова І.О., Засорнов О.С., Ріпка Г.А. // Вісник ХНУ. Хмельницький, 2021, № 2. С. 226-233. ISSN 2307-5732

19. Ріпка Г.А. Сучасне програмне забезпечення для автоматизації процесу машинної вишивки / Ріпка Г.А., Дейнека І.Г., Мичко А.А. // Проблеми легкої та текстильної пром-ті України, Херс.НТУ, Херсон, 2012, № 2 (20). С. 24-27.

20. Ріпка Г.А. Формування підсилюючого елемента з підвищеними захисними властивостями / монографія / СНУ ім. В. Даля, Сєвєродонецьк, 2018, 124 с.

21. Конспект лекцій з дисципліни «Матеріалознавство швейних виробів» (для здобувачів вищої освіти спеціальностей 182 «Технології легкої промисловості») (Електронне видання) / Уклад.: Ріпка Г.А., від 10.04.2019

22. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Матеріалознавство швейних виробів» (для здобувачів вищої освіти спеціальностей 182 «Технології легкої промисловості») (Електронне видання) / Уклад.: Ріпка Г.А., від 02.06.2018).

23. Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни «Матеріалознавство швейних виробів» (для здобувачів вищої освіти спеціальностей 182 «Технології легкої промисловості») (Електронне видання) / Уклад.: Ріпка Г.А., від 15.02.2020).

24. Колосніченко М.В., Процик К.Л. Мода і одяг. Основи проектування та виробництва одягу.: Навчальний посібник. – К.: КНУТД, 2011. – 227 с.

25. Телушкіна О. Переосмислення складових національного стилю в дизайні середовища. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасного дизайну», м. Київ, 23 квітня 2020 року. – Київ: КНУТД, 2020. – у 2 томах. Том 2, с.239 – 242.

26. Пасічний А.М. Образотворче мистецтво. Словник-довідник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2003. - 216 с.

27. Бьорд М. 100 ідей, що змінили мистецтво. Київ : ArtHuss, 2019. - 216 с.

29. Witana CP, Feng J, Goonetilleke RS: Dimensional differences for evaluating the quality of footwear fit. // Ergonomics 2004, 47(12): P. 1301–1317.

30. Wang CS: An analysis and evaluation of fitness for shoe lasts and human feet. // Comput Ind 2010, 61(6): P. 532–540.

31. Menz HB, Morris ME: Footwear characteristics and foot problems in older people. // Gerontology 2005, 51(5): P. 346–351.

32. Константинов С.М. Основи проєктування швейних підприємств. Підручник. - К.: Вища школа, 1992. - 375 с.