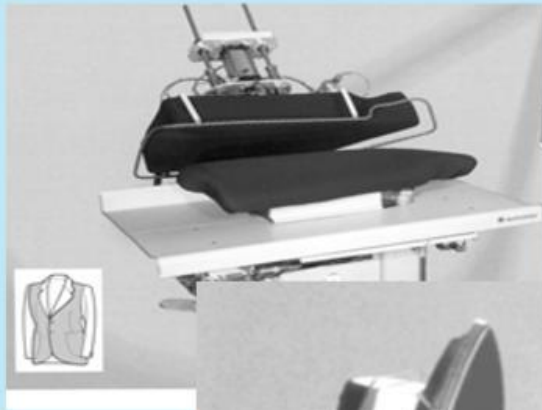


С. М. Березненко, О. І. Водзінська, Л. Б. Білоцька, С. В. Донченко

# ТЕХНОЛОГІЇ ВОЛОГО-ТЕПЛОВОГО ОБРОБЛЕННЯ, КЛЕЙОВИХ, ЗВАРНИХ З'ЄДНУВАНЬ ТА ХІМІЗАЦІЇ У ШВЕЙНІЙ ГАЛУЗІ



Навчальний  
посібник



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

*З нагоди 90-річчя КНУТД*

С. М. Березненко, О. І. Водзінська, Л. Б. Білоцька, С. В. Донченко

**ТЕХНОЛОГІЇ  
ВОЛОГО-ТЕПЛОВОГО ОБРОБЛЕННЯ,  
КЛЕЙОВИХ, ЗВАРНИХ З'ЄДНУВАНЬ ТА ХІМІЗАЦІЇ  
У ШВЕЙНІЙ ГАЛУЗІ**

Навчальний посібник

Рекомендовано Вченою радою Київського національного  
університету технологій та дизайну для студентів  
спеціальності 182 Технології легкої промисловості  
освітніх програм: Конструювання та технології швейних виробів,  
Моделювання, конструювання та художнє оздоблення  
виробів легкої промисловості

К и ї в  
2020

УДК [687.02.054:621.792.053](075.8)

Т38

*Авторський колектив:*

*С. М. Березненко* – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри технології та конструювання швейних виробів КНУТД;

*О. І. Водзінська* – канд. техн. наук, доц. кафедри технології та конструювання швейних виробів КНУТД;

*Л. Б. Білоцька* – канд. техн. наук, доц. кафедри технології та конструювання швейних виробів КНУТД;

*С. В. Донченко* – канд. техн. наук, доц. кафедри технології та конструювання швейних виробів КНУТД.

*Рецензенти:*

*А. Л. Славінська* – д-р техн. наук, завідувач кафедри технології та конструювання швейних виробів Хмельницького національного університету;

*Н. В. Білей-Рубан* – канд. техн. наук, доц. кафедри легкої промисловості і професійної освіти Мукачівського державного університету.

Рекомендовано Вченою радою Київського національного університету технологій та дизайну як навчальний посібник для студентів спеціальності 182 Технології легкої промисловоті освітніх програм: Конструювання та технології швейних виробів, Моделювання, конструювання та художнє оздоблення виробів легкої промисловості (протокол № 5 від 17 грудня 2020)

**Березненко С. М.**

Т38 Технології волого-теплового оброблення, клейових, зварних з'єднувань та хімізації у швейній галузі : навч. посіб. / С. М. Березненко, О. І. Водзінська, Л. Б. Білоцька, С. В. Донченко. Київ : КНУТД, 2020. 300 с.  
ISBN 978-617-7506-75-0

Навчальний посібник містить матеріали до другого розділу «Технології волого-теплового оброблення, клейових, зварних з'єднувань та хімізації у швейній галузі», який передбачено програмою обов'язкової навчальної дисципліни Технології швейних виробів. У посібнику розглянуто суть процесів волого-теплового оброблення, клейових та зварних з'єднувань при виготовленні швейних виробів в умовах масового виробництва, а також основні напрямки хімізації у швейній галузі. Надано характеристику сучасного пресувального та прасувального обладнання, зварювального устаткування, яке застосовують у промисловій технології виготовлення швейних виробів.

УДК [687.02.054:621.792.053](075.8)

ISBN 978-617-7506-75-0

© С. М. Березненко, О. І. Водзінська,  
Л. Б. Білоцька, С. В. Донченко, 2020  
© КНУТД, 2020

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
<b>Тема 1. Волого-теплове оброблення швейних виробів.....</b>	<b>8</b>
1.1 Суть процесу волого-теплого оброблення швейних виробів.....	8
1.2 Стадії, параметри та кінетика процесу волого-теплого оброблення .....	13
1.3 Вимоги до операцій волого-теплого оброблення. Методи оцінки якості.....	19
1.4 Види і характеристика обладнання для волого-теплого оброблення.....	25
1.5 Робочі органи обладнання та контрольно-вимірвальне устаткування для підтримування режимів ВТО.....	34
<b>Тема 2. Клейові методи кріплення деталей одягу.....</b>	<b>38</b>
2.1 Суть клейового з'єднування деталей одягу.....	38
2.2 Асортимент та призначення клейових матеріалів.....	40
2.3 Читання артикулів сучасних клейових матеріалів.....	46
2.4 Види клеїв.....	50
2.5 Принципи підбору клейових матеріалів.....	54
2.6 Режими дублювання.....	57
2.7 Номенклатура та показники якості клейових з'єднувань.....	58
2.8 Технологічні схеми дублювання деталей крою при виготовленні швейних виробів.....	60
2.9 Види та характеристика устаткування для дублювання деталей одягу.....	64
<b>Тема 3. Зварювання термопластичних матеріалів.....</b>	<b>66</b>
3.1 Характеристика процесу зварювання, основні стадії процесу..	66
3.2 Способи зварювання матеріалів.....	68
3.3 Види зварних швів, їх характеристика та галузь застосування.	79
3.4 Фізико-механічні властивості зварних з'єднувань .....	79
3.5 Обладнання для виготовлення зварних з'єднувань .....	82
3.6 Комбіновані способи з'єднувань. Герметизація швів.....	85
3.7 Заклепкові з'єднання.....	89

<b>Тема 4. Основні напрямки хімізації у швейній галузі.....</b>	<b>92</b>
4.1 Поняття хімічної технології у швейному виробництві.....	92
4.2 Можливості розробки нових технологій на основі нових видів хімічних матеріалів.....	96
4.2.1 Сучасні комплексні матеріали.....	97
4.2.2 Формоутворення одягу з комплексних матеріалів .....	101
4.2.3 Сучасні мембранні матеріали.....	104
4.2.4 Високотехнологічні полімерні матеріали для виготовлення швейних виробів.....	111
4.3 Створення нових видів текстильних волокон, одержаних з відтворюваних джерел первинної сировини.....	117
4.4 Безшовна технологія формування швейних виробів.....	121
4.5 Нанотехнології в індустрії моди. ....	122
4.5.1 Поняття про нанотехнології.....	122
4.5.2 Використання нановолокон для виготовлення новітніх матеріалів.....	125
4.5.3 Тенденції використання нанотехнологій при виготовленні текстилю.....	127
4.5.4 Нанотехнології в заключному обробленні.....	130
4.6 Крейда, олівці та маркери для тканини.....	135
<b>Тема 5. Оздоблення швейних виробів хімічними методами</b>	<b>138</b>
5.1 Суть оздоблення швейних виробів хімічними методами.....	138
5.2 Плісе та гофре як спосіб об'ємного оздоблення швейних виробів .....	140
5.3 Методи нанесення рисунку на текстильні та трикотажні вироби.....	149
5.3.1 Історія появи барвників.....	149
5.3.2 Батик та набивання.....	150
5.3.3 Сучасні способи нанесення рисунку на текстильні та трикотажні вироби.....	158
5.3.4 Флагманські моделі текстильних принтерів.....	174
5.3.5 Сучасні промислові барвники.....	175
5.4 Сучасні методи оброблення джинсових виробів.....	178
5.4.1 Історія джинсового одягу.....	178
5.4.2 Особливості джинсових тканин.....	182
5.4.3 Види джинсових тканин, що використовуються у швейному виробництві.....	185
5.4.4 Технології сучасного оброблення джинсових виробів.....	190

<b>ДОДАТКИ</b> .....	209
<b>Додаток А.1.</b> Характеристика прасувального обладнання для волого-теплого оброблення.....	210
<b>Додаток А.2.</b> Характеристика універсальних пресів для волого-теплого оброблення.....	225
<b>Додаток А.3.</b> Характеристика спеціальних пресів для ВТО.....	227
<b>Додаток А.4.</b> Характеристика пароповітряних манекенів, термофіксуючих камер та парових щіток.....	237
<b>Додаток Б.1.</b> Характеристика клейових прокладкових матеріалів.....	244
<b>Додаток Б.2.</b> Характеристика пресів для дублювання деталей крою.....	252
<b>Додаток В.1.</b> Характеристика обладнання для зварювання текстильних матеріалів.....	261
<b>Додаток В.2.</b> Характеристика обладнання для виконання заклепкових з'єднувань.....	269
<b>Додаток В.3.</b> Характеристика обладнання для декорування одягу.....	272
<b>Додаток Д.1.</b> Види фарб для ручного розпису по тканині.....	282
<b>Додаток Д.2.</b> Професійна термінологія технології виготовлення джинсів.....	285
<b>Список літератури</b> .....	292

*Всі технології починаються з іскор в чийсь голові. Ідея чогось, чого раніше не існувало, але одного разу буде винайдено, може змінити все*

*Натан Мірволд*

## **ВСТУП**

Технології швейних виробів – одна з базових дисциплін для підготовки фахівців швейного профілю. Основу технології виготовлення виробів складають різні способи з'єднання деталей одягу, в тому числі клейові, зварювання, а також волого-теплове оброблення, частка якого складає біля 20-30 % трудових і 40-90 % усіх енергетичних витрат підприємства.

Останнім часом все більше уваги приділяється удосконаленню способів з'єднання деталей одягу, їх волого-теплого оброблення у зв'язку з появою широкого асортименту нових матеріалів різного сировинного складу і властивостей, в тому числі прокладкових. Відбулась корекція режимів дублювання та волого-теплого оброблення матеріалів у зв'язку із широким застосуванням нового обладнання з мікропроцесорним управлінням режимами роботи, що забезпечує високу якість виготовлення виробів. Широке застосування знайшло зварювання для обробки різних видів одягу, в тому числі спеціального. Застосування нових технологій сприяє хімізації швейної галузі та підвищенню якості виготовлення продукції. Тому виникла потреба в оновленні та поповненні відомостей щодо технології виготовлення швейних виробів.

Навчальний посібник включає матеріали до розділу «Технології волого-теплого оброблення, клейових, зварних з'єднувань та хімізації у швейній галузі», який передбачено програмою обов'язкової навчальної дисципліни Технології швейних виробів. У навчальному посібнику розглянуто сутність процесів волого-теплого оброблення, клейових та зварних з'єднувань при виготовленні швейних виробів в умовах масового виробництва, основні напрямки хімізації у швейній галузі. У результаті вивчення розділу «Технології волого-теплого оброблення, клейових, зварних з'єднувань та хімізації у швейній галузі» студенти повинні:

- *знати* сутність процесів утворення клейових, зварних з'єднувань деталей швейних виробів, кінетику процесів волого-теплого оброблення швейних виробів; сутність процесів хімізації у швейній галузі; напрямки їх механізації та автоматизації;

- *вміти* розробляти раціональну, високопродуктивну технологію виготовлення швейних виробів різного цільового призначення на основі наявного технологічного обладнання, сировинної бази та технічного оснащення підприємства; застосовувати професійну термінологію під час спілкування;

- *володіти навичками* підбирати раціональні режими волого-теплого оброблення швейних виробів, процесів дублювання та зварювання деталей, застосування хімічних технологій при виготовленні

виробів; розроблення та впровадження сучасних технологій виготовлення швейних виробів різного цільового призначення;

- *здатен продемонструвати* вміння якісно виготовляти весь асортимент швейних виробів різної складності; розробляти проектну документацію з дотриманням існуючих нормативних вимог до виробу.

*Тема 1* «Волого-теплове оброблення швейних виробів» розглядає сутність, призначення та характеристику процесу ВТО; стадії процесу та параметри, їх взаємозв'язок; кінетику процесу та операції ВТО, їх термінологію згідно з нормативно-технічною документацією; вимоги, що висуваються до операцій ВТО, методи оцінки якості; види устаткування, що застосовується при ВТО, робочі органи устаткування; контрольно-вимірювальну апаратуру для підтримування режимних параметрів ВТО; перспективні напрямки удосконалення процесу ВТО та устаткування.

*У темі 2* «Клейові методи кріплення деталей одягу» розглянуто сутність склеювання матеріалів, основні стадії процесу; асортимент клеїв та клейових матеріалів, їх характеристики, вимоги до них; принципи підбору клейових матеріалів; номенклатуру та нормативні значення показників якості клейових з'єднувань; характеристику устаткування для виготовлення клейових з'єднувань деталей одягу; основні напрямки удосконалення клейових методів обробки виробів та устаткування.

*Тема 3* «Зварювання термопластичних матеріалів» дозволяє сформулювати уявлення про сутність процесу зварювання, його основні стадії; способи зварювання матеріалів, галузь їх застосування; види та характеристику зварювальних швів, фізико-механічні властивості зварних з'єднувань; види, принципи дії та характеристику обладнання для зварювання деталей.

*У темі 4* «Основні напрямки хімізації у швейній галузі» детально розглянуто можливості розробки нових технологій на основі хімічних матеріалів та методів їх з'єднання; сировинну базу швейної промисловості та перспективи її хімізації; полімерні матеріали для виготовлення швейних виробів; безшовну технологію формування швейних виробів.

*У темі 5* «Оздоблення швейних виробів хімічними методами» розглянуто сутність та види сучасного оздоблення швейних виробів із застосуванням хімічних методів; плісе та гофре як способи об'ємного оздоблення швейних виробів; методи нанесення рисунку на текстильні та трикотажні вироби; сучасні методи оброблення джинсових виробів.

Додатки навчального посібника містять зображення та технічну характеристику обладнання для волого-теплого оброблення швейних виробів, устаткування для дублювання та зварювання деталей, характеристику прокладкових матеріалів тощо. Засвоєнню теоретичного матеріалу сприяють контрольні запитання по кожній тематиці. Навчальний посібник призначений для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 182 Технології легкої промисловості, які навчаються за освітніми програмами Конструювання та технології швейних виробів і Моделювання, конструювання та художнє оздоблення виробів легкої промисловості, а також галузі знань 01 Освіта / Педагогіка спеціальності 015.36 Професійна освіта (Технологія виробів легкої промисловості). Може бути корисним інженерно-технічним працівникам швейної галузі.



## ТЕМА 1

### ВОЛОГО-ТЕПЛОВЕ ОБРОБЛЕННЯ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ

#### 1.1. Суть процесів волого-теплого оброблення

**Волого-теплове оброблення (ВТО)** – процес впливу на напівфабрикат чи виріб тепла, вологи, механічних зусиль з метою розгладження, вирівнювання петельної структури, розправлення та розпрасування швів, завершення релаксаційних процесів, надання форми і товарного вигляду [ДСТУ 2119-93].

**Волого-теплове оброблення деталі швейного виробу (виробу)** – оброблення деталі або виробу за допомогою спеціального обладнання з використанням вологи, тепла й тиску [ДСТУ 2162-93].

**Призначення волого-теплого оброблення (ВТО)** – надання швейним виробам необхідної просторової форми і якісного товарного вигляду, який досягається видаленням зминання, полиску, потоншенням країв деталей, розпрасуванням і запрасуванням швів тощо, забезпечення експлуатаційної надійності швейних виробів. ВТО деталей швейного виробу здійснюють за допомогою спеціального обладнання з використанням вологи, тепла й тиску.

Процес ВТО швейних виробів, в основному, здійснюється наступним чином: на нижню подушку преса укладають деталь чи вузол, який обробляють. Потім проводиться його зволоження, якщо ВТО відбувається без застосування пропрасовувача. (Пропрасовувач – відрізок байки, фланелі, бавовняної або льняної тканини, склотканини, мідної дрібновічкової сітки, що накладається на тканину або деталь при ВТО в сухому або зволоженому вигляді. Зволожений пропрасовувач створює робоче (парове) середовище для деталі, що обробляється, забезпечує швидке прогрівання тканини по всій її товщині для скорочення часу ВТО та запобігання утворення на тканині опалу (внутрішнього та зовнішнього руйнування волокон тканини) та полиску (прилягання ворсу паралельно основним та утоковим ниткам тканини, що утворює ефект блиску на потовщених

ділянках виробу.) При застосуванні такого він укладається на виріб, що обробляється, а потім зволожується. Зверху на пакет матеріалів, які обробляються, накладається верхня подушка преса, яка нагріта до більш високої температури, ніж нижня. При зіткненні нагрітої робочої поверхні верхньої подушки преса з вологим матеріалом відбувається швидке випаровування вологи завдяки різниці температур верхньої та нижньої подушок, а також градієнта тиску і різниці концентрацій вологи, яка рухається в сторону нижньої подушки, пронизуючи всі шари пакету матеріалів виробу. Механізм внутрішніх процесів, що протікають при ВТО тканин, досить складний. Це особливо відноситься до переміщення вологи всередині пакету. Складність ВТО швейних виробів полягає у тому, що за короткий проміжок часу відбувається зволоження тканини та її сушка. У той же час відбувається і зміна її капілярно-пористої структури через порівняно великий тиск, що супроводжує даний процес. Крім цього, в залежності від вимог, що пред'являються до обробки тієї чи іншої ділянки виробу, в промисловості використовуються різні типи подушок і способи ВТО. Так, верхня і нижня подушки можуть бути жорсткими, що створює бар'єр для відводу вологи через нижню подушку. Як верхня, так і нижня подушки можуть нагріватися парою або мати електрообігрів у вигляді спіралей, тенів та інших нагрівачів. Швейні вироби часто обробляються на пароповітряних манекенах або на циліндрах. При видаленні полиску використовуються спеціальні парові апарати і т. п.

Процес ВТО складається з таких етапів: укладання напівфабрикату на прасувальній поверхні, *підготовка пакету матеріалу до формування*; вплив теплом, вологою, робочими інструментами обладнання, *формування матеріалу*, отримання необхідної деформації; виведення вологи із структури матеріалу, *фіксація отриманої форми*; знімання обробленого напівфабрикату з прасувальної поверхні.

**Підготовка матеріалу до формування** – переведення матеріалу у високо еластичний стан шляхом підведення тепла та вологи [ДСТУ 2119-93].

**Формування матеріалу** – процес витримування матеріалу певний час, установлений режимом, при фіксованих тиску пари і температурі для надання йому певної форми [ДСТУ 2119-93].

**Фіксація отриманої форми** – сушіння матеріалу з доведенням вмісту вологи у ньому до рівноважного стану і переведення матеріалу в склоподібний стан шляхом охолодження його нижче температури склування [ДСТУ 2119-93].

Для закріплення отриманої форми із матеріала прибирають вологу, тобто його висушують та охолоджують. Цей процес може відбуватись наступними шляхами:

- природне охолодження матеріалу на нижній подушці преса;
- дія на матеріал гарячим повітрям або перегрітою парою;
- вакуум-відсмоктування вологи та продування повітря через матеріал.

Останній спосіб в порівнянні з першим прискорює процес у 3-5 разів.

Оснoву процесів ВТО становлять властивості «грубої» і «тонкої» структури текстильних матеріалів та характер їх зміни в умовах комплексної дії тепла, вологи і механічних навантажень. Велике практичне значення для успішного функціонування процесів ВТО мають морфологічні, гігротермічні і фізико-механічні властивості одягових матеріалів. Вказані властивості полімерних матеріалів визначають термічні межі нагрівання текстильних матеріалів при реалізації процесів ВТО, склеювання та зварювання деталей одягу.

Волого-теплове оброблення базується на властивостях високомолекулярних сполук – полімерів, до яких належать натуральні та хімічні волокна (сировина швейних матеріалів) змінювати свою будову під дією тепла, тиску та вологи.

В залежності від температури, полімерні матеріали (тканини) можуть знаходитися у трьох фізичних станах:

– **склоподібному** – характеризується малими пружними і легко зворотними деформаціями та температурами, близькими до температури навколишнього середовища;

– **високоеластичному** – має великі, але ще оборотні деформації;

– **в'язкотекучому** – стан з різким зростанням необоротних деформацій. У цьому стані в полімері під дією зовнішніх сил розвивається незворотня залишкова деформація. Це використовують в технологічних процесах зварювання, склеювання та формування (рис. 1.1).

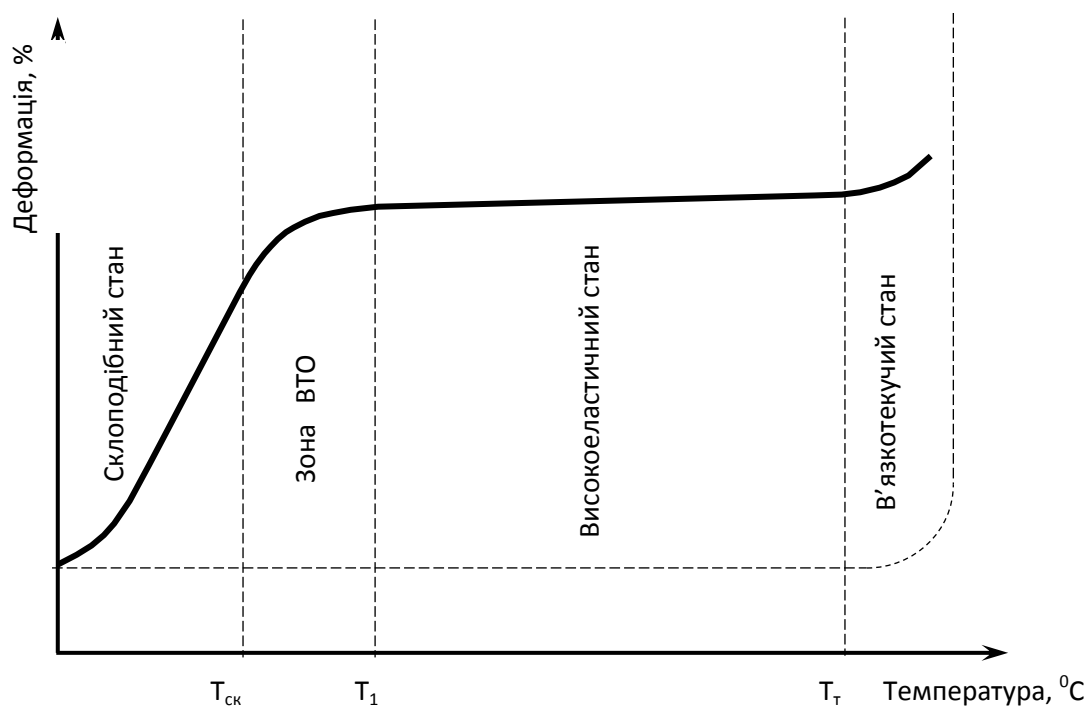


Рис. 1.1. Термомеханічна крива аморфного полімера

Більшість текстильних матеріалів належать до аморфних полімерів, які у твердому агрегатному стані в залежності від температури можуть перебувати у двох фізичних станах: склоподібному та високоеластичному. Це обумовлено тим, що у високоеластичному стані полімер може значно деформуватись і тому не може розглядатись як склоподібне тверде тіло, для якого характерні малі деформації. Але з іншого боку, у високоеластичному стані полімер не спроможний до плину і тому не є рідким тілом. Здатність до великих оборотних деформацій обумовлена гнучкістю ланцюгових молекул, що можливо тільки для довгих молекул. Тому цей стан є проміжним між твердим склоподібним і рідким.

Перехід полімеру із одного стану в інший проходить в певних температурних інтервалах. Особливістю натуральних волокон є відсутність в'язкотекучої фази. Синтетичні волокна не мають високоеластичної фази та із склоподібного переходять у в'язкотекучий стан.

Інтервал температур, в якому полімерні матеріали перебувають у високоеластичному стані, для різних матеріалів неоднаковий. Так, для вовняних тканин він становить  $35-110^{\circ}\text{C}$ , для бавовняних –  $50-100^{\circ}\text{C}$ , для тканин з поліефірними

волокнами – 60-110° С. Під дією тепла розхитується молекулярна структура волокна і деформація напівфабрикату значно полегшується.

Для матеріалів із натуральних волокон лише тепла для здійснення формування недостатньо. Введення вологи і гарячої пари покращує режим тепломасообміну і прискорює процес формування. Волога грає важливу роль пластифікатора та теплоносія.

Більшість текстильних матеріалів мають амфороно-кристалічну будову полімерів, що суттєво впливає на вязкопружні властивості та показники термостабільності волокон: температуру скловання  $T_{ск}$ , температуру в'язкотекучого стану  $T_{вт}$ , температуру плавлення  $T_{пл}$  і температуру термічної деструкції  $T_{тд}$  (табл. 1.1).

**Таблиця 1.1 – Показники термостабільності деяких видів волокон**

Вид волокон	Температура, °С			
	$T_{ск}$	$T_{вт}$	$T_{пл}$	$T_{тд}$
1	2	3	4	5
Поліамід11 (ПА)	46	173 – 180	186 – 190	> 280
Поліамід 66 (ПА)	82	235	253 – 265	> 300
Поліакрилонітрил (ПАН)	62 – 71	145 – 155	165 – 175	> 378
Полівінілхлорид (ПВХ)	80,5	80 – 115	200 – 210	–
Поліефірне (ПЕ)	83 – 90	200	230 – 238	–
Поліуретанове (ПУ)	–	170 – 230	230 – 240	–
Віскозне (козеїнове) (ВІС)	–	–	–	175
Віскозне (целюлозне, ВІС)	–	–	–	150
Вовняне	40 – 60	–	–	135
Шовк натуральний	–	–	–	150

**Суть процесу ВТО** полягає у тому, що матеріал під дією тепла та вологи переходить із склоподібного у високоеластичний стан, під дією тиску матеріалу надається певна форма, яка закріплюється видаленням

вологи та поверненням матеріалу у склоподібний стан. При цьому відбувається зміна конфігурації ланцюжків молекул волокон зволоженої та прогрітої тканини під дією тиску праски чи подушки пресу та подальше закріпленням нової форми шляхом видалення вологи і охолодження тканини.

Під дією тепла послабляється дія межмолекулярних зв'язків у волокнах, матеріал легше піддається різним деформаціям. Для рівномірного і прискореного прогрівання матеріал зволожують

водою або парою (вводять так звані пластифікатори, молекули яких заміщають молекули повітря), доводячи полімер до високоеластичного стану за більш короткий час.

## 1.2 Стадії, параметри та кінетика процесу волого-теплого оброблення

Незалежно від виду використаного обладнання, процес ВТО може бути умовно поділений на три стадії (рис. 1.2): I стадія – підготовка матеріалу до деформації; II стадія – деформація і сушка; III стадія – фіксація отриманої деформації за рахунок охолодження матеріалу.

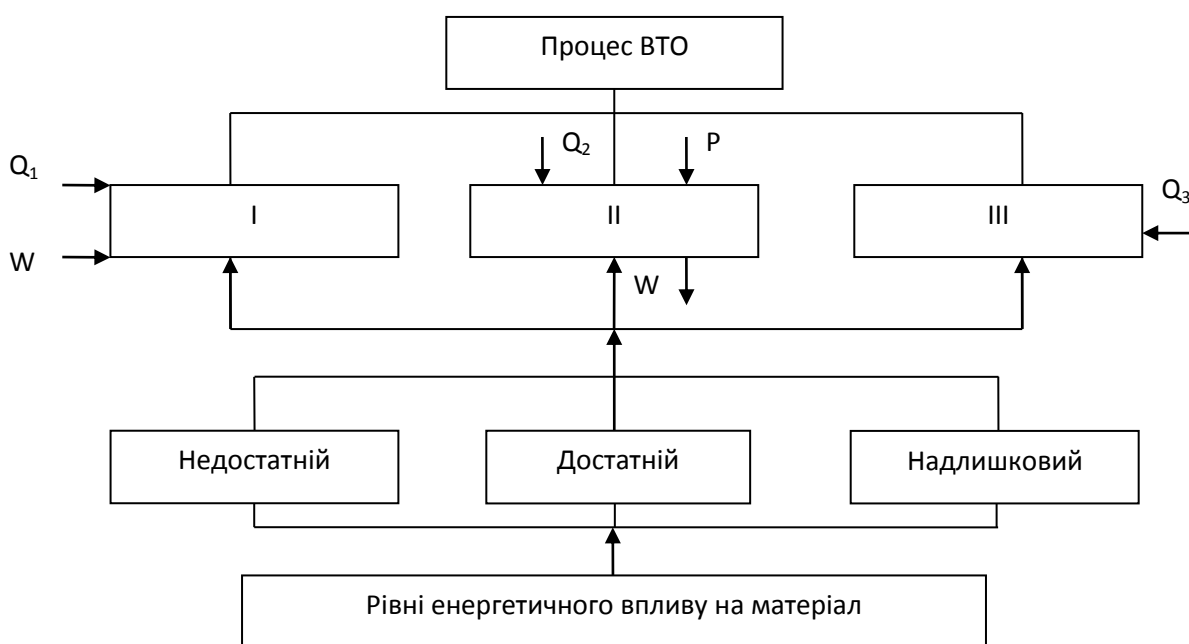


Рис. 1.2. Стадії процесу ВТО

Досягти високої якості ВТО можна за умови, якщо на кожній із трьох стадій будуть витримані наступні умови: на першій стадії під впливом робочого середовища тепла  $Q_1$  і вологи  $W$  (як правило, водяної пари, яка виконує функцію пластифікатора і нагрівача матеріалу) забезпечується підготовка матеріалу до деформації (перехід полімеру із склоподібного у високоеластичний стан). При цьому матеріал необхідно нагріти до температури, вищої, ніж температура скловання  $T_{ск}$ . Температура полімера (матеріалу) на першій стадії процесу ВТО  $T_{mkIcm}$  не перевищує  $100^{\circ}C$  та відповідає нерівності:

$$T_{ск} < T_{mkIcm} \leq 100^{\circ}C, \quad (1.1)$$

де  $T_{ск}$  – температура склювання полімеру.

На другій стадії здійснюється деформування матеріалу під дією зусилля  $P$  і його сушка за рахунок потоку тепла  $Q_2$ . При цьому температурний інтервал реалізації цієї стадії для матеріалу  $T_{mkIIст}$  знаходиться в межах, які можна описати нерівністю:

$$100^{\circ}C < T_{mkIIст} \leq (105 - 110)^{\circ}C, \quad (1.2)$$

Третя стадія, на якій здійснюється процес охолодження матеріалу до температури склювання  $T_{ск}$ , є завершальною. Саме тут забезпечується необхідна формостійкість матеріалу. При цьому температура полімера (матеріалу)  $T_{mkIIIст}$  визначається нерівністю:

$$T_{mkIIIст} \leq T_{ск}. \quad (1.3)$$

За рахунок примусового або природнього охолодження матеріалу забезпечується фіксація отриманої форми. Успішна реалізація вимог на кожній із трьох стадій ВТО залежить від рівня енергетичного впливу на матеріал. Ідеальним являється випадок використання достатнього для конкретної операції ВТО рівня енергетичних витрат, який може бути досягнутий за рахунок локалізації подачі робочих середовищ, теплоізоляції і екранізації поверхонь подушок та ін. Сформульовані вимоги до кожної з трьох стадій ВТО являються універсальними і не залежать від типу обладнання, яке використовується.

Вологообмінні властивості матеріалів визначають здатність поглинати або віддавати вологу і впливають на кінетику зміни фізико-механічних властивостей при ВТО. В реальних процесах ВТО задіяні дві форми зв'язків вологи з матеріалом (фізико-механічна і фізико-хімічна) та три види зв'язків (капілярна, полімолекулярна і мономолекулярна адсорбції). При цьому зволоження матеріалу в межах 20-30 % від показників поверхневої густини матеріалів, які обробляються, забезпечує подвійний ефект-пластифікацію волокон і зниження тертя між ними, що дозволяє суттєво зменшувати зусилля пресування. ВТО успішно реалізується за умови нарощування на волокнах прошарку вологи полімолекулярної адсорбції і частково капілярної вологи мікропор, яке здійснюється за рахунок пропарювання деталей одягу з використанням пари, отриманої із

зволоженого пропрасувальника або парогенератора. При цьому адсорбційні процеси завершуються при температурі  $T \leq 100^\circ \text{C}$ . Надлишок сформованого прошарку вологи дозволяє суттєво прискорити протікання деформаційних процесів, а при ВТО тканин із целюлозних волокон (бавовни, льону) за рахунок зволоження проявляються високоеластичні властивості. Позитивна роль вологи після досягнення температури в матеріалі  $T = 100^\circ \text{C}$  завершується і в подальшому необхідно здійснити процес сушки для видалення введеного надлишку вологи. Цей процес завершується при температурі оброблювального матеріалу  $T_{\text{тк}} = 105\text{--}110^\circ \text{C}$ . Виходячи із морфологічних і гігротермічних даних, визначені вимоги до стадій процесів ВТО та нормативні показники споживання робочих середовищ (пари, повітря) на кожній стадії.

Для збереження фізико-механічних властивостей матеріалу, підвищення продуктивності праці необхідно підбирати технологічні режими ВТО, до яких відносять:

- температуру нагрівання поверхні;
- зволоження;
- час ВТО;
- тиск пресування (рис 1.3).

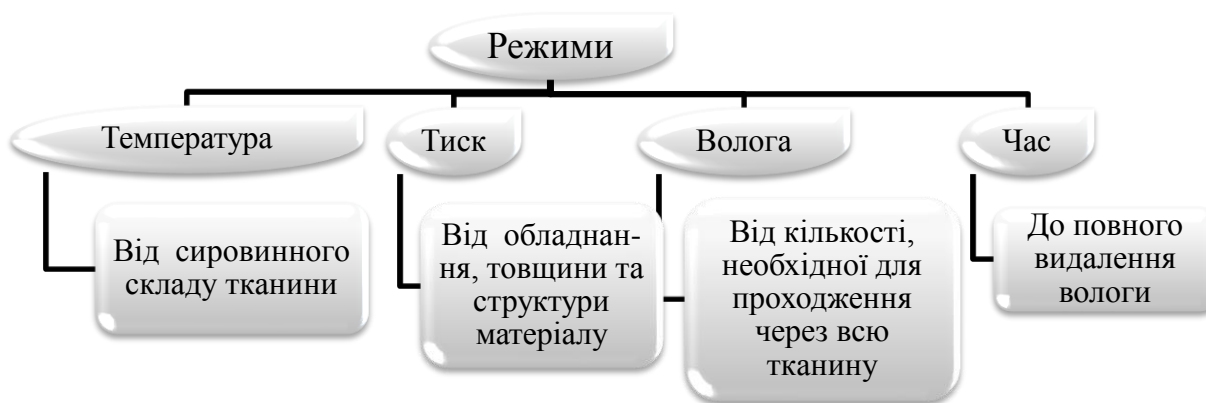


Рис. 1.3. Режими ВТО

Всі ці компоненти взаємопов'язані. В залежності від волокнистого складу матеріалів змінюється кількість компонентів, які впливають на напівфабрикат.

**Волога** – необхідний фактор, який прискорює рівномірне прогрівання матеріалу та переведення його у високоеластичний стан, захищає шари матеріалу від оплавлення при контакті з



гріючими поверхнями обладнання. З введенням у пакет матеріалів вологи та сама деформація досягається в 4 рази швидше, ніж при обробці тканини в повітряно-сухому стані. Кількість вологи залежить від виду матеріалу і складає 20-30 % від маси матеріалу при зволоженні водою і 5-10 % при зволоженні паром в повітряно-сухому стані. Надлишок вологи збільшує тривалість оброблення, знижує продуктивність праці, сприяє виникненню полиску, погіршує якість.

Процес зволоження матеріалу паром може бути реалізований різними способами: за рахунок дії пари, отриманої при контакті попередньо зволоженого пропрасовувача з нагрітою поверхнею подушки преса; при застосуванні пари, виготовленої за межами подушок (використання індивідуальних парогенераторів або централізованого приготування пари в котельній). Роль вологи при ВТО швейних виробів подвійна: в процесі пропарювання, за рахунок теплоти адсорбції (процес конденсації пари на поверхні волокон), здійснюється швидко (за долі секунди) нагрівання волокон, їх пластифікація і одночасно суттєво зменшується тертя між волокнами (волога відіграє специфічну роль мастила). При цьому зволоження матеріалу в процесах ВТО має тимчасовий характер, а її кількість визначається специфікою форм та зв'язків.

**Тепло** повинно забезпечувати рівномірне прогрівання матеріалу до **температури**, при якій він здатний зворотно змінювати свої властивості при нагріванні і подальшому охолодженні до нормальної температури. Така температура називається **температурою теплостійкості матеріалу**. Її звичайно встановлюють по теплостійкості волокон. Нагрівання матеріалів вище температури теплостійкості викликає втрату міцності волокон і зносостійкості, зміну кольору і навіть руйнування (обвуглювання) матеріалу. Теплостійкість матеріалу – величина непостійна і залежить від ступеня і способу його зволоження, часу дії, волокнистого складу.

**Тривалість контакту (час волого-теплого оброблення)** гладильної поверхні з напівфабрикатом встановлюють у залежності від фізико-механічних властивостей оброблюваного матеріалу, товщини пакету, а також від обраних режимів волого-теплової обробки. Експериментальними дослідженнями встановлено, що основна частина деформації (70-80%)

відбувається під час прогрівання на протязі перших 1-2 с. Регулювання температури нагрівання в пресах здійснюється за допомогою реле часу; при виконанні операцій прасками працюючий сам регулює температуру по візуальній оцінці якості прасування.

**Тиск пресування** залежить від фізико-механічних властивостей матеріалу, виду операції і складає в середньому 0,05-0,15 МПа. Експериментально встановлене, що перевищення встановленого тиску не веде до збільшення деформації, а сприяє утворенню полиску. Зняття полиску вимагає додаткових витрат часу, енергії і веде до часткової релаксації матеріалу, зняттю досягнутого волого-тепловим обробленням ефекту.

**Для закріплення отриманої деформації з матеріалу видаляють вологу**, тобто його висушують і прохолоджують. Можливо природне охолодження матеріалу на нижній подушці пресу або відсмоктуванням вологи і продуванням повітря через матеріал.

Основні параметри ВТО швейних виробів залежать від виду обладнання, специфіки операцій, що виконуються, властивостей матеріалів та становлять:

- на електропресах: температура нагрівання верхньої подушки складає  $T_{вп}=(130-200)^{\circ}\text{C}$ , нижньої  $T_{нп}=(20-100)^{\circ}\text{C}$ , тиск  $P=(0,01-0,5)$  МПа, час пресування  $t_{пр}=(10-30)$ с залежно від температури нагрівання подушок;

- на паропресах: температура нагрівання верхньої подушки складає  $T_{вп}=130-150^{\circ}\text{C}$ , нижньої  $T_{нп}=20-100^{\circ}\text{C}$ , тиск  $P=0,01-0,5$  МПа, параметри пари  $P_{п}=0,1-0,6$  МПа, час пропарювання  $t_{п}=5-10$  с, час охолодження тох. визначається індивідуально.

Режими ВТО для різних видів волокон для прасувальних видів робіт та пресів надано в таблицях 1.2 та 1.3. Рекомендовані режими ВТО, типи підощв прасок та додаткові рекомендації представлено у табл. 1.4.

**Таблиця 1.2 – Режими ВТО для прасувальних видів робіт**

<i>Матеріали</i>	<i>Температура прасувальної</i>	<i>Вага праски, кг</i>	<i>Час пропарювання, с</i>	<i>Час обробки, с</i>
------------------	---------------------------------	------------------------	----------------------------	-----------------------

	<i>поверхні, °С</i>			
1	2	3	4	5
<b>Костюмні*</b>				
З синтетичних волокон	110	1,9	20-25	30-50
Бавовняні	До 140	1,9	15-20	25-30
Чистововняні	125	1,9	20-25	20-30
Напіввовняні	125	1,9	20-25	30-40
Змішано-бавовняні	110-120	1,9	20-25	30-50
Лляні	150	1,9	15-20	25-30
<b>Пальтові*</b>				
Чистововняні	150-180	1,9	10	15-20
Вовна+кашемір	140-160	1,9	10	15-30
Вовна+поліамід	150	1,9	10	30
Вовна+лавсан+віскоза	150	1,9	-	35
<b>Платтяні**</b>				
Вовна+лавсан	150-160	1,5	15-20	25-30
Капронові	130	1,5	-	5
Ацетатні+триацетатні+віскозні+лавсанові волокна	140	1,5	10	15
Бавовняні	170	1,5	20	30
Лляні	170	1,5	20	30
Бавовняно-лляні з лавсаном	160	1,5	10	25
Віскозні з домішками лавсану	150	1,5	-	15
Віскозні з домішками капрону	148	1,5	-	10
Триацетатні	140	1,5	10	15
Лавсанові	130	1,5	10	12
Віскозні	140	1,5	-	15

\* - час пропарювання та обробки дано на 30 см шва;

\*\* - час на обробку на 50 см шва.

**Таблиця 1.3 – Параметри ВТО на електропарових пресах**

<i>Матеріали</i>	<i>Температура верхньої подушки преса, °С</i>	<i>Зусилля пресування, МПа</i>	<i>Час, с</i>		
			<i>пропарювання</i>	<i>пресування</i>	<i>Вакуум-відсмоктування</i>
1	2	3	4	5	6
Чистововняні костюмні	170-180	0,03-0,12	3-6	12-18	5-10
Напіввовняні костюмні:					
- з лавсаном	150-160	0,03	3-10	10-25	4-12

**Продовження табл. 1.3**

1	2	3	4	5	6
- з нітроном	150-160	0,03-0,05	3-5	10-15	4-6
- з лавсаном і	140-150	0,03	5-15	15-30	10-20

віскозою					
- з капроном	140-160	0,03-0,05	1-2	15-30	10-15
Чистововняні пальтові (драпові)	160-170	0,03-0,1	5-8	15-25	6-10
Напіввовняні пальтові (драпові):					
- з нітроном	150-160	0,03-0,05	3-5	10-15	4-6
- з бавовною, віскозою	150-160	0,03-0,08	5-8	15, 25	6-10

**Таблиця 1.4 – Рекомендовані режими ВТО із застосуванням прасок**

Матеріал	Кількість пари	Якість пари	Температура праски, °C	Тип підшиви	Додаткова інформація
1	2	3	4	5	6
Бавовняні	Середня	Насичена	180 – 200	Інох	Сильне притискання
Замша бавовняна	Середня	Насичена	180 – 200	Інох	Уникати сильного притискання; ВТО з виворітного боку
Ляні	Велика	Насичена	215 – 230	Інох	Довготривале вакуум-відсмоктування
Вовняні	Велика	Насичена	160 – 170	Інох	Довготривале вакуум-відсмоктування
Шовкові	Дуже мала	Середня	140 – 165	Тефлон	Уникати крапель води
Віскозні	Середня	Насичена	150 – 180	Інох, тефлон	–
Ацетатні	Мала	Суха	180 – 190	Тефлон	Чутливі до утворення полиску
Поліефірні	Дуже мала	Дуже суха	160 – 200	Тефлон	–
Поліамідні	Мала	Суха	150 – 160	Тефлон	–
Поліакрильні (ПАК)	Дуже мала	Суха	150 – 160	Тефлон	–
Бавовна + синтетика	Середня	Суха	160 – 170	Тефлон	–
Вовна + акрил	Середня	Середня	160 – 180	Тефлон	–
Велюр	Середня	Середня	180 – 190	Інох або тефлон	Уникати контакту, прасувати в одному напрямку на голчатій поверхні
Трикотажні	Середня	Насичена	150 – 180	Інох або тефлон	–

### 1.3 Вимоги до операцій волого-теплого оброблення. Методи оцінки якості

Операції ВТО виконуються як на ділянках кінцевої обробки швейних виробів, так і під час виготовлення одягу.

Волого-теплове оброблення включає:

– *внутрішньопроектне оброблення* деталей і вузлів виробу, метою якого є зменшення товщини країв і швів при збереженні їхньої форми відповідно до зрізів деталей, одержання складок, увігнутих і опуклих плавних поверхонь деталей, що

створюють форму, яка відповідає силуетові одягу й опорній поверхні тіла людини;

– **заключне волого-теплове оброблення**, яке виконується в оздоблювальному виробництві. Його призначенням є надання товарного вигляду виробу і закріплення форми внутрішньопроектного оброблення.

**Термінологія робіт при волого-тепловому обробленні** згідно ДСТУ 2162-93 Технологія швейного виробництва. Терміни та визначення включає наступні види робіт:

**Розпрасування** – розкладання припусків на шви або складки в різні боки й закріплення їх у заданому стані за допомогою *прасувального оброблення* [ДСТУ 2162-93]. Розпрасування виконується за допомогою деформації згину та застосовується у зшивних швах деталей верхнього одягу із товстих матеріалів, в обшивних швах після з'єднання деталей і перед їх вивертанням (наприклад, при обшиванні пілочки підбортом, верхнього коміра нижнім).

**Запрасовування** – загинання припусків на шви або складки, краю деталі в один бік та закріплення їх у заданому стані за допомогою *прасувального оброблення* [ДСТУ 2162-93]. Запрасовування виконується за допомогою деформації згину та застосовується при виконанні зшивних, накладних, настрочних, рельєфних та обшивних швів, складок, швів упідгин. Запрасування припусків зшивного шва частіше застосовують при виготовленні підкладки, одягу із тонких матеріалів, коли це не призводить до значного потовщення виробу на ділянці шва.

Запрасовування краю невеликих деталей, які настрочуються накладним швом (накладні кишені, хлястики, манжети тощо) для надання їм складних контурів, точних розмірів та чіткої стійкої форми, та шви упідгин виконують на спеціальних фальцпресах (операція *фальцювання*) або праскою за допомогою шаблонів з наступним *пресуванням*.

**Фальцювання деталей** – загинання й закріплення країв під час *волого-теплого оброблення* на *фальцпресах* за допомогою металевих шаблонів за формою деталей [ДСТУ 2162-93]. У настрочному шві після виконання операції зшивання у виробі із вовняних тканин припуски розпрасовують та запрасовують перед настрочуванням.

**Приprasовування** – волого-теплове оброблення швів, згинів, виточок, складок або оброблених країв з метою потоншення їх [ДСТУ 2162-93].

**Формування деталей** – надання деталям швейних виробів об'ємної форми відповідно до силуету одягу за допомогою операцій *спрасовування* та *відтягування*.

**Спрасовування деталі** – зменшення лінійних розмірів деталі швейного виробу на окремих ділянках за допомогою *волово-теплого оброблення* для надання потрібної форми [ДСТУ 2162-93].

**Відтягування** – збільшення лінійних розмірів деталі швейного виробу на окремих ділянках за допомогою *волово-теплого оброблення* для одержання потрібної форми [ДСТУ 2162-93].

При відтягуванні відбуваються деформації розтягнення тканини, яке супроводжується деяким збільшенням довжини ниток, які утворюють структуру тканини. Формуванню піддаються найчастіше деталі пілчок, спинки, комірв, передні та задні половинки штанів. Формувати деталі можна на пресі або вручну за допомогою праски. Для виконання цієї операції широко використовуються спеціальні преси, які забезпечують високий рівень якості та продуктивності праці. З їх допомогою здійснюється формування прокладкових матеріалів у пілочки виробів, зборку та формування основних деталей з прокладковими клейовими деталями.

Розрізняють площинне формування, коли виріб натягують на плоску форму-шаблон та пресують для термофіксації отриманої форми на пресах (широко використовують у трикотажній промисловості), та об'ємне. У швейній промисловості застосовують формування площинне у вигляді *дублювання* деталей та об'ємне для отримання деталей виробів об'ємної форми на пресах з профільними подушками та манекенах із жорсткою оболонкою.

**Відпарювання** – оброблення швейного виробу парою для усунення *полиску* [ДСТУ 2162-93].

**Пропарювання матеріалу (виробу)** – волого-теплове оброблення для запобігання усадці матеріалу і забезпечення насиченості виробу парою [ДСТУ 2162-93]. Перед обробкою, для

усунення усадки в готових виробках, деталі або матеріал попередньо піддають ВТО з рясним зволоженням. Пропарювання застосовують при *заключному волого-тепловому обробленні* при цьому тиск на виріб чиниться паром без дії гарячої поверхні. Після пропарювання деталі, вузли, готові вироби повинні бути охолоджені у вільному стані, інакше ефект його може бути утрачений.

**Пресування** – волого-теплове оброблення швейного виробу за допомогою пресу [ДСТУ 2162-93].

**Пресування** – механічне тиснення робочих органів пресу на напівфабрикат для надання їм певної форми [ДСТУ 2119-93]. В процесі пресування не допускається викривлення ліній швів, країв, рисунка тканини (смужки, клітинки), заломки (замини) тканини, оскільки вони складно або зовсім не прибираються повторним пресуванням.

**Прасувальне оброблення** – надання деталі або виробу певної форми за допомогою *прасувального обладнання* [ДСТУ 2162-93].

Під час ВТО виникають деформації стискання, розтягнення та згинання. Аналіз показав, що при виготовленні чоловічого піджака впливу ВТО піддаються близько 12 ділянок виробу.

Єдиними вимогами до всіх видів операцій ВТО є:

- при ВТО не повинні погіршуватися властивості швейного виробу;
- при ВТО не повинен скорочуватися термін експлуатації виробу;
- отримана деформація повинна зберігатися тривалий час (бажано весь час експлуатації виробу).

За своїм призначенням операції ВТО різноманітні, тому до їх виконання висуваються різні вимоги (табл. 1.4). Так, наприклад, при виконанні операції припрасування краю деталей (бортів, коміру) необхідно змінювати товщину ділянок до тієї пори, поки перехід від однієї товщини до іншої стає непомітним. В інших випадках товщина ділянки, що оброблюється, не повинна змінюватися, хоча змінюється її форма чи розташування, наприклад, припуск на підгинання низу виробу тощо. Тобто, у

**Таблиця 1.4 – Технологічні вимоги до виконання операцій ВТО**

Операція	Схема	Основні критерії якості обробки
Вирівнювання поверхні		$\delta_k \rightarrow \delta_n$ $y \rightarrow 0$
Відпарювання		$\delta_k \rightarrow \delta_n$ $y \rightarrow 0$
Формування		$\delta_k \rightarrow \delta_n$ $y \rightarrow 0$
Розпрасування		$\alpha \rightarrow 0$ $\delta_n \rightarrow \text{const}$ $y \geq 0$
Запрасування		$\alpha \rightarrow 0$
Прасування країв деталей		$\delta_k = 2\delta_n - y$ $\alpha \rightarrow 0$ $y \geq 0$

кожному окремому випадку встановлюються свої вимоги до якості виконання тієї чи іншої операції ВТО.

При виконанні волого-теплових робіт необхідно дотримуватись наступних **технічних вимог**:

- усі крейдові лінії напівфабрикату повинні бути вилучені до проведення волого-теплого оброблення;
- операції формування (спрасування і відтягування) виконують з виворітного боку без пропрасувальника;
- при припрасуванні деталей, оброблених обшивним швом (клапан, комір, борт), операцію виконують з тієї сторони, де знаходиться кант;



- при спрасуванні посадки (шов вшивання рукава в пройму, шви обшивання бортів подбортами) операцію виконують з боку деталі, яку припосаджують (рукава, подборта);
- готові вузли виробу припрасовують з лицьового боку через пропрасувальник;
- підкладку доцільно відпрасовувати без зволоження, інакше можуть залишитися плями;
- ВТО тканин, які містять хімічні волокна, виконують з мінімальним зволоженням для запобігання зміни кольору тканини;
- для уникнення посадки в готових виробах деталі докладу (прокладки, корсажна тасьма, тасьма-«блискавка») попередньо пропарюють (піддають волого-тепловому обробленню з рясним зволоженням);
- після волого-теплого оброблення деталі, вузли і готові вироби повинні бути охолоджені у вільному стані, інакше ефект може бути втрачений;
- у процесі пресування не допускається зміщення ліній швів, так як це важко або зовсім не усувається повторним пресуванням.

До **дефектів волого-теплого оброблення** відносяться:

- плями від пари – через нерівномірний розподіл пари;
- **полиск** (рус. ласы) – це небажаний блиск матеріалу, який створюється здавленими волокнами на поверхні матеріалу у результаті спрямованого відображення світла;
- опали;
- теплова усадка;
- обпалювання ворсу;
- пожовтіння (зміна кольору матеріалу, особливо білого і кольору морської хвилі);
- продавлювання припусків на шви (різке позначення припусків швів на лицевому боці виробу);
- слабина однієї з деталей по лінії шва (навали).

Дефекти виникають у результаті порушення режимів оброблення (збільшення температури і тиску, тривалості пресування) або поганого укладання деталей перед закриттям подушок пресу.

Полиск знімають, як правило, при остаточній обробці виробів пропарюванням. Утворення полиску варто попереджати в ході виконання кожної операції, як внутрішньопроектної, так і остаточної. Для цього зменшують температуру нагрівання гладильних поверхонь, тиск пресування, тривалість пресування, збільшують тривалість пропарювання, інтенсивність пропарювання шляхом регулювання клапана подачі пари, зменшують тривалість вакуум-відсмоктування.

При утворенні відбитків на лицевому боці тканини від припусків на шви варто установити пружний шар пакету для обтягування гладильних форм прасувального стола. Необхідно пам'ятати, що тканина втрачає міцність значно раніше, ніж на ній з'являються помітні на око зміни.

Якість ВТО оцінюють органолептично та інструментально. Для інструментальної оцінки якості операцій використовують показники:

- потоншення краю – зрівнюють товщину пакету до і після пресування (має бути більше 30 %);
- розпрасування та запрасування швів, запрасування припуску низу – кут запрасування не менше 20-25°.

#### **1.4 Види і характеристика обладнання для волого-теплого оброблення**

**Волого-теплове оброблення** виконують:

- **прасуванням** (за допомогою прасок);
- **пресуванням** (за допомогою пресів);
- **пропарюванням** (впливом пари за допомогою пароповітряних манекенів, парових пресів або прасок, парових щіток).

Існує також допоміжне обладнання для ВТО: парогенератори, вакуум-турбіни, прасувальні столи тощо).

По **виду нагрівання праски** бувають:

- з **електрообігрівачем** – подошва праски нагрівається за допомогою електронагрівальних елементів, а зволоження відбувається збризкуванням;

– **пароелектричні** – для зволоження напівфабрикату використовують пару, отриману в мініатюрному пароутворювачі праски;

– **електропарові** – пара подається по спеціальному шлангу від централізованої мережі або індивідуального парогенератора. Для нагрівання подошви використовують електронагрівальні елементи;

– **парові** – нагрівання відбувається паром, яка подається від парогенератора в камеру подошви праски та для пропарювання тканини.

Прасування – найбільш поширений спосіб ВТО через низьку енергоємність, невелику вагу обладнання, зручність роботи з праскою, електронне регулювання режимів та низьку вартість обладнання (рис. 1.4).

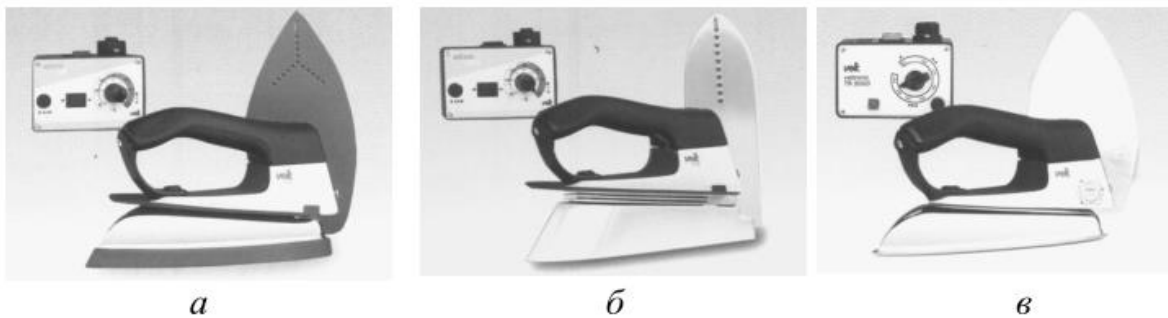


Рис. 1.4. Праски різних видів

У комплекті з праскою використовують **стіл для прасування** – робоче місце для ВТО деталей одягу та готових виробів за допомогою праски. Має консольну основну робочу подушку та додаткові профільовані змінні спеціальні подушки. Може оснащуватись парогенератором, генератором пониження тиску повітря (вакуум-відсмоктувачем) для охолодження виробу на заключній стадії ВТО, генератором надлишкового тиску повітря для розправлення підкладки швейного виробу на початкової стадії ВТО (рис. 1.5, 1.6).

Волого-теплове оброблення з допомогою **прасок** застосовується на стадіях внутрішньопроектної і заключної ВТО швейних виробів. Для цих цілей використовуються праски відомих фірм Comel, Reverberi, Gino Maestrelli, Prima, Susman, Veit, Protomet, Макрі, Silter, ERBO вагою 1,3-2,7 кг, які споживають пар параметрами 0,18-0,50 МПа.

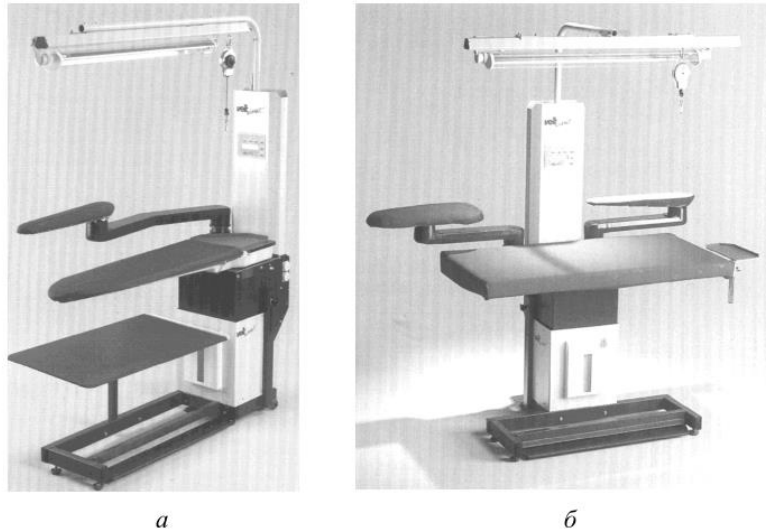


Рис. 1.5. Прасувальні столи для виконання внутрішньоопроцесного прасування

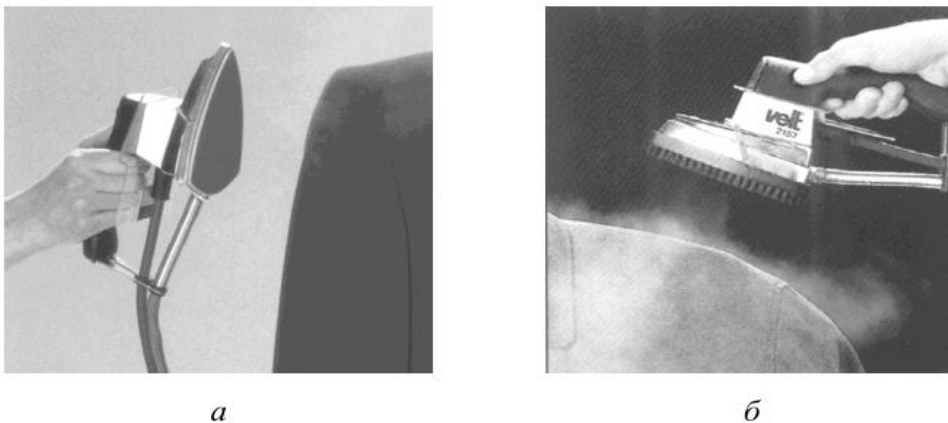


Рис. 1.6. Парова щітка для видалення полиску, підйому ворсу на кінцевому ВТО

Характеристику прасувального обладнання представлено в додатку А.1.

**Преси** поділяють на:

- **універсальні і спеціальні** в залежності від призначення, форми і розміру встановлених на них робочих органів (подушок);

- **легкі, середні і важкі** відповідно до зусилля пресування;
- **з паровим, електричним і змішаним** обігрівом подушок;
- **з пневматичним механізмом** відкриття і закриття подушок (працює на стисненому повітрі), **гідролічному** (працює на олії), і **електромеханічним** програмним, із кнопочно-ручним і ручним керуванням.

У пресах з електричним обігрівом подушки компактні і легкі, температуру нагрівання їх легко змінити, але при цьому порушується рівномірність нагрівання гладильної поверхні

(температура вище над нагрівальними елементами й у шарах, що стикаються з поверхнею подушок) і зволоження напівфабрикату. Ці преси мають ручні й автоматичні пульверизатори, що збільшує тривалість нагрівання напівфабрикату і сприяє появі полиску.

Застосування *пресів з паровим обігрівом* подушок вимагає наявності на швейному підприємстві котельні, здатної подавати пар під тиском 0,6-0,7 МПа. Пара під таким тиском забезпечує температуру гладильних поверхонь подушок тільки до 140-150° С, що недостатньо при виконанні певних операцій, у тому числі із застосуванням клею.

Змішаний *електропаровий* обігрів подушок (верхня – електрообігрів, нижня – паровий) дозволяє застосовувати пару під тиском 0,5 МПа, створюючи необхідну температуру до 160-170° С в результаті обігріву електрикою. Змішане нагрівання подушок дає можливість варіювання температурного режиму в залежності від операції, яка виконується, і виду оброблюваних матеріалів.

Сучасне вітчизняне і закордонне устаткування оснащено пристроями для використання технологічної пари також у якості зволожувача і пластифікатора напівфабрикату. Це досягається пропарюванням і продуванням повітря через шари виробу, який обробляється, для фіксації наданої йому форми шляхом примусового вакуум-відсмоктування.

*Пропарювання* виконують через верхню і нижню подушки преса або підшву праски прасувальних столів. Це виключає застосування пульверизатора і пропрасувальника. Використання пари необхідної якості та параметрів визначається чутливістю матеріалів до гіротермічного впливу, продуктивністю парогенераторів та застосуванням спеціальних накладок на підшви прасок.

Виготовлення пари може бути централізованим і індивідуальним. На малих і середніх підприємствах галузі доцільно використовувати парогенератори. Фірма Novapress постачає парогенератори для одночасного обслуговування 6 прасок і для 2 прасок. Для виготовлення насиченої, сухої і перегрітої пари застосовують спеціальні накладки на підшву прасок. Для отримання насиченої пари рекомендуються сталеві накладки «іпох», за рахунок яких температура знижується з 220° С до 160° С. При необхідності отримання сухої або перегрітої пари застосовують

тефлонові накладки. Це дає можливість здійснювати ВТО деталей одягу із різних видів тканин.

**Універсальні преси** застосовуються з подушками, що мають різне призначення (рис. 1.7). Наприклад, на одному пресі, використовуючи різні види подушок, можна виконувати різні операції:

- розпрасування передніх і ліктьових швів рукавів;
- запрасування згинів передніх і задніх половин штанів;
- формування пілочок чоловічих пальто тощо.

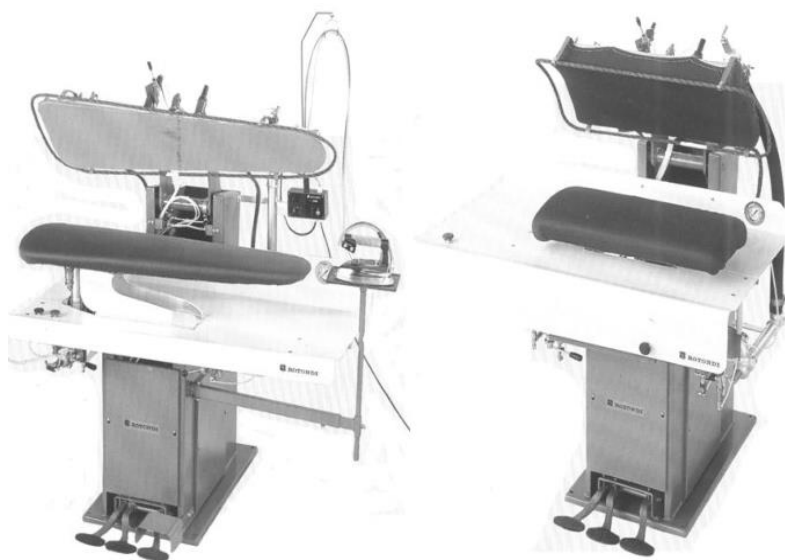
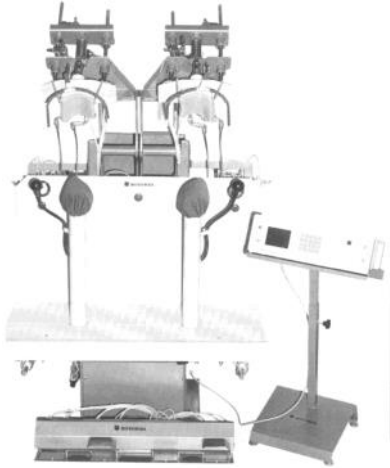


Рис. 1.7. Преси універсальні

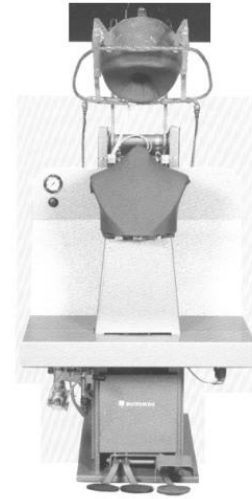
Переміщення верхньої гладильної подушки преса відбувається в три такти. У першому такті верхня подушка опускається і зупиняється, залишаючи щілину між собою і нижньою подушкою – відбувається пропарювання. Другий такт – верхня подушка щільно притискається до нижньої, відбувається пресування. У третьому такті відбувається формування за допомогою чотирьох шаблонів, розташованих у верхній гладильній подушці.

**Спеціальні преси** мають подушки, призначені для виконання певної визначеної операції. До таких пресів відносяться, наприклад, прес для спрасування окатів рукавів чоловічих пальто і костюмів (ставляться різні подушки в залежності від асортименту, рис. 1.8); для припрасування коміра, верхнього плечового поясу та лацкана чоловічого пальто або піджака (рис. 1.9), формування пілочки піджака (рис. 1.10).

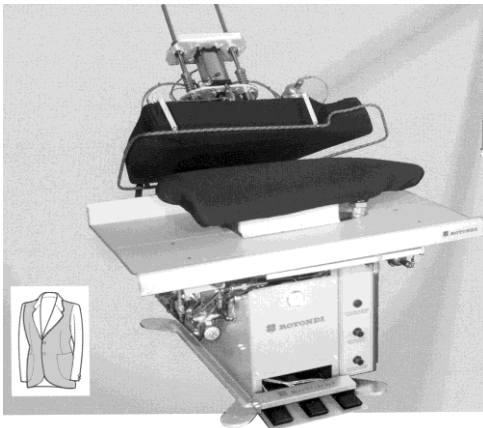
Прес для формування половин штанів – призначений для одночасної ВТО двох половин штанів за один цикл роботи преса. Нижня подушка має проріз для укладання поясної частини штанів, а половини штанів розкладаються в обидва боки на всю довжину. Верхня подушка преса переміщується вертикально, а дві нижні – нерухомі. Верхня подушка може бути гофрованою в декількох ділянках для формування (спрасування та відтягування) на певних ділянках деталей (рис. 1.11).



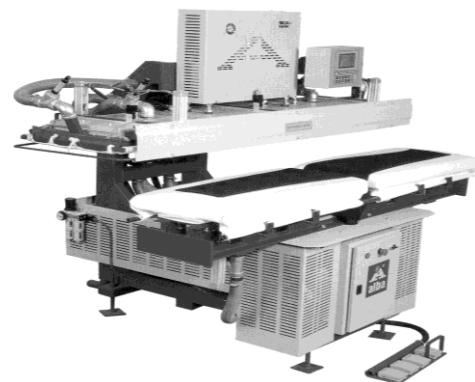
**Рис. 1.8.** Прес спеціальний для пресування пройми та окатів рукавів



**Рис. 1.9.** Прес спеціальний для припрасування коміра, верхнього плечового поясу та лацкана



**Рис. 1.10.** Прес спеціальний для формування пілочки піджака



**Рис. 1.11.** Прес спеціальний для формування половин штанів

**Прес фальцювальний** – обладнання, яке виконує запрасування країв деталей або видавлювання рельєфних ліній на їх поверхні з фіксацією досягнутої форми. Преса фальцювальні застосують для запрасування по шаблону бокових та нижніх



Рис. 1.12. Фальц-прес

припусків накладних кишень, припрасування з утворенням переканту манжет та комірів сорочок (рис. 1.12).

В даний час випускаються преса для *внутрішньопроектної обробки* з застосуванням централізованої подачі і вакуумного відсмоктування пари, що працюють на пневматичних приводах. Обігрів подушок змішаний: нижньої подушки – парою, верхньої – електричний обігрів.

У закордонному устаткуванні в основному застосовують паровий обігрів верхньої і нижньої подушок пресів. Сучасні преси містять до 10 програм, пропарювання напівфабрикату відбувається згори і знизу, присутнє вакуум-відсмоктування пари.

**По кількості подушок з одночасно оброблюваним напівфабрикатом** преси можна розділити на:

- одно-, двох- і трьохпозиційні;
- вертикальні.

**Однопозиційні (прямої дії) преси** мають одну верхню й одну нижню подушки. Прикладом такого преса є прес для формування спинки піджака. Однопозиційні преси доцільно використовувати в потоках невеликої потужності.

**Двохпозиційні преси** замінюють два однопозиційних преси, поліпшуючи при цьому умови праці, тому що пресування відбувається в зоні, віддаленій від працюючих. Прикладом може бути прес для спрасування окатів рукавів. **Трьохпозиційні (карусельного типу) преси** мають три подушки. На таких пресах можна обробляти одночасно пілочки і спинки виробу (рис. 1.13).

**Вертикальні преси** забезпечують пресування виробу в готовому вигляді: вироби навішуються на вертикальну подушку, за допомогою якої забезпечується наступне його пресування в зоні коміра, лацканів, плечей і рукавів.

Преси удосконалюються в напрямку оснащення їх електронним програмним керуванням, а також установкою



дисплеїв. В залежності від виду матеріалу, підбираються режими обробки по заданих програмах.

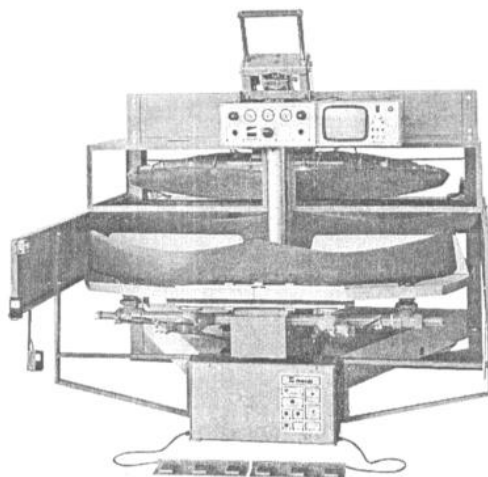


Рис. 1.13. Прес карусельного типу

Міжопераційні процеси здійснюються на твердих покриттях, а заключна ВТО – на еластичних обтяжках товщиною до 10 мм, які повинні мати необхідні показники повітропроникності, теплопровідності, термостійкості та забезпечувати опір проти забруднення та зволоження. Заключні операції ВТО швейних виробів (піджак, пальто, штани) доцільно виконувати на *пароповітряних манекенах* з використанням еластичної або жорсткої оболонки. В якості робочих середовищ використовується повітря і пара (рис. 1.14, 1.15).

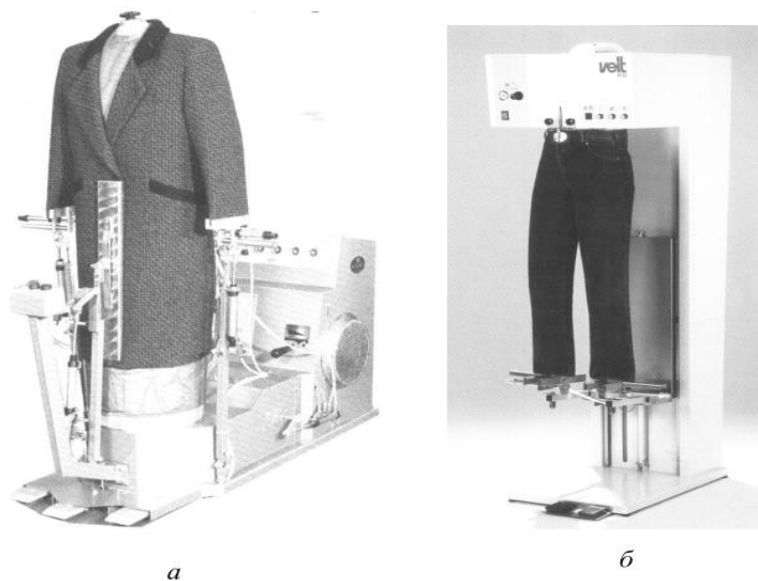


Рис. 1.14. Пароповітряні манекени для плечового (а) та поясного (б) одягу



Рис. 1.15. Пароповітряний манекен з кабіною

До складу пароповітряного манекена входять парогенератор, притискні пристрої й об'ємна термостійка газопроникна оболонка, в яку послідовно подається волога пара для пластифікації волокон виробу, а потім суха пара для видалення вологи і холодне повітря для фіксації досягнутого ефекту ВТО.

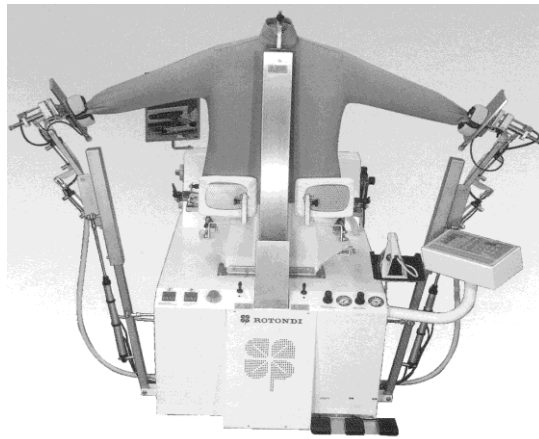
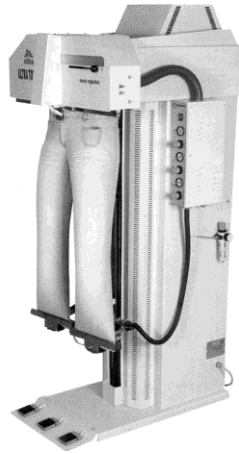
**Термофіксувача камера** – обладнання ВТО для зняття внутрішніх напружень, що виникли в швах під час збирання виробу. В камері виріб проходить зони пластифікації, стабілізації форми за рахунок гравітаційних сил та фіксації форми за рахунок охолодження виробу (рис. 1.16).



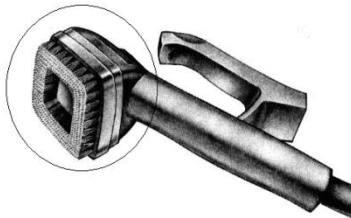
Рис. 1.16. Зовнішній вигляд термофіксувачої камери

**Топнер** – обладнання для ВТО готових виробів, в якому зусилля, яке задає форму виробу, утворюється надлишковим

тиском робочого середовища, що подається в середину виробу. Вільні отвори виробу при цьому закриті спеціальними затискачами (рис. 1.17).



*а* *б*  
**Рис. 1.17.** Загальний вигляд топперів для ВТО:  
*а* – джинсових штанів; *б* – сорочок



**Рис .1.18.** Відпарювач

**Відпарювач** – ручна парова щітка для ВТО при знятті полиску на одязі після операцій прасування (рис. 1.18). Детальну характеристику пресувального обладнання для ВТО, пароповітряних манекенів, термофіксуючих камер, парових шіток надано у додатках А.2-А.4.

### 1.5 Робочі органи обладнання та контрольно-вимірювальне устаткування для підтримання режимів ВТО

**Подушка прасувального пресу** – робочий орган пресу для ВТО швейних виробів. Подушка прасувального пресу з паровим нагрівом і комбінованим електропаровим нагрівом має двохкамерний корпус з алюмінієвого сплаву і робочу перфоровану поверхню. Верхня камера подушки пресу є паровою, а нижня – пропар очна, яка з'єднана з верхньою електромагнітним паровим клапаном. Верхня перфорована подушка прасувального пресу має чотири прошарки: паропроникливий з сукна, металевий перфорований, металевий паророзсікальний і термостійке ткане обтягування, яке контактує з об'єктом ВТО. Нижня перфорована подушка пресу

прасувального покриття пружним термостійким гумовим матеріалом з відкритими паро- і повітропроникними порами і термостійким тканим обтягуванням, яке контактує з матеріалом швейного виробу. Подушки пресу мають різні типорозміри, форму і можуть мати рухомі гофровані (хвилясті) ділянки з пневмоприводом для спрасовування і для відтягування певних ділянок виробу.

**Накладна підошва праски** – робоча перфорована (з отворами для пари) частина праски у вигляді металевої плити з полірованою нижньою поверхнею. Для попередження утворення полиску на поверхні текстильного матеріалу та зменшення коефіцієнта тертя накладна підошва праски покрита тефлоном або повністю виготовлена з тефлону (рис. 1.19).

Прасувальну поверхню в прасках з електрообогрівом нагрівають за допомогою електронагрівальних елементів, а вологу вносять за допомогою пропрасувальника або розпилувача. При використанні пароелектричних прасок зволоження тканини здійснюють парою, яка утворюється у пароутворювачі праски. В електропарових прасках до неї для зволоження тканини по спеціальному шлангу підводиться пара. А підошва праски нагрівається електронагрівальними елементами. В прасках з паровим обігрівом нагрівання тканини та її зволоження здійснюють парою, що подається до праски по шлангу.

**Праска фальц-пресу** – робочий орган пресу фальцювального у вигляді пластини, що нагрівається. Частини праски фальц-пресу переміщуються у напрямку шаблона, під яким укладена деталь, виконують загинання країв деталей, притискають їх до шаблону і запрасовують.

Робочі органи відпарювача представлено на рис. 1.20.

Ефективний контроль за реалізацію процесів ВТО виконують по зміні температури в об'єкті обробки, який визначається з допомогою спеціальних приладів термопар.

**Термопара** – чутливий елемент термоелектричного перетворювача у вигляді двох ізольованих провідників з різномірних матеріалів, з'єднаних на одному кінці, принцип дії якого ґрунтується на використанні термоелектричного ефекту для вимірювання температури. Використовується у устаткуванні для



Рис. 1.19. Накладні підшви праски

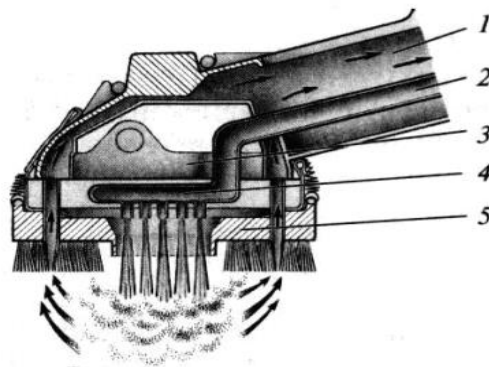


Рис. 1.20. Конструкція відпарювача:  
1, 2 – трубки, що підводять пару від парогенератора та відводять пару;  
3 – камера сухопарник, що має елемент електронагріву для підсушування пари;  
4 – камера для перегріву пари;  
5 – щітка

вимірювання температури. Термопару використовують як чутливий елемент (первинний вимірювальний перетворювач) у засобах контролю температури в шарах пакетів матеріалів. Термопара являє собою металічний провід з особливих сплавів, дві жили якого спаяні між собою, і спай розміщений в контрольованій зоні. Вільні кінці проводу виведені за межі нагрівальної зони та з'єднані з приладом, що показує перетворений сигнал, одержаний від спаю термопари.

Переважає більшість операції ВТО, як правило, виконується на пресовому обладнанні, якому притаманні висока металомісткість, значне непродуктивне споживання енергії, мала мобільність тощо. В зв'язку з цим виникла необхідність в розробці альтернативних технологій ВТО з використанням нетрадиційних для швейної галузі видів енергетичного впливу на предмети обробки. Одним із перспективних напрямків є створення нового покоління обладнання з використанням контролю динамічних методів навантаження на матеріал, в тому числі із застосуванням теплової енергії електромагнітних хвиль. Ефективність цього напрямку підтверджена дослідженнями ряду авторів в сфері просторового віброформування та формозакріплення деталей одягу.

## **Питання для самоконтролю до теми 1**

1. У чому полягає суть волого-теплого оброблення?
2. Яка мета ВТО?
3. Які фізико-механічні властивості мають полімерні матеріали?
4. У яких трьох станах може знаходитись полімер в залежності від його температури?
5. Які стадії процесу ВТО ?
6. Які параметри процесу ВТО?
7. Дайте визначення термінам:
  - запрасування;
  - розпрасування;
  - припрасування;
  - відтягування;
  - спрасування;
  - пропарювання;
  - відпрасування;
  - фальцювання.
8. Які види теплоносіїв Ви знаєте?
9. Які переваги і недоліки пари як теплоносія?
10. Які переваги і недоліки електрики як теплоносія?
11. Які види обладнання застосовують для ВТО?
12. Як поділяються праски в залежності від виду теплоносія?
13. Як поділяються преси в залежності від виду теплоносія?
14. Які основні робочі органи обладнання для ВТО?
15. Які основні дефекти ВТО та які причини їх виникнення?

## ТЕМА 2 КЛЕЙОВІ МЕТОДИ КРІПЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ОДЯГУ

### 2.1 Суть клейового з'єднання деталей одягу

Методи клейового з'єднання деталей в даний час широко застосовуються у швейній та інших галузях промисловості і призводять до значного зростання продуктивності праці, покращення якості деталей при виготовленні пальто, костюмів, чоловічих сорочок, взуття, виробів із пластмас, дерева, дозволяють механізувати їх обробку.

Застосування клейових методів кріплення деталей в швейних виробках дає можливість зменшити витрати часу на виготовлення виробів і при цьому значно поліпшити їх якість. Так, застосування термоклейових матеріалів та прокладок у виробках верхнього асортименту забезпечує зростання продуктивності праці на 11 %.

Термінологія клейових методів обробки виробів включає наступні терміни:

**Проклеювання шва** – нанесення клею на деталь в зоні шва з наступним приклеюванням смужки матеріалу або тасьми [ДСТУ 2162-93].

**Клейове закріплення** – проклеювання зрізу деталі для запобігання обсипанню і розпусканню [ДСТУ 2162-93].

**Склеювання** – з'єднування деталей або шарів матеріалу клеєм [ДСТУ 2162-93].

**Приклеювання** – клейове з'єднування допоміжної деталі швейного виробу з основною [ДСТУ 2162-93].

**Дублювання** – з'єднування поверхнями двох чи більше деталей зварюванням або клеєм [ДСТУ 2162-93].

**Суть клейового з'єднання** полягає у тому, що для з'єднання деталей одягу застосовують термопластичні клеї, які при певній температурі переходять із високоеластичного стану у в'язкотекучий, глибоко проникають в тканину під дією тиску і після охолодження утворюють з нею міцну сполуку.

Здатність клею зв'язуватися зі склеюваною поверхнею і міцно на ній утримуватися називають **адгезією**. Силу взаємодії між частинками клею, що визначатиме її міцність в сухому стані (міцність клейової плівки, клейової нитки), називають **когезією**. Умовно процеси адгезії пояснюються **хімічною, електричною, дифузійною та механічною теоріями**.

Згідно **хімічної теорії** адгезія залежить від хімічного стану клеючої речовини і склеюваного матеріалу, активних груп клею і склеюваної поверхні. Між матеріалом і адгезивом відбувається хімічна або молекулярна взаємодія, яка в деяких випадках переходить в хімічну реакцію.

Полярні матеріали (бавовна, вовна) склеюються полярними клеями, при цьому клейові з'єднання мають високу міцність. Для отримання достатньої міцності неполярні матеріали склеюються неполярними клеями. На поверхні матеріалу і клею відбувається хімічна реакція.

**Електрична теорія** адгезії ґрунтується на утворенні подвійного електричного шару при контакті двох тіл. В цьому випадку на міцність склеювання впливає наявність в молекулах клеючої речовини полярних груп, тобто, атомів або груп атомів, у яких сгущеність електричного поля більше, ніж у решти атомів. Адгезія обумовлюється електричним притягуванням зарядів подвійного електричного шару. Завдяки різниці потенціалів відбувається склеювання матеріалів і клеючої речовини.

Однак при склеюванні деяких матеріалів спостерігаються явища, які мало вивчені і які неможливо пояснити тільки наявністю подвійного електричного шару. **Дифузійна теорія** адгезії пояснює склеювання процесом дифузії клеючої речовини в матеріал. В результаті дифузії втрачається чітка межа між поверхнею матеріалу і клеєм, тобто полімерний клей проникає в матеріал, а також відбувається переплетення ланцюгів високополімерів внаслідок теплового впливу. Якщо клей і матеріал полярні, то відбувається одночасно і дифузійна, і електрична взаємодія. У цьому випадку ступінь взаємодії залежить від того, яка структура матеріалу, час контакту і температура. Причому, спочатку відбувається електричне взаємодія, а потім дифузійна.



**Механічна теорія** адгезії пояснює склеювання механічним зчепленням клею й матеріалу. Цей процес описується як проникнення рідкого клею в макро- і мікропори матеріалів, які склеюються. Після затвердіння клею в порах утворюються так звані «шипи», «заклепки». Завдяки їм основна маса клею утримується на матеріалі.

Взаємодію склеюваного матеріалу і клею можна розглядати як сумарний ефект всіх видів адгезії, розглянутих вище. Добре склеюються матеріали волокнистої структури з численними порами, жорсткі, з наявністю полярних груп в молекулах волокон.

## 2.2 Асортимент та призначення клейових матеріалів

Прикладний матеріал з нанесеною клейовою масою з термопласта, який утворює з тканиною міцне і довговічне з'єднання за допомогою впливу температури й тиску протягом визначеного проміжку часу, називається **клейовою прокладкою**.

### **Функції клейових прокладок:**

- посилення деталей: комір, манжети тощо;
- стабілізація зрізів: пройми, горловини, лінії перегину лацкана;
- відновлення форми: фронтальне дублювання пілочок;
- поліпшення грифу виробів: надання м'якості, об'ємності, елегантності;
- підвищення зносостійкості деталей: ділянки виметування петель, пришивання гудзиків, низу виробу, низу рукава.

Основа прокладкового матеріалу – один із найважливіших факторів його призначення, який відповідає за такі важливі характеристики, як жорсткість, драпірувальність, еластичність, зміна лінійних розмірів, повітро- та вологопроникність. Майже всі способи виготовлення матеріалів для одягу застосовуються у виробництві прокладкових матеріалів (рис. 2.1). В якості текстильної сировини найчастіше застосовуються поліефірні та поліамідні волокна, бавовна та віскоза як у чистому виді, так і змішані. Подальше удосконалення виробництва клейових матеріалів спрямоване на розробку багатофункціональних, багатозональних прокладок.

Асортимент сучасних прикладних матеріалів для швейного виробництва складається з наступних груп:

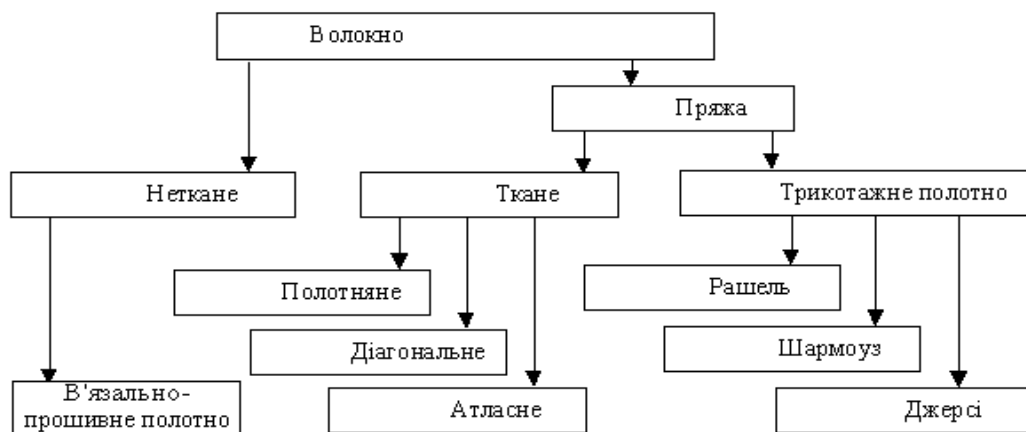


Рис. 2.1. Будова основи прокладкових матеріалів

- ткані клейові прокладки (дублерини) для дублювання основних деталей верхнього одягу (рис. 2.2);
- в'язально-ткані (рашелеві) клейові прокладки для дублювання виробів пальтового асортименту (рис. 2.3);
- трикотажні дублерини для дублювання еластичних матеріалів (рис. 2.4);
- багатозональні клейові прокладки для дублювання пілочок чоловічих піджаків, пальто. Основною відмінністю такої прокладки є наявність трьох основних зон, розміщених в напрямку основи або утку, з різним ступенем жорсткості за рахунок різної щільності переплетення (рис. 2.5). Пілочка піджака при цьому розміщується поперек клейової прокладки. Зона 1 характеризується максимальною жорсткістю, зона 2 – середньою, а зона 3 – мінімальною. Схеми дублювання піджака багатозональною прокладкою показано на рис. 2.6. Зона лацкана дублюється прокладкою із зони 3;
- прозорі прокладки для тонких матеріалів суконь та блуз різних відтінків (рис. 2.7);
- флізелінові (неткані) клейові прокладки (рис. 2.8), в тому числі ниткопрошивні для костюмно-платтяних тканин;
- прокладки для нижнього коміра;
- перфоровані стрічки для поясів спідниць і штанів (рис. 2.9);
- низькотемпературні прокладки для дублювання шкіряних і хутряних виробів;

- бортові прокладки (бортовки) для надання жорсткої форми пілочкам пальто та піджаків (рис. 2.10);



Рис. 2.2. Ткана клейова прокладка (дублерин)



Рис. 2.3. В'язально-ткана (рашелева) клейова прокладка



Рис. 2.4. Трикотажний клейовий дублерин

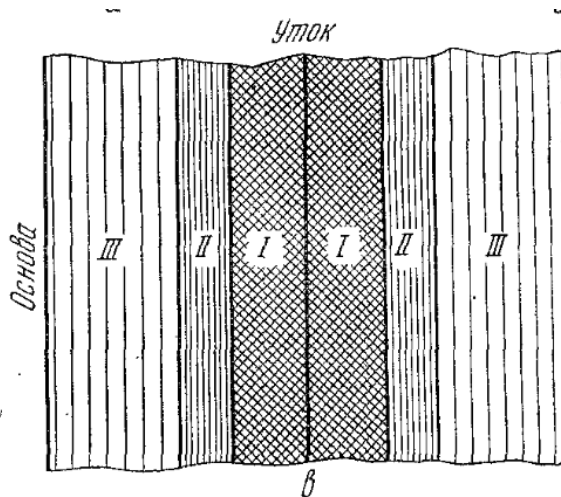


Рис. 2.5. Багатозональна клейова прокладка

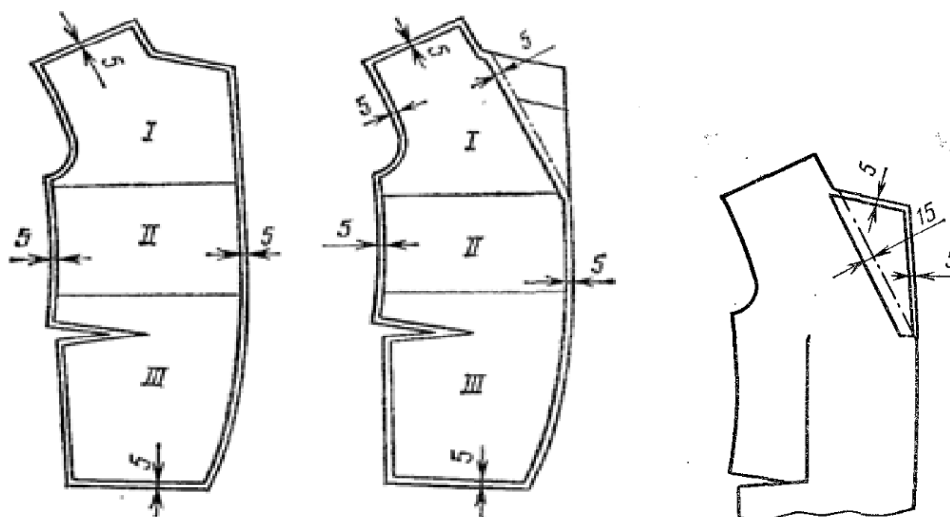
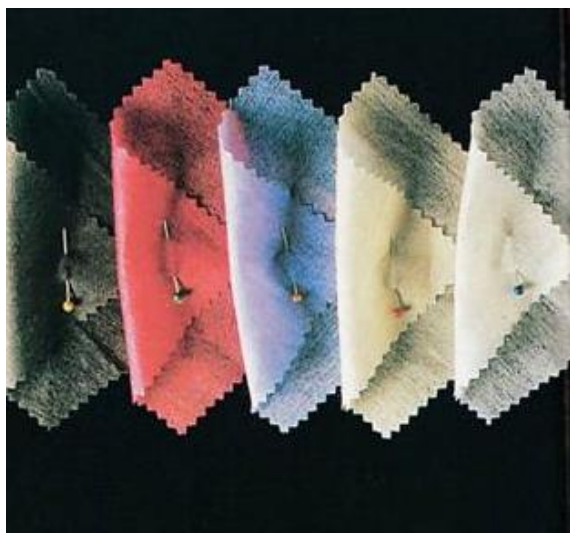


Рис. 2.6. Схеми дублювання пілочки піджака та лацкана багатозональною

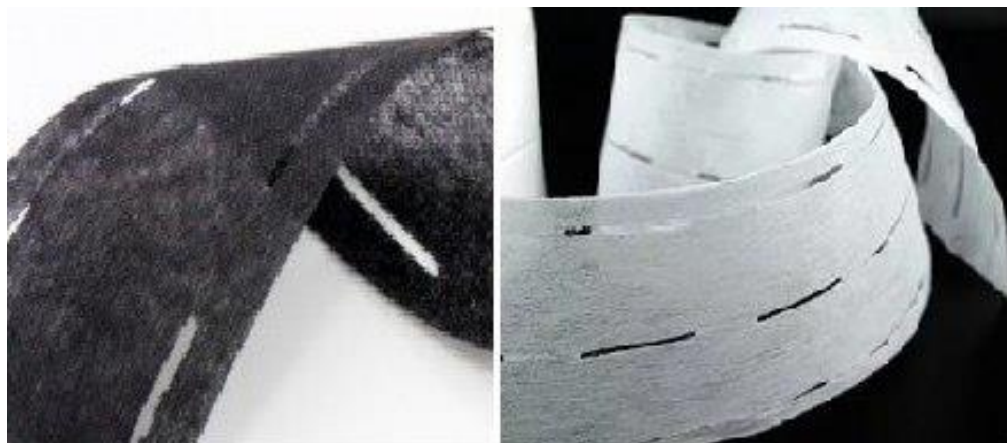
клейовою прокладкою



**Рис. 2.7.** Прозорі прокладки для тонких матеріалів суконь та блуз



**Рис. 2.8.** Флізелінова (неткана) клейова прокладка



**Рис. 2.9.** Перфоровані стрічки



**Рис. 2.10.** Бортовка клейова

- клейові пружки різних видів: на основі бязі (рис. 2.11), з ниткопрошивного флізеліну для укріплення заокруглених зрізів деталей (рис. 2.12); з ниткопрошивного флізеліну, розкросні під кутом  $45^\circ$  (рис. 2.13), а також аналогічний та додатково укріплені сутажем (рис. 2.14) або строчкою (рис. 2.15), які використовують для укріплення окату рукава, пройми, горловини тощо;
- клейова павутинка (рис. 2.16), клейова сітка (рис. 2.17), які використовують для тимчасового закріплення припусків;
- клейова нитка, яка використовується як одна з ниток при обметуванні зрізів (рис. 2.18). Нитка має бути розміщена з виворітного боку деталі. При подальшому заправуванні припуску нитка розплавляється та фіксує припуск;
- комбіновані клейові прокладки для закріплення низу рукава та виробу: подвійна клейова тасьма із настроченою на неї неклеювою тасьмою (рис. 2.19); подвійна термоклеюва стрічка – складається із двох смужок клейового нетканого матеріалу шириною 3-4 см кожна, які з'єднані між собою строчкою посередині так, щоб клейовий шар був ззовні (наприклад, клейова стрічка Perfekt Saum (торгова марка Vlieseline фірми Freudenberg Performance Materials Apparel SE & Co. KG, рис. 2.20).

**Дублерини** виготовляють з наступних видів волокон:

– **ткані дублерини** переважно з нейлонових або бавовняних ниток;

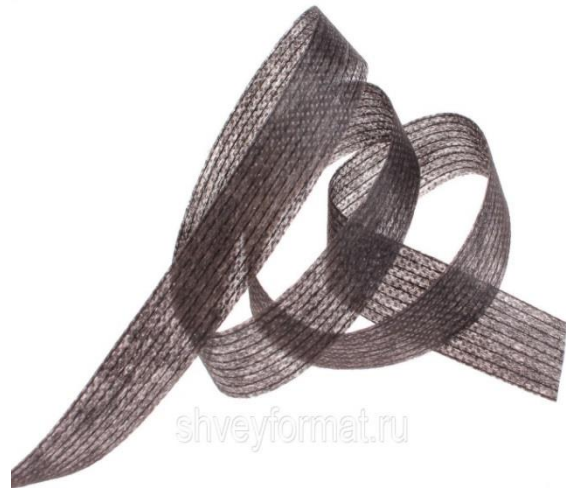
– **в'язально-ткані дублірини або «рашелеві»** можуть мати в основі віскозну або нейлонову нитки. В залежності від цього вони поділяються на дублерини на віскозній основі і дублерини на нейлоновій основі. Як допоміжну нитку в обох випадках використовують поліестерову мононитку.

**Бортові прокладки** мають ткану основу, утворену з кінського волосу або вовни тварин, що забезпечує міцність і пружність у поперечному напрямку.

**Вплив сировинного складу основи клейової прокладки на клейове з'єднання:**



**Рис. 2.11.** Клейовий пружок на основі бязі



**Рис. 2.12.** Клейовий пружок флізеліновий, укріплений повздовжніми строчками



**Рис. 2.13.** Клейовий пружок флізеліновий, розкромлений по косій



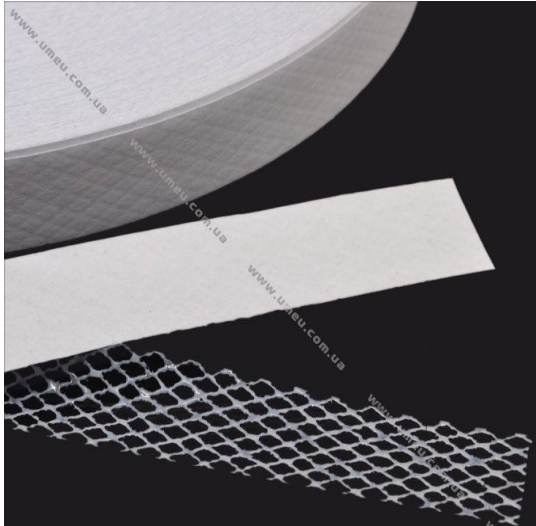
**Рис. 2.14.** Клейовий пружок флізеліновий, укріплений сутажем



**Рис. 2.15.** Клейовий пружок флізеліновий, укріплений строчкою



**Рис. 2.16.** Клейова павутинка



**Рис. 2.18.** Клейова нитка



**Рис. 2.17.** Клейова сітка на паперовій основі



**Рис. 2.19.** Комбінована клейова прокладка: клейова та неклейова



**Рис. 2.20.** Комбінована клейова прокладка: подвійна клейова

- віскозна – підходить для класичних, стабільних тканин;
- поліамідна – додає м'якість, об'ємність грифу еластичним тканинам із просоченням;
- поліестрова – дає більшу твердість з'єднання, ніж поліамідна основа, але й додає більшу стабільність структурі тканини.

Характеристику клейових прокладкових матеріалів представлено у додатку Б.1.

### 2.3 Читання артикулів клейових матеріалів

Кожна фірма-виробник клейових матеріалів має власну індикацію артикулів, які визначають сферу їх застосування. Так в артикулах фірми Hensel (Німеччина) виділено шість позицій, в кожній з яких кодується така інформація:

- перша позиція визначає групу продукції (1 – дублерини рашель, 4 – ткани дублерини, 5 – флізелін, 11 – на віскозній основі, 17 – на нейлоновій основі;
- друга – номер за порядком продукції;
- третя – похила, яка відділяє загальну інформацію від конкретної;
- четверта – колір матеріалу (2, 5, 105 – білий; 4 – графіт; 990, 991 – чорний);
- п'ята — відображає кількість точок на 1 см<sup>2</sup>;
- шоста – тип покриття

*Наприклад:* артикул 1180/4В84 означає: 11 – рашелевий дублерин на віскозній основі; 80 – номер групи продукції; 4 – колір графіт; В – 52 точки/см<sup>2</sup> (17 меш); 84 – подвійна клейова точка.

В артикулах фірми Camela (Польща) кодування складається з наступних груп символів:

**Група 1** складається з 5 цифр

а) перші дві цифри визначають:

44 – вшивні прокладки (бортовки і прокладки типу «camela»);

45 – вклеювані прокладки (трикотажні, ткани та сорочкові);

б) три останні цифри після символу 44 визначають:

101-149 тканини типу «camela»;

151-499 бортовки;

в) три останні цифри після символу 45 визначають:

001-499 прокладки, виготовлені тканим методом;



501-599 прокладки виготовлені трикотажним методом;

701-799 прокладки, що застосовуються для виготовлення сорочок;

г) буква, розташована після групи цифр, визначає колір утоку:

G – сірий, L – бежевий, B – чорний;

**Група 2** визначає ширину прокладки в сантиметрах.

**Група 3** складається з букв і цифр та визначає спосіб оздоблення прокладки:

E – відбілювання;

FO – додаткове оптичне відбілювання;

L – проти усадочне апретування;

Y, Y1, Y2 – рід апрету, що надають жорсткість;

X – ворсовка;

G – шліфування;

10 – фарбування в чорний колір;

89 – фарбування в колір льону;

92 – фарбування в сірий колір.

**Група 4** складається з двох цифр, що визначають вид клею та шкалу його нанесення:

а) перша цифра визначає рід клею

1- поліамідний клей;

2 – поліефірний клей;

3 – поліетиленовий клей;

4 – клей EVA;

7 – низькоплавний поліамідний клей;

9 – подвійна точка.

б) друга цифра визначає шкалу нанесення клею

0 – нанесення клею методом розпилення;

2 – шкала 13 меш;

3 – шкала 14 меш;

6 – шкала 17 меш;

7 – шкала 21 меш;

8 – шкала 28 меш.

*Наприклад:* артикул 45045G/90/XL12 означає: одягова, вклеювана прокладка (45), виготовлена тканим методом (045), з сірим утком (G), шириною 90 см (90), ворсована (X), з протиусадковою апретурою (L), покрита поліамідним клеєм (1), шкалою нанесення 13 меш (2).

У каталогах прокладкових матеріалів кожна фірма до кожного артикула надає загальну характеристику щодо умов

застосування, сировинного складу, типу покриття та рекомендації щодо догляду та дублювання на пресі.

Приклад оформлення такої інформації за каталогом:

***Дублерин 1703/105X83 (білий), дублерин 1703/990X83 (чорний)***

Цей еластичний в поперечному напрямку дублерин відмінно підходить для легких та середніх тканин верху. При цьому зберігаються всі властивості тканини: гриф, об'ємність, еластичність. Пристосований до тканин верху з різними просоченнями, які важко дублюються.

Поверхнева густина – 32 г/м<sup>2</sup>.

Склад - 100 % поліефір.

Ширина - 150 см.

Намотування в рулоні -120 м.

Покриття - поліамідна мікроточка, 76 точок/см<sup>2</sup>.

Рекомендації щодо догляду:

- прати при 40 °С, не хлорувати;
- прасувати при 140-160° С;
- хімічне чищення.

Рекомендації щодо дублювання на пресі:

- температура плавлення точок - 121-132° С;
- тиск – 0,2-0,4 МПа;
- час дублювання – 8-12 с.

***Флізелін 5022/2В84 (білий), флізелін 5022/4В84 (чорний)***

Цей флізелін створює основу для всіх легких і напівлегких тканин верху, які застосовують у жіночому, чоловічому і спортивному одязі. Еластична прокладка зберігає рухливість тканини. Вона чудово пристосовується до поведінки тканин верху, що дозволяє їй давати гармонійне, по відношенню до тканини, з'єднання.

Поверхнева густина – 38 г/м<sup>2</sup>.

Склад – 40 % поліамід, 60 % – поліефір.

Ширина – 90 см.

Намотування в рулоні – 200 м.

Покриття - поліамідна подвійна мікроточка, 52 точки /см<sup>2</sup>.

Рекомендації щодо догляду:

- прати при 40 °С;

- не хлорувати;
- прасувати при 150-170° С;
- хімічне чищення.

Рекомендації щодо дублювання на пресі:

- температура плавлення точок – 121-132° С;
- тиск – 0,1-0,3 МПа;
- час дублювання – 10-12 с.

#### 2.4 Види клеїв

Якість прикладного матеріалу залежить не тільки від його основи, а значною мірою від виду клею та способу нанесення його на основу. Широке поширення клейових матеріалів в швейній промисловості сприяло отриманню нових видів синтетичних клеїв, які володіють:

- можливістю з'єднання різнорідних матеріалів, що знаходяться в різному стані;
- герметичністю і еластичністю з'єднання;
- рівномірністю розподілу напруги по площі шва;
- можливістю виробляти паралельне і паралельно-послідовне з'єднання по контуру і площах;
- стійкістю до багаторазових прання і кип'ятіння;
- стійкістю до хімічного чищення.

**За походженням вихідної сировини** (в залежності від хімічної структури) розрізняють клеї:

- **тваринні і рослинні** (органічні);
- **мінеральні** (неорганічні);
- **синтетичні** (хімічні).

В літературних джерелах зустрічаються різноманітні підходи до класифікації клеїв. Так, **у залежності від консистенції**, клеї класифікують на:

- **тверді** (клейова фольга, плівка, нитка, порошок);
- **напівтверді** (пасти);
- **рідкі** (розчини органічних розчинників і водні розчини);
- **дисперсні** (піна, аерозоль).

В залежності від того, як клеї реагують на температуру, їх ділять на **термореактивні** й **термопластичні**.

Основними складовими клейової речовини являються вода, диспергатор, пластифікатор, полімерний порошок, допоміжна

речовина, згущувач. В якості полімерних порошоків використовуються сополіаміди, поліетилен, поліефіри, поліуретани, полівінілхлориди, полівінілацетати, сополімери з етилену і вінілацетату.

Велику роль в утворенні оптимальних клейових з'єднувань за допомогою клейових прокладкових матеріалів відіграє дисперсність і форма клейової речовини, способи її нанесення на текстильну основу або нетканий матеріал, а також кількість точок клейової речовини і її розподіл на 1 м<sup>2</sup> текстильної основи. В таблицях 2.1 та 2.2 показана структура клейової речовини, способи її нанесення на текстильні основи, а також призначення клейових прокладкових матеріалів.

**За способом нанесення** розрізняють два основних види клейового покриття – **точкове і суцільне** (рис. 2.21).

В залежності від характеристик клейової точки визначається сфера застосування прокладки.

**За технологією нанесення** клейове точкове покриття буває:

- порошкова точка;
- пастова точка;
- подвійна точка *double spot*;
- гранульована точка (розсипна);
- gmp точка.

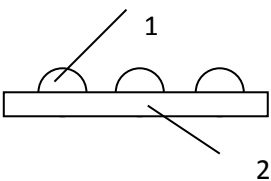
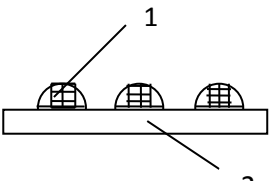
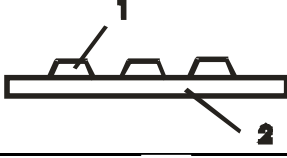
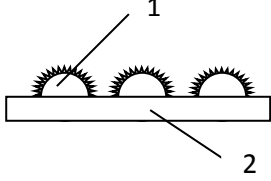
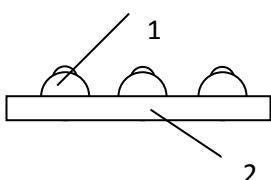
Порошкова і пастова точки – класичне клейове покриття, що раніше застосовувалося у всіх прокладкових матеріалах. Останнім нововведенням у технологію нанесення клейового

**Таблиця 2.1 – Клеї та їх властивості**

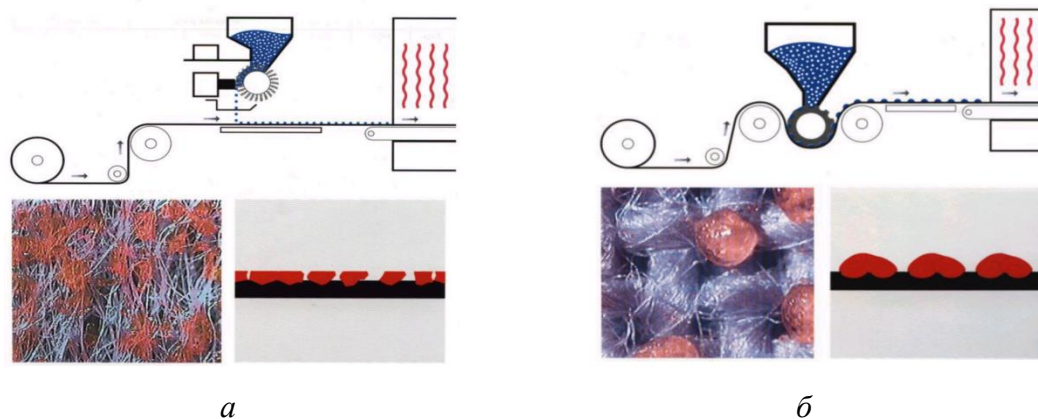
<b>Вид клею</b>	<b>Температура плавлення, °C</b>	<b>Область застосування</b>	<b>Стійкість до прання та хімістки</b>
1	2	3	4
Поліетилен високого / низького тиску	100-120°C 140-160°C	Дублювання дрібних деталей сорочок та білизни	стійкі до прання та хімістки
Полівінілацетат	75-95°C	Дублювання чутливих до високих температур тканин, шкіри	не стійкі до прання та хімістки
Сополімери з вінілацетату та етилену	100-120°C	Фронтальне дублювання	низька стійкість до прання та хімістки
Модифіковані сополімери	145-155°C	Фронтальне дублювання	особливо стійкі до прання та

вінілацетату та етилену			ХІМЧИСТКИ
Поліаміди та сополіаміди ПА-54 (ПА-6/6,6); ПА-548 (ПА-6/6,6, 10); ПА-12 АКР (ПА-12/6/6,6)	75-130°C	Високоякісне фронтальне дублювання та дублювання дрібних деталей	стійкі до хімічних та, частково, до прання
Сополіефір	110-140°C	Фронтальне дублювання поліестерних тканин, комірів блуз та сорочок	високий ступінь стійкості до прання

**Таблиця 2.2 – Структура клейової речовини і основні способи її нанесення на текстильні основи**

<b>Структура клейової речовини 1, яка нанесена на текстильну основу 2</b>	<b>Спосіб нанесення</b>	<b>Вид клейової речовини</b>	<b>Вид текстильної основи</b>	<b>Призначення клейового прокладкового матеріалу</b>
1	2	3	4	5
	Точковий регулярний (форма точки – напівсфера)	Паста з порошку з дисперсністю 20-80 мкм	Переважно неткані матеріали	Дублювання основних та дрібних деталей костюмів, пальто, суконь, верхнього спортивного одягу
	Точковий регулярний (форма точки – напівсфера, що спеклася)	Порошок з дисперсністю 80-200 мкм	Тканина, трикотажне полотно, неткані матеріали	Дублювання основних та дрібних деталей костюмів, пальто, суконь, верхнього спортивного одягу
	Точковий регулярний з прокатуванням	Порошок з дисперсністю 80-200 мкм	Підворсовані тканини	«Пряме» склеювання на деталях сорочок, блузок; дублювання деталей виробів із вельвету і оксамиту
	Точковий нерегулярний (розбризування з відсмоктуванням, сушінням або спіканням)	Паста ( рганозоль)	Переважно н ткані матеріали	Дублювання дрібних деталей одягу широкого асортименту
	Точко ий регулярний (точка з двох шарів)	Нижній шар – порошок, верхній шар – паста ( $T_{пл}$ верхнього шару на 20° С нижче $T_{пл}$ нижнього)	Основов'язальний трикотаж з прокладанн м утокової нитки, тканини різних структур і неткані матер	Дублювання деталей плащів із матеріалів з водовідштовхувальним просоченням і виробів з вельвету, оксамиту шкіри, замші

	Нерегулярний (розпиленням)	Порошок з дисперсністю 200-500 мкм	Тканини, переважно підворс вані	Дублювання великих і дрібних деталей пальто
	Суцільне покриття	Гранули	Тканини і неткані матеріали	Підсилювачі в деталі сорочок



**Рис. 2.21.** Схема нанесення, зовнішній вигляд та схематичне зображення клейового покриття:  
а – суцільного;  
б – точкового

покриття стала так звана **подвійна точка double spot**. Технологія нанесення такого покриття складається з двох етапів.

На першому етапі на основу через мікроотвори в барабані наноситься пастова точка, що складається з хімічної сполуки, що плавиться один раз (дуропласт). На другому етапі зверху на пастову точку насипається клейовий порошок (термопласт). Далі полотно рухається в зону високих температур, де пастова точка і порошковий клей підплавляються і прикріплюються до основи.

**Подвійна точка забезпечує ряд переваг:**

– у процесі дублювання при впливі високих температур плавиться тільки клейовий порошок, а неплавка пастова точка забезпечує непросочування через прокладку і охороняє від забруднення стрічку прохідного преса або подушку стаціонарного преса;

– увесь клей проникає в структуру тканини верху і цим забезпечується сила зчеплення, що перевищує силу зчеплення при дублюванні матеріалами зі звичайною точкою;

– шар дурупласту робить точку більш високою, що створює додатковий тиск і допомагає «донести» клей у структуру тканини.

Усі вищевказані переваги значно спрощують і прискорюють процес дублювання деталей виробу, крім цього забезпечують якісне і довговічне клейове з'єднання, а також виключають допоміжні роботи з очищення дублюючих поверхонь.

**Gmp точка** (*global molecular point*). – запатентований винахід фірми «Леньєр де Пікарді». Ця точка більш досконала, ніж подвійна. Вона застосовується для проблемних тканин, тому що основа з пасти практично не розплавляється. Її задача підштовхнути свою верхівку так, щоб вона проникла в основу тканини. Це новий підхід до дублювання матеріалів.

Завдяки точці Gmp можна дублювати не тільки проблемні тканини, але і виконувати дублювання методом «сендвіч» (одночасне дублювання однієї деталі кількома прокладками, нашарованими одна на одну, або дублювання двох парних деталей клейовими прокладками). Точка виключає проходження клею крізь матеріал на поверхню прокладки або основу тканину і при дублюванні не забруднює поверхню преса.

**За розподілом клейової маси клейове покриття буває:**

- з рівномірною точкою по діагональних рядках;
- з нерівномірною точкою (комп'ютерне нанесення розпиленням);
- з шаблонним розподілом;
- з штриховим розподілом пасти;
- з розподілом по поверхні (суцільне нанесення).

Основні способи нанесення клейової точки на текстильну основу представлено в табл. 2.2.

## 2.5 Принципи підбору клейових матеріалів

**Одиницями вимірювання кількості клейових точок** прийняті такі **показники:**

- **mesh** - це кількість точок в 1 дюймі квадратному по діагоналі (застосовується фірмою Hensel Textile (Німеччина));
- **CP** – кількість точок в 1 см<sup>2</sup> (застосовується фірмою Ленъер де Пікарді (Франція)).

По кількості клейових точок на одиницю площі (по **растру**) клейове покриття буває:

- з грубим растром (до 11 меш - 22 точки/см<sup>2</sup>);
- із середнім растром (11-21 меш - 22-80 точки/см<sup>2</sup>);
- з дрібним растром (від 21 меш – більше, ніж 80 точок/см<sup>2</sup> (рис. 2.22)).

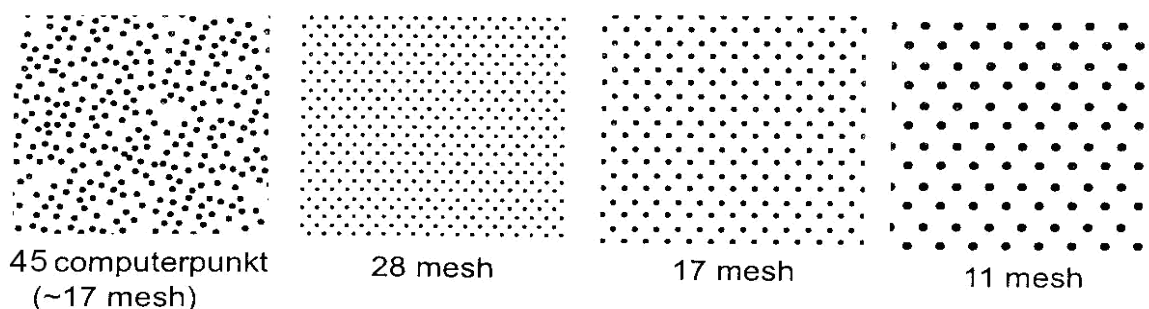
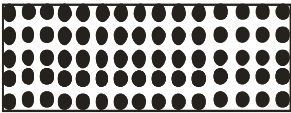


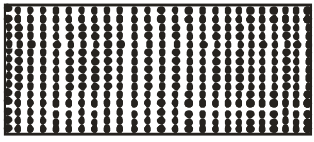
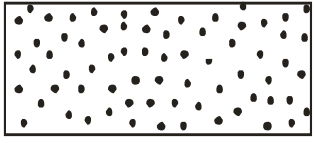
Рис. 2.22. Приклади нанесення клейового покриття з різним растром

Види розподілу клейової речовини та призначення клейових матеріалів представлено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Види регулярного розподілу клейової речовини на прокладкових матеріалах і їх призначення

Вид розподілу клейової речовини	Кількість точок клейової речовини на 1 м <sup>2</sup> основи	Вид текстильної основи	Призначення клейового прокладкового матеріалу
1	2	3	4
	200000 (11 меш)	Тканина	Дублювання великих і дрібних деталей пальто
	500000 (17 меш)	Тканина, трикотажні полотна, неткані матеріали	Дублювання великих і дрібних деталей костюмів і пальто



	1200000 (25 меш)	Легкі тонкі тканини, трикотажні полотна	Дублювання деталей одягу з легких тканин, вельвету, оксамиту, замші, шкіри
	«Комп'ютерна» точка (невпорядковане розміщення точок при однаковій відстані між ними)	Переважно неткані матеріали	Дублювання деталей виробів плащового асортименту

Відповідність різних одиниць вимірювання кількості клейових точок на одиницю площі представлено у табл. 2.4.

**Таблиця 2.4 – Відповідність різних одиниць вимірювання кількості клейових точок**

<i>CP, Hensel Textile (Німеччина)</i>	10	20	30	37	52	72	110	150	161	180
<i>Mesh, Ленъер де Пікарді, (Франція)</i>	7	11	13	15	17	20	25	29	30	32

Чим менший показник mesh, тим клейові точки більш високі та рідкі. Такий розподіл клейових точок призначений для важких тканин і матеріалів середньої ваги. Його не можна застосовувати для легких тканин, тому що клей виступить на лицеву поверхню виробу.

Чим більший показник mesh, тим точки розташовані більш густо, вони маленькі та невисокі. Такий розподіл призначений для гладких тканин, проблемних матеріалів. Його не можна застосовувати для ворсових тканин, тому що точки приклеяться тільки до ворсу і не увійдуть в основу тканини.

Щодо кількості клейового покриття, можна вивести **загальну закономірність**: чим щільніша і тонша тканина верху, тим густіше повинно бути нанесено клейове покриття, і навпаки:

- для шовку, шифону, плащових і костюмних тканин із просоченнями необхідно використовувати прокладки з густотою клейового покриття 76-160 точок/см<sup>2</sup> (21-30 меш);

- для платтяно-костюмних тканин застосовуються прокладки із клейовим покриттям 52-76 точок/см<sup>2</sup> (17-21 меш);

- для пухких і об'ємних (ворсових, букльованих) костюмних і пальтових тканин – прокладки з клейовим покриттям 22-35 точки/см<sup>2</sup> (11-15 меш).

Узгодження клейової прокладки і тканини верху по поверхневій густині наступне: поверхнева густина клейового матеріалу повинна бути в 3-4 рази менша, ніж поверхнева густина тканини верху.

Крім вище названих правил необхідно враховувати різні специфічні властивості тканин, такі як еластичність, зменшення лінійних розмірів після ВТО, сировинний склад тощо. Рекомендації по підбору клейових матеріалів надано у табл. 2.5.

**Таблиця 2.5 – Рекомендації по вибору термоклейових прокладкових матеріалів**

Асортимент	Текстильна основа термоклейового прокладкового матеріалу	Поверхнева густина основи, г/м <sup>2</sup>	Вид клею	Кількість клейових точок	
				Mesh	CP
1	2	3	4	5	6
Пальто	Тканина, трикотажне і неткане полотно	30–60	Поліамід	7–13	10–30
Костюм чоловічий	Тканина, трикотажне полотно	30–80	Поліамід	15–17	37–52
Костюм жіночий	Тканина, трикотажне полотно	30–65	Поліамід	20–25	72–110
Дитячий одяг	Трикотажне і неткане полотно	30–60	Поліамід	20–25	72–110
Вироби із шкіри та хутра	Тканина, трикотажне і неткане полотно	30–40	Поліуретан, поліефір, поліамід	7–13	10–30
Плащі, куртки	Переважно неткане полотно	30–60	Поліефір, поліаміди	20–25	72–110
Сорочки	Тканини	60–140	Поліетилен	13–25	20–30
Блузки	Тканина, трикотажне і неткане полотно	20–40	Поліетилен	29–32	150–180
Дрібні деталі будь-якого одягу	Трикотажне і неткане полотно	30–40	Поліефір, поліамід	7–32	10–180

## 2.6 Режими дублювання

До *режимів дублювання* відносять такі:

- **температура** всередині пакета матеріалів, що склеюються, повинна знаходитися в межах 121-132° С. Для цього температура **верхньої** подушки преса повинна складати 130° С, а температура **нижньої** подушки преса – 135°С, тобто різниця між поверхнями, що нагріваються, повинна складати 5°С. Це необхідно для направленої проникнення клею в структуру тканини верху, що відбувається завдяки напрямку руху клею у бік БІЛЬШ нагрітої поверхні. **Завищення температури дублювання** приводить до зменшення зусилля розшаровування, тому що при занадто високих температурах клей розчиняється в структурі тканини та відбувається ефект армування тканини, тобто матеріал стає твердим і ламається.

Для прикладних матеріалів з низькотемпературним клейовим покриттям встановлюють більш помірні температурні параметри: при дублюванні на пресі – 90-100° С, при дублюванні праскою ••. Тому ці клейові прокладки рекомендуються для обробки виробів із шкіри, чутливих до температури тканин та різних ручних робіт.

- **тиск** на пакет матеріалів у процесі дублювання цілком залежить від тканини верху та не повинен перевищувати 4 бари. Рекомендовано наступні параметри тиску:

для тонких гладких тканин типу плащових, шифону і шовку тиск встановлюють на рівні 3-4 бар. Прикладні матеріали для дублювання комірів і манжет чоловічої сорочки вимагають підвищеного тиску, який досягається тільки за допомогою спеціального устаткування;

- для тонких костюмних вовняних, напіввовняних тканин – тиск 2-3 бари;

- для об'ємних і м'яких костюмних та пальтових тканин – 0,5-2 бари.

- **час дублювання** також визначається товщиною і сировинним складом тканини верху. В залежності від виду тканини і температури дублювання він повинен складати 8-16 с.

Усі вищевказані рекомендації є дійсними, якщо дублювання здійснюється простим відкритим способом, тобто безпосередньо на тканину верху клейовим боком вниз накладається прокладка.

Якщо застосується подвійне дублювання або дублювання методом «сендвіч», то параметри дублювання трохи змінюються.

Одне з основних правил, яке необхідно дотримувати при дублюванні виробів – **не зволожувати матеріали, що дублюються.**

Рекомендовані режими дублювання надано в табл. 2.6.

## 2.7 Номенклатура та показники якості клейових з'єднувань

Якість клейового з'єднання неможливо оцінювати однозначно. Вона забезпечується комплексом показників, які поєднані у дві групи (табл. 2.7). Якість клейового з'єднання оцінюють візуальним і інструментальним методами. Візуальну

**Таблиця 2.6 – Рекомендовані режими дублювання**

<i>Асортимент</i>	<i>Температура робочого органу, °С</i>	<i>Тиск, кПа</i>	<i>Час проходження зони дублювання, с</i>	<i>Тривалість операції, с</i>
Пальто	130–140	10–20	10–22	15–40
Костюми	125–135	20–30	8–14	15–30
Дитячий одяг	125–135	20–30	10–14	15–30
Вироби з шкіри та хутра	80–90	10–30	8–10	15–20
Плащі, куртки	120–140	30–50	8–14	15–30
Сорочки	150–170	20–50	12–18	30–40
Блузки	120–125	20–40	8–12	15–30
Дрібні деталі будь-якого одягу	125–135	20–30	10–14	15–30

**Таблиця 2.7 – Групи показників якості клейових з'єднувань та їх нормативні значення**

<b>Показники зовнішнього вигляду</b>	Наявність опалів, полиску, зміну відтінку основного матеріалу	Відсутність
	Короблення клейового з'єднання (ефект «апельсинової шкірки»), заломы	Відсутність
	Розшарування клейового з'єднання	Відсутність
	Міграція клейового композиту на лицеву поверхню тканини верху та через прокладку	Відсутність
	Зміна початкового грифу основного матеріалу	Відсутність
<b>Показники фізико-механічних</b>	Опір розшаруванню	Не менше 0,12-0,8 даН/см
	Жорсткість,	Диференційно за

<i>власностей</i>	пружність, незмінальність клейового пакету, повітропроникність, драпірувальність, формостійкість	видами матеріалів
	Зміна лінійних розмірів після дублювання, прання, хімічного чищення	Не більше 2 %
	Стійкість клейового з'єднання до експлуатаційних факторів: прання, хімчищення, дії операцій ВТО, світла	Не менше 75 %

оцінку проводять, як правило, на виробництві, а *інструментальну* – в науково-дослідних лабораторіях.

Нормативні значення встановлені на основі досліджень та досвіду по впровадженню клейових з'єднувань у швейній галузі.

***Вимоги до якості дублювання:***

- приклеювання клейової прокладки до різних тканин верху без створення жорсткого грифу;
- стійкість клейового з'єднання після багаторазового хімчищення;
- стійкість клейового з'єднання при паровому прасуванні;
- низька температура плавлення клею;
- усадка та еластичність клейової прокладки, яка відповідає властивостям тканини верху;
- рівномірний розподіл клею по поверхні прокладки;
- відсутність просочування клею крізь матеріал верху та основу прокладки;
- відсутність зворотного склеювання шарів матеріалів;
- м'який і ніжний гриф тканини верху після дублювання;
- відсутність запаху до, під час і після дублювання;
- відсутність просвічування клею через тканину верху;
- відсутність жовтого відтінку й інших результатів процесу старіння клею;
- відсутність ефекту муаре;
- відсутність забруднення голки при пошитті на високих швидкостях;
- збереження гарних якостей при розкроюванні;

- гарна пружність і еластичність клейового пакету при низькій зминальності;
- відсутність термоусадки в процесі подальшого прасування.

Усунення проблем в процесі дублювання матеріалів значною мірою пов'язано з якістю прикладних матеріалів, правильним їх застосуванням і виконанням рекомендацій фірми-виробника щодо режимів дублювання.

## 2.8 Технологічні схеми дублювання деталей крою при виготовленні швейних виробів

Схема дублювання деталей пальто зображена на рис. 2.23. Схема дублювання деталей крою жакета жіночого (варіанти 1, 2 та 3) надано на рис. 2.24-2.26. Схема дублювання деталей крою піджака чоловічого представлена на рис. 2.27. Схему дублювання деталей штанів чоловічих представлено на рис. 2.28.

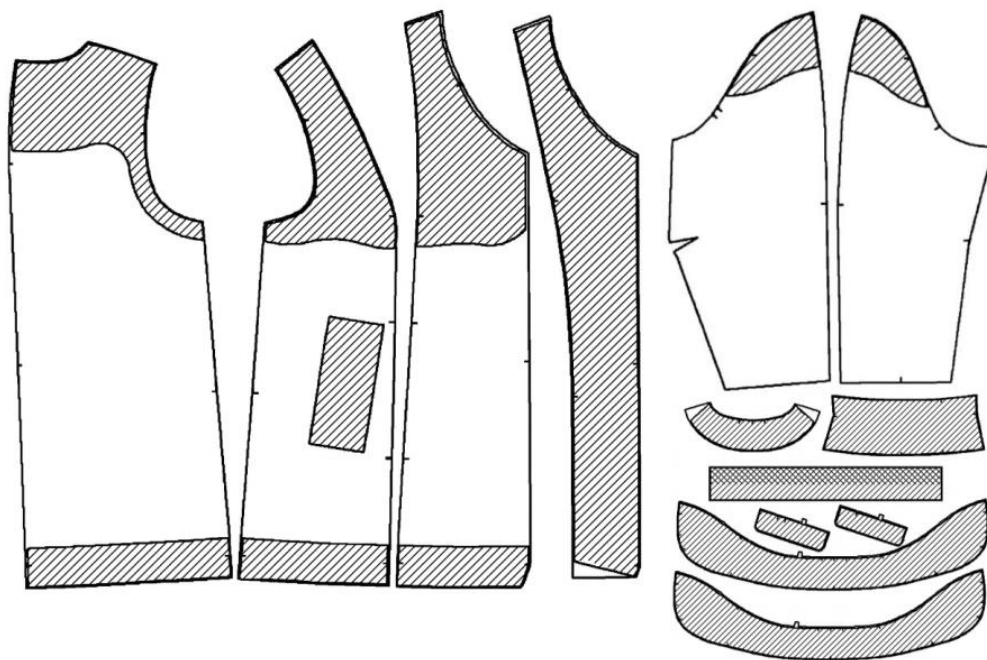


Рис. 2.23. Схема дублювання деталей крою пальто жіночого

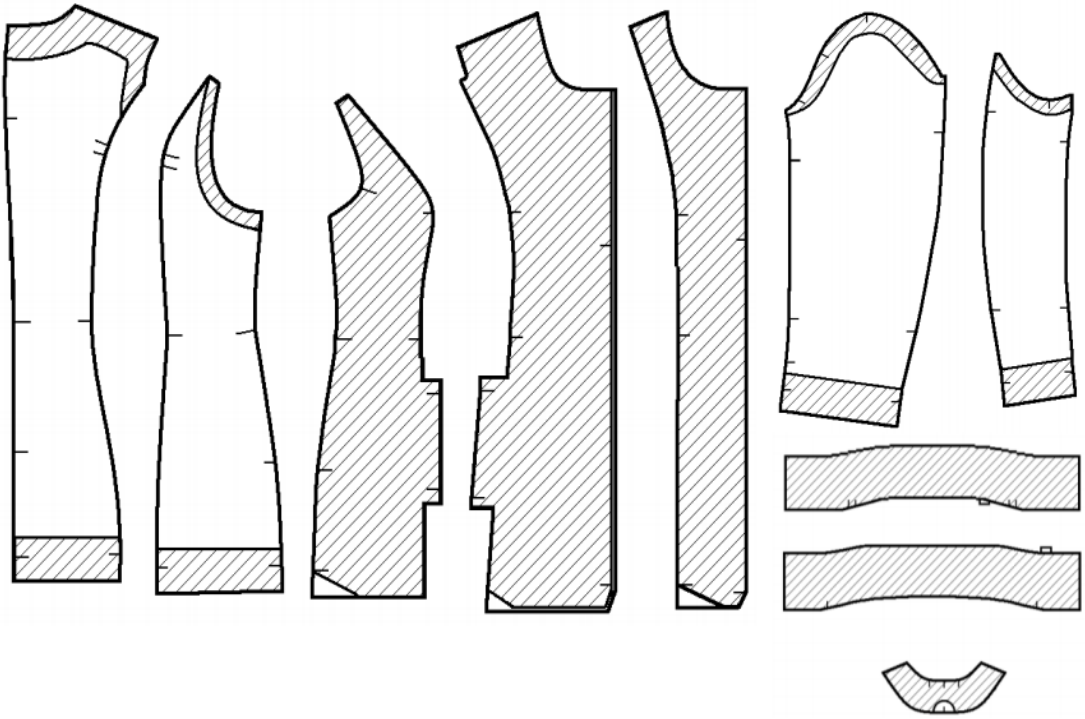


Рис. 2.24. Схема дублювання комплексу деталей крою жакету жіночого (варіант 1)

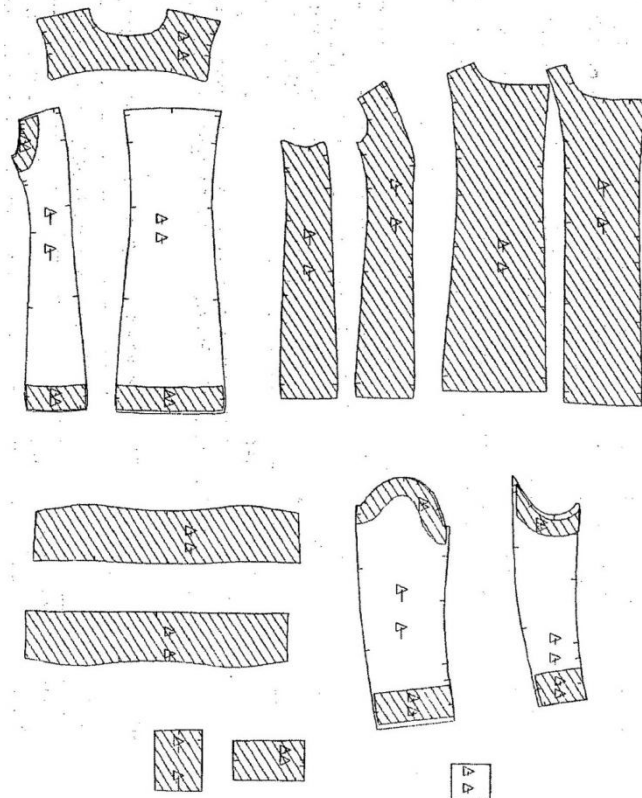
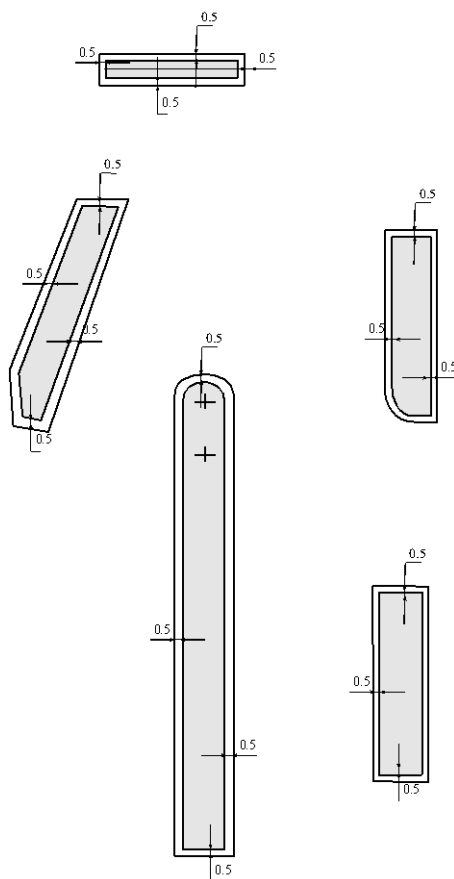


Рис. 2.25. Схема дублювання комплексу деталей крою жакету жіночого (варіант 2)







**Рис. 2.28.** Схема дублювання деталей крою штанів чоловічих: обшивка прорізної кишені, обшивка бокової кишені, півпояс, гультік, відкосок

## 2.9 Види та характеристика устаткування для дублювання деталей одягу

До устаткування для здійснення клейових з'єднань деталей одягу відносяться преса різних типів:

- універсальні (для ВТО та дублювання);
- прохідного типу;
- ротаційного.

На рисунках 2.29, 2.30 подано загальний вигляд пресового обладнання для дублювання деталей одягу.

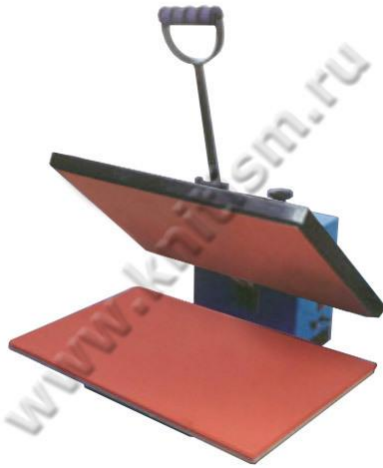


Рис. 2.29. Прес універсального типу



Рис. 2.30. Преса прохідного типу

Детальна характеристика обладнання для дублювання представлена у додатку Б.2.

### Питання для самоконтролю до теми 3

1. У чому полягає суть процесу склеювання?
2. Якими теоріями пояснюють процес склеювання?
3. Яку термінологію застосовують на виробництві в процесі дублювання деталей одягу?
4. Які види клейових прокладкових матеріалів застосовують у виробництві одягу?
5. Який сировинний склад клейових прокладок?
6. Які функції клейових прокладок в одязі?
7. Які основні режими процесу дублювання?

8. Як впливає волога на процес дублювання?
9. Які види клеїв Ви знаєте?
10. Які способи нанесення клейової маси на основу використовують при виготовленні клейових прокладок?
11. Які види основи застосовують у клейових прокладках?
12. Які одиниці вимірювання кількості клейової маси на одиницю площі використовують у швейній галузі?
13. Які основні принципи підбору клейової прокладки до тканини верху?
14. Які показники існують для оцінки якості клейових з'єднань?
15. Які деталі дублюють в процесі виготовлення пальто?
16. Які деталі дублюють в процесі виготовлення жакетів?
17. Які деталі дублюють в процесі виготовлення піджаків?
18. Які деталі дублюють в процесі виготовлення штанів?
19. Які деталі дублюють в процесі виготовлення сорочок?
20. Які види обладнання застосовують для дублювання деталей крою виробів легкого асортименту?
21. Які види обладнання застосовують для дублювання деталей крою виробів верхнього асортименту?

## ТЕМА 3

### ЗВАРЮВАННЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

#### 3.1 Характеристика процесу зварювання, основні стадії процесу

**Зварювання деталей** – метод безниткового з'єднання деталей швейного виробу з термопластичних матеріалів, який здійснюється тепловою дією робочих органів машини на ділянку матеріалу, яка обробляється [ДСТУ 2162-93]. Такий спосіб з'єднання деталей одягу має назву **зварне з'єднання**.

#### **Основні переваги безниткових технологій:**

1. Відсутність проколів і порушення водонепроникності матеріалу і відсутність міграції утеплювача через шов.

2. Більш висока продуктивність за рахунок поєднання кількох операцій.

3. Термічна обробка краю, що важливо для сипучих і трикотажних тканин (відмова від обметування і / або подвійний заорювальний рядок).

4. Привабливий зовнішній вигляд шва без зниження його міцності і надійності.

Зварювання застосовують для матеріалів, що містять різні види синтетичних термопластичних волокон: поліамідних, поліефірних, поліуретанових, поліакрилонітрільних, полівінілхлоридних, поліпропіленових. З поліамідних волокон найбільшого поширення набули волокна капрону, які використовують при виробленні матеріалів для виготовлення верхнього одягу платтяно-блузочного, пальтового і костюмного асортиментів тощо.

Поліефірне волокно лавсан використовуються також при виробленні матеріалів для виготовлення різного одягу. Поліуретанові волокна схожі на еластичні (гумові) нитки, виробляються в чистому вигляді або в суміші з іншими

волокнами, які використовуються для обплетення еластичної нитки. Пряжа для трикотажу і матеріалів містить 5-20 % поліуретанових волокон і 95-80 % нерозтяжних волокон, що надає матеріалами необхідну еластичність. Ці матеріали використовуються для виготовлення сорочок, одягу платтяно-блузочного асортименту, корсетних виробів.

Поліакрилонітрильні волокна нітрон використовують при виробництві матеріалів і трикотажних полотен для виготовлення одягу платтяно-блузочного, пальтового і костюмного асортименту і, крім того, для виготовлення ковдр, а також при виробленні фільтрувальних, технічних та ін. матеріалів.

Полівінілхлоридні волокна отримують з чистого полівінілхлориду (ПВХ) і використовують при виробленні полотен для виготовлення виробів, які піддають кип'ятінню, наприклад, лікувальна білизна, а також для вироблення технічних матеріалів.

Поліпропіленові волокна використовують у суміші з волокнами вовни, бавовни, віскози при виробленні матеріалів для виготовлення одягу платтяно-блузочного, пальтового і костюмного асортименту, а також трикотажу. Перераховані види синтетичних волокон залежно від реакції при їх нагріванні діляться на **термопластичні і термореактивні**.

**Термопластичні волокна** – поліамідні, поліефірні, поліуретанові, полівінілхлоридні, поліпропіленові, які при багаторазовому нагріванні переходять у високоеластичний, а потім у в'язкотекучий стан і при цьому не втрачають своїх основних властивостей після зниження температури до вихідного значення.

**Термореактивні волокна** – поліакрилонітрильні, які при нагріванні не переходять в високоеластичний стан і з підвищенням температури до певного значення не змінюють своїх властивостей, після чого настає розкладання (деструкція) волокна. Зварюванням з'єднують тільки термопластичні волокна.

Для виготовлення плащів, накидок широко використовують плівкові матеріали з пластифікованого полівінілхлориду, поліетилену, поліаміду і матеріали з покриттям із синтетичних смол. Вони водостійкі, еластичні, м'які і дешеві.

Для спецодягу, курток та пальто застосовують матеріали з покриттям. За основу такі матеріали можуть мати тканини з бавовняних та штучних волокон, а також трикотажні полотна. У ряді випадків при виготовленні виробів із плівкових матеріалів ниткові методи кріплення є неприйнятними, тому що проколи матеріалу голкою знижують міцність з'єднувань і роблять його вологопроникним. Використання для цих цілей клейових речовин або ускладнено, або робить їх зайвими, тому що сам термопластичний матеріал при визначених температурах здатний склеюватись. Тому з'єднування деталей виробів із цих матеріалів здійснюється зварюванням. Окрім цього, зварюванням з'єднують деталі виробів із матеріалів, які вміщують натуральні та віскозні волокна у суміші із термопластичними.

**Зварювання деталей** представляє собою процес утворення нероз'ємного з'єднування двох або більше шарів термопластичних матеріалів під дією тепла ( $Q$ ) і тиску ( $P$ ). В результаті дії цих факторів виникає розплав термопластичного матеріалу (перехід із високоеластичного у в'язкотекучий стан), який після відводу тепла та зменшення тиску твердне та утворює нероз'ємне з'єднування.

Процес зварювання пояснюється трьома стадіями (рис. 3.1):

1. підведення та перетворення енергії, що забезпечує активацію поверхонь, які зварюються (рухливість атомів, молекул);
2. взаємодія активованих поверхонь при контакті одна з одною;
3. формування надмолекулярної структури в зоні контакту, характерної для вихідного матеріалу.

### **3.2 Способи зварювання матеріалів**

У швейному виробництві використовують термоконттактний, високочастотний та ультразвуковий способи зварювання.



Рис. 3.1. Стадії процесу зварювання (Q – температура та P – тиск, необхідні для протікання процесу)

**Зварювання термоконтактне (безперервне та термоімпульсне)** відбувається за допомогою нагрівання матеріалу спеціальним інструментом при його безпосередньому контакті з матеріалом. Найбільше практичне застосування в швейній промисловості має термоконтактне зварювання послідовне, яке виконується шляхом електричного нагрівання зварних інструментів у вигляді паяльника клиновидної форми (зварювання гарячим клином), або ролика чи стрічки (рис. 3.2). Різновидом термоконтактного зварювання є зварювання гарячим повітрям.

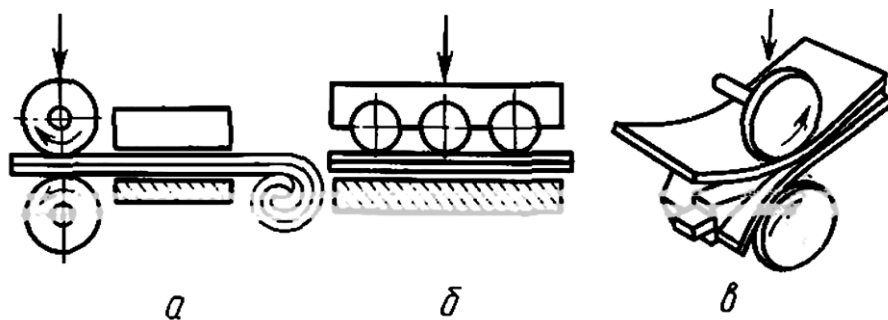


Рис. 3.2. Схеми термоконтактного роликового зварювання

Термоконтактне зварювання застосовується для зварювання тонких плівок з поліетилену, полівінілхлориду та текстильних матеріалів з плівковим термопластичним покриттям при виготовленні спецодягу та ін. Приклад виробів, де використовується термоконтактне зварювання, представлено на рис. 3.3.

Недоліками термоконтактного зварювання є:

– можливість перегрівання поверхневого шару матеріалу через високу температуру робочого інструменту в процесі роботи

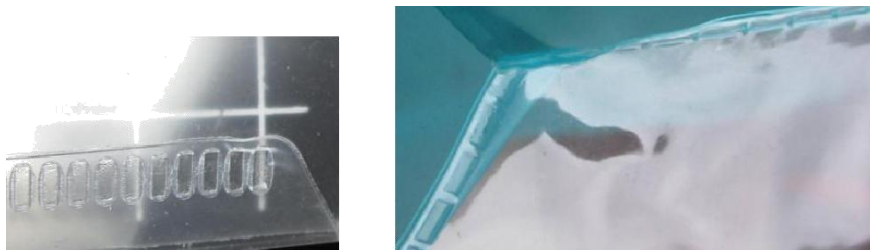


Рис. 3.3. Приклади виробів, у яких застосовано термоконтактне зварювання поліетиленових плівок

(біля  $500-550^{\circ}\text{C}$ ) по відношенню до температури плавлення матеріалу ( $250^{\circ}\text{C}$ );

– безпосередній контакт нагрівача з матеріалом та його тиск на матеріал, що призводить до видавлювання матеріалу в зоні біля шва та зниження міцності з'єднання;

– низька якість зварювання через нерівномірність температури вздовж зварного контуру, що призводить до неровномірної міцності контуру.

В результаті з'являються окалини, нестабільність поверхневого контакту інструменту і матеріалу, порушення теплопередачі. Термоконтактне зварювання може бути використано для тимчасового з'єднання (спікання) перед приклеюванням жорсткої прокладки коміра чоловічої сорочки з підсилювачем з клейового матеріалу прокладки.

Різновидом термоконтактного зварювання є *термоклейове*. Суть термоклейового зварювання полягає в склеюванні двох матеріалів між собою за допомогою TPU термокля і термоклейових плівок FILM. Приклади швейних виробів, де використовується термоклейове зварювання, представлено на рис. 3.4.



Рис. 3.4. Приклади виробів з термоклейовим зварюванням



Основою технології термоклейового зварювання є термоклейові плівки Film різного призначення. Для з'єднання деталей крою між собою застосовують прозору двосторонню плівку **Single Side Film** (рис. 3.5). Для аплікацій, декоративного оздоблення та маскуванню проблемних ділянок застосовується матова, кольорова абл світловідбиваюча плівка **Decoration Film** (рис. 3.6). Для підсилення деталей і дизайнерського ефекту використовують **3D Embossed Film** під умовною назвою «пупиришки» (рис. 3.7).



Рис. 3.5. Плівка Single Side Film



Рис. 3.6. Плівка Decoration Film

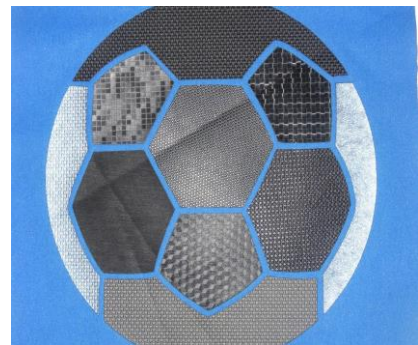


Рис. 3.7. Плівка 3D Embossed Film

### **Приклад технології зварювання накладної кишені:**

1. Точний розкрій необхідних деталей на станку лазерного крою з одночасним оплавленням зрізів деталей.
2. Компоновка багатошарового пакета на термопресі: деталі крою з тканини, тасьма-«блискавка» і термоклейові плівки, на який зверху накладається оправа по формі кишені для



Рис. 3.8. Зварювання накладної кишені

локалізації нагрівання та уникнення розплавлення бігунка тасьми-«блискавки» (рис. 3.8).

3. Зварювання кишені.

**Зварювання високочастотне** полягає в тому, що термопластичний матеріал переміщується між двома пластинами (електродами), до яких подається змінний електричний струм високої

частоти. У результаті поляризації молекул пластичної маси матеріалу відбувається виникнення тепла в середині самого матеріалу. За рахунок тепла та тиску, що надають електроди, відбувається процес зварювання. Під час цієї операції деталі контактують з холодними поверхнями інструменту і не прилипають до нього. Для утворення зварних швів різної конфігурації та розмірів використовують змінні електроди.

Високочастотне зварювання відрізняється від інших способів тим, що при ньому застосовується діелектричне нагрівання, яке забезпечує різку інтенсифікацію процесу завдяки прямій дії електричної енергії на об'єкт, що обробляється, без проміжного перетворення її у механічну або теплову енергію. Оскільки, перетворення електричної енергії у теплову відбувається по всій масі матеріалу, то втрати енергії та температурні перепади мінімальні, що зменшує можливість руйнування структури полімеру та призводить до якісного рівня з'єднання.

Високочастотне зварювання застосовують для виготовлення плащів із полівінілхлоридної плівки, петель, рельєфних оздоблювальних швів у виробах із штучної шкіри, комірв, манжет, кишень чоловічих сорочок із синтетичних тканин, для прикріплення емблем та аплікацій до деталей спеціального та побутового одягу. Недоліками високочастотного зварювання є застосування установок високої вартості, складність обслуговування високочастотного генератора та необхідність дотримання підвищених вимог до техніки безпеки (екранізація установок).

Найбільш поширеним способом зварювання струмом високої частоти деталей і вузлів швейних виробів з термопластичних матеріалів є пресовий (паралельний). Зварювання виконують на пресових установках, що включають високочастотний генератор, прес, привід і систему керування. Робочими інструментами високочастотної установки є електроди, які кріплять до верхньої плити преса або укладають на зварюваний матеріал, причому і в тому, і в іншому випадках тиск їм передається від верхньої плити преса. Довжина всіх електродів

повинна відповідати робочій частоті генератора для запобігання отримання нерівномірної міцності зварного з'єднання по довжині. Електроди для кожної установки повинні мати певну висоту, щоб їх можна було змінювати без переналадження обладнання. Поверхня електродів повинна бути ретельно оброблена, не мати виступів і впадин для забезпечення надійного і щільного контакту в зоні зварювання. В іншому випадку в зоні з'єднання утворюється перехідний опір, який викликає іскріння і електричний пробій матеріалу. Робочу поверхню електрода і поверхню, що контактує з верхньою плитою преса, виготовляють строго паралельними, щоб уникнути нерівномірного тиску на матеріал при зварюванні.

Форма електродів відповідає формі зварного шва і має різну конфігурацію, яка утворює зварену лінію – суцільну, пунктирну, фігурну. Форма зварної лінії електродів відповідає контуру, довжині, площі, яка з'єднує деталі, або малюнку оздоблювального елемента. Для виконання на деталях виробів оздоблювальних елементів (емблем, аплікацій та ін.) використовують граверні електроди, форма яких повторює малюнок емблеми, аплікації. Граверні електроди виготовляються з обрізними крайками, висота яких дорівнює товщині застосованої термопластичної плівки. Матеріалами для виготовлення електродів служать латунь, бронза, мідь, сталь, дюралюміній та інші метали.

При зварюванні термопластичних матеріалів на високочастотному пресі на його нижню подушку укладають технологічну підложку, в якості якої можна використовувати електрокартон та інше. Технологічна підкладка усуває вплив різної товщини матеріалів, що зварюються, і оберігає матеріали і електроди від електричних пробоїв, які є результатом виникнення електричного розряду між електродами.

Зварюванням струмом високої частоти з'єднують деталі по контуру – коміри, клапани, листочки, манжети, пояси, хлястики, капюшони та ін., розміри яких не перевищують розміри нижньої плити преса. При цьому зрізи з'єднаних деталей повинні укладатися на площину і не мати прокладок з нетермопластичних матеріалів. Крім того, використовуючи високочастотне

зварювання, прокладають оздоблювальні строчки на деталях. Приклади виробів, де застосовують високочастотне зварювання, представлено на рис. 3.9.



Рис. 3.9. Приклади виробів, у яких застосовано високочастотне зварювання

Перспективним напрямком є зварювання струмами високої частоти матеріалів, які містять натуральні волокна, або матеріалів з невеликим вмістом синтетичних волокон за допомогою термопластичної плівки, яку розташовують між двома деталями (шарами матеріалу).

Зварюванням струмом високої частоти можна вистьобувати двох-, трьохшарові деталі з синтетичного матеріалу (один шар синтетичного матеріалу і шар синтетичного утеплюючого полотна; два шари синтетичного матеріалу з шаром синтетичного утеплюючого полотна між ними) замість виконання традиційного вистьобування деталей (пілочок, спинки, рукавів та ін.) для виготовлення курток, жилетів, пальто тощо. Традиційне вистьобування деталей є достатньо трудомісткою операцією, так як прямі або фігурні строчки виконують послідовним або послідовно-паралельними способами з використанням одно-, двох- і багатоголкових ниткових швейних машин, а вистьобування шарів матеріалів з рулону на високочастотній установці відбуваються за один прийом і

засновано на використанні термопластичних властивостей матеріалу.

Процес вистьобування включає ряд основних операцій: укладання шарів деталі на раму і кріплення по контуру; збирання і установку касети з електродами на верхню плиту преса; переміщення шарів в зону зварювання під електроди; зварювання струмами високої частоти з наступним охолодженням. Спеціальний пристрій забезпечує обробку деталі по контуру за один прийом, а також швидку зміну окремих електродів з різною конфігурацією робочої частини і різними відстанями між ними. Малюнок ліній, що з'єднують шари матеріалів (рисунок вистьобування), можна змінювати, користуючись різними електродами (рис. 3.10). Зміна електродів не викликає ускладнень.



Рис. 3.10. Приклади вистьобування зварюванням підкладки з утеплювачем

Зварюванням струмом високої частоти виготовляють елементи оздоблення: аплікації, монограми, емблеми, тиснення,



Рис. 3.11. Аплікація

які використовуються при обробці одягу (рис. 3.11). Обробка може бути виконана на окремому відрізку матеріалу або безпосередньо на деталях виробів (куртках, спідницях, штанах, пальто і т.д.). При цьому відрізки матеріалу або деталі можуть бути з матеріалів різних

структур, різного сировинного складу (бавовняні і синтетичні, в тому числі вельвет, джинсові матеріали, капронові тканини типу болонья, натуральна шкіра тощо) різної поверхневої густини.

Для виконання оздоблення зварюванням використовують термопластичну полівінілхлоридну плівку товщиною 0,1-0,3 мм різного кольору. Малюнок оздоблення виконують в одному

кольорі або багатобарвним у відповідності з кольором наявної плівки, плоским чи об'ємним. Для відтворення об'ємного оздоблення використовують більш товсту плівку.

При виготовленні оздоблення (емблеми, аплікації та ін.) на нижню плиту високочастотного преса укладають деталь виробу (відрізок матеріалу) лицевим боком вгору. На намічене місце обробки накладають оздоблювальну термопластичну плівку. З метою спрощення укладання плівок різних кольорів для різнокольорових малюнків використовують спеціальні шаблони. Плівка, яка накладається на деталь, за величиною повинна бути більшою малюнка оздоблення. При виготовленні оздоблення на деталях швейних виробів з поліамідних (капронових) матеріалів з плівковим покриттям (типу болонья) для підвищення міцності з'єднання під деталь виробу підкладають додаткову термопластичну прокладку з голкопробивного нетканого синтетичного утеплювача.

Прикріплений до верхньої плити преса граверний електрод має форму оздоблення (аплікації, монограми, емблеми, тиснення). Автоматичний процес зварювання триває 2-4 с.

В процесі зварювання термопластична плівка нагрівається струмами високої частоти до в'язкотекучого стану. Під тиском, який передається через граверний електрод, розплавлений полімер плівки проходить в матеріал виробу і при охолодженні твердіє, створюючи міцне з'єднання з матеріалом виробу.

**Зварювання ультразвукове** полягає у тому, що до матеріалу застосовують дію ультразвукових коливань та одночасно тиску, який утворюється металевими випромінювачами, що перетворюють електричні коливання у механічні. Під дією ультразвукових коливань поверхні термопластичних матеріалів нагріваються до в'язкотекучого стану та зварюються. Процес зварювання ґрунтується на виділенні тепла безпосередньо в матеріалі при деформації його з великою частотою (20 кГц), тому зварювання ультразвуком може бути використана при обробці виробів з усіх термопластичних матеріалів.

Ультразвукове зварювання виконують послідовним методом на машинах прохідного типу та паралельним методом по всьому контуру шва на пресовому обладнанні. Ультразвукове зварювання дає змогу виконувати міцний і еластичний шов, який характеризується довговічністю отриманого з'єднання, при цьому з'єднані деталі можуть мати різні розміри і форму. Все це робить ультразвукової спосіб зварювання термопластичних матеріалів найбільш універсальним при виготовленні виробів.

У порівнянні з іншими, ультразвукове зварювання має ряд переваг:

- тепло виділяється тільки в зоні шва, що сприяє високій швидкості процесу та незначним змінам властивостей матеріалів;
- можлива обробка забруднених поверхонь, оскільки всі інородні частинки прибираються завдяки зсувним коливанням;
- підведення енергії можливо здійснювати на значній відстані від місць зварювання, що дозволяє з'єднувати деталі у важкодоступних місцях;
- зварювати можна різні термопласти;
- з'являється можливість автоматизувати та механізувати процеси зварювання;
- виробничі процеси характеризуються економічністю та чистотою.

Процес ультразвукового зварювання синтетичних матеріалів характеризується основними параметрами: частотою, амплітудою і часом впливу коливань (часом зварювання), зварювальним зусиллям, фіксованими зазорами. Частота коливань, яка застосовується в даний час для ультразвукового зварювання матеріалів, дорівнює 22 кГц (одна з допустимих для використання частот). Зі збільшенням амплітуди коливань підвищується продуктивність устаткування, яке використовується для зварювання. Час, необхідний для отримання найбільшої міцності з'єднання, при цьому зменшується. При збільшенні амплітуди коливань з 20 до 50 мкм час зварювання зменшується від 3 до 0,3 с. Цей час є оптимальним для отримання максимальної міцності зварного з'єднання і продуктивності обладнання.

Зі збільшенням часу зварювання, міцність зварних з'єднань зростає, досягає максимуму і потім падає. Міцність зварного з'єднання залежить від залишкової товщини шва, яка визначається величиною фіксованого зазору між робочим торцем хвилеводу і пуансоном. Для отримання максимальної міцності зварних з'єднань величина зазору повинна бути більшою амплітуди коливань і меншою двох третин товщини зварювальних матеріалів, виміряної під робочим тиском.

Високочастотне та ультразвукове зварювання знаходять найбільше поширення при виготовленні виробів. Їх застосовують для з'єднання деталей текстильних матеріалів із термопластичних волокон (тканин, трикотажних полотен): основних, підкладкових та утеплювачів, для виконання петель та закріпок на деталях одягу, виготовленого із тканин та трикотажних полотен, які вміщують 100 % термопластичних волокон (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Приклади виробів, у яких застосовано ультразвукове зварювання

Зварна строчка утворюється суцільний лінією або окремими зварними елементами (стібками) різних малюнків, конфігурації, розмірів (рис. 3.13). Кінці зварних рядків не вимагають додаткового закріплення. З'єднання деталей виробів може бути виконано способом зварювання або поєднанням зварного і ниткового способів. При обробці виробів зі штучної шкіри з термопластичним покриттям припуски зварних швів розстрочують нитковим рядками.



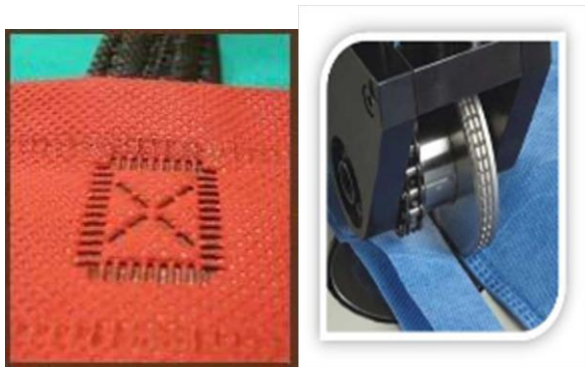


Рис. 3.13. Приклади зварних строчок

В зварних швах не допускаються дефекти – стягування, розтягування або посадка матеріалу, пропали, нез'єднанні місця, продавлювання, перекося, зміщення, забруднення.

### 3.3 Види зварних швів, їх характеристика та галузь застосування

При зварюванні деталей можна одержати шви типу зшивного, накладного, крайового й оздоблювального. Ширина лінії зварювання при цьому може змінюватися від 3 до 10 мм.

В залежності від взаємного розміщення деталей, що з'єднуються, розрізняють наступні види **зварних швів**: *шви зшивні, накладні, шви крайові та шви оздоблювальні*. Види зварних швів та галузь їх застосування при виготовленні одягу наведено в таблицях 3.1 та 3.2.

#### **Вимоги до зварних швів:**

- у зварних швах не допускається стягнення, розтягнення, посадка матеріалів, пропалення, нез'єднанні місця, продавлювання, перекося, забруднення, зміщення;
- кінці зварного шва додатково не закріплюють;
- при обробці штучної шкіри з термопластичним покриттям обов'язкове розстрочування зварного шва нитковою строчкою;
- деталі виробів, що мають нетермопластичні прокладки та тасьму, обробці зварюванням не підлягають.

У деяких випадках для отримання міцних та герметичних швів зварні шви поєднують з іншими способами з'єднування деталей.

### 3.4 Фізико-механічні властивості зварних з'єднувань

Вирішення питання про доцільність застосування зварних з'єднувань при виготовленні одягу пов'язано, головним чином, з механічними властивостями цих з'єднувань.

**Таблиця 3.1 – Види зварних швів**

Найменування шва	Конструкція шва	Призначення шва	Ширина шва, см		
			Для побутового та спортивного одягу		Для спеціального одягу
			Легкі матеріали	Середні, важкі матеріали	
Зварний типу зшивного (зварювання у стик)		З'єднання плечових, бокових зрізів, зрізів рукавів плечового одягу, бокових, крокових та середнього зрізів штанів; з'єднання рукава з проймою	—	1,0	1,0
Зварний типу накладного з відкритими зрізами		З'єднання плечових, бокових зрізів, зрізів рукавів плечового одягу, бокових, крокових та середнього зрізів штанів; з'єднання рукава з проймою	—	1,0	1,0
Зварний типу накладного з відкритими зрізами та утворенням каналу		З'єднання плечових, бокових, рукавних зрізів плечового одягу тощо з утворенням більш м'якого шва, з'єднання оздоблювальних елементів з основною деталлю	—	1,5	1,5
Зварний типу накладного з закритим зрізом		З'єднання плечових, бокових зрізів, рукавних у плечовому одязі, бокових, крокових та середнього зрізів штанів; рукава з проймою	—	0,5	0,5
			—	1,0-1,2	1,0-1,2
Зварний у підгин		Обробка низу виробу, рукавів та зрізів інших деталей	—	—	За моделлю
Зварний у підгин з автоматичним розміщенням шнура		Обробка низу виробу, рукавів із вкладанням куліски	—	—	За моделлю
Наварювання деталі		З'єднання налокітників, наколінників, підсилювачів тощо для укріплення основних деталей	—	—	За моделлю

Таблиця 3.2 – Галузь застосування зварних з'єднань при виготовленні одягу

Асортимент одягу	Волокно, матеріал	Технологічна операція	Вид зварювання		
			Ультразвукове	Високо-частотне	Термо-контактне
Пальто та плащі чоловічі та жіночі	Капронове, поліефірне	З'єднання деталей підкладки	•	•	—
Куртки	Капронове, поліефірне	З'єднання деталей підкладки, вистьобування деталей, прикріплення аплікацій	•	•	—
Костюм чоловічий	Капронове, поліефірне	З'єднання деталей підкладки виробів та деталей підкладки кишень	•	•	—
Костюм жіночий	Капронове, поліефірне	З'єднання деталей підкладки та верху, зшивання виточок, рельєфів, підбортів, бокових зрізів, обшивання деталей, виконання оздоблювальних строчок	•	•	—
Сорочки чоловічі, блузки жіночі	Капронове, поліефірне, тканини з доданням не менш ніж 65 % синтетичних волокон	З'єднання деталей, обшивання деталей по контуру, закріплення низу виробу	•	—	—
Корсетні вироби	Капронове	З'єднання деталей, прикріплення аплікацій, мережива, та іншого оздоблення	•	•	—
Пальто, куртки, піджаки	Штучна шкіра з термопластичним покриттям	З'єднання деталей, обшивання деталей по контуру, виконання оздоблювальних строчок, тиснення	—	•	•
Рукавиці та спецодяг	Матеріали з термопластичним покриттям	З'єднання деталей, герметизація швів	—	—	•

Примітка. Знак «•» позначає рекомендоване застосування того чи іншого шва

Зшивні і накладні зварні шви витримують великі напруження, що розтягують, які перевищують, як правило, міцність ниткових з'єднань. Зшивний зварний шов працює на розшаровування і витримує менші напруження в порівнянні з накладним зварним швом.

Міцність ниткового зшивного шва складає 20—30 % міцності основного матеріалу. При зварюванні синтетичних матеріалів поверхневої густини більше 200 г/м<sup>2</sup> і застосуванні робочих інструментів спеціальної конструкції міцність зварних зшивних швів зростає в 1,5-2 рази і наближається до міцності ниткового шва.

Залишкова деформація при багатоциклових дослідженнях ниткових з'єднувань усього на 10 % нижче, ніж у зварних швів. Це підтверджує те, що зварні шви, як і ниткові, зберігають розміри і форму.

Зварні шви, виконані з різних матеріалів, мають меншу жорсткість (на 5-10 %), ніж шви ланцюгового стібка, і більшу (на 10 %), ніж шви човникового стібка.

Стійкість до стирання зварних швів у порівнянні з нитковими швами вище на 20-50 %. Це пояснюється тим, що зварний шов безпосередньо не піддається стиранню в процесі експлуатації, тому що зварний елемент знаходиться у матеріалі.

Таким чином, зварні шви за своїми найважливішими експлуатаційними властивостями практично рівноцінні нитковим швам і можуть бути застосовані при виготовленні швейних виробів різноманітного асортименту.



Рис. 3.14. Термоклейова машина

### 3.5 Обладнання для виготовлення зварних з'єднувань

Для зварювання термоклейовим методом використовують термоклейові машини (рис. 3.14). та термопреси (рис. 3.15). При цьому використовують ТРУ термоклеї та



Рис. 3.15. Термопреси для термоклейового зварювання

термоклейові плівки FILM. На термопресі з використанням термоклею і термоклейових плівок відбувається зварювання звичайних та вологостійких тасьми-«блискавки», накладних і вшивних кишень (рис. 3.16), з'єднання плечових, ліктювих, бокових, колінних та інших підсилювачів (рис. 3.17), зварювання (*бондінг*) між собою різних тканин і матеріалів, приварювання етикеток, логотипів і світловідбиваючих стрічок та елементів (рис. 3.18).



Рис. 3.16. Обробка зварюванням застіжки на тасьму-«блискавку» та кишень

З використанням термоклейових машин виконують зварювання тонких стрейчевих тканин і трикотажних полотен при виробництві спортивної, нижньої і термобілизни (рис. 3.19).



Рис. 3.17. Підсилювачі різних видів у верхньому одязі

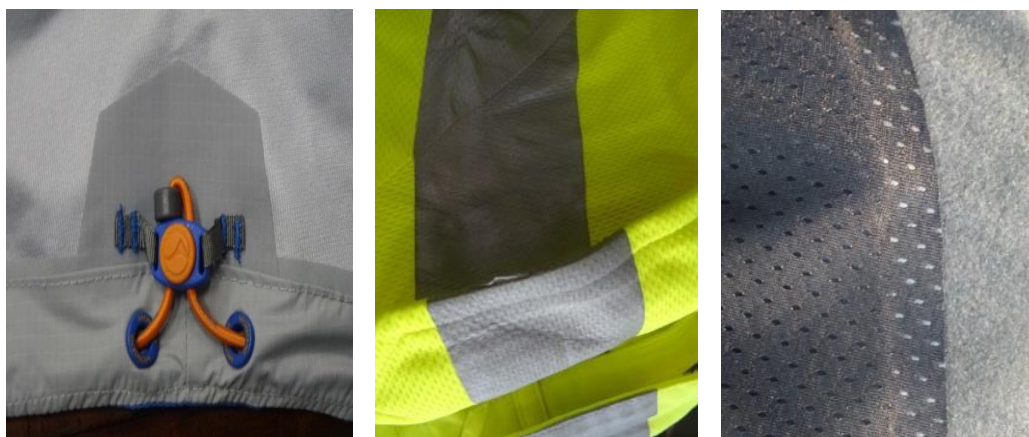


Рис. 3.18. Зварювання різних видів матеріалів між собою (бондінг)

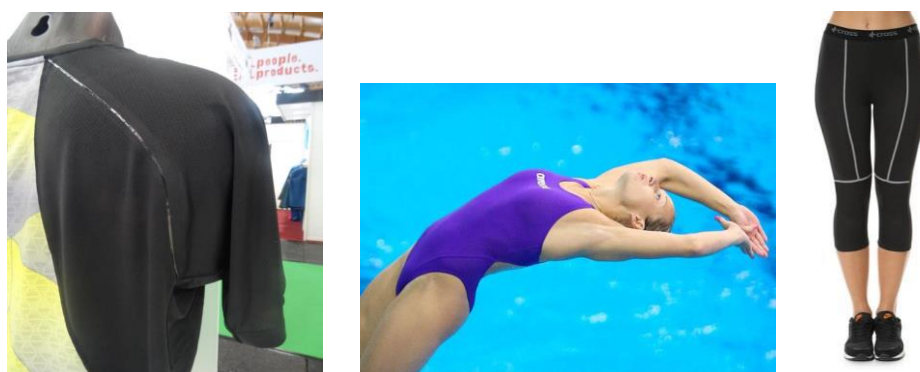


Рис. 3.19. Асортимент виробів, які обробляються на термоклейових машинах

Ультразвукові машини (УЗМ) SportTex виконані в корпусах стандартних промислових швейних машин, що значно спрощує та скорочує час на перенавчання та перехід швачки з швейного на ультразвукове обладнання (рис. 3.20). На УЗМ успішно зварюють не тільки неткані матеріали, але й практично всі синтетичні,

двух- і трьохшарові мембранні, змішані, трикотажні тканини, шкірзамінники, ПВХ плівки тощо. На УЗМ можливо одночасно проводити:

- з'єднання деталей;
- розрізання (в том числі і декоративне вирубання рисунка);
- термічну обробку зрізів;
- виконання швів у стик, так званих, плоских швів (рис. 3.21).



Рис. 3.20. Установки для ультразвукового зварювання



Рис. 3.21. Зварний шов у стик

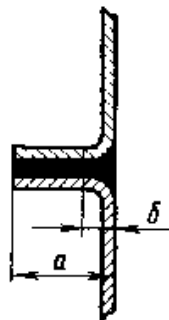
Характеристику обладнання для зварювання надано в додатку В.1.

### 3.6 Комбіновані способи з'єднувань. Герметизація швів

**З'єднування комбіновані** – поєднання кількох способів з'єднування деталей швейних виробів, наприклад, з'єднування ниткового та з'єднування зварного, ниткового та з'єднування клейового. Застосовуються для отримання міцних та герметичних **комбінованих швів** у тих випадках, коли інші способи

з'єднання не можуть забезпечити необхідного захисту (наприклад, для виготовлення спеціального одягу для захисту людини від агресивного середовища). Комбіновані шви з використанням ниткової строчки та зварювання мають високу міцність та герметичність, але й підвищену жорсткість. Характеристику шва зшивного з попереднім зварюванням термоконтактним способом наведено у табл. 3.3.

**Таблиця 3.3 – Характеристика з'єднання комбінованого (шва комбінованого)**

Найменування шва	Конструкція шва	Призначення шва	Ширина шва, см			
			Для побутового та спортивного одягу		Для спеціального одягу	
			Легкі матеріали	Середні та важкі матеріали		
Комбінований типу зшивного з попереднім термоконтактним зварюванням		З'єднання плечових, бокових зрізів, зрізів рукавів плечового одягу; бокових, крокових та середнього зрізів штанів; з'єднання рукава з проймою	а б	1,0 0,1-0,2	1,0 0,1-0,2	1,0 0,1-0,2

Комбіновані з'єднання застосовуються для одержання міцних і герметичних швів. **Герметизація** швів досягається промазуванням рідким клеєм, проклеюванням спеціальними плівками, стрічками або зварюванням зрізів шва. Проклеювання швів з метою герметизації здійснюють на матеріалах з гумовим покриттям, а зварювання – на матеріалах з термопластичним полімерним покриттям.

**Спосіб герметизації** швів рідким клеєм полягає в наступному:

- шов протирають бензином;
- покривають кількома шарами клею;
- висушують.



Такий спосіб не знайшов широкого застосування в промисловості, оскільки він здійснюється вручну. Найбільш розповсюджений спосіб герметизації швів – проклеювання спеціальною плівкою або стрічкою. Клейову стрічку прокладають по нитковому шву, а потім проклеєний шов витримують для повної вулканізації клею протягом 24-48 год.

Герметизація шва може бути виконана зварюванням термоконтактним, високочастотним або ультразвуковим способом. Комбіновані шви через свою складність і трудомісткість використовуються в тих випадках, коли інші способи не можуть забезпечити необхідного захисту (наприклад, при виготовленні захисного і спеціального одягу).

**Герметизація спеціальною стрічкою з терм клейовим покриттям** виконується для зварних та ниткових швів. Наприклад, можна застосувати для зварного шва у стик, оскільки він недостатньо міцний через малу площу зварного з'єднання. Стандартні поліуретанові герметизуючі стрічки призначені тільки для герметизації ниткових та інших швів (рис. 3.20). Вони не додають шву міцності, так як в основі складаються з PU плівки. Світловідбиваючі терм клейові герметизуючі PU стрічки застосовують лише для зовнішнього використання (рис. 3.21).

Для зменшення навантаження на такий шов та збільшення його міцності шов необхідно додатково проклеїти (підсилити) спеціальною стрічкою на текстильній основі (рис. 3.22). Підсилення зварного ультразвукового стикового шва стрічкою з терм клейовим покриттям з внутрішнього боку або для підсилення дизайнерського і маркетингового ефекту з зовнішнього боку виробу відбувається на станках для герметизації швів (рис. 3.23). При цьому терм клейове покриття стрічки розігрівається гарячим повітрям. Стрічка притискається роликком до шва і приклеюється. Шов розправляється, робиться плоским, герметичним і газонепроникним.

Терм клейова стрічка на текстильній основі додатково підсилює міцність на розрив і розтягнення. На рис. 3.24 а наведено нитковий шов без герметизації, який пропускає вологу, а на рис. 3.24 б шов, герметизований клейовою стрічкою.



Рис. 3.20. Поліуретанові герметизуючі стрічки



Рис. 3.21. Поліуретанові світловідбиваючі герметизуючі стрічки

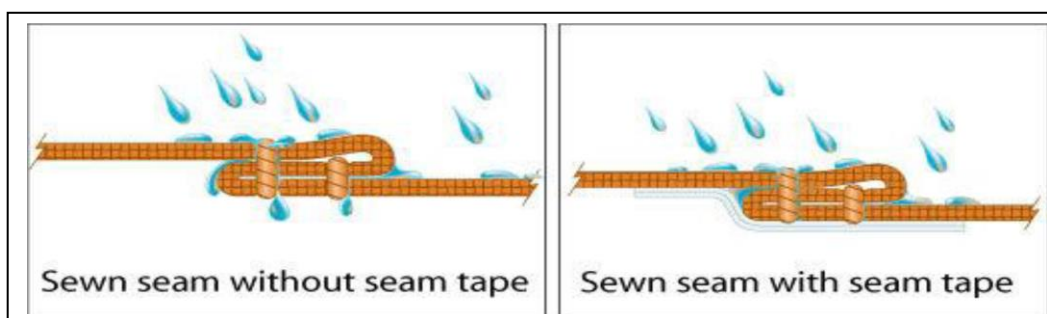
Герметизуючі термоклейові стрічки на текстильній основі додають швам міцність та бувають різних видів (рис. 3.25).



Рис. 3.22. Герметизація шва клейовою стрічкою



Рис. 3.23. Установка для герметизації швів



*a*

*б*

Рис. 3.24. Нитковий шов:  
*a* – без герметизації;  
*б* – з герметизацією клейовою стрічкою



Рис. 3.25. Герметизуючі термоклейові стрічки:  
а – на текстильній основі;  
б – трьохшарові мембранні;  
в – текстильні стрейчеві

### 3.7 Заклепкові з'єднання

**З'єднання заклепкові** використовують для закріплення *фурнітури* – гудзиків, кнопок, заклепок, блочків, люверсів, гачків, петель тощо (табл. 3.4).

В залежності від конструкції та технології заклепкові з'єднання виконують:


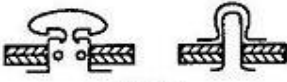





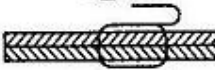
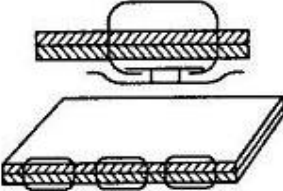
- механічним способом на пресі, при якому в отвір тканини чи іншого матеріалу вставляють стрижень металевої заклепки (заклепковий елемент), а потім розклепують;
- термічним способом, при якому стрижень пластмасової заклепки зі зворотнього боку під дією тепла деформують в головку та фіксують.

Найбільш зручними функціональними деталями у швейному виробництві є так звані самопроникаючі заклепки, що проникають через структуру тканини (без її руйнування, див. позиції 7, 9 табл. 3.4). У цьому випадку забезпечується герметичність з'єднання і висока міцність кріплення.

Заклепувальні з'єднання по конструктивно-технологічних ознаках поділяються на три групи:

- з'єднання, для виконання яких необхідний підхід із двох боків (з лицьового і виворітного), тобто з боку заставної і

Таблиця 3.4 – Види заклепкових з'єднувань

Закріплююча фурнітура	Графічне зображення заклепкового з'єднання	Примітка
1. Гудзики		Отвір не прорізається
2. Кнопки		Отвір прорізається завчасно
3. Заклепки		Те саме
4. Блочки, люверси вилиті		»
5. Блочки, люверси		Отвір прорізається завчасно
6. Гудзики вилиті		Отвір не прорізається
7. Заклепки вилиті		Те саме
8. Гачки і петлі		»
9. Замкнуті заклепки (вилиті)		»

закриваючих голівок фурнітури (див. табл. 3.4, позиції 1-3, 5, 6);

- з'єднання, для виконання яких досить забезпечити підхід з одного боку (позиція 4);

- з'єднання, формування яких забезпечується безпосередньо на тканинах у процесі лиття під тиском (позиції 6, 7, 9).

При виготовленні заклепкових з'єднувань забезпечується висока продуктивність праці, застосовується порівняно просте устаткування; заклепкові з'єднання нескладні і довговічні. До їх недоліків слід віднести наявність наскрізних отворів у більшості видів і неможливість розбирання скріпленого заклепками вузла виробу.

Характеристику обладнання для виконання заклепкових з'єднувань надано в додатку В.2.

### Питання для самоконтролю до теми 3

1. У чому полягає сутність процесу зварювання термопластичних матеріалів?
2. Які стадії процесу зварювання?
3. Які види зварювання існують?
4. Який принцип дії термоконтального зварювання?
5. Чим відрізняється термоклейове зварювання?
6. Який принцип дії високочастотного зварювання?
7. Який принцип дії ультразвукового зварювання?
8. Які види зварних швів застосовують при виготовленні швейних виробів?
9. Назвіть приклади застосування зварних швів у швейних виробках.
10. Які вимоги висувають до зварних швів?
11. Наведіть приклади застосування термоконтального зварювання при виготовленні швейних виробів.
12. Наведіть приклади застосування високочастотного зварювання при виготовленні швейних виробів.
13. Наведіть приклади застосування ультразвукового зварювання при виготовленні швейних виробів.
14. Надайте характеристику фізико-механічних властивостей зварних швів.
15. На яких видах обладнання виконують зварювання.
16. Що таке комбіновані з'єднання?
17. Назвіть приклади застосування комбінованих швів у швейних виробках.
18. Які види комбінованих швів використовують при виготовленні швейних виробів?
19. Яким чином герметизують шви у швейних виробках?
20. Які види заклепкових з'єднувань застосовують у швейній галузі?
21. Наведіть приклади застосування заклепкових з'єднувань у швейних виробках.
22. Як класифікують заклепкові з'єднання?

## ТЕМА 4

### ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ХІМІЗАЦІЇ У ШВЕЙНІЙ ГАЛУЗІ

Виробництво текстилю та одягу від витоків цивілізації до теперішнього часу розглядається як поєднання революційних та еволюційних технологій в галузях виробництва природних та хімічних волокон, природних та синтетичних барвників, надання текстилю широкого спектра споживчих вимог. Сучасний текстиль, що виготовляється з одночасним використанням традиційних хімічних і механічних технологій та високих нано-, біо-, інфо- і когнітивних (NBIS) технологій беззаперечно розширив сфери застосування. Повсякденне життя людини без текстилю завжди була неможлива (одяг, побут, будинок), але тепер без технічного, захисного, медичного, спортивного, індустриального, військового, транспортного, космічного і косметичного текстилю неможливий подальший розвиток технологій 6-го та 7-го технологічних укладів, в які вступили розвинуті країни. Надміцні волокна нового покоління, «розумний» захисний одяг, модний одяг з новими естетичними ефектами та сучасними гаджетами на основі мікро- і наноелектроніки, екологічно чистий та ергономічно активний одяг – це неповний перелік впровадження досягнень науки і техніки у текстильне виробництво. Текстиль повсякчас крокує в ногу з досягненнями в галузі хімії, фізики, біохімії, матеріалознавства, механіки тощо. Фахівці з виробництва текстилю можуть пишатись своєю професією, про яку можна сказати, що вона на всі часи.

#### 4.1 Поняття хімічної технології у швейному виробництві

Під *хімічною технологією* одягу розуміється застосування комплексу засобів і хімічних матеріалів, що дозволяють істотно підвищити в порівнянні з традиційною технологією рівень виробництва і якість швейних виробів.

В даний час майже весь асортимент матеріалів містить хімічні волокна. Ці властивості вимагають створення нових

способів обробки і з'єднання синтетичних матеріалів, наприклад, спосіб зварювання, який відноситься до хімічної технології. Поряд з розширенням асортименту матеріалів за рахунок синтетичних волокон значного розвитку набуло застосування у швейній промисловості термопластичних клеїв, що дозволило розробити технологію клейового кріплення. За останні роки широкого поширення набули хімічні способи обробки одягу з метою надання йому незминаяльності та формостійкості, а також широко поширені хімічні методи обробки: аплікації, друк малюнка на тканині, плісе, гофре, батик і т.п. Таким чином, при хімічній технології обов'язково присутні як хімічні матеріали, так і хімічні методи.

Хімічна технологія одягу дозволяє отримати такі технологічні і техніко-економічні ефекти, які не забезпечуються методами традиційної технології, що використовує лише механічні та фізико-механічні дії на напівфабрикат і виріб. Хімічна технологія включає нові види впливів – хімічні та фізико-хімічні.

Основними об'єктивними передумовами хімізації технологічних процесів є:

- структурні зміни в сировинному балансі текстильної промисловості, засновані на переважному зростанні споживання хімічних волокон і ниток, що заповнюють дефіцит природної сировини;
- розширення асортименту швейних виробів і поліпшення показників їх споживчих властивостей за рахунок використання синтетичних волокон і спеціальних хімічних обробок;
- необхідність скорочення витрат часу на виготовлення одягу та збільшення її випуску;
- необхідність зменшення частки ручної праці, підвищення ступеня механізації і автоматизації технологічних процесів.

Хімічні продукти, що використовуються при виготовленні швейних виробів, в залежності від їх функціональної ролі, можна розділити на дві групи:

- матеріали, які використовуються в якості основних і прикладних;
- полімерні матеріали, які використовують як допоміжні матеріали.

Основною особливістю матеріалів, що відносяться до 1-ї групи, є їх термопластичність. Термопластичні властивості синтетичних матеріалів, які відсутні у матеріалів з природних натуральних волокон, дозволяють застосовувати при виготовленні швейних виробів нові способи обробки: оплавлення зрізів, з'єднання деталей і виготовлення петель, закріпок способом зварювання; виготовлення прокладок деталей з пінополіуретану методом формування та ін.

Допоміжні полімерні матеріали використовуються для склеювання, зміцнення і обробки деталей одягу. Вони повинні відповідати таким вимогам:

1) бути екологічно безпечними в процесі зберігання, використання на швейних виробництвах і експлуатації швейних виробів, отриманих з їх застосуванням;

2) обов'язково зберігати фізико-механічні та естетичні властивості текстильних матеріалів, які вони придбали після попередніх операцій в текстильному обробному виробництві (гриф, туше, забарвлення). Виняток становлять випадки застосування барвників або інших препаратів, які використовуються у швейній промисловості спеціально для цілеспрямованої зміни колишніх властивостей деталей одягу;

3) бути універсальними, тобто мати можливість застосування при виготовленні одягу з текстильних матеріалів, що складаються з волокон з різними фізичними та хімічними властивостями і мають різні види обробки.

Полімерні матеріали повинні відповідати також низці специфічних вимог для кожного конкретного випадку їх застосування. Вони повинні:

1) мати певні показники в'язкості, особливо для рідких препаратів;

2) не налипає на робочі органи обладнання;

3) мати певний діапазон температур фазових перетворень (переходів);

4) бути стабільними при тривалому зберіганні;

5) міцно закріплюватися в структурі текстильного матеріалу або, навпаки, легко віддалятися після застосування.



Існують і інші вимоги, що залежать від цілей і умов застосування, властивостей текстильних матеріалів та багатьох інших причин.

При виготовленні одягу близько 90 % всіх операцій по з'єднанню деталей виконуються з використанням швейних ниток. Синтетичні швейні нитки завдяки своїм властивостям знайшли широке застосування при виготовленні швейних виробів для з'єднання деталей, виконання оздоблювальних строчок, обметування петель і т.д. Так, наприклад, лавсанові та капронові нитки мають значну міцність на розрив. Стійкість до стирання лавсанових ниток в 5-7 разів, а капронових – у 10 разів вища, ніж бавовняних ниток. Для виконання оздоблювальних строчок, обметування петель, зрізів деталей, підшивання низу виробів більшого поширення набувають капронові прозорі мононити, що дозволяють виключити зміну швейних ниток при зміні кольору оброблюваного матеріалу.

Для тимчасового з'єднання деталей швейних виробів використовують розчинні, наприклад, полівінілспиртові швейні нитки, які повністю видаляються при подальшій обробці розчинниками або після хімічного чищення.

Одним з допоміжних матеріалів швейного виробництва є крейда, яка використовується для виконання зарисовки розкладки лекал на поверхні матеріалу, нумерації деталей крою, намічування. Нові види хімічної крейди характеризуються покращеними властивостями.

Надання деталям і вузлам одягу нових властивостей або зміна показників первинних властивостей виконується у випадку, коли деталь з основного матеріалу (тканини верху) не володіє комплексом необхідних за умовами експлуатації властивостей. Такі методи здійснюються на всьому виробі або на окремих його ділянках. Так, на окремі деталі наносять полімерні речовини, які після затвердіння підвищують формостійкість деталі.

Оздоблення деталей, вузлів, виробів спрямоване на підвищення художньої виразності одягу і надання йому товарного вигляду. Ця група методів створена раніше за інші та включає наступні операції:

- приклеювання аплікацій, фіксація декоративних оздоблювальних елементів;

- оформлення деталей виробів методом друкування або ручного розпису на тканині;
- надання виробу поверхневих ефектів (потертості, муарового ефекту, жатості тощо);
- виконання об'ємних видів обробки (складки, плісе, гофре, тиснення та ін.);
- нанесення написів.

У всіх перерахованих групах методів кінцевий результат залежить від властивостей текстильних і хімічних матеріалів. Для реалізації методів хімічної технології розроблено спеціальне обладнання: преси для дублювання деталей одягу, установки для нанесення полімерних композицій, термостабілізаційні камери, швейні машини та установки для зварного з'єднування деталей та ін.

#### **4.2 Можливості розробки нових технологій на основі нових видів хімічних матеріалів**

Асортимент матеріалів для одягу постійно оновлюється. Поряд з класичними матеріалами з натуральних волокон у більшому обсязі використовуються хімічні волокна. Розвиток нового асортименту матеріалів, що задовольняють комплексу споживчих властивостей, є прямим наслідком хімізації легкої промисловості. Оновленням і розвитком асортименту основних матеріалів обумовлено асортиментні зрушення у виробництві одягу, створено передумови підвищення якості та споживчих властивостей швейних виробів. Матеріали, їх якість, різноманітність, функціональність надають першорядний вплив на зовнішній вигляд виробів, експлуатаційні властивості, визначають особливості конструювання та технології виготовлення на всіх стадіях виробництва одягу.

Широке застосування хімічних волокон і ниток значно знижує поверхневу густину тканин та зменшує вагу виробів. Поверхнева густина тканин становить: шовкових платтяних і платтяно-костюмних – 40-200 г/м<sup>2</sup>, напіввовняних і вовняних костюмних – 180-350 г/м<sup>2</sup>, вовняних і напіввовняних пальтових – 380-500 г/м<sup>2</sup>.

Слід підкреслити, що хімізація торкнулася всього асортименту матеріалів для швейної промисловості: основних,

підкладкових, прикладних, допоміжних. Розвиток хімізації сировинної бази в перспективі буде надавати все більший вплив на технологічні процеси швейного виробництва, на вдосконалення конструкцій і технологій виготовлення швейних виробів.

#### 4.2.1 Сучасні комплексні матеріали

З тих пір, як традиційні вовна і бавовна перестали задовольняти виробників одягу та їх споживачів, кількість замінників цих матеріалів значно зростає. Сучасний асортимент матеріалів, що застосовуються при виготовленні швейних виробів, різноманітний і включає в себе комплексні матеріали.

*Комплексні (дубльовані)* – це матеріали, з'єднані зі штучним хутром, шкірою, трикотажними полотнами, тканинами і нетканими матеріалами, поролоном. Різноманітність комплексних матеріалів досягається завдяки широкому застосуванню в якості лицьового шару різних матеріалів: тканин, трикотажних полотен, штучного хутра, штучної шкіри, нетканих матеріалів. Найчастіше зазначені матеріали з'єднують з пінополіуретаном. Крім того, відповідно до напрямку моди, часто зустрічається дублювання штучного хутра тканиною, трикотажними полотнами, штучною шкірою, замшею.

Комплексні матеріали використовують при виготовленні верхнього чоловічого, жіночого та дитячого одягу (пальто, курток, плащів), предметів жіночого туалету, покривал, накидок. Застосування комплексних матеріалів дозволяє значно розширити асортимент, насамперед, міжсезонних головних уборів.

Головні убори, виготовлені з матеріалів, дубльованих штучним хутром (наприклад, штучна овчина з глянцевою або замшевою обробкою лицьової сторони) або ворсована синтетичним матеріалом, не вимагають утеплювальної прокладки. Виворітний бік дубльованих матеріалів, що представляє собою штучне хутро, має приємну на дотик шерстисту поверхню та є у виробі одночасно основною тканиною, утеплювачем, прокладковою тканиною і підкладкою, що дозволило комплексним дубльованим матеріалами знайти широке застосування при виробництві головних уборів. Головні убори, виготовлені з дубльованих матеріалів, відрізняються від

виробів з натуральних матеріалів своєю легкістю, формостійкістю. Їх можна обробляти на підкладці або без неї, не використовувати прокладок. Все це знижує матеріаломісткість при виготовленні виробів.

Комплексні матеріали характеризуються легкістю, високою пружністю та незминальністю, низькою повітропроникністю та досить високими водо- і теплозахисними властивостями. Для комплексних матеріалів властива підвищена жорсткість та погана драпірувальність.

Комплексні матеріали розрізняють: одно- і двосторонні, дво- або тришарові, виготовлені клейовим, зварним або ниткопрошивним способом.

**Односторонні** – матеріали, одержані шляхом нанесення полімерного покриття з одного, виворітного, боку основи. В якості покриття застосовують різні полімерні композиції. За основу використовують тканини різного сировинного складу. З одностороннім покриттям виробляють легкі плащові тканини.

При виготовленні **двосторонніх** комплексних матеріалів в якості основного матеріалу використовують тканини, штучне хутро і трикотажні полотна різного сировинного складу, які характеризуються гарним зовнішнім виглядом, невеликою поверхневою густиною, високою міцністю і зносостійкістю. Підкладковим матеріалом можуть бути тканини, поролон, трикотажне або неткане полотно, штучне хутро. При виготовленні комплексних матеріалів для зимового одягу в якості підкладкових застосовують, як правило, вовняні тканини, товсті трикотажні і неткані полотна, штучне хутро. У двошарових матеріалах, з яких виготовляють халати, дитячі спортивні куртки, комбінезони, для верху використовують сатини і різноманітні синтетичні тканини. Для надання двошаровим матеріалам більшої рельєфності їх дублюють трикотажними полотнами, що мають підворсовку.

Двосторонні комплексні матеріали виробляють одним із трьох способів: клейовим, зварним чи ниткопрошивним.

**Клейовий спосіб** полягає у з'єднанні двох шарів матеріалів, між якими рівномірно наносять клей у вигляді суцільного шару, смуг або точково. Дублювання проводять на каландрі під тиском і при високій температурі. Для верху використовують щільні і

зносостійкі тканини та трикотажні полотна, штучні хутро, шкіру і замшу. В якості підкладки застосовують щільні масивні напіввовняні картаті тканини, трикотажні і неткані полотна з



Рис. 4.1. Штучна замша

підворсовкою, штучне хутро з поліакрилонітрильних волокон, тканини з довгим ворсом. Комплексні матеріали зі штучної замші, дубльовані штучним хутром або тканиною з густим довгим ворсом, імітують натуральну овчину. Приклад штучної замші наведено на рис. 4.1.

Штучна замша дубльована штучним хутром, товщина матеріалу складає 8-9 мм, поверхнева густина – 450-500 г/м<sup>2</sup>. Використовують для виготовлення чоловічих, жіночих молодіжних пальто.

**Зварювання** застосовують для дублювання текстильних матеріалів поролоном. Поверхню рулонного пінополіуретану (поролону) оплавляють, а потім з'єднують з текстильним матеріалом під тиском і охолоджують. Для отримання тришарових матеріалів поролон послідовно оплавляють з двох боків і з'єднують з двома шарами текстильного матеріалу. Для лицьового шару використовують щільні гладкофарбовані капронові тканини, штапельні пістрявоткані, гладкі та візерунчаті трикотажні полотна з хімічних ниток і штучне хутро. В якості підкладки в тришарових матеріалах застосовують щільні, тонкі, гладкі.

Для лицьового шару використовують щільні гладкофарбовані капронові тканини, штапельні картаті тканини, гладкі і візерунчаті трикотажні полотна з хімічних ниток і штучне хутро. В якості підкладки в тришарових матеріалах застосовують щільні, тонкі, гладкі поліамідні тканини та трикотажні полотна.

При **ниткопрошивному способі** виготовлення комплексних матеріалів два або три текстильних матеріали з'єднують синтетичними нитками на багатоголкових вистьобувально-зшивних машинах нитковими строчками ланцюгового або човникового стібка. Строчки вистьобування на поверхні матеріалу утворюють різноманітні рисунки, які симетрично

повторюються: великі чи дрібні смужки, квадрати, ромби, кільця, хвилясті лінії, складні замкнуті контури, асиметричні малюнки.

Тришарові вистьобані матеріали для верхнього одягу виробляють, використовуючи в якості верху щільні бавовняні, синтетичні або змішані тканини, в тому числі з плівковими покриттями і різноманітними водовідштовхувальними просоченнями, в якості підкладки – тонкі, гладкі, ковзаючі синтетичні тканини та трикотажні полотна. Між лицьовим і підкладковим шарами розташовується утеплююча прокладка – поліакрилонітрильний утеплювач, неткані теплоізоляційні



Рис. 4.2. Куртка з тришарового вистьобаного матеріалу

матеріали голкопробивного або в'язально-прошивного способів виготовлення, неткані проклеєні об'ємні утеплювачі. Матеріали можуть бути різної товщини (4-8 мм), поверхневої густини (200-350 г/м<sup>2</sup>) і ширини (140-150 см). Використовуються вони для виготовлення жіночих та дитячих курток. Приклад швейного виробу з тришарового вистьобаного матеріалу з утеплювачем представлено на рис. 4.2. У деяких випадках в якості утеплювача використовують натуральний пух. Тришаровий вистьобаний матеріал для предметів жіночого туалету

складається з двох шарів капронового трикотажного полотна і прокладки з нетканого поліакрилонітрильного матеріалу.

Поверхнева густина матеріалів залежить від їх структури і коливається в межах 200-350 г/м<sup>2</sup>. Товщина полотен знаходиться в діапазоні від 4 до 8 мм. Якщо всі шари дво- або тришарового матеріалу складаються з синтетичних термопластичних компонентів, вистьобувальну ниткову строчку замінюють зварною, виконаною на спеціальному обладнанні для зварювання.

При виготовленні комплексних матеріалів використовують також металізовані матеріали, зокрема фольгу. Її застосування

значно покращує теплозахисні властивості одягу, але погіршує гігієнічні властивості. Для покращення гігієнічних властивостей виробу фольгу перфорують.

#### 4.2.2 Формоутворення одягу з комплексних матеріалів

Напрямок моди в цілому визначає вибір композиційно-конструктивного рішення моделей одягу з комплексних матеріалів. Сучасна мода зберігає практичність і класичну форму виробів з матеріалів з покриттям. Традиційним є проектування одягу з плащових і курточних матеріалів в спортивному стилі, який передбачає наявність хлястиків, погон, кокеток, фурнітури і т.д. У той же час сучасна мода робить вироби з комплексних матеріалів більш жіночними як за рахунок більшого прилягання до фігури, так і за рахунок використання різних способів декорування. Плащі й куртки проектують з великими комірами різноманітної форми, з округлими деталями, призборюванням, вишивкою, з декоративним обробленням по швах, металевою фурнітурою. На зміну звичайним виробам з однотонної плащової тканини прийшли плащі і куртки з тканин з малюнком на блискучому покритті, з прозорим тонким поліуретановим покриттям яскравих кольорів.

Однак, незалежно від напрямків моди існує міжнародний стандарт, який визначає функціональні і ергономічні вимоги до такого виду одягу з комплексних матеріалів, як куртка. Перш за все, куртка повинна бути достатнього об'єму, а її конструкція повинна забезпечувати ідеальну посадку на будь-якій фігурі. Конструкція рукава повинна дозволити піднімати руки або виконувати різкі рухи вперед. Застібка куртки повинна бути подвійна: на тасьму-«блискавку» і гудзики; на тасьму-«блискавку» і кнопки; з вітрозахисної планкою, що закриває застібку-«блискавку» з лицьового або виворітного боку та ін. Всі входи в кишені також повинні мати застібку будь-якого виду (застібка-«блискавка», стрічка-Velcro, кнопки і т.д.). По низу виробу або на лінії талії повинен бути регульований пояс, куліска, еластична тасьма, хлястики тощо. Низ рукавів може бути оброблений манжетами, з еластичною тасьмою або з підрукавниками. Капюшон повинен захищати від несприятливих погодних умов і досить щільно прилягати до голови. При цьому капюшон має трансформуватися: збиратися в комір-стояк на

тасьму-«блискавку»; бути знімним і ховатись у спеціальну кишеню або під погон; розкриватися і розкладатися по плечах у випадку, якщо є декоративна підкладка і т.п. Для забезпечення гігієнічних властивостей куртка повинна мати спеціальну підкладку, перфорації під руками і під кокеткою на спинці тощо.

Великою популярністю в останні роки користуються вироби з вистьобаних матеріалів, при конструюванні яких також використовуються модні напрями. Поряд з виробами спортивного стилю звичного прямого силуету в асортименті присутні вистьобані пальта, півпальта і куртки напівприлеглого або прилеглого силуету класичного і навіть романтичного стилів. При конструюванні використовуються округлені лінії борту, шалеві коміри, різноманітні оздоблювальні деталі (пояса і зав'язки, кишені, капюшони) та ін. Використовується також вишивка-вистьобування, при якій створюють різні малюнки, а не тільки традиційний геометричний. Вишивка-вистьобування досить функціональна, оскільки вона одночасно і декорує матеріал, і скріплює обидва його шари. Щоб не порушити малюнок вишивки-вистьобування, вироби з таких матеріалів необхідно проектувати з мінімальною кількістю членувань.

Актуальними є комбіновані вироби з хутряною обробкою, трикотажними деталями та ін.

При проектуванні та виготовленні одягу з комплексних матеріалів необхідно враховувати вид матеріалу (односторонній або двосторонній), спосіб виробництва, а також такі властивості цих матеріалів, як жорсткість, товщина, погана драпірувальність.

При моделюванні і конструюванні одягу з дубльованих матеріалів потрібно враховувати їх малу драпірувальність та відсутність формування шляхом ВТО. Тому моделі повинні мати просту форму, прямий або розширений до низу силует з невеликою кількістю розрізів і швів, без складок, фалд, драпіровок. З огляду на специфіку комплексних матеріалів, оздоблювальні деталі з гострими кутами не проектують.

Форму деталей та виробу в цілому надають конструктивним шляхом за допомогою кокеток, рельєфів, виточок і т.д. При розробці конструкцій виробів передбачають найменшу кількість з'єднувальних швів і максимальне використання суцільнокроєних



деталей. Замість посадки по плечовому зрізу, спинці, окату рукава і ліктьовому зрізу передбачають виточки.

При розкрої дубльованих матеріалів необхідно передбачати припуски по довжині виробу (1 % для матеріалів з тканини і 2 % – з трикотажних полотен), так як після розкрою внаслідок релаксації дубльованих матеріалів відбувається зменшення довжини деталей на 1,5-3 %, що може призвести до необхідності переведення виробів у менші розміри-зрости.

Формування з використанням волого-теплого оброблення цих матеріалів не проводиться, прасування виробів мінімальне із суворим дотриманням температурного режиму і при мінімальному тиску. Застосовується лише потоншення зрізу праскою при температурі 140-150° С через бавовняний пропрасувальник.

При виборі двостороннього комплексного матеріалу для виробу певної силуетній форми слід враховувати кількість і вид його шарів, спосіб їх з'єднання і поверхневу густину. Використання в якості проміжного шару в тришарових комплексних матеріалах клейового об'ємного теплоізоляційного полотна забезпечує отримання матеріалу красивого об'ємного виду після його вистьобування. Якщо теплоізоляційне неткане полотно, яке використовується в якості проміжного шару, має невелику поверхневу густину (до 60 г/м<sup>2</sup>), то можливе виготовлення виробів малооб'ємних форм (жіночі куртки, жакети напівприлеглого силуету, спідниці тощо).

Для курток, плащів і пальто все більше використовуються не тільки вистьобані, а й дубльовані матеріали, невелика товщина яких дозволяє створювати демісезонні вироби меншого об'єму. Вироби з дубльованих матеріалів клейового способу виготовлення обробляють без прокладки і підкладки (крім дубльованих пінополіуретаном). Комплексні матеріали зі штучної замші, дубльованої штучним хутром, використовують для виготовлення виробів, що імітують дублянки з шубної овчини.

При проектуванні моделей одягу необхідно враховувати, що короткі пальто з дубльованих матеріалів та матеріалів, розділених строчками вистьобування на великі зони, візуально збільшують об'єм. Вироби з комплексних матеріалів з дрібним рисунком вистьобування виглядають досить елегантно і на фігурах великих

розмірів. Моделі, що закінчуються в'язаними манжетами і поясами, більше підходять для струнких фігур. Трикотажні манжети служать не тільки для обробки виробів, але і для утеплення.

#### 4.2.3 Сучасні мембранні матеріали

При будь-яких умовах з шкіри людини випаровується волога, а при фізичних навантаженнях організм включає механізм терморегуляції через потовиділення для відведення надлишкового тепла. Так у людини при інтенсивній фізичній діяльності протягом кількох годин виділяється до одного літра вологи. Щоб одяг не перешкождала цьому процесу і одночасно захищав від зовнішньої вологи, розроблено паропроникні мембрани. Через недостатню механічну міцність (товщина може бути від кількох мікрон до кількох десятків мікрон) вони наносяться на виворітний бік тканини, яка характеризується певною повітропроникністю та вологопроникністю. Тому остаточні властивості цього матеріалу залежать від властивостей верхнього шару тканини, яка визначає як зовнішній вигляд, так і міцність, товщину тощо. Структура мембранного матеріалу може

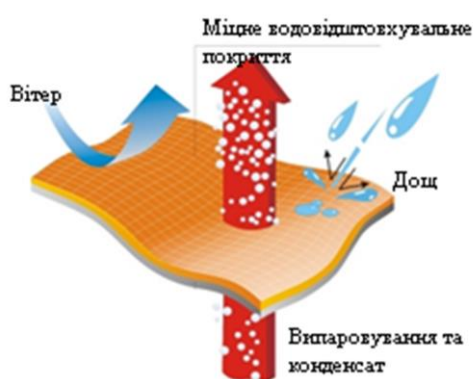


Рис. 4.3. Структура мембранного матеріалу

бути двошаровою 2-Layer, двох з половиною шаровою 2,5-Layer або тришаровою 3-Layer (рис. 4.3). У першому випадку для захисту мембрани від механічних пошкоджень використовують додаткову підкладку або сітку, у другому – проводиться об'ємне тиснення мембрани (пухирці, рифлення) для зменшення зони контакту, в третьому – мембрана ламінується дрібною сіткою.

Конструкція 3-L (3-Layer або 3-Ply) є ідеальною для ділянок, де висока ступінь зношування через тертя (плечі, лікті). Одяг, повністю виготовлений з 3-L мембрани, найкраще підходить для тих, кому потрібна максимальна міцність при найменшій вазі виробу. Одяг з 2-L мембарни має найкращу повітропроникність при найнижчій вартості.

Всі шви у виробих із мембранних матеріалів проклеєні (герметизовані), що робить їх водонепроникними.

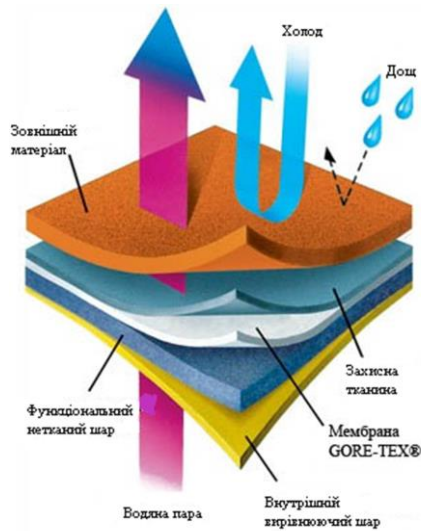


Рис. 4.4. Структура матеріалу Gore-Tex

Для виготовлення мембран використовують синтетичні полімери: сополімери поліестеру (Sympatex), поліуретан PU (Toray), політетрафторетилен ePTFE (Gore-tex). Тонкі плівки мембран з гідрофобних полімерів не промокають, а для пропускання водяної пари їх роблять пористими.

Однією з таких найвідоміших мембран є **Gore-Tex** з тефлону, яка забезпечує 100 % -у непромокаємість (рис. 4.4). Покриття складається з кількох компонентів: перший – полімерна плівка з кількістю

мікропор дев'ять мільярдів на один квадратний дюйм), розміри яких дуже малі (0,1-1 мкм), щоб пропускати вологу зовні, але досить великі, щоб випускати пару зсередини. Мікропори в 2000 разів менші краплі води, але в 700 разів більші молекули водяної пари. Волога, завдяки дихаючим мембранам Gore-Tex, виводиться назовні. Чим більшою є різниця температури води і шкіри, тим сильніший ефект. Другий компонент – полімер **oleophobic**. Він допускає вихід парів води, але перешкоджає проходженню жирів, солей і косметики, які, забиваючи пори першого полімеру, могли б зіпсувати його водонепроникність.

Паропроникність (Moisture Vapour Transfer Rate – MVTR) вимірюється кількістю водяної пари, яку здатний пропустити квадратний метр мембрани за 24 год. ( $\text{g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ). Іншим, аналогічним параметром, але зворотним поняттям «паропроникність», є опір квадратного метра мембрани проникненню пари (Resistance Evaporative Thermique – RET,  $\text{m}^2 \cdot \text{Pa/W}$ ). Різниця полягає в стандартах, застосовуваних для вимірювання. Водостійкість (waterproofness) вимірюється висотою водяного стовпа в мм, який мембрана витримує без промокання (mm H<sub>2</sub>O). Так, у найкращій Gore Tex Classic: паропроникність 2L мембрани RET 55 близько 20000  $\text{г/м}^2/24$  год.), 3L мембрани RET 80

– близько 25000 г/м<sup>2</sup>/24 год.), водостійкість у всіх більше, ніж 20000 мм, захист від вітру – 100%.

Мембрани дуже тонкі і легко можуть бути пошкоджені. Тому їх завжди захищають зовнішнім і підкладковим шарами. Більшість мембранних матеріалів Gore-Tex мають одну з 4 структур:

1) Outer layer або 2 layer laminate: мембрана Gore-Tex ламінується на внутрішню сторону зовнішнього шару, який вибирається, виходячи з передбачуваної сфери застосування матеріалу. З внутрішньої сторони мембрана захищається підкладкою.

2) The 3 layer laminate: всі три шари – зовнішній, мембрана і внутрішній – ламінуються разом. Тканина виходить більш жорстка, грубша та гірше «дихаюча», але більш міцна. Таку тканину використовують тільки в спеціальних випадках для пошиття особливо функціонального спортивного одягу. На дотик вона також менш приємна.

3) Z-Liner: мембрана наноситься на тонкий матеріал-основу, який розміщується вільно між зовнішнім і підкладковим шарами. Переваги очевидні: вибір зовнішнього і внутрішнього матеріалів може визначатися як функціональністю, так і модою; зберігаються всі переваги мембрани. Z-Liner використовується там, де приємний зовнішній вигляд виробу відіграє не менш важливу роль, ніж його функціональність.

4) Goretex Light Construction: мембрана ламінується на внутрішній шар підкладки, а зовнішній шар вільно провисає над нею. Вибір зовнішнього шару в цьому випадку нічим не обмежений, а матеріал виходить дуже легким при збереженні мембранних властивостей.

Мембранний матеріал Gore-Tex 2.5 L Paclite (виробник Gore, США) – новий двошаровий ламінований матеріал (рис. 4.5). З внутрішньої сторони мембрана має захисний шар у вигляді точок. Такий тип матеріалу більше не потребує додаткової підкладки-захисту мембрани. Вироби з нього легкі та малооб'ємні. Вони не тільки більш міцні і на 25 % більш «дихаючі», ніж будь-яка двошарова ламінована мембранна тканина, але і значно легше будь-якого тришарового матеріалу з Gore-Tex.



Рис. 4.5. Мембранний матеріал Gore-Tex 2.5 L Paclite

Незважаючи на відсутність підкладкового матеріалу, Paclite має захист мембрани від поту і випаровувань. Властивості: вітро- і волого непроникивість, відмінна здатність «дихати» за умови, що температура повітря ззовні мембрани нижча, ніж температура

повітря з її внутрішнього боку.

Варіанти: Gore-Tex Boston 2С - двошаровий матеріал для екстремальних умов, Gore-Tex Jura 2С - двошаровий матеріал для нормальних умов. Відрізняються тільки здатністю виводити конденсат. Gore-Tex STRETCH - новий еластичний матеріал, ламінований мембраною Gore-Tex, володіє зручностями обох компонентів: м'який, еластичний, водонепроникний, вітронепроникний, "дихає". Flora peach 2С – 75 % бавовна, 25 % поліамід, мембрана Gore-Tex Jura 2С. Тканини, що використовуються в альпінізмі і гірськолижному спорті: Safeguard 2.5 layer, Taslan 3 layer, Taslan 2 layer, Seon 2 layer, Seon 3 layer, Tremalzo 2.5 layer (Paclite).

На ринку товарів з'явилося безліч дешевших пористих мембран різних виробників, які мають різні характеристики паропроникності і водостійкості: Supplex, Hirona, Ultrex, eVENT, Breathtex та ін.



Рис. 4.6. Структура Teflon

**Teflon** – сучасний водовідштовхувальний поліамідний матеріал, що відрізняється складною структурою плетіння волокон. Із зовнішнього боку матеріал оброблений спеціальним покриттям, що дає додатковий захист від бруду, скоочування крапель води і робить матеріал стійким до різних видів механічних навантажень (рис. 4.6).

Матеріал швидко сохне і має гарні повітропроникні властивості. Підходить для одягу з підвищеними вимогами до зносостійкості.

**Polar fleece** – мембранний матеріал, зовнішня поверхня якого стійка до стирання, захищає від вітру та дощу, а м'який ворсистий внутрішній шар забезпечує максимальну теплоізоляцію (рис. 4.7). Добре регулює повітрообмін, відводить вологу з поверхні тіла, стійкий до впливу світла. Володіє антибактеріальними, гіпоалергенними і антистатичними властивостями. Матеріал володіє

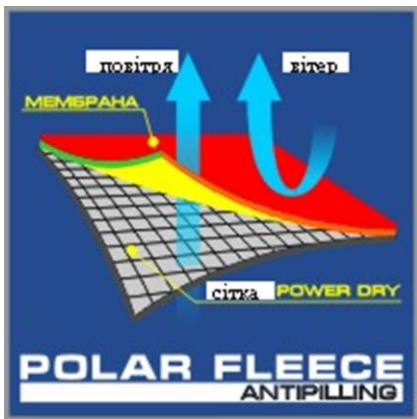


Рис. 4.7. Структура Polar fleece

відносно великим об'ємом і малою вагою. На відміну від багатьох ворсистих тканин, матеріал зберігає свої теплоізоляційні властивості і не скочується після багаторазового прання.

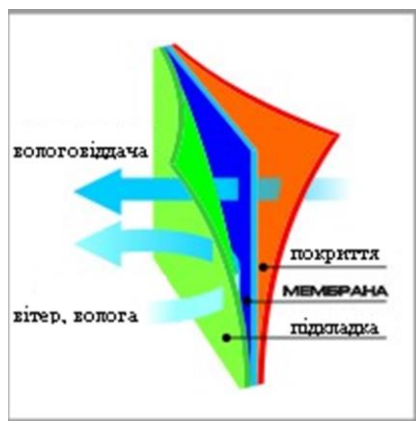


Рис. 4.8. Структура Nobelex

**Nobelex** – високофункціональний водонепроникний дихаючий матеріал, розроблений із застосуванням нанотехнологій (рис. 4.8). Являє собою конструкцію з міцної нейлонової тканини, обробленої водо- і брудовідштовхуючим просоченням та мікропористим мембранним покриттям. Особливість просочення – надання матеріалу ідеальної гладкості і характерного блиску. Це високоміцний матеріал з посиленою морозостійкістю.



Рис. 4.9. Структура Fine-tex wing

**Fine-tex wing** – високотехнологічний багатошаровий мембранний матеріал, який добре регулює повітрообмін у підодяговому просторі людини (рис. 4.9). Забезпечує вільне переміщення надлишкового тепла і вологи від тіла на поверхню

виробу. Має антибактеріальний ефект, гіпоалергенний, міцний, зносостійкий.

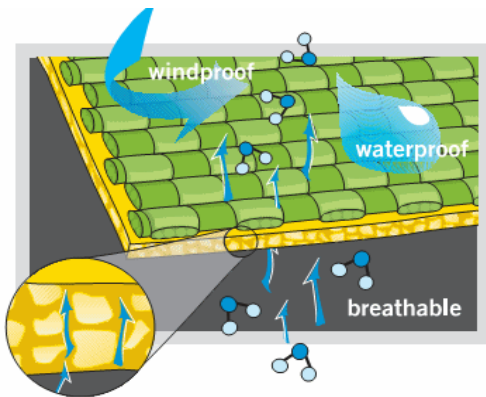


Рис. 4.10. Структура Ceplex

З внутрішньої сторони мембрана захищена спеціальною сіткою від стирання.

Принцип дії мембранного матеріалу: плівка з великою кількістю мікропор, які при з'єднанні між собою займають до 80 % площі поверхні. На одному квадратному дюймі міститься близько дев'яти мільярдів мікропор. Кожна пора – в 20 тисяч разів менша краплі дощу, але в 700 разів більша молекули води. За рахунок цього мембрана абсолютно непроникна для дощу, снігу та криги, але не є перешкодою для випаровувань тіла. Властивості мембранного матеріалу: вітро- і вологонепроникний, має здатність «дихати».

**Sympatex** – легка та дуже тонка (товщиною 0,01 мм), але міцна мембрана з поліестеру, яка не має пор (рис. 4.11). Завдяки відсутності мікропор Sympatex створює нездоланий бар'єр для вологи і вітру ззовні. якому напрямку. Завдяки цьому, Мембрана



Рис. 4.11. Структура Sympatex

**Ceplex** – мембранний матеріал, що складається з 5 шарів різної фактури: міцного нейлону, 2-х шарів поліуретану, найтоншого покриття спеціального складу і захисної сітки (рис. 4.10). Зовнішній шар матеріалу витримує тиск мінімум 5 м водяного стовпа.

Sympatex не втрачає своїх унікальних властивостей навіть при розтягуванні в 3 рази в будь- Sympatex не втрачає своїх властивостей навіть в таких зонах, як лікті, коліна і плечі, де мембрана піддається підвищеному навантаженню при згинанні і терті матеріалу. Sympatex володіє високою здатністю «дихати», тобто

виводити вологу (більше, ніж 2500 г/м<sup>2</sup> на добу).

З метою досягнення унікального балансу між властивістю «дихати» і водонепроникністю, в мембрані Sympatex використані досягнення як хімії, так і фізики. Так як це суцільна плівка, яка не має мікропор, Sympatex непроникний для води (витримує 10000 мм водяного стовпа). Унікальність Sympatex полягає в гідрофільних молекулярних зонах, вбудованих у мембрану. Коли температура і вологість усередині одягу з мембраною підвищуються і стають вище зовнішніх, за рахунок різниці тисків водяної пари виникає сила, спрямована з зони високого тиску в зону низького. Вільно літаючі молекули поту через гідрофільні зони в мембрані виводяться на зовнішній бік мембрани, де вони вже можуть безперешкодно випаруватись.

**Windbloc** – флісова тканина з мембраною, непроникна для вітру, але проводить конденсат зсередини назовні (рис. 4.12). Поєднує в собі тепло і комфортність флісу і непромокаємість та непродуваємість мембрани.

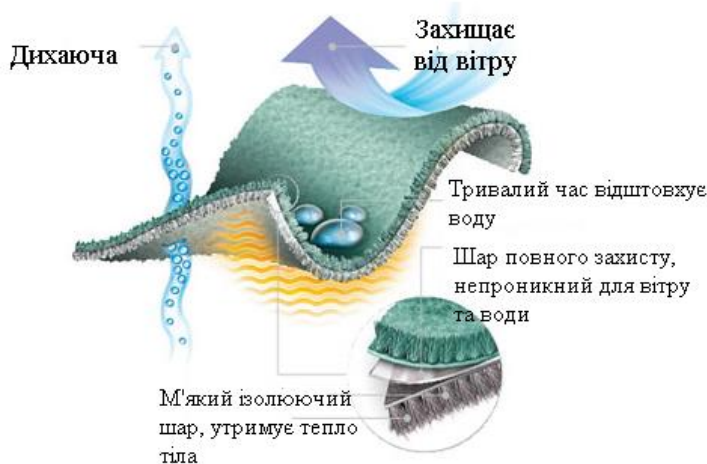


Рис. 4.12. Структура Windbloc

**Windstopper** – мембрана, непроникна для вітру, але проводить випаровування тіла зсередини назовні. Мембрана наноситься на матеріал, який добре пропускає повітря, зазвичай це фліс. Але можливі варіанти і з тканинами з нитковою (основа - уток) структурою. Існують матеріали: 3-х шаровий Windstopper – мембрана розташована між двома шарами флісу; 2-х шаровий Windstopper – мембрана є підкладкою для флісу. Взагалі, будь-який звичайний одяг – светри, теплі сорочки і штани – може стати більш функціональним при використанні вітронепроникної



мембрани Windstopper. Фліс з мембраною Windstopper в два з половиною рази тепліший за звичайний фліс.

#### 4.2.4 Високотехнологічні полімерні матеріали для виготовлення швейних виробів

Нові види матеріалів, їх якість, різноманітність, функціональність, специфічні властивості впливають на зовнішній вигляд виробів, експлуатаційні властивості, визначають особливості конструювання та технології виготовлення на всіх стадіях виробництва одягу.

Сучасна **обробка волокон Teflon** від фірми DuPont захищає одяг від води, бруду і плям, не змінює зовнішній вигляд тканини, її здатність «дихати», колір та не відчувається на дотик. Обробку Teflon можна наносити на будь-які види волокон (як на найтонший шовк, так і на бавовняний брезент) та на різні види виробів: костюми, куртки, сорочки, штани, краватки, спортивні костюми, плащі і навіть одяг для відпочинку та мандрівок. В тканинах, призначених для верхнього одягу, Teflon виконує водовідштовхувальну функцію, тому вона тривалий час залишається сухою.

Teflon оточує волокно невидимою захистом, так що бруд не має змоги затриматись на матеріалі, а рідина не поглинається. Вода відразу скочується з поверхні обробленої тканини, а рідина на масляній основі збирається в краплі. Обробка Teflon не містить сполук хлору, має водну основу і не завдає шкоди екології.

Єдина в своєму роді технологія компонентів тканини **Outlast** забезпечує температурний баланс тіла людини. Взаємодіючи з людським тілом і навколишнім середовищем, ці компоненти нейтралізують відхилення температури тіла в бік зниження або підвищення.

Тканини із застосуванням технології Outlast містять мільйони мікрокапсул. Ці мікрокапсули наповнені матеріалом фазового переходу та дуже чутливі до коливань температури. Реагуючи на температуру шкіри людини, вони забезпечують комфорт тіла – тепло абсорбується в капсулах, зберігається і в разі необхідності знову віддається шкірі. Матеріали, оснащені технологією Outlast, не втрачають в легкості, еластичності і здатності «дихати», зберігають тепло в десять разів більше, ніж

звичайні матеріали. Outlast не зношується і не втрачає своїх властивостей з часом.

**Lycra** – еластичне хімічне волокно, розроблене і вироблене фірмою DuPont. Воно розтягується в сім разів довше від своєї початкової довжини і відразу ж повертається у своє вихідне положення. Його можна використовувати з усіма матеріалами і комбінувати з усіма волокнами, натуральними або хімічними. Lycra ніколи не застосовується як окремий матеріал через занадто велику еластичність. Додавання Lycra до будь-яких матеріалів навіть у незначних кількостях надає всім категоріям верхнього одягу додатковий комфорт.

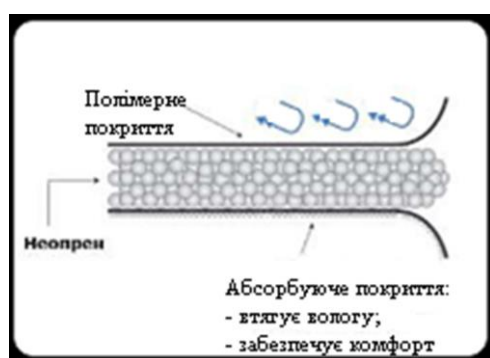


Рис. 4.13. Структура неопрену

пористій структурі матеріал має позитивну плавучість. Також неопрен характеризується прекрасними теплоізоляційними властивостями і стійкістю до шкідливого впливу різних масел і хімікатів. Одяг або окремі елементи з неопрена широко застосовуються в екіпіровці туристів-водників, любителів підводного плавання і активного відпочинку на воді, рибалок і т.д.



Рис. 4.14. Структура Polaron

**Неопрен (Neoprene)** – пористий м'який матеріал, що належить до великого сімейства синтетичних канчуків (рис. 4.13). Матеріал розроблений і запатентований американським хімічним концерном DuPont. Найважливішими властивостями неопрена є водонепроникність і висока еластичність. Завдяки

**Polaron** – вид високотехнологічного «дихаючого» флісу, який широко застосовується при виробництві одягу фірми Graff (Польща). Флісовий матеріал Polaron володіє унікальною багатошаровою структурою, яка гарантує не тільки високі теплорегулюючі властивості, а й легкість екіпіровки в цілому (рис. 4.14).

Внутрішній шар (2) відповідає за швидкий збір з поверхні тіла надлишків вологи. Закапсуловане у волокнах повітря (1) перешкоджає зайвому охолодження. Середній шар (3) забезпечує високі зносостійкі властивості матеріалу. Всі надлишки вологи виводяться на зовнішній шар (4) і випаровуються, при цьому необхідну кількість тепла (5) для підтримки оптимального обміну утримується біля поверхні тіла.

Особливу нішу серед високотехнологічних полімерних матеріалів для виготовлення швейних виробів займають утеплювачі, які характеризуються особливими покращеними властивостями.

**Thermolite** – новітній синтетичний утеплювач, при розробці якого було використано три різних види волокон: мікроскопічні волокна – основа матеріалу – призначені для ефективної підтримки температури і компактності; термічно нашаровані волокна – забезпечують щільність і додаткову ізоляцію; спеціальні 3D-волокна з пустотами - слугують для забезпечення стабільної форми при багаторазових змінаннях (рис. 4.15). Завдяки сукупності цих якостей матеріал ідеально зберігає тепло, не вбирає вологу і дуже зручний в експлуатації. Він сохне у 20 разів швидше за інші синтетичні утеплювачі та в 50 разів



Рис. 4.15. Структура утеплювача Thermolite

швидше, ніж бавовна.

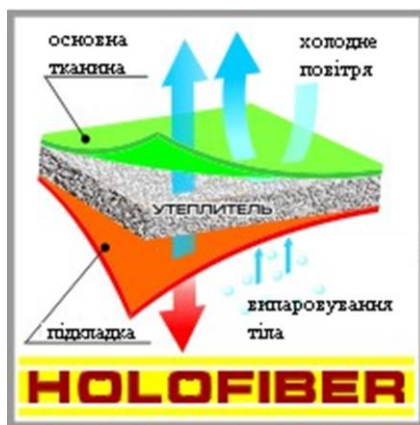


Рис. 4.16. Структура утеплювача HoloFiber

**HoloFiber** – високотехнологічний сучасний теплоізоляційний матеріал, який широко використовується для виготовлення верхнього одягу (куртки, пальта тощо). Мікроструктура матеріалу представляє собою просторову спіраль, що дозволяє прекрасно зберігати форму і легко її відновлювати (рис. 4.16). Гігієнічний, вологостійкий, екологічно чистий, нетоксичний, гіпоалергенний матеріал,

що забезпечує максимальний комфорт і затишок.

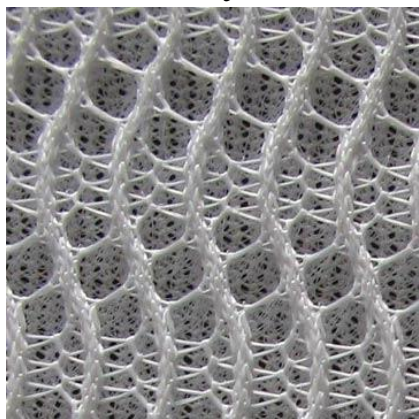


Рис. 4.17. Структура сітки air-mesh

**Сітка air-mesh** – об'ємний матеріал, що складається з сітки тривимірного плетіння, яка створює комірки різного розміру в зовнішньому і внутрішньому шарі, та тонкого поролону (рис. 4.17). Така конструкція забезпечує міцність, постійну циркуляцію повітря, надає амортизуючі властивості, що робить сітку air-mesh ідеальним матеріалом для використання

в локальних зонах, де потрібно без втрати міцності понизити фізичне навантаження, зменшити тертя і одночасно забезпечити хорошу повітропроникність.

Сітка air-mesh широко використовується в товарах для спорту та туризму: для виготовлення прокладок спинок рюкзаків, деталей внутрішнього боку бретелей, пов'язках поясів рюкзаків, а також у наколінниках, рукавичках. Сітка використовується у виробництві костюмів мотоциклістів, автогонщиків, дайверів, туристичного та спортивного інвентаря, обладнання для дайвінгу та спортивних тренажерів.

До сучасних матеріалів відносять матеріал **Polartec**, структура якого представлена на рис. 4.18. Тканини Polartec Power Dry та Polartec Power Stretch американської фірми Malden Mills –кращі за своїми властивостями. Двошарова поверхня матеріалу складається з маленьких повітряних «кишеньок», які затримують повітря, створюючи ізоляційний шар.

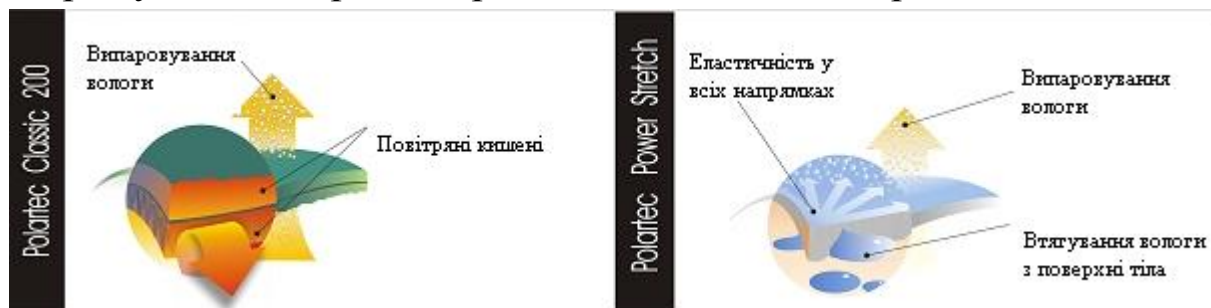


Рис. 4.18. Структура тканини POLARTEC

Матеріали складаються з синтетичних волокон поліестеру (Polyester), які не вбирають вологу (характеризуються

гідрофобністю) і запахи, залишаються легким при намоканні. При цьому поліестер виготовляють з мікрволокон (microfiber), що забезпечує м'якість для облягання тіла і здатність відводити вологу від тіла, як у бавовни. Для кращого захисту від намокання зсередини мікрволокна поліестеру покривають різними гідрофобними матеріалами, зберігаючи при цьому високу гідрофільність волокон зовнішнього шару, які всмоктують вологу від тіла і видаляють її через випаровування. У тканинах з таких волокон з внутрішнього, прилеглого до шкіри боку, використовуються волокна більшого діаметра. Чим більше діаметр волокна, тим менше його поверхня контактує зі шкірою. На зовнішній поверхні тканини використовується менший діаметр волокон, тобто з більшою контактною поверхнею для забезпечення швидшого поширення вологи від шкіри по поверхні і якомога швидшого висихання. Волога рухається під дією капілярних сил від внутрішніх волокон до зовнішніх. Трикотажне полотно складається з ниток, які мають різні розміри. Нитки з круткою з меншим розміром волокна та з більш високою капілярною активністю розміщені на зовнішній поверхні матеріалу, а нитки з 3-х волокон розміщені на внутрішній поверхні та втягують вологу з поверхні тіла. Такий двухкомпонентний (В-компонентний) «пиріг» забезпечує відведення вологи і зберігає тепло. Тканини приємні до тіла завдяки м'якому плюшевому (ворсистому) велюру на внутрішньому шарі. Висока еластичність тканин дозволяє легко одягати та знімати речі.

**Coolmax** – волокно, яке здатне відводити вологу, розроблене компанією Invista. Виготовлено з поліестера, в перерізі має круглу форму та складається з чотирьох каналів (рис. 4.19). Завдяки цьому волокно має площу поверхні, яка на 20 % більша, ніж звичайне волокно круглого перерізу, та володіє підвищеними капілярними властивостями. Завдяки унікальній структурі



Рис. 4.19. Структура Coolmax

волокон, значно швидше відводиться волога, яка виділяється тілом, та відразу переноситься на зовнішню поверхню одягу, де випаровується. Вироби з Coolmax висихають більше, ніж у 2 рази швидше, за бавовняні. Поліестерові волокна більш легкі та м'які, ніж бавовна, не вбирають запахи та

володіють підвищеною зносостійкістю. Термін експлуатації виробів із Coolmax в 3 рази вищий, ніж виробів з бавовни. Матеріал не піддається усадці та не розтягується, не викликає алергії, міцний.

Поєднання волокон **Coolmax** з **Lykra** дозволяє виготовляти шкарпетки з унікальними властивостями: волокно щільно прилягає до тіла та добре відводить вологу. З тканини Coolmax виготовляють спортивний одяг, аксесуари для туризму, альпінізму, активного відпочинку (фуфайки, рукавички, спортивні пов'язки та бандани з підвищеним захистом від сонця Buff High UV protection, бандани для рибаків Buff Angler, дитячі літні бандани Buff High UV protection Junior.

**Тканина Coolmax<sup>®</sup> freshFX<sup>®</sup>** поєднує в собі дві інноваційні технології. **Coolmax<sup>®</sup>** – поліестерове волокно, яке завдяки своїй спеціальній спіралеподібній структурі ефективно відводить вологу з поверхні шкіри і тут же випаровує її зовні тканини, таким чином захищаючи організм від перегрівання і залишаючи шкіру сухою. **FreshFX<sup>®</sup>** – активні добавки на основі срібла, які вплітаються безпосередньо в нитку тканини, а не наносяться на її поверхню. Завдяки цьому, добавки служать так само довго, як і сам одяг, навіть після багаторазового прання. Добавки на основі срібла довели свою високу ефективність в лабораторних умовах на широкому спектрі мікроорганізмів, включаючи бактерії, гриби і водорості. Механізм дії заснований на повільному вивільненні іонів срібла з неорганічних ґрат за допомогою іонообмінного процесу. Активні іони срібла, взаємодіючи з мікробами, порушують їх клітинні функції, тим самим перешкоджаючи зростанню колоній мікроорганізмів. Знищуючи колонії бактерій, добавки перешкоджають появі неприємного запаху.

Об'єднання цих двох технологій в одній тканині Coolmax<sup>®</sup> freshFX<sup>®</sup> дає в підсумку одяг, який дозволяє відчувати себе сухим і свіжим навіть після самих важких фізичних навантажень. Матеріал використовують для виготовлення спортивного одягу, сорочок для військових, термобілизни.

### 4.3 Створення нових видів текстильних волокон, одержаних з відтворюваних джерел первинної сировини

Одним з головних рушійних факторів науково-технічного прогресу для промисловості є постійний пошук нових джерел сировини. З появою хімічних волокон значно зросли обсяги світового текстильного виробництва. В зв'язку з проблемами екологічного характеру розвиток наукових досліджень було спрямовано на пошук технологій виробництва волокон на основі відновлюваних видів початкової сировини. Ідея виробництва синтетичних волокон з натуральної сировини аж ніяк не нова, оскільки ще в 20-і рр. минулого століття було успішно впроваджено технологію виробництва так званого штапельного волокна віскози. Процес, заснований на виділенні, очищенні целюлози з деревини надалі передбачав переорієнтацію просторової структури молекул за допомогою дії хімічних реагентів. Розплав такої очищеної і зміненої целюлози вже піддається прядінню. Технологія отримала ряд удосконалень, а принципово важливою стала сама можливість отримання синтетичних волокон з натуральної сировини.

В даний час активно розвиваються і вже успішно впроваджуються технології виробництва волокна з високомолекулярних сполук природного походження – полісахаридів і білків. Одним з найбільш перспективних видів волокна, створюваних на основі природно-синтезованих полісахаридів, є полімолочнокисле волокно (poly-lactic acid fibre). За повідомленнями різних джерел, в розробку технології його виготовлення і впровадження у промислове виробництво було інвестовано близько 10 млрд. \$.

Комерційне виробництво цього волокна почалося в 2001 р, коли воно і отримало свою назву Ingeo, і вже сьогодні продукція, виготовлена з нього, зокрема, постільна білизна, знаходиться у вільному продажу в США. В подальший розвиток та розширення виробництва планується інвестувати ще близько \$ 60 млрд., що свідчить про великі перспективи Ingeo. Основним первинним джерелом сировини для виготовлення Ingeo є кукурудзяний крохмаль, а також можуть бути використані різні форми целюлози природного походження. Вихідний матеріал піддається біохімічному впливу – ферментації, в результаті чого утворюється молочна кислота.

Молочна кислота після очистки проходить процес полімеризації і утворює полімолочну кислоту. Розплав полімолочної кислоти, аналогічно розплаву целюлози при виробництві віскози, використовується для прядіння волокон. Виробництво цього виду волокна, зі слів розробників, також виключає появу небезпечних відходів і не завдає шкоди довкіллю. Крім цього, воно характеризується здатністю до біодеградації на відміну від хімічних волокон, які одержані з вуглеводневої сировини. Розробник і основний виробник волокна Ingeo американська компанія Cargill Dow LLC у 2003 р. підписала ліцензійну угоду з тайванською фірмою Far Eastern Textiles Ltd. – однією з найбільших світових компаній з виробництва текстильних волокон і виробів з них. Відповідно до цієї угоди, Far Eastern Textiles отримує всі права на виробництво і комерційне поширення волокна Ingeo. І хоча промислове виробництво цього волокна, відомого в Китаї як Tian Rong, все ще перебуває на ранніх стадіях розвитку, воно вже було проголошено «волокном XXI сторіччя».

В якості випадку, близького до курйозу, можна відзначити розробку японських вчених, які запропонували технологію створення текстильного волокна з молока, в основі якої також лежить ідея полімеризації природних сполук. Однак, занадто висока собівартість виробництва знайшла відображення відповідно і на ціні молочного волокна в 700000 ієн за тону, що змусило припинити дослідження і відмовитися від його впровадження у промислове виробництво. Незважаючи на невдачу даної розробки, вона є хорошим прикладом того, наскільки важливими вважаються в розвинених країнах дослідження, спрямовані на створення нових видів текстильних волокон, одержуваних з відтворюваних джерел первинної сировини.

До низки найбільш перспективних останніх розробок технологій отримання сировини поряд з полімолочнокислим волокном слід віднести соєве білкове волокно (soybean protein fibre – SPF). Тут за основу первинного сировинного матеріалу виступає білок, що міститься в значній кількості в зернах сої. Виробництво SPF також екологічно безпечне, а саме волокно здатне з часом розкладатись. Наразі, технологія соєвого волокна



вже впроваджена в промислове виробництво, монополістом якого є Китай. Проводиться широка рекламна кампанія SPF, в якій підкреслюються його унікальні якості. Стверджується, що за своїм зовнішнім виглядом волокна SPF схожі з шовком, за гігроскопічністю – з бавовною, а по теплозахисних властивостях – з кашеміром. Додаткові дослідження показали, що амінокислоти, які входять до складу глобулінів соєвого волокна, мають сприятливий вплив на шкіру людини. Це обумовлено тим, що вони здатні входити у взаємодія зі шкірою людини, покращуючи її енергетичний баланс. В зв'язку з цим, один з девізів рекламної кампанії SPF: одяг з соєвого волокна – все одно, що друга шкіра для людини.

За твердженнями виробників, соєве волокно володіє також і прекрасними технологічними якостями. У природному вигляді соєве волокно має кремове чи блідо-жовте забарвлення, однак легко піддається відбілюванню і фарбуванню. Разом з тим, виробники попереджають про необхідність дотримуватися обережності при обробці SPF, оскільки воно має делікатну будову. В чистому вигляді, чи в поєднанні з будь-якими іншими видами волокон, SPF використовується для виробництва широкого асортименту швейних виробів: верхнього одягу, нижньої та постільної білизни, пуловерів, светрів.

Сучасні технології дозволили тканинам, виробленим штучно, максимально наблизитися до натуральних за характеристиками, і навіть у чомусь їх перевершити. Одним із прикладів такої тканини є різновид віскози, тканина нового покоління *модал* (рис. 4.20). Цей синтетичний матеріал називають поліпшеною модернізованою віскозою. Виробляти модал почали в 30-х роках минулого століття в Японії. Спочатку використовували лише його волокна в складі змішаних тканин. У



Рис. 4.20. Модал

1951 році в Японії з цих волокон почалося виробництво окремого матеріалу Polynosic. А в 60-х роках ХХ століття робити такий матеріал стали і в Європі, зокрема, у Австрії, де він і придбав свою сучасну назву.

На відміну від більшості штучних тканин, модал є екологічно чистою тканиною, оскільки цей матеріал повністю

виробляється з деревної целюлози. У його складі відсутні речовини, що містять хлор, та будь-які інші шкідливі домішки. Як правило, для виготовлення цього матеріалу використовується якісна і натуральна деревина – сосна, бук або евкаліптове дерево. Деревну целюлозу за допомогою спеціального обладнання пропускають через фільтри, завдяки чому виходять легкі і тонкі волокна, які мають спіралеподібну форму.

Модал має низку переваг у порівнянні з натуральними тканинами:

- високий ступінь гігроскопічності, здатність до поглинання водяної пари з повітря. Модал може вбирати приблизно в півтора рази більше рідини, ніж натуральна бавовна. Зворотний процес виведення вологи назовні відбувається теж добре;

- висока повітропроникність;

- легкість волокон тканини, довжина яких становить десять тисяч метрів та вага лише один грам, забезпечують легкі і ніжні вироби (одяг та постільна білизна);

- екологічність, відсутність токсичних домішків, гіпоалергенність;

- довговічність, легкість в обробці. При фарбуванні структура тканини дозволяє забезпечити високу стійкість фарб в процесі експлуатації. Матеріал не втрачає колір при дії сонця та прання;

- стійкість до усадки, формостійкість і висока незмиральність;

- комфортність при експлуатації за рахунок м'якості, відсутність електризуємості, охолоджуючий ефект.

На сьогоднішній день існує два різновиди модала, які отримують в результаті використання різних методів плетіння полотна. Першим є одностороння тканину, яка за своїми властивостями схожа на шовк, оскільки поверхня матеріалу є ідеально гладкою. Другий варіант – двостороння більш щільна тканина. За своїми властивостями і зовнішнім виглядом вона схожа на трикотаж, а при дотику нагадує оксамит – матеріал володіє махровою, м'якою поверхнею. Модал застосовується при виготовленні спортивного одягу (футболки, майки, трико), домашнього одягу (халати, піжами), нижньої білизни, домашнього текстиля (рушників, постільної білизни), панчішно-

шкарпеткових виробів тощо. Волокна цього матеріалу часто використовують для виготовлення змішаних тканин.

#### 4.4 Безшовна технологія формування швейних виробів

Безшовна технологія формування виробів ґрунтується на використанні властивостей термопластичних матеріалів, які при підвищенні температури і тиску переходять у пластичний стан і легко приймають будь-яку форму.

Необхідну форму отримують:

- безпосередньо з розплавів полімерів;
- з волокон натурального і хімічного походження;
- із синтетичних матеріалів або пакетів, що містять синтетичні матеріали.

**Формування безпосередньо з розплаву** полімеру є менш трудомістким і найбільш перспективним процесом, тому що формоутворення здійснюється на формі безпосередньо з вихідної сировини. Суть даного способу полягає в тому, що полімери (капролактама, поліетилен, поліпропілен) в гранулах завантажують в екструдер, де вони розплавляються і видавлюються шнеком через витяжну головку. Струменем гарячого повітря при температурі 200-270<sup>0</sup> С вони витягуються в найтонші волокна і наносяться на об'ємну перфоровану форму. При цьому можна отримувати вироби різних кольорів, використовуючи пофарбовані в масі полімери.

Сутність **формування заливанням полімеру в форми** полягає в тому, що розплав заливається в спеціальну форму. Після затвердіння деталь витягується з форми. Використовується, наприклад, для отримання бортової прокладки, яка представляє собою решітку товщиною 1 мм.

Сутність **формування деталей одягу з пінополіуретану** в прес-формах полягає в тому, що методом спінювання поліуретану отримують деталі і малогабаритні вироби, такі як рукавиці, капелюхи, чоловічі жилети тощо.

Суть методу **формування з волоконістких полімерів** (волокон натурального та хімічного походження) полягає в тому, що на перфоровану форму, яка обертається, наноситься волокнистий шар, який просочується сполучною речовиною і фіксується. Спосіб застосовується для формування бортових прокладок, каркасів жіночих капелюхів тощо. Нанесення

волокнистого шару на форму може здійснюватися різними способами (механічним, гідравлічним, електростатичним, аеродинамічним). Для отримання швейних виробів найбільш прийнятним є аеродинамічний спосіб, при якому формування волокнистого шару проводиться в спеціальній камері аеродинамічної установки. Далі виконується просочування волокнистого шару сполучною сумішшю з подальшим видаленням надлишків з виробу та сушкою. Після сушіння краї деталей обрізають за допомогою спеціальних пристосувань або вирубують за шаблоном.

Суть методу **формування з термопластичних матеріалів** полягає в тому, що матеріалу надають пластичність впливом температури. В цьому стані під тиском формують деталь або виріб і фіксують форму охолодженням. Форма створюється видавлюванням, витягуванням, штампуванням, пресуванням на пресах із спеціальними подушками або на шаблонах. Переважне застосування способу – виготовлення капелюхів, білизни, формування штанів.

Таким чином, в основі безшовної технології формування і фіксації форми лежить переважне використання синтетичних матеріалів і хімічних засобів. Безшовна технологія формування одягу безпосередньо з волокон і полімерних матеріалів дозволяє виключити трудомісткі процеси прядіння, ткацтва, розкрою і пошиття одягу.

## **4.5 Нанотехнології в індустрії моди**

### **4.5.1 Поняття про нанотехнології**

На ринку промислових товарів стали з'являтися незвичайні по дизайну та стилю речі, які володіють не тільки декоративними властивостями, але і практичним втіленням захисту, зручності та безпеки. В них нанотехнології працюють із структурою атома для отримання певних заданих властивостей матеріалу, на відміну від «балк-технологій», які взаємодіють з макрооб'єктами.

Англійський термін «nanotechnology» був запропонований японським професором Norio Taniguchi в середині 70-х рр. минулого століття і використаний в доповіді «Про основні засади нанотехнології» (On the Basic Concept of Nanotechnology) на

міжнародній конференції в 1974 р., тобто задовго до початку масштабних робіт в цій галузі. За своїм змістом він помітно ширший буквального перекладу «нанотехнологія», оскільки має на увазі велику сукупність знань, підходів, прийомів, конкретних процедур та їх матеріалізовані результати – нанопродукцію.

Як випливає з назви, номінально наносвіт представлений об'єктами і структурами, розміри яких вимірюються нанометрами ( $1\text{ нм}=10^{-9}\text{ м}=10^{-6}\text{ мм}=10^{-3}\text{ мкм}$ ). Префікс нано- (від грецького *nanos* – карлик) означає одну мільярдну частину чогось. Реально найбільш яскраво специфіка нанооб'єктів проявляється в межах від розмірів атома ( $\approx 0,1\text{ нм}$ ) до кількох десятків нанометрів. У таких параметрах всі властивості матеріалів і виробів (фізичні, механічні, теплові, електричні, магнітні, оптичні, хімічні, каталітичні та ін.) можуть радикально відрізнятись від макроскопічних. Існує більше десятка причин специфічної поведінки і особливих властивостей наноструктурних матеріалів і нанооб'єктів. Причому, їх властивості істотно залежать від розмірів морфологічних одиниць і можуть бути змінені в необхідну сторону шляхом додавання і видалення атомів (молекул) одного сорту.

**Нанотехнологія** – сукупність методів і прийомів, які забезпечують можливість контрольованим чином створювати і модифікувати об'єкти, які включають компоненти з розмірами, меншими 100 нм. Вони мають принципово нові якості і дозволяють здійснювати їх інтеграцію в повноцінно функціонуючі системи більшого масштабу. Дана технологія передбачає вміння працювати з такими об'єктами і створювати з них більші структури, що володіють принципово новою молекулярною організацією. Наноструктури, побудовані «з перших принципів», з використанням атомно-молекулярних елементів, являють собою дрібні об'єкти, які можуть бути створені штучним шляхом.

У зв'язку з цим виникли нові поняття:

- **нанонаука** займається фундаментальними дослідженнями властивостей наноматеріалів і явищ у нанометровому масштабі;
- **нанотехнологія** – займається створенням наноструктур;
- **наноінженерія** – пошуком ефективних методів їх використання.

**Наносистемна техніка** – повністю або частково створені на основі наноматеріалів і нанотехнологій функціонально закінчені системи та пристрої, характеристики яких кардинальним чином відрізняються від показників систем і пристроїв аналогічного призначення, створених за традиційними технологіями.

Розвиток нанотехнологій передбачає три напрямки:

- виготовлення електронних схем (у тому числі і об'ємних) з активними елементами, розміри яких дорівнюють розмірам молекул і атомів;
- розробка та виготовлення наномашин, тобто механізмів і роботів розміром з молекулу;
- безпосередня маніпуляція атомами і молекулами і збирання з них всього існуючого.

Сучасна наука виділяє наступні види наноматеріалів:

- наночастинки;
- фулерени;
- нанотрубки;
- нановолокна;
- нанопористі структури;
- нанодисперсії;
- наноструктуровані поверхні і плівки;
- нанокристалічні матеріали.

**Наночастинками** називають частинки, розмір яких менший 100 нм. Наночастинки складаються з 108 або меншої кількості атомів, і їх властивості відрізняються від властивостей об'ємної речовини, що складається з таких же атомів.

Наночастинки, розмір яких менше 5-10 нм, називають **нанокластерами**. Кластер (*англ. cluster*) – скупчення, гроно. Зазвичай, в нанокластері міститься до 1000 атомів.

**Фулерени** – кластери з більше, ніж 40 атомів вуглецю, які за формою представляють собою кулеподібні каркасні структури, що нагадують футбольний м'яч. Фулерени отримали свою назву на честь архітектора Фуллера, який придумав подібні структури для використання їх в архітектурі. У 1991 році виявлено довгі вуглецеві структури, що отримали назву нанотрубки.

**Нанопористі речовини** являють собою пористі речовини з нанометровим розміром пор. Розміри нанопор знаходяться в межах 1-100 нм. При зменшенні розмірів пор у наноматеріалів з'являються нові здібності до фільтрації і сорбції різних хімічних елементів.

**Нанодисперсії** – системи, що складаються з рідкої фази з рівномірно розчиненими в ній наночастинками. Сьогодні нанодисперсії, в основному, застосовуються в медицині та косметичі.

Плівки або шари, зібрані з напівпровідникових матеріалів, називають **гетероструктурами**. Найтонша плівка складається з одного атомного шару речовини, нанесеного на тверду або рідку поверхню. Такі плівки називають плівками Ленгмюра-Блоджетт. Гетероструктура може складатися з послідовності десятків напівпровідникових шарів товщиною в кілька нанометрів. Напівпровідникові гетероструктури використовуються для створення яскравих світлодіодів, лазерів та інших напівпровідникових приладів сучасної мікроелектроніки. Російський вчений Алфьоров Ж. І. у 2000 році отримав Нобелівську премію з фізики за розробку технологій створення гетероструктур. На сучасному етапі сформувався 2 підходи до отримання наноматеріалів: згори-вниз і знизу-вгору.

Технологія «згори-вниз» заснована на зменшенні розмірів тіл механічною чи іншою обробкою, аж до отримання об'єктів нанометрового розміру. Технологія «знизу-вгору» зводиться до отримання нанорозмірного об'єкта шляхом складання з окремих атомів і молекул.

#### **4.5.2 Використання нановолокон для виготовлення новітніх матеріалів**

Нановолокна можна виробляти, наповнюючи традиційні волокноутворюючі полімери, що відрізняються по конфігурації, наночастинками різних речовин або шляхом вироблення ультратонких (діаметром в рамках нанорозмірів) волокон.

Наповнені наночастинками волокна почали виробляти з 1990 року. Такі волокна малоусадкові, мають пониженою горючість, підвищену міцність на розрив і стирання. В залежності від природи наночастинок, які вводять, волокна можуть набувати інших захисних властивостей, які необхідні людині. Як

наповнювачі волокон, широко використовують вуглецеві нанотрубки з однією або кількома стінками. Волокна, наповнені нанотрубками, набувають унікальних властивостей. Вони в 6 разів міцніші сталі і в 100 разів легші за неї. Наповнення волокон вуглецевими наночастинками на 5-20 % від їх маси надає їм високу електропровідність на рівні міді та хімічну стійкість до дії багатьох реагентів.

Вуглецеві нанотрубки використовують як армуючі структури блоків для отримання матеріалів з високими властивостями міцності. Наприклад, при наповненні вуглецевими нанотрубками полівінілспиртових волокон, отриманих по коагуляцій технології прядіння, останні стають в 120 разів витриваліші, ніж сталевий дріт, і в 17 разів легші, ніж волокно кевлар (найвідоміше і дуже міцне арамідне хімволокно, отримане за традиційною технологією, яке використовується при виготовленні бронежилетів). Подібні нановолокна вже зараз починають застосовувати для виробництва вибухозахисного одягу і ковдр, захисту від електромагнітних випромінювань.

Дуже цінних та корисних властивостей хімічні волокна набувають при наповненні їх наночастинками глинозему. Наночастки глинозему у вигляді найдрібніших пластивців забезпечують високу електро- і теплопровідність, хімічну активність, захист від УФ-випромінювання, вогнезахист і високу механічну міцність. У поліамідних волокон, що містять 5 % наночастинок глинозему, на 40 % підвищується розривне навантаження і на 60 % – міцність на згин. Такі волокна використовують у виробництві засобів захисту від ударів, наприклад, захисних касок. Відомо, що поліпропіленові волокна дуже важко фарбуються, що істотно обмежує сферу їх застосування у виробництві матеріалів побутового призначення. Введення 15 % наночастинок глинозему в структуру поліпропіленових волокон забезпечує можливість фарбування їх різними класами барвників з отриманням забарвлень глибоких відтінків.

Інтенсивно розвиваються дослідження і виробництво синтетичних волокон, наповнених наночастинками оксидів металів:  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$ ,  $MgO$ . Волокна набувають таких властивостей:



- фотокаталітичну активність;
- захист від ультра-фіолетового випромінювання;
- антимікробні властивості;
- електропровідність;
- брудовідштовхувальні властивості;
- фотоокислювальну здатність в різних хімічних і біологічних умовах.

Ще одним напрямком у виробництві нановолокон є надання їм чарункової, пористої структури з порами нанорозмірів. При цьому досягається різке зниження питомої густини матеріалів (одержання легких матеріалів), висока теплоізоляція, стійкість до розтріскування. Утворені нанопори волокон можуть бути заповнені різними рідкими, твердими і навіть газоподібними речовинами з різним функціональним призначенням (медицина, ароматизація текстильних полотен, біологічний захист).

Інший тип нановолокон – ультратонкі волокна, діаметр яких не перевищує 100 нм. Ця тонина забезпечує високий питомий вміст функціональних груп, що приводить до високої сорбційної здатності і каталітичної активності матеріалів з подібних волокон.

В Європі (Англія, Франція), США, Ізраїлі та Японії паралельно йдуть інтенсивні роботи із створення синтетичних білкових волокон, які імітують структуру павутини з надзвичайними фізичними і механічними властивостями. Використовуючи для вироблення подібного білка інші продуценти (мікроорганізми, рослини), вченим вдалося отримати полімерні білкові нановолокна товщиною близько 100 нм. М'який і надміцний «павуковий шовк» зможе замінити жорсткий і негнучкий кевлар в бронежилетах. Сфера застосування «павукового шовку» різноманітна: хірургічні нитки, невагом і надзвичайно міцні бронежилети, легкі вудки, рибальська оснастка.

#### **4.5.3 Тенденції використання нанотехнологій при виготовленні текстилю**

Тенденції використання нанотехнологій при виготовленні текстилю наступні:

- удосконалення властивостей текстилю за допомогою наноматеріалів і спеціальних покриттів;
- вкраплення в певні матеріали електронних механізмів або мікроелектромеханічних систем;
- гібридизація біометричних властивостей системи і текстиля.

В даний час на ринку найбільш часто використовується текстиль першого виду. Наприклад, нова лінійка одягу від Glitterati відрізняється тим, що наночастинки надають блиск одягу та одночасно нейтралізують бактерії та віруси (рис. 4.21). Текстиль другого та третього видів частіше використовують для виготовлення спеціального одягу (військового, медичного тощо).

Специфікою властивостей новітніх наноматеріалів є:

- високі повітропроникні властивості;
- здатність до самоочищення;
- електропровідність;
- аеродинамічні властивості;
- ультрафіолетовий захист;
- антимікробні властивості;
- водонепроникність та відштовхування бруду.



Рис. 4.21. Одяг Glitterati

Інтеграція в одяг гнучких дисплеїв та сенсорів для детекції шкідливих речовин, паливних елементів та мікронасосів дозволили створити високотехнологічний біометричний одяг (рис. 4.22). Розробляється одяг, здатний зберігати та передавати



Рис. 4.22. Одяг OMSignal Biometric

інформацію в електронному вигляді, для чого у структуру тканини вживляють матриці транзисторів. Прикладами нанотехнологій в одязі є:

- тканини з ефектом «хамелеона», які використовуються для активного спорту та військового одягу;
- застосування спеціальних автономних пристроїв, здатних нагрівати одяг, який проводить струм та накопичує енергію;

- вбудовування міні комп'ютера в одяг для професій з екстремальними перепадами температури;
- спеціальні костюми для охолодження людини, здатні накопичувати енергію при нагріванні та віддавати її для пониження температури;
- спеціальні покриття тканин з вбудованими чіпами та світлодіодами для аварійних ситуацій, які по заданій програмі активізують включення певних аварійних сигналів;



Рис. 4.23. Рідка тканина (Manel Torres, Paul Luckham)

- білизна проти випромінювання від мобільних телефонів;
- білизна зі зволожуючими кремами та вітамінами, здатна лікувати рани та інфекцію, знімати втому та алергію;
- рідка тканина, яку можна наносити на тіло з балончика-спрея або пульверизатора (рис. 4.23). Аерозоль моментально твердіє та застигає на тілі людини, ідеально повторюючи його контури. Виріб можна швидко зняти. Тканина-спрей складається із суміші бавовняних волокон, полімера, барвника та розчинника. Створений виріб не передбачає швів. Текстуру та властивості тканини можна змінювати, змінивши основну компоненту – бавовняні волокна – на вовняні, лляні або акрилові, таким чином створюючи нову тканину та надаючи їй нових властивостей;
- вироби, створені на основі технології тривимірного друку, суть якого полягає в принципі нашарування (рис. 4.24).

Шари можуть з'єднуватись між собою в залежності від застосованої технології під дією лазера (стереолітографія), за допомогою спеціального клею та способом плавленого осідання. Переваги виробів з 3D принтерів – висока швидкість, простота та низька вартість. Процес виготовлення 3D виробу складається з етапів: фотографування людини зі всіх боків; перетворення інформації за допомогою спеціальної програми в тривимірний рисунок (CAD); друк виробу.



а



б

**Рис. 4.24.** 3D вироби:  
а – з колекції Робер Ван;  
б – мереживна сукня «Verlan», Френсіс Бітонті

Розвиток промисловості буде відбуватись під знаком подальшого впровадження нанотехнологій і удосконалення якості та властивостей продукції.

#### 4.5.4 Нанотехнології в заключному обробленні

При заключному обробленні текстильних матеріалів використовують наночастинки різних речовин у вигляді наноемульсій та нанодисперсій. При цьому, матеріалам можуть надаватися такі властивості, як водо- і жиростійкість, понижена горючість, м'якість, антистатичний і антибактеріальний ефекти, термостійкість, формостійкість та ін. Найбільш відомою нанотехнологією заключного оброблення є оздоблення Teflon, що забезпечує водо-, жиро-, брудозахисні ефекти. Для її реалізації використовують наноемульсії фторовуглецевих полімерів. На відміну від традиційних технологій аналогічного призначення, наночастинки, надаючи необхідні ефекти, не перекривають капілярно-пористу структуру волокнистого матеріалу, він залишається «дихаючим», оскільки його мікропори залишаються відкритими для повітрообміну. Можливо надати ефекти стійкості до багаторазового прання. Оздоблення з нанотехнологій надає текстильним матеріалам з хімічних волокон бавовноподібний зовнішній вигляд, а вироби з бавовни стають малозминальними і набувають формостійкість.

У різних країнах досить широко проводяться дослідження зі створення «самоочишувальних» текстильних матеріалів за допомогою нанотехнологій. Задача дослідників – надати текстилю такий же ефект, який властивий живій природі: листю рослин, крилам метеликів і комах, панцирю жуків. Наноемульсії формують на волокнах тонку тривимірну поверхневу структуру, з якою вода, масло і бруд легко скочуються і змиваються. Отриманий «супергідрофобний» ефект призводить до того, що на поверхні матеріалу утворюється крапля круглої форми, здатна скочуватися з неї без сліду при найменшому нахилі. Такі забруднення, як пилюка і сажа, видаляються разом з краплями води, а матеріал набуває ефекту «самоочищення».

Використання наноемульсії дає можливість отримувати з бавовни текстильні матеріали, лицьовий бік яких проявляє гідро-, жиро- та брудовідштовхуючі властивості, а виворіт залишається гідрофільним, здатним поглинати вологу, виділену тілом (піт). Одночасно такому матеріалу можна надавати різні бактеріостатичні ефекти, в тому числі ті, що перешкоджають появі запаху поту. Основне призначення подібних матеріалів – армійське екіпірування, спортивний одяг та одяг для активного відпочинку.

В полімерні наноемульсії можна також вводити наночастинки оксидів металів  $TiO_2$ ,  $MgO$ , що володіють каталітичною активністю, і п'єзокерамічні частинки для виробництва волоконних сенсорів, які реєструють серцевий ритм і пульс при контакті такого матеріалу зі шкірою людини.

Нанотехнології дозволили створити струмопровідні текстильні матеріали, які виявилися необхідними не лише для військового призначення, а й у багатьох галузях мирного життя. Електропровідні текстильні матеріали дають широкий простір для інновацій у виробництві антистатичного одягу та електромагнітного екранізування, для зняття заряду або зменшення впливу радіополя, а також для виробництва тканин з підігрівом. Сьогодні струмопровідні тканини завдяки нанотехнологіям нанесення металів – м'які та легкі матеріали, їх можна прати, піддавати хімічному чищенню.

Зазвичай напиленню піддають волокна, а не тканини. При переробці на ткацьких верстатах такі волокна не створюють проблем. Перші наноматеріали для напилення були випущені на

ринок фірмою «DuPont», яка застосовувала наночастинки срібла. В даний час крім срібла запропоновано більш дешеві й доступні метали.

Електропровідні властивості додаються не тільки за рахунок металізації волокон, а й іншими способами. Для гідратцелюлозних волокон типу ліоцелл запропоновано введення в структуру волокна наночастинок електропровідної сажі. Залежно від концентрації останньої, властивості електропровідності будуть змінюватися. Електропровідні матеріали з волокон ліоцелл знаходять широке застосування в сфері електрорезисторних виробів. Творці спортивного одягу запропонували ще одну модель для мотоциклістів та велосипедистів – жилет, що нагрівається, який приєднаний до мотоцикла або велосипеда, а вироблена енергія передається до струмопровідного одягу. Максимальна температура нагрівання – 43° С. Жилет можна носити і автономно, без транспорту, для чого розроблено спеціальний пояс з батареями. В поліпшену модель жилета вбудований мінікомп'ютер, який дозволяє програмувати нагрівання різних частин тіла. Розробники стверджують, що їх споживачами можуть бути не тільки екзальтовані любителі екстравагантного одягу, а звичайні робітники, машиністи, далекобійники, робота яких пов'язана із значними коливаннями температури.

Для створення одягу з підігрівом можна використовувати не тільки струмопровідні тканини. Запропоновано вводити в волокна мікрокапсули парафіну, які здатні поглинати тепло, що виділяється, наприклад, тілом лижника, і, навпаки, віддавати його при перепаді температур і зменшенні тепловіддачі тілом. Куртки з таким «теплообігрівом» вже є у продажу.

Німецька компанія «Infineon Technologies» розробила зразки тканин і покриттів для підлоги, які містять у своїй структурі кремнієві чіпи і сполучні волокна. Мережа чіпів вплетена у тканину та самоорганізована. Один чіп зв'язується зі своїми найближчими сусідами, обмінюється даними з ними і через них з іншими вузлами мережі. Якщо з ладу виходить один чіп, то дані переправляються за іншими маршрутами. В текстильний матеріал можуть вживлюватися найрізноманітніші чіпи – світлодіоди і сенсори, що реагують на світло, температуру, вологість, тиск і

т.д. Покриття для підлоги, виконані подібним чином, можуть утворювати світлові доріжки і знаки в приміщеннях з великою кількістю людей, а також в разі небезпеки вказувати маршрути руху людей до аварійних виходів. За допомогою цих покриттів можна навіть виявити присутність у приміщеннях сторонніх осіб.

Чіпи, включені в бавовняну пряжу, здатні визначати температуру, тиск, рух і вібрацію, надавати в разі пожежі рятувальним службам інформацію про поширення вогню.

В США ведуться роботи по створенню жилетів, що дозволяють пілотам надзвукових літаків військово-морського флоту швидко орієнтуватися в просторі в критичних ситуаціях. Експерти вважають, що 7 з 10 авіакатастроф, що трапилися з надзвуковими винищувачами ВМФ США, пов'язані з втратою орієнтації пілотами при поганій видимості і неможливістю внаслідок цього почати дії, що запобігають аварії або пом'якшують її. Дія спецжилета заснована на відчутті дотику. В нього вшиті тактильні стимулятори, які посилають у потрібний момент вібрацію, що перешкоджає дезорієнтації і орієнтує увагу пілотів на знаходження сторін (вгору, вниз, ліворуч, праворуч).

Розумні тканини широко використовують лідери спортивної індустрії – фірми «Adidas», «Nike», «Reebok», створюючи екіпіровку для спортсменів вищого ешелону, учасників олімпіад, світових та європейських першостей. Спортивний одяг учасників подібних змагань стає все більш спеціалізованим і ускладненим, здатним впливати на результати спортсменів.

Фірма «Nike» є власником патенту на технологію Zoned Aerodynamic (аеродинамічне зонування): в костюмах для ковзанярів і лижників застосовується до шести видів різних матеріалів, поєднання яких оптимізує аеродинамічні властивості одягу. Кожен вид матеріалу використовується для покриття певної частини тіла, а шви оброблені таким чином, щоб звести до мінімуму опір. Облягаючий костюм для плавців «акуляча шкура», створений відповідно до гідродинамічних вимог фірмою «Adidas», допоміг на Олімпійських іграх в Сідней (2000 рік) австралійському плавцю Яну Торпу виграти 3 золотих медалі. Британська компанія «Speedo», конкуруюча з «Adidas», створила водовідштовхувальний костюм, який полегшує плавцям ковзання у воді і підвищує їх швидкість.

Hi-Tech технології взяла на озброєння фірма «Woolmark» – світовий лідер з випуску високоякісних виробів з мериносової вовни. Вона оголосила про випуск на споживчий ринок нової категорії товарів з маркуванням Woolscience – «розумна вовна». Чистововняні і напіввовняні вироби з маркуванням Woolscience знаходять широке застосування в різних ринкових сферах. Споживчі властивості виробів Woolscience відповідають найбільш жорстким умовам експлуатації, забезпечуючи активний і комфортний вологообмін. Такі властивості виробів, як безусадковість, вогнестійкість, екологічність, міцність і зносостійкість, роблять їх затребуваними при виготовленні одягу та постільної білизни. Першим комерційним партнером, який одержав ліцензію на виробництво тканин з «розумною вовною», була австралійська ткацька фірма «Melba Industries Pty Ltd». Вона вже поставляє технічні особливо міцні тканини Woolscience для австралійського Міністерства оборони.

Одним з недоліків вовняних волокон є зменшення лінійних розмірів. Традиційні технології безусадкової обробки не забезпечують «нульову» усадку. Вимоги покупців, які хочуть бути абсолютно впевненими в тому, що при пранні вироби фірми Woolmark не дадуть усадку, змогла задовільнити розроблена нанотехнологія безусадкової обробки Total Easy Care. Маркування знаком універсального догляду Woolmark Total Easy Care гарантує споживачам стовідсоткове збереження лінійних розмірів виробів. В даний час вовняні тканини та одяг з них з «нульовою» усадкою виготовляють чотири фірми, що знаходяться в Австралії, Китаї та Тайвані. Промислово виробляється також вовняний топс для випуску трикотажних праж і виробів з них. Оздоблення Total Easy Care забезпечує одягові підвищену зносостійкість і робить вироби більш привабливими для споживачів.

Освоєння нанотехнологій у текстильній галузі вимагає створення нового обладнання та нових форм оздоблювальних матеріалів, вирішення проблем стабілізації наноемульсії та контролю якості текстильних матеріалів з новими видами оздоблень і ефектів. Природно, це вимагає великих матеріальних витрат, але в промислово розвинених країнах розуміють, що пріоритетний напрямок в текстилі – це впровадження



наукомістких технологій, які дозволяють виробляти матеріали нового покоління. Тому в «розумний текстиль» вкладаються значні інвестиції. Дослідження активно ведуться в США, країнах Євросоюзу та Японії. На частку цих держав припадає відповідно 34, 15 і 20 % світових інвестицій у нанотехнології. Експерти вважають, що для широкого впровадження нанотехнологій будуть потрібні щорічні витрати не менше 1 трлн. доларів.

#### 4.6 Крейда, олівці та маркери для тканини

В процесі роботи з різними типами тканин доводиться працювати з різноманітними фактурами. Для намічування ліній, нанесення надсічок, уточнення розмірів деталей, намічування рисунка при вишиванні, створенні рисунка принта у швейному виробництві використовують крейду кравецьку, різнокольорові олівці, маркери.



Рис. 4.25. Кравецька воскова крейда: біла та кольорова

**Крейда кравецька** – найпопулярніший інструмент, що дозволяє нанести будь-які позначення на різні типи матеріалів (рис. 4.25). Головна відмінність такого виробу від звичайної крейди полягає в його унікальній формі з гострим краєм для зручності нанесення та в хімічному складі. Крейда виготовляється на основі глиняного згущувача, що дозволяє їй зберігати форму і не кришитися. До того ж, є види крейди, які самовидаляються з поверхні матеріалу через 24-72 год. Крейду виготовляють різних кольорів: біла, рожева, синя. Для темних матеріалів найбільш зручною є біла крейда, для світлих – кольорові варіанти. Крейду випускають також у вигляді крейдових коліщат та змінних патронів до них (конструкція, в якій крейда представлена у вигляді порошка, рис. 4.26).



Рис. 4.26. Крейдове коліщатко

**Олівець для тканин** – ще один незамінний інструмент, який активно використовують для виконання обкрейдувань або намічування на тканині (рис. 4.27). Вибір певної моделі безпосередньо залежить від нюансів:



Рис. 4.27. Олівець крейдовий

- конкретна товщина ліній;
- тип матеріалу, з яким доведеться працювати;
- колірна палітра тканин, що використовуються.

Видалення ліній від олівця легко виконується за допомогою звичайної води (як варіант, використовують спеціальну гумку або щітку).

**Сучасні маркери для тканини** – зручний і оригінальний інструмент для

швидкого і чіткого нанесення ліній на тканині (рис. 4.28). В основному, цей інструмент широко використовується серед вишивальниць. Для роботи прийнято виділяти відразу кілька типів маркерів: самозникаючі моделі (видаляються протягом 24-72 годин); маркери, які легко змиваються водою; які стираються; маркери для чорної тканини.



Рис. 4.28. Маркер самозникаючий фіолетово-рожевий

Маркери, які стираються, є найбільш практичними. Однак, намічувані лінії можуть видалятися з часом. Таким маркером рекомендують працювати на світлих тканинах, канві. Зникаючий маркер (air erasable) може залишатися на тканині до двох днів. Тому варто розраховувати на невеликий обсяг роботи. Оптимальним варіантом для цього є невеликі проекти на світлих

тканинах. Намічування від маркерів, що змиваються, буде триматися до моменту ВТО або прання виробу. Для темної тканини використовують моделі зі світлими чорнилами.

До основних переваг цих аксесуарів відносять:

- після нанесення ліній контур не розмивається та залишається чітким;
- товщина ліній від 1 до 4 мм, що дає можливість робити тонкі та акуратні лінії;
- швидко висихають, що виключає ймовірність забруднення матеріалу;
- не мають неприємних запахів і не псують тканину;

– можна працювати одночасно з фарбами та іншими фарбуючими речовинами для тканин.

#### Питання для самоконтролю до теми 4

1. Які матеріали відносять до комплексних?
2. Назвіть приклади застосування комплексних матеріалів.
3. Які особливості проектування та виготовлення виробів з комплексних матеріалів?
4. Який принцип дії сучасних мембранних матеріалів?
5. Назвіть приклади мембранних матеріалів та сфери їх застосування.
6. Які види текстильних волокон отримують з відтворюваних джерел первинної сировини?
7. Які високотехнологічні полімерні матеріали для виготовлення швейних виробів існують? Наведіть їх особливості та приклади застосування.
8. У чому полягає суть безшовної технології формування швейних виробів з використанням хімічних методів?
9. Наведіть приклади виробів, виготовлених за безшовною технологією.
10. Які хімічні методи використовують для оздоблення швейних виробів при їх виготовленні?
11. Поясніть сутність нанотехнологій.
12. Наведіть приклади використання нановолокон для виготовлення новітніх матеріалів.
13. Наведіть приклади використання нанотехнологій в індустрії моди.
14. Сформулюйте основні напрямки використання нанотехнологій при виготовленні текстилю.
15. Наведіть приклади використання нанотехнологій в заключній обробці текстилю та швейних виробів.
16. Наведіть галузь застосування крейди, олівців та маркерів для тканини.
17. Сформулюйте особливості застосування крейди, олівців та маркерів для тканини, їх переваги та недоліки.

## ТЕМА 5

### ОЗДОБЛЕННЯ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ ХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ

#### 5.1 Суть оздоблення швейних виробів хімічними методами

У практиці виготовлення швейних виробів широко застосовуються різні види оброблень та оздоблень, які не тільки прикрашають одяг, але підсилюють і збагачують його композицію.

Всі види оброблень за способом їх виготовлення умовно можна розподілити на три групи:

- поверхневе оброблення;
- об'ємне оброблення;
- додаткові аксесуари (знімні оброблені деталі).

До *поверхневої* відносяться оброблення, виконані безпосередньо на поверхні деталей одягу, просторова форма матеріалу виробу при цьому не змінюється (аплікації, нанесення написів, надання ефектів та ін.).

*Об'ємне оброблення* забезпечує об'ємну форму виробу і його окремих деталей за рахунок зміни просторового розташування матеріалу виробу.

Об'ємне оброблення можна умовно розділити на рухоме і нерухоме. *Нерухоме оброблення* – це об'ємна форма, яка не змінюється і зазвичай закріплена за допомогою додаткових матеріалів (ниток, прокладок, клеїв): буфи, защипи, декоративне вистьобування. *Рухоме об'ємне оброблення* передбачає деяку свободу зміни первинної форми: драпіровки, складки і тому подібне.

Розрізняють оброблення, виконане переважно *механічним* способом, тобто досягнуте фізичними діями (ниткове, заклепувальне з'єднування, тепла обробка), і оброблення, операції якої пов'язані з дією *хімічних* препаратів і процесів. В усіх перерахованих групах методів кінцевий результат залежить від властивостей взаємодіючих компонентів: текстильних та хімічних матеріалів.

Хімічна технологія заснована на таких фундаментальних явищах, як адгезія, сорбція, дифузія, що протікають на межах розподілу «волокно – хімічний матеріал», а також всередині текстильних матеріалів.

**Адгезія** (лат. adhaesio – прилипання, зчеплення) – зчеплення (прилипання, злипання) приведених до контакту різнорідних твердих або рідких тіл (фаз); комплекс явищ, які здатні утворити зв'язки між матеріалами, що склеюються.

**Сорбція** (від лат. sorbeo – поглинаю) вбирання твердими тілами або рідинами (сорбентами) газів, парів та розчинених речовин.

**Дифузія** (лат. diffusio – поширення, розтікання, розсіювання, взаємодія) – процес взаємного проникнення молекул або атомів однієї речовини між молекулами або атомами іншої, що зазвичай приводить до вирівнювання їхніх концентрацій по всьому обсягу, який вони займають.

У результаті взаємодії і наступних технологічних операцій, вихідні текстильні матеріали та хімічні матеріали утворюють нові об'єкти:

- **гетерогенні системи** з межею розподілу фаз (клейові з'єднання, композиційні матеріали);

- **гетерофазні системи**, у яких відсутня межа між компонентами, що взаємодіяли (зварні з'єднання).

Споживчі властивості швейних виробів нерозривно пов'язані із колористичним і художнім оформленням текстильних виробів і деталей одягу, як у полотні, так і в крої. Застосування новітніх технологій, нетрадиційних методів, сучасного обладнання та устаткування представляє можливість розширення технологічних процесів декоративного оформлення швейних виробів.

Хімічні методи оздоблення можуть виконуватись як в текстильному та текстильно-оздоблювальному виробництві (плісування; термодрук; плісування і термодрук; витравний друк; модульні розкладки; друк, що імітує змінання; різні ефекти: дзеркального блиску, перламутровий, тощо), так і у швейному (плісування; термодрук; плісування і термодрук; витравний друк; різні ефекти тощо).

Хімізація зачіпає не тільки асортимент основних, підкладкових і прикладних матеріалів, але також і фурнітуру,

нитки, оздоблювальні елементи та оздоблення, які використовуються при виготовленні швейних виробів, а також технологію їх виготовлення.

## 5.2 Плісе та гофре як спосіб об'ємного оздоблення швейних виробів

До оздоблення, що забезпечує об'ємну форму деталей одягу, відносяться складки: односторонні, зустрічні, бантові, віялові, плісе, гофре та ін.

Стійкі згини або складки використовуються для декорування деталей одягу вже не одне сторіччя. Перші свідчення культури складок датовані 1500 роком до нашої ери – в єгипетських пірамідах мальовниче красуються зображення чоловіків та жінок, що носять вбрання із закладеними дрібними складками (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Одяг Древнього Єгипту

В одязі стародавніх греків та римлян була справжня культура складок, до певної міри збережена і до наших днів (рис. 5.2, 5.3).

Але справжній розквіт складок припав на епоху Відродження. Складки маленькі і великі були скрізь: на спідницях, у вигляді вставок для декольте, на пишних рукавах. Знаменитий комір «млинове жорно» теж має в основі складки (рис. 5.4).



Рис. 5.2. Одяг Древньої Греції



Рис. 5.3. Одяг Древнього Риму



Рис. 5.4. Чоловічий та жіночий костюми епохи Відродження

Серед різноманітних видів оздоблення сучасних швейних виробів складками особливе місце займає плісирування і гофрування. Плісирування і гофрування широко застосовуються при виготовленні жіночих і дитячих суконь, спідниць, при обробленні комірців, рукавів (рис. 5.5). Вироби з елементами плісе і гофре завжди актуальні та ніколи не виходять з моди.



Рис. 5.5. Використання гофрування у роботах сучасних дизайнерів

Слово «плісирування» має французьке походження. Воно є похідним від слова *plisse* (складки).

**Плісе** – оброблення одягу у вигляді плоско лежачих паралельних складок, утворених за допомогою спеціального термооброблення (рис. 5.6, а).

**Гофре** – оброблення одягу у вигляді складок із ребристою поверхнею, що часто розширюються до низу, утворених за допомогою спеціального термооброблення (рис. 5.6, б). Різновидом гофре є складки **солье** – розширене до низу гофре (сонце, напівсонце, рис. 5.6, в).



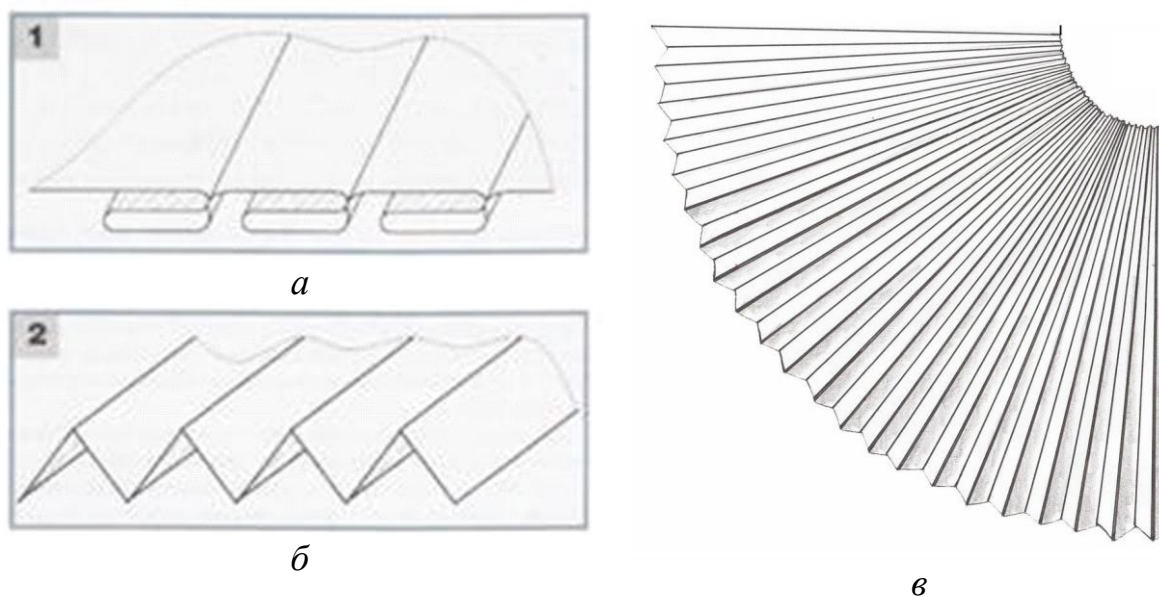


Рис. 5.6. Складки: *a* – плісе; *б* – гофре; *в* - сольє

За *формою* розрізняють прямолінійні, дугоподібні та фігурні складки плісе; за *конструкцією* – безперервні та групові; за *розмірами* – нормальні, економні та щільні, за *спрямованістю* – передні та зворотні.

Групове (бантове) плісе складається з поєднань передніх, зворотних складок та пропусків (рис. 5.7).

Складка плісе має видиму  $F$  і невидиму  $E$  частини. Для *нормальних складок*  $F=E$ , для *економних*  $F>E$ , для *щільних*  $F<E$ .

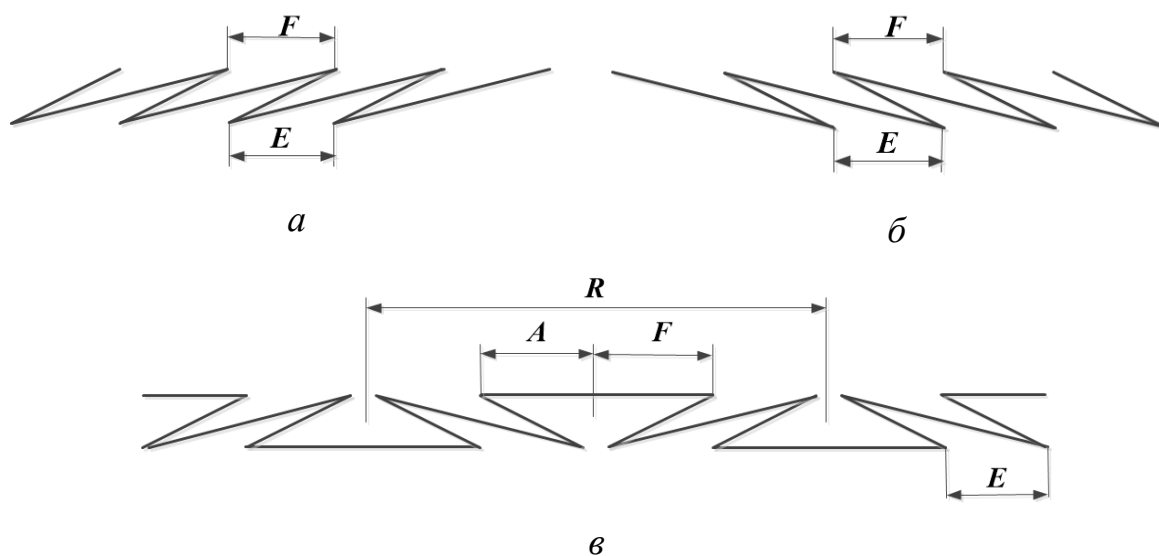


Рис. 5.7. Види складок плісе:  
*a* – переднє плісе; *б* – зворотнє плісе; *в* – групове плісе

Кожному виду складки відповідає певний коефіцієнт витрати тканини  $K$ .

**Коефіцієнт витрати** дорівнює відношенню довжини неплісированого полотна до довжини плісированого. Розрахунок коефіцієнта витрати тканини може бути проведений в межах рапорту малюнка складок  $R$  (див. рис. 5.7) зіставленням значень видимої частини  $F$  і прихованої частини  $E$  складок:

$$K = \frac{\Sigma F + 2\Sigma E}{\Sigma F} \quad (5.1)$$

Витрату тканини на виріб зі складками плісе можна визначити за виразом:

$$S = LK + L_1, \quad (5.2)$$

де  $S$  – ширина деталі крою;

$L$  – ширина деталі у готовому вигляді;

$K$  – коефіцієнт витрати тканини на складки певного геометричного рисунку;

$L_1$  – припуск на шви.

Стійкі складки плісе та гофре отримують на текстильних матеріалах із термопластичних волокон (поліамідних, поліефірних та ін.), але можуть бути отримані і на матеріалах із натуральних волокон після їх попередньої обробки хімічними композиціями на основі термореактивних полімерів.

Процес виготовлення складок плісе (гофре) складається з двох етапів:

- утворення складок з частковою фіксацією згинів;
- остаточна фіксація (закріплення) складок різними способами.

Існують два способи плісирування (гофрування):

- ручний за допомогою паперових форм;
- машинний.

**Ручним способом** формоутворення згинів складок проводиться в паперових формах і включає в себе наступні операції:

- закладання тканини в форму з орієнтованого ватману (рис. 5.8, 5.9);
- запарювання тканини в формі;

- сушіння;
- припрасування;
- пакування.

Схему процесу плісирування та гофрування наведено на рис. 5.10.



Рис. 5.8. Закладання тканини в форму з орієнтованого ватману

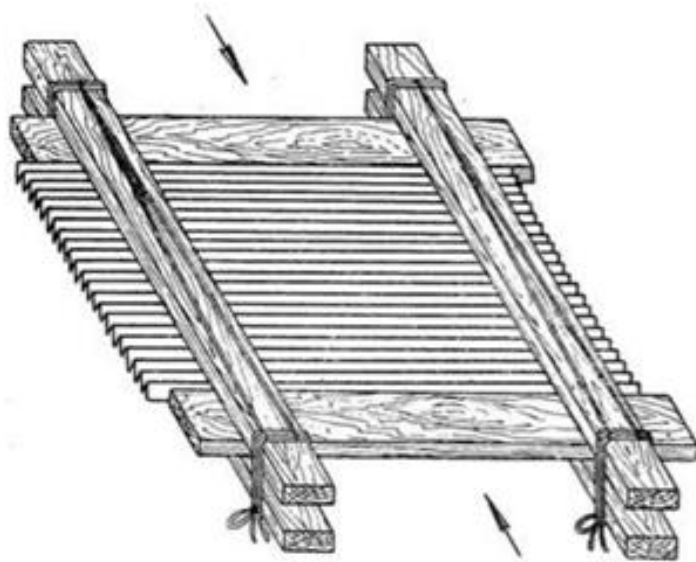


Рис. 5.9. Форма для плісирування, затиснута планками (перед запарюванням внутрішні планки зсувають за напрямком стрілок)

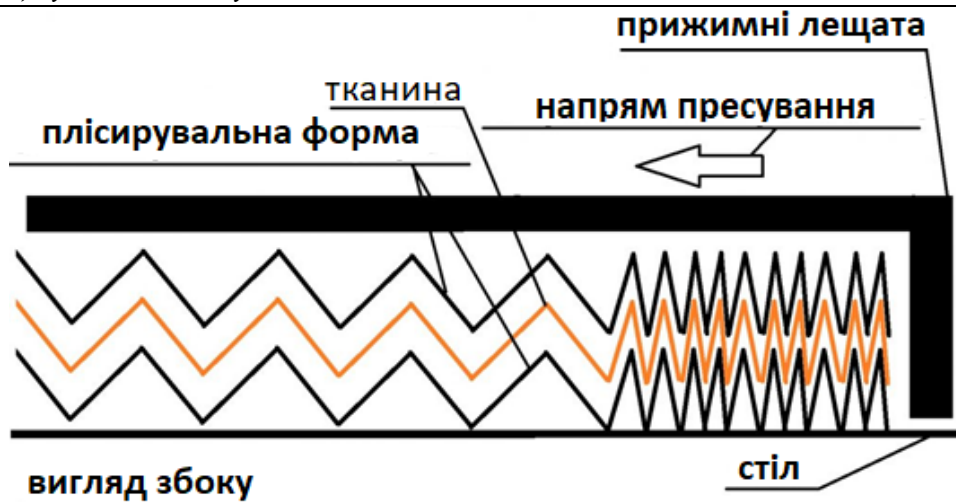


Рис. 5.10. Схема процесу плісування та гофрування тканин

**Машинний спосіб** утворення складок передбачає використання спеціального обладнання. Провідними зарубіжними фірмами по виробництву плісирувальних машин є «Karl Rabofsky» (Франція), GmbH (Німеччина), «Goltman» (Італія), а також фірми Японії, США, Китаю (рис. 5.11).



Рис. 5.11. Комп'ютеризована машина для плісування та гофрування тканин JT-216 D (КНР)

Плісування тканини машинним способом складається з двох етапів:

- формоутворення геометричних параметрів складок;
- фіксація (стійке закріплення згинів).

Основними вузлами плісирувальної (гофрувальної) машини є складкоутворюючий механізм, що складається з одного або двох ножів та робочих валів. Ножі здійснюють зворотно-поступальний рух, під час якого створюються складки. Потім матеріал проходить між двома нагрітими валами, під дією температури і тиску відбувається закріплення складок. Плісирування виконують з одним нижнім або двома шарами паперу. Температура та швидкість плісирування залежить від волокнистого складу матеріалу, маси, поверхневої густини та інших чинників.

Плісирування тканини за допомогою спеціальних машин характеризується як паралельним, так і послідовним способом утворення складок.

Формозакріплення отриманих згинів складок також може здійснюватися декількома способами:

- механічним – при закріпленні згинів нитковими швами;
- термічним – при використанні волого-теплового оброблення;
- хімічним – при обробці матеріалів спеціальними реагентами.

Результативним способом закріплення форми складок на деталях одягу є використання *ниткових з'єднань*, які прокладаються поблизу від згину складки по видимій поверхні і/або усередині складки. Проте, така обробка призводить до підвищення жорсткості, пружності, зниження деформаційної здатності текстильних матеріалів. Крім того, видимі шви можуть порушити композиційне рішення моделі одягу.

При *термічному способі* фіксації за допомогою волого-теплового оброблення ефект полягає в дії на молекулярну структуру волокна і структуру самого текстильного матеріалу. В процесі ВТО в ході комплексної дії тепла, пластифікатора (води) і формувального зусилля в матеріалі відбуваються певні зміни, що виражаються у збільшенні гнучкості та рухливості молекулярних ланцюжків і зменшенні інтенсивності міжмолекулярної взаємодії. В результаті послаблення та порушення міжмолекулярних зв'язків полегшується процес деформації та переміщення окремих ланок молекулярних ланцюжків текстильних волокон відповідно до величини та напрямку зусилля формування. При видаленні пластифікуючої

вологи (сушіння матеріалу) міжмолекулярні зв'язки відновлюються в новому положенні, подальше зниження температури закріплює знову утворені зв'язки, і, таким чином, фіксує отриману деформацію. Але закріплення деформації ВТО не є стійким. Під час експлуатації виробу отримані деформації частково або повністю релаксують.

Найбільш ефективним способом на сьогодні є *хімічний спосіб* закріплення. Він припускає втручання в молекулярну структуру волокна і базується на фіксації макромолекул волокон в деформованому положенні шляхом утворення міцних міжмолекулярних зв'язків. Для цього використовуються хімічні засоби, вибір яких залежить від волокнистого складу текстильного матеріалу і особливостей технологічного процесу виробництва виробу.

Цей спосіб є універсальним, прийнятним для деталей різних швейних виробів. Він може реалізовуватися при попередньому обробленні текстильних матеріалів у сфері текстильного обробного виробництва або безпосередньо при формуванні швейних виробів в процесі їх виготовлення в умовах виробництва.

Під час оброблення матеріалів у сфері текстильного оздоблюючого виробництва тканина просочується розчином хімічних реагентів, серед яких широке застосування знаходять *передконденсати термореактивних смол*. Це хімічні сполуки, досить добре розчинні у воді і мають, як правило, не менше двох активних угруповань, частіше усього метилольних, за допомогою яких ці речовини реагують або з функціональними групами волокна, «зшиваючи» макромолекули, або між собою, утворюючи у волокні високомолекулярні з'єднання – смоли. Реакція перетворення передконденсатів термореактивних смол з мономерів у смолу і реакція взаємодії з функціональними групами волокнистого матеріалу проходять тільки при підвищених температурах.

При використанні хімічних засобів, що сприяють підвищенню формостійкості, процеси утворення складок і їх фіксація способом волого-теплого оброблення не змінюється. Утворення складок здійснюється на плісирувальних машинах. Для закріплення форм використовується або пресування, або

запарювання в автоклавах, сушильних камерах. Спосіб оброблення тканини хімічним препаратом (на стадії заключного оброблення текстильного виробництва в деталях виробу або у виробі в цілому) залежить від виду одягу, деталей, взаємин між швейним підприємством і оздоблювальним текстильним виробництвом.

Плісирування і гофрування може бути поєднане з незминальним обробленням та термодруком на текстильних матеріалах. В цьому випадку процес передбачає наступні операції:

- просочування матеріалу предконденсатами терморективных смол;
- віджимання;
- попереднє формування складок;
- накладення паперу з барвником на лицевий бік матеріалу;
- остаточна фіксація складок і перенесення барвника з паперу на видимий бік складок плісе;
- сушіння матеріалу в сушильних шафах;
- термооброблення в сушильних шафах.

### 5.3 Методи нанесення рисунку на текстильні та трикотажні вироби

#### 5.3.1 Історія появи барвників

Історія виникнення друку на одязі йде корінням в глибоку старовину – з незапам'ятних часів люди прагнули зробити свій одяг більш виразним, що свідчило про статус, соціальне положення і фінансову спроможність власника.



Рис. 5.12. Ємність для зберігання натуральних барвників

З давніх-давен для додавання тканинам певного кольору люди використовували натуральні барвники (рис. 5.12). Наприклад, фарбу індиго отримували з рослин, що містять речовину «глікозид індикан». Рослини замочували, поки не починався природний процес бродіння. Рідину, що перебродила, зливали в спеціальні

канави, де вона окислювалася. Саме цим барвником спочатку фарбувалася джинсова тканина. Хімічний аналог індиго був винайдений тільки на початку минулого століття.

Інший натуральний барвник – пурпур. Його виробляли з рідини, що виділялася молюском *Murexbandaris*. Ще одну фарбу отримували з коренів рослини Марена фарбувальна. Римляни і єгиптяни використовували охру, що складається з окису заліза з глиною.

Також для фарбування тканин використовувалися такі рослини, як куркума, шавлія. Треба зауважити, що мінусом натуральних барвників є нерівномірність фарбування тканин. Крім того, їх виробництво було дорогим і трудомістким.

Промислове забарвлення тканин бере свій початок з другої половини 18 століття з винаходу жовтої фарби – кверцитрона.

До кінця XVIII століття з'явився новий спосіб фарбування – за допомогою хрому. В цей же час починає широко використовуватися пікринова кислота для фарбування тканин у жовтий колір. Що стосується відбілювання, то вже в кінці XVIII століття хіміки активно використовували для цього хлор. До кінця XIX століття з'являються синтетичні барвники фуксин (яскраво-червоний) і мовеїн (фіолетовий). А до початку XX століття штучні барвники вже перевершували за кількістю натуральні. До основних країн-виробників барвників того часу можна віднести Німеччину, Англію, Францію.

### 5.3.2 Батик та набивання

Відомо, що друк на тканині з'явилася раніше, ніж друк на папері. Ще з давніх часів таким чином прикрашали тканину в Японії, Індії, Китаї та Єгипті. Найдавнішими способами нанесення малюнка на тканину були батик та набивання.

**Батик** – загальна назва різних способів та технік художнього ручного розпису по тканині. Для нього, зазвичай, використовуються такі тканини, як шовк, бавовна, вовна та іноді навіть синтетика. Для кожної тканини необхідне використання спеціальної фарби, а для отримання чітких меж на стику фарб використовується спеціальний закріплювач, так званий резерв, в основу якого входить парафін, бензин, або вода – все залежить від обраної техніки, тканини та фарб.

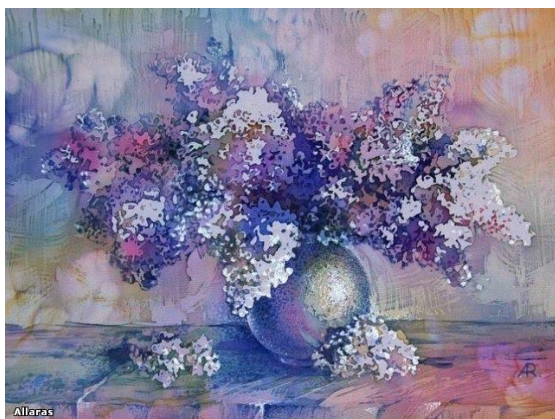


Існує кілька видів батика – *гарячий, холодний, вузликівий, вільний розпис*. Вони відрізняються способом резервування тканини.

*Гарячий батик* (рис. 5.13) – техніка, при якій як резерв використовується віск. Він наносився на тканину загостреною бамбуковою паличкою-пером, а пізніше – пензлем або спеціальним інструментом – чантингом, який являє собою маленьку мідну чашечку з носиком, прикріплену до дерев'яної ручки (рис. 5.14). Місця, покриті воском, не поглинають фарбу, а також обмежують її поширення. Гарячий батик називається гарячим тому, що віск використовується в розплавленому



а



б

**Рис. 5.13.** Гарячий батик:  
а – дизайн-студія ART-SPB; б – дизайн-студія Allaras

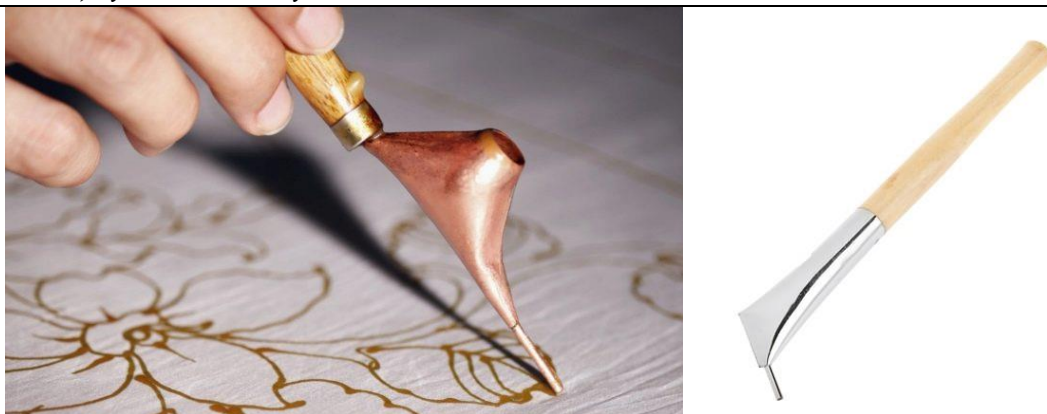


Рис. 5.14. Чантинг для гарячого батіку

вигляді. Цей спосіб застосовується, в основному, для розпису по бавовняній чи шовковій тканині. По завершенні роботи віск із поверхні тканини видаляється за допомогою бензину. Ефект розпису досягається завдяки пошаровому нанесенню фарби.

*Гарячий батик буває трьох типів:*

- *прямий одношаровий* – малюнок створюється шляхом фіксації розплавленим воском білої тканини і розписується в один шар;
- *прямий багатшаровий* – малюнок створюється шляхом фіксації розплавленим воском білої тканини і розписується в кілька шарів, кожен раз насичуючи їх по тону;
- *зворотний, витравлення* – малюнок створюється шляхом розпису з подальшою фіксацією потрібних кольорів воском і витравленням до білого ділянок, не покритих воском.

*Холодний батик* (рис. 5.15) відрізняється від гарячого тим, що резервування здійснюється холодним способом. Для розпису в техніці холодного батіку використовується резерв на основі парафіну і бензинового розчинника. Художня особливість цього способу розпису в тому, що обов'язковий кольоровий контур надає малюнкам чіткий, графічний характер. Резерв по контуру малюнка наносять на тканину за допомогою скляної трубочки різного діаметру (рис. 5.16). У техніці холодного батіку використовують фарби на основі аніліну. Холодний батик також називають європейським. Він в більшій мірі використовується при нанесенні фарби на шовк, хоча можливо використовувати і інші тканини. Батик на шовку дуже добре закріплюється за



а



б

**Рис. 5.15.** Холодний батик:  
а – дизайн-студія ART-SPB; б – дизайн-студія ArtNow



**Рис. 5.16.** Скляні трубки для холодного батику

допомогою запарювання. Після чого його можна прати і прасувати не боячись, що фарба змиється або зблідне.

*Типи холодного батіку:*

- *класичний* – малюнок створюється за допомогою замкнутого холодного резерву та розписується в один шар;
- *багат шаровий* – малюнок створюється за допомогою замкнутого холодного резерву та розписується в кілька шарів;
- *незамкнена графіка* – розписується методом розриву резервної лінії і змішанням кольору сусідніх площин;
- *вільний розпис* – малюнок створюється без використання резервних сумішей. Малюнок на тканину наносять вільними мазками, і тільки заключне оброблення може іноді виконуватися за допомогою резерву. Вільний розпис по тканинах з натурального шовку і бавовни виконується, в основному, аніліновими барвниками (іноді з різними загущувачами), а також олійними фарбами з розчинниками.

**Вузликівий батик (техніка шиборі,** рис. 5.17) – спосіб фарбування тканин та виробів за допомогою скручування та зв'язування. Зародився і отримав широке поширення в Індії. При цьому тканину перев'язують мотузкою і щільно обмотують ті місця, де повинні бути смуги, а потім опускають у фарбу чи наносять її пензлем. Так само можна використовувати прищіпки та затискачі, або ж зав'язувати тканину вузликами. Всередину вузликів можна поміщати дрібні предмети – гудзики або камінчики, щоб отримати новий, цікавий візерунок. Після фарбування ці місця залишаються непрофарбованими. В залежності від способу зав'язування, можна отримати візерунок з кіл, вертикальних або горизонтальних смуг та їх поєднання.

**Аерографія** (рис. 5.18) – являє собою свого роду проміжну ланку між ручним і машинним способом розпису. Фарби розбризкують по тканині за допомогою аерографа. Завдяки техніці розпилення виникають зображення з м'яким, нечітким контуром. В аерографії можливе досягнення практично нескінченного розмаїття кольорів і відтінків. Композицію можна прикрасити, використовуючи різні трафарети-лекала, а також підручний матеріал: рослини, мережива, гудзики, намиста і т. п.



Рис. 5.17. Вузликівий батик (шиборі)

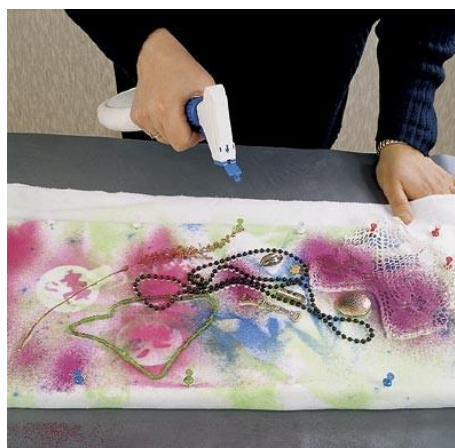


Рис. 5.18. Нанесення рисунку методом аерографії

**Набивання** – це старовинна традиційна техніка нанесення малюнка на тканину, яка з'явилася приблизно в XII сторіччі. На дерев'яній друкованій дошці вирізали малюнок-трафарет з рельєфним орнаментом, який покривали фарбою, а потім прикладали до тканини (друкували, рис. 5.19).

Всі стародавні методи декорування були трудомісткими і вимагали не тільки високої майстерності, але і витрат великої кількості часу та зусиль. Проте, в деяких місцях вони ще збереглися. Більш того, ручна робота вважається унікальною і коштує досить дорого.

Вперше **механізований друк на тканих полотнах** з'явився в 50-х роках ХХ століття у Флориді завдяки компанії Tropix Togs

(рис. 5.20). Метод використовували для нанесення написів на фуфайки: в основному друкували назви популярних курортів. Трохи пізніше фірма отримала право наносити на одяг зображення диснейвських персонажів (рис. 5.21). Після цього друк стрімко почав набирати популярність серед інших компаній, з'явилися фабрики для друку на тканині, найбільшою з яких стала Sherry Manufacturing Company.



а



б



**Рис. 5.19.** Набивання: а – набивання малюнка на тканину;  
б – виготовлення хусток методом набивання

У 1959 році почався новий етап в історії друку на одязі – винайшли стійкі фарби для друку на світшотах, фуфайках та іншому текстилі, завдяки чому вдалося значно урізноманітнити можливості методу і домогтися приголомшливих результатів.

У 60-х роках стало модно прикрашати одяг за допомогою шовкотрафаретного друку (рис. 5.22). Компанія Monster Company стала однією з провідних у цьому напрямку. Основною «фішкою» організації став випуск одягу з емблемами і елементами групи Grateful Dead. Потім виникла інша мода, політична, і стали популярні принти на фуфайках з Че Гевара.



Рис. 5.20. Працівники компанії Tropix Togs



Рис. 5.21. Набивання малюнка на тканину (Емблема Дісней)



Рис. 5.22. Шовкотрафаретний друк в 60-х роках

З 70-х років друк на одязі став популярним засобом реклами товарів (рис. 5.23). Такий метод використовували і для просування товарів Coca-Cola і Mickey Mouse.



Рис. 5.23. Друк на одязі як рекламний носій

У 80-х роках компанії почали використовувати термохроматичні фарби, що змінюють колір при нагріванні. Однак, мода на такі вироби швидко пройшла через їх непрактичність: речі втрачали колір і дуже швидко приходили в непридатність.

У 90-х стала затребуваною послуга нанесення логотипів і елементів фірмового стилю на одяг для проведення рекламних кампаній.

### 5.3.3 Сучасні способи нанесення рисунку на текстильні та трикотажні вироби

Сьогодні друк на швейних виробах популярний як серед людей, охочих виділитися з натовпу, так і серед власників бізнесу, які хочуть привернути увагу до свого бренду.

На даний час існують різні способи нанесення рисунку на тканину, трикотажні полотна чи готовий виріб (рис. 5.24).



Рис. 5.24. Сучасні способи нанесення рисунку на тканину і трикотажні полотна

**Прямий цифровий друк** – це вид перенесення зображення на тканину, трикотажні полотна чи готовий виріб, при якому не використовується, так званий, проміжний носій. Тканина просочується спеціальним розчином, який не дозволяє розтікатися фарбі по поверхні матеріалу та забезпечує високу чіткість і фотографічну якість нанесеного зображення (рис. 5.25).





**Рис. 5.25.** Прямий цифровий друк на текстильних матеріалах

*Технологічний процес цифрового друкування складається з етапів:*

1. Розробка дизайну зображення у графічному редакторі або перенесення малюнку з паперових носіїв в електронний вигляд за допомогою сканера із подальшою його обробкою.

2. Підготовка матеріалу до друку шляхом припрасування ворсу.

3. Нанесення малюнку на виріб за допомогою струменевого принтера (рис. 5.26) подібно звичайному друку на папері, але з використанням активних, кислотних або пігментних барвників, які здатні надійно утримуватися на матеріалі. На ринку представлений широкий модельний ряд приладів, популярні марки – JETEX, Brother, Power Jet, DreamJet. Для друку переважно використовують апарати, які друкують зображення формату А3 або А4.

4. Закріплення малюнку на матеріалі шляхом дії високої температури (приблизно 160° С) за допомогою термопресу. Термопрес – електромеханічний пристрій, який за рахунок тиску робочих поверхонь і під впливом температури переносить зображення. Це переважно горизонтальні агрегати з нагріваючими плитами (рис. 5.27, а) та кепочні термопреси (рис. 5.27, б). Добре зарекомендували себе марки горизонтальних термопресів – Bulros, Insta НТР, NN, Transfer Kit.

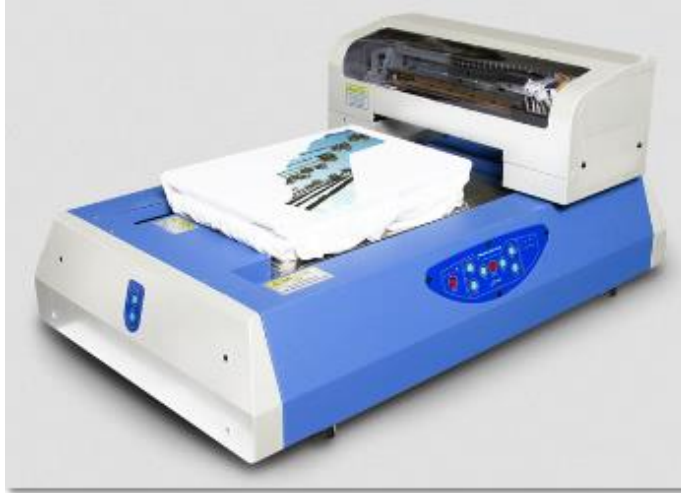


Рис. 5.26. Принтер для друку на текстилі



а



б

Рис. 5.27. Види термопресів: а – горизонтальний термопрес; б – кепочний термопрес

Весь технологічний процес цифрового друку зазвичай займає від 10 до 15 хвилин. З них 3-5 хвилин – сам друк на тканині.

Слід зазначити, що прямий цифровий друк на виробі з білої (світлої) тканини здійснюється відразу (рис 5.28). Проте, процес нанесення малюнку на матеріали середнього та темного відтінків кольорів (тон фарбування базового текстильного матеріалу) за допомогою прямого цифрового способу друку включає

попереднє нанесення білої основи (праймеру), на якій в подальшому друкується кольорове зображення (рис 5.29).



Рис. 5. 28. Прямий цифровий друк на світлих тканинах

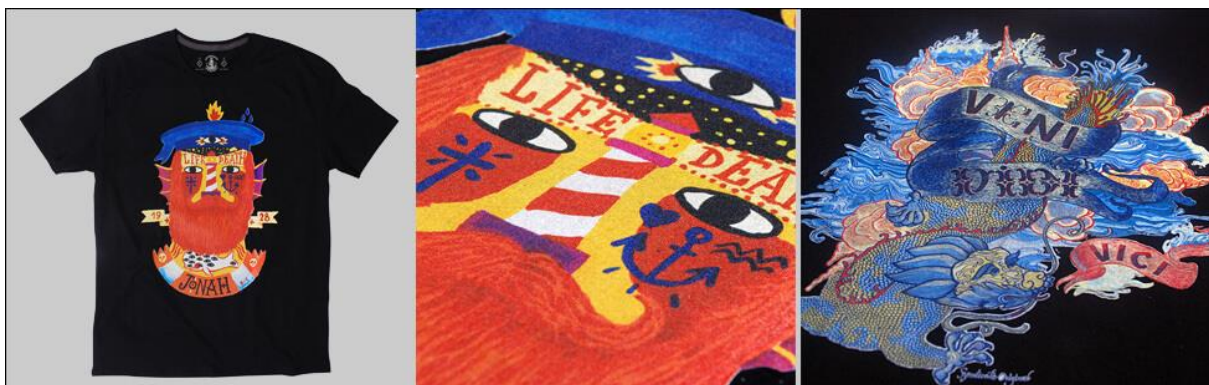


Рис. 5.29 Прямий цифровий друк на темних тканинах

Цифровий друк із використанням струменевого принтера забезпечує фотографічну якість нанесеного зображення і застосовується майже на будь-якому текстильному матеріалі (як з натуральних, так і синтетичних волокон) за умови його термостійкості до температури не менше 150° С.

*Особливостями застосування методу є наступне.* Під час друку потрібно врахувати щільність, структуру, сировинний склад, оброблення, вологість, умови зберігання та інші показники матеріалу. На трикотажних полотнах із щільною в'язкою друк буде виглядати більш насиченим, ніж на матеріалах, які мають більш тонку нитку і великі просвіти в'язки.

Друк вийде кращим, якщо в матеріалі є незначний відсоток еластану. Натуральні бавовняні тканини мають більш пухнасту структуру, а додавання еластану надає більшу гладкість нитці і трохи менше вбирання, що дозволяє фарбі лягати щільним шаром, профарбовуючи верхній шар тканини, а не проходити

крізь неї. Але це не означає, що друк буде ідеальним на повністю синтетичних тканинах, тому що в такому випадку тканина повністю втрачає поглинання і фарба розтікається. Варто також враховувати, що на ворсових тканинах друк буде менш яскравим і однорідним, особливо це помітно при друку суцільних кольорів з великою площею друку (рис. 5.30). Якщо цифровий друк – це краплі фарби, які наносяться друкарською голівкою на чітко передбачене місце, то ворс в такому випадку є перешкодою для краплі, яка змінює траєкторію польоту. Крапля стікає по ворсу в непередбачене місце, тому друк може виглядати неоднорідним.



Рис. 5.30. Прямий цифровий друк на різних трикотажних полотнах:  
а – гладких; б – з ворсом

Для кольорових тканин використовують барвники з різними властивостями і різної якості, які під впливом високих температур, необхідних в процесі закріплення друку, вступаючи в реакцію з фарбою, теж можуть давати непередбачуваний результат. Наприклад, чисто-білий принт на чорній фуфайці, у виготовленні якої використовувався сумнівної якості барвник, може крім блідості принта давати різні відтінки (рожево-синюватий і т. д). В даному випадку це не проблема друку. Пігмент барвника тканини вступив в реакцію з фарбою при високій температурі закріплення. Крім цього, бувають випадки, коли барвник не впливає на якість принта, але, вступивши в реакцію з підготовчою для друку рідиною – праймером, утворює плями, які в 95 % випадків усуваються після прання.

Багато тканин для отримання більш товарного вигляду обробляють спреями. Наприклад, для апретування використовуються суміші на основі крохмалю, декстрину, синтетичних смол та ін. При такому способі оброблення тканини стають більш жорсткими, блискучими, мають меншу зминальність тощо. Існують такі види апретування, які

дозволяють надати тканині водовідштовхувальних та брудовідштовхувальних властивостей. Такого роду оброблення теж можуть відобразитися на якості друку. Або ж принт може лягти задовільно, але після прання виробу може виявитися, що таке просочення тканини було перешкодою проникненню фарби у волокно.

Поверхня, на яку наноситься принт, повинна бути рівною. Тоді друкарську головку принтера можна розмістити максимально близько до тканини, що гарантує більшу чіткість зображення. Строчки, шви, виточки, рубчики, тасьма-«блискавка», гудзики, нанесення логотипів об'ємними матеріалами (вишивка, флекс, флок, наклейки, аплікації) – все це заважає руху друкарської головки, тому її доводиться піднімати вище від виробу, що при друку може відбитися розпиленням і нечіткістю зображення. На занадто структурних тканинах не рекомендується наносити дрібні зображення, так як вони втрачають свою чіткість, особливо при друку на кольорових і темних тканинах (друк з підкладкою). Найбільше це помітно на трикотажному полотні «піке» (комерційна назва Лакоста, рис. 5.31).



Рис. 5.31. Прямий цифровий друк на трикотажному полотні «піке» (Лакоста)

Важливо зазначити, що при першому пранні на темних фуфайках допускається незначна втрата кольору на 10-15 %. Але навіть при цьому показники стійкості технології прямого цифрового друку поступаються тільки шовкотрафарету.

*Переваги прямого цифрового друку:*

- фотографічна якість нанесеного зображення;
- можливість нанесення зображення на виробах світлих і темних відтінків;

- використання нешкідливих текстильних фарб;
- можливість нанесення необхідного зображення практично на будь-які натуральні тканини: джинс, льон, бавовну, шовк, шифон, змішані тканини тощо;
- задрукована поверхня чудово зберігає структуру матеріалу, тканина дихає – вона не запаковується будь-якими захисними плівками;
- друк від одного екземпляра, як правило, здійснюється упродовж 5 хвилин;
- високий рівень стійкості до зношування: одяг з нанесеним прямим цифровим друком можна прасувати, м'яти та прати як звичайний повсякденний одяг;
- нанесене зображення стійке до ультрафіолетових сонячних променів;

*Недоліки цифрового друку:*

- несуттєве здешевлення друку при збільшенні тиражу (на відміну від нанесення методом шовкотрафарету);
- немає можливості друкувати на рукавах і швах;
- друкувати можна тільки на натуральних матеріалах;
- втрата кольору на темних виробках на 10-15 % після першого прання.

**Термоперенос** – це вид перенесення зображення на тканину, трикотажні полотна чи готовий виріб, при якому зображення друкується на спеціальній плівці та дзеркально переноситься на продукт за допомогою термопресу (рис. 5.32).



Рис. 5.32. Спосіб нанесення малюнку способом термопереносу

*Технологічний процес термопереносу включає в себе етапи:*

1. Обробка дизайну (для термодруку підходять дизайни виключно у векторному вигляді).

2. Різання – в ріжучий плоттер вставляється термо-плівка, що складається з трьох шарів (шар прозорої основи, шар термо-плівки і шар термо-клею), після чого ніж прорізає термо-плівку, не чіпаючи підкладку.

Ріжучий плоттер або каттер підключається до ПК. Принцип роботи в даному випадку схожий з принтером – потрібне зображення надсилається ріжучому плоттеру, де за допомогою механічного різачка або лазера відбувається процес розрізання плівки так, як задано на малюнку.

За способом подачі плівки ріжучі плоттери поділяють на два типи:

- плоскі (процес різання здійснюється на плоскому робочому столі);

- рулонні (в пристрій подається матеріал, згорнутий в рулон, де за допомогою різачка, що рухається з одного боку в інший бік, відбувається вирізання зображення до потрібного формату).

3. Очищення зображення – вручну видаляються зайві деталі і на прозорій основі залишається зображення, яке потім переноситься на виріб.

4. Термоперенос – плівка з вирізаним дизайном накладається на виріб в місце нанесення, опускається термопрес і під впливом температури і тиску клей розплавляється, проникаючи в волокна тканини (рис. 5.32). Прозора плівка після охолодження видаляється.

*Особливостями застосування методу є наступне.*

Термоперенос – найоперативніша і якісна технологія, яка виконує нанесення рисунку практично на будь-яку тканину.

Виконання трансферного друку передбачає використання термоплівок (рис. 5.33), які можуть відтворювати різноманітні фактурні поверхні (наприклад, вишивку) або специфічні ефекти: сріблястий, об'ємний (3D), світловідбиваючий, сяючий в ультрафіолетовому промінні тощо. А також містити в собі додаткові елементи (наприклад, стрази).





З кожним роком вдосконалюється метод та створюються нові плівки з найрізноманітнішим дизайном – імітацією шкіри, леопарда, хамелеона, різні види смужок тощо.

*До основних переваг термопереносу відносяться:*

- широка кольорова гама плівок;
- легкість в роботі;
- можливість друку із значною кількістю спецефектів (флок, флекс, металік, гліттер тощо);
- друк від одного примірника до кількох сотень – процес займає небагато часу;
- отримані зображення мають високу якість і не змиваються при пранні;
- рекомендоване для друку зображення в 1-2 кольорах, невеликі логотипи, номери на спортивну форму тощо.

*Недоліки термопереносу:*

- значна вартість при великих тиражах;
- прасування тільки з виворітного боку;
- обмеження по складності нанесення зображення;
- обмежена деталізація (проблематичне нанесення дуже дрібних зображень та ліній).

**Шовкотрафаретний друк** – це вид перенесення зображення на тканину, трикотажні полотна чи готовий виріб, при якому фарба проникає на матеріал через спеціальну трафаретну форму. Використовується для друку надписів і монохромних та растрованих кольорових зображень.

Спочатку зображення розбивається на окремі шари: один колір на кожному шарі. Кожен з цих шарів потім переноситься на трафарет (рис. 5.35), а далі через трафарети по черзі наноситься один за одним на тканину чи готовий виріб. Після цього нанесене зображення закріплюється високою температурою. Існує два різних види чорнил, які використовуються для трафаретного друку: водяні та пластизольні.



Рис. 5.35. Нанесення зображення за допомогою трафарету

*Пластизольні фарби* є найбільш популярними. Вони не сохнуть на трафареті та мають відмінні властивості адгезії до тканих основ; не фарбують волокна тканини, а огортають їх; висихають при температурі від 120° С. Фарби яскраві, прекрасно забарвлюють не тільки світлі, а й темні тканини, мають стійкість до стирання і дають високу якість зображення.

Види пластизольних фарб:

- флуоресцентні;
- зі стрейч-ефектом;
- для створення рельєфного малюнка;
- 3D-ефект;
- з відблиском;
- світлонакопичувальні.

*Водні фарби:* м'які і шовковисті, не мають запаху, але при цьому швидко висихають на трафареті при кімнатній температурі. Використовуються як для синтетичних, так і для натуральних тканин.

*Переваги шовкотрафаретного друку:*

- відмінна яскравість і насиченість кольору;
- фарба проникає в структуру тканини, зберігаючи її еластичність;
- можливість використання великої кількості спецефектів (блиск, фольга, імітація оксамиту, флуоресцентні зображення, 3D-ефект);

- відмінна зносостійкість, довговічність;
- можливість нанесення зображення на полотна великих розмірів — плакати, банери, вивіски тощо;
- економічність при друці тиражів середнього обсягу (300-500 шт).

*Недоліки шовкотрафаретного друку:*

- екологічно небезпечно – фарби містять летючі хімічні розчинники;
- економічна не вигідність при великих обсягах тиражів (друк тиражу менше 50 од. не вигідний);
- обмежений вибір тканин (не підходять для тканин з довгим ворсом).

**Термотрансфер** – це друк зображення на термотрансферному папері лазерним принтером і перенесення його на основу (фужайку, майку, кепку, толстовку і т. п.) за допомогою термопреса.

Термотрансфер є підвидом шовкотрафарету. Повноколірний термотрансфер дозволяє створювати зображення фотографічної якості на будь-якій тканині (рис 5.36).



Рис. 5.36. Термотрансфер

*Технологічний процес термотрансферу включає в себе етапи:*

1. Нанесення зображення на спеціальний папір або плівку за допомогою принтера або фарбою.

2. Перенесення зображення на деталь чи готовий виріб за допомогою термопреси.

*Особливостями застосування методу є наступне.* Для різних випадків є спеціальні види паперу: для білих і для кольорових тканин, для шкіри, для дерева, металу або кераміки. Плівка теж буває з гладкою і з флокірованою поверхнею. Друк плівкою дозволяє надрукувати графічні зображення в один або навіть кілька кольорів. Такий друк незамінний там, де потрібна висока стійкість до прання, а тираж невеликий, наприклад, при нанесеннях логотипів на спецодяг.

При перенесенні на тканину термотрансфера головну роль відіграють три основні чинники: температура плити термопреси, тиск термопреси і час витримки.

*Переваги термотрансферу:*

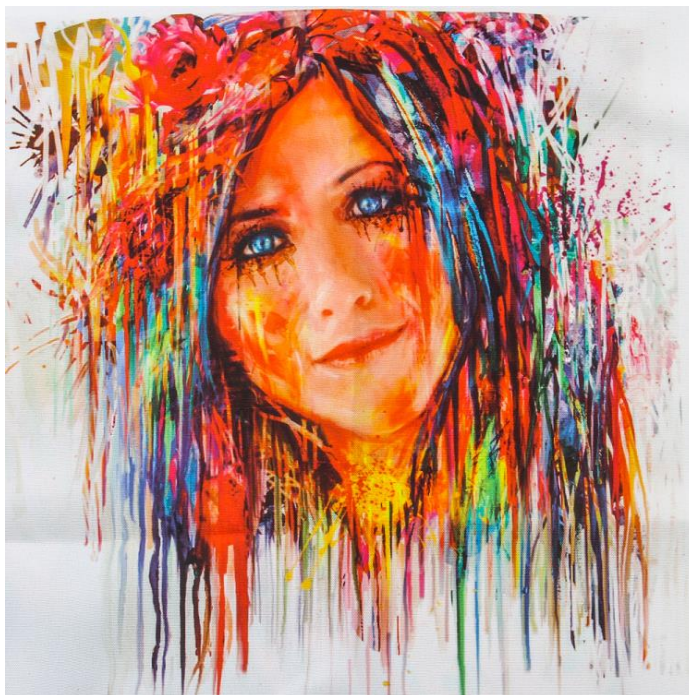
- можливість друку повноколірних зображень, складних малюнків, фотографій, надтонких ліній;
- мала собівартість нанесення зображень при невеликих тиражах;
- висока швидкість нанесення.

*Недоліки:*

- відносно низька зносостійкість зображення;
- тривала підготовка до друку і нанесення тільки однакових малюнків.

**Сублімація** — це процес перетворення твердої речовини в газоподібний стан, минаючи стадію рідини.

**Сублімаційний друк** — це вид перенесення зображення на тканину, трикотажні полотна чи готовий виріб, при якому фарба, попередньо нанесена на папір, під температурним впливом переходить з рідкого стану в газоподібний і потім проникає у верхній шар волокон текстильного полотна, не порушуючи його структуру (рис. 5.37).



**Рис. 5.37.** Малюнок, нанесений методом сублімаційного друку

*Технологічний процес сублімаційного друку включає в себе два етапи:*

1. Малюнок в дзеркальному відображенні роздруковують за допомогою сублімаційного принтера (рис. 5.38) на спеціальному папері, що не вбирає чорнило.

2. Перенесення зображення з паперу на тканину. При цьому папір і тканину прикладають лицем до лиця і поміщають в прес з певними температурними і барометричними умовами, в результаті впливу яких фарба переходить в газоподібний стан і просочує тканину.



**Рис. 5.38.** Сублімаційний принтер *Epson SureColor SC-F7100*

Особливостями застосування методу є наступне. Для сублімації найбільш придатними є синтетичні тканини, що містять не менше 60 % штучних волокон в своєму складі, оскільки друк відбувається під тиском при температурі 210-230°, фарбування відбувається на молекулярному рівні парами фарби. Визначальну роль грає і колір матеріалу: найбільш якісні зображення виходять на світлих тканинах. Тільки в цьому випадку зображення будуть яскравими і насиченими, стійкими до несприятливих умов (підвищена або понижена температура, підвищена вологість), механічних впливів і прання.

Досить часто фуфайки для покращення експлуатаційних характеристик та для того, щоб вони були приємними на дотик, випускають двошаровими. Зовнішній шар роблять з полієфіру, який слугує для відмінного якісного трансферу фотографії, малюнка або напису на будь-яку частину фуфайки, а внутрішній – з бавовняного полотна, що забезпечує комфортні умови для організму при експлуатації фуфайки.

Для сублімаційного друку використовуються спеціальні сублімаційні фарби та обладнання – прес. Малюнок виходить практично фотографічної якості. Такий друк неможливо змити або здерти, він не вигорає від прямого впливу сонячних променів. По яскравості і якості сублімація на тканині перевершує всі інші способи нанесення.

Дуже оригінально виглядають вироби, в яких друк сублімації поєднується із трафаретним: сублімація + фолькування (рис. 5.39), сублімація + друк глітерами або металізованими фарбами.



Рис. 5.39. Сублімаційний друк + фолькування

*До основних переваг сублимації відносяться:*

- екологічність технології;
- бездоганна якість зображень;
- необмежена кількість кольорів;
- абсолютна еластичність;
- стійкість до впливу сонячного світла;
- фотографічна якість;
- стійкість фарб до механічних впливів і численного прання;
- висока швидкість друку навіть для дуже складних і багатобарвних зображень;
- необмежений за кількістю тираж;
- ширина зображення для друку до 1,5 метра, довжина – необмежена;
- можливість отримання двостороннього зображення за рахунок наскрізного фарбування (наприклад, прапори).

*У методу сублимації є і певні мінуси:*

- суворе дотримання технологічних вимог до температури і тиску;
- можливість використання тільки для світлих синтетичних тканин з високим відсотковим вмістом синтетичних волокон.

Таким чином, сьогодні сучасні методи друку зображень на тканині, трикотажних полотнах чи готових виробах використовуються всюди: як при виготовленні виробів побутового призначення, так і при виготовленні спецодягу, корпоративного одягу, рекламної продукції. Особливо популярною є така послуга серед молоді: за допомогою нанесення принтів можна створити абсолютно унікальний образ. Принти на світшотах, фуфайках та іншому одязі дозволяють розповісти оточуючим про бажання власника. Можна нанести на тканину зображення свого кумира, жартівливий напис та багато іншого. Саме тому такий спосіб створення ексклюзивного образу, який дозволяє реалізувати будь-яку ідею практично без обмежень для фантазії при невеликих фінансових витратах, був і буде актуальним в усі часи.

### 5.3.4 Флагманські моделі текстильних принтерів

**1. Epson SureColor SC-F7200** – сублімаційний принтер для тканини компактних розмірів, з шириною друку 64 дюйма (1626 мм, рис. 5.40). Рекомендований для великих тиражів. Працює з фарбами високої щільності, які забезпечують глибину чорного кольору і економічну витрату фарби. Оснащений вбудованою системою сушки.



Рис. 5.40. Сублімаційний принтер Epson SureColor SC-F7200

#### *Характеристики принтера:*

- роздільна здатність до 720x1440 dpi дозволяє створювати принти фотографічної точності;
- продуктивність – до 58 м<sup>2</sup>/ год.;
- вбудовані дворядні ємності для друку вміщують по 1,5 л фарби кожна, відсік для збору відпрацьованого чорнила – на 2 л; великі обсяги ємностей економлять час на обслуговування техніки;
- ЖК-екран з діагоналлю 6,5 см дозволяє легко налаштовувати і контролювати процес.

**2. Brother GT-381** – професійний принтер для будь-яких нерівних поверхонь текстильних виробів (рис. 5.41). Працює на водорозчинних чорнилах. Призначений для прямого друку на світлих і темних виробах з натуральних та змішаних тканин.

На білому текстилі робить відбитки квітами СМΥК в 1 або 2 проходи. Зображення виходять яскравими і соковитими. При обробці темних матеріалів додає до колірної моделі білу фарбу.





Рис. 5.41. Професійний принтер Brother GT-381



Рис. 5.42. Ручний трафаретний верстат Ranar Pony P-4400

*Характеристики принтера:*

- розмір столу – 356x406 мм;
- роздільна здатність – від 600x600 до 1200x1200 dpi;
- 8 друкуючих головок.

**3. Ranar Pony P-4400** – ручний трафаретний верстат карусельного типу для нанесення малюнків на текстиль (рис. 5.42). Малогабаритна конструкція розроблена на 4 друковані головки і 4 столи. Максимальна ширина рамки – 78 см.

Має опції для друку бейсболок і номерків. Для роботи на одязі з підкладкою передбачена рамка-фіксатор.

Характеристику обладнання для декорування одягу представлено в додатку В.3.

### 5.3.5 Сучасні промислові барвники

На сьогодні існує безліч барвників. З натуральних барвників виробники використовують лише кампеш і кошеніль. Штучні фарбники для тканини мають більш стійкий колір, ніж натуральні, не кажучи вже про нескінченну безліч кольорів і відтінків.

Для фарбування тканин застосовують барвники і пігменти, які відрізняються способом впливу на волокна тканини. Барвники проникають у волокна тканини, утворюючи з ними міцний зв'язок, а пігменти просто осідають на поверхні тканини, не

проникаючи в її структуру. Для закріплення пігменту на тканині використовують певні хімічні речовини, що дозволяють кольору міцно триматися на поверхні. Від цих речовин залежить стійкість забарвлення тканини.

У промисловому виробництві використовують барвники:

- активні;
- аніонні;
- дисперсні;
- прямі;
- кубові;
- кислотні;
- анілінові.

Тип і склад барвника підбирається, виходячи з виду тканини, яку необхідно пофарбувати. Для бавовни, віскози і льону використовують активні барвники, для синтетики – дисперсні. Аніліновими барвниками можна фарбувати як бавовну, шовк, вовну, так і шкіру.

Для трафаретного друку використовуються спеціальні фарби, які мають властивість «прилипання» до тканини. Крім того, така фарба повинна володіти тиксотропією (здатністю змінювати в'язкість при зміні температури і перемішуванні).

Промисловість сьогодні пропонує наступні види фарб для трафаретного друку або шовкографії на тканині:

- сільвентні – швидко сохнуть і використовуються для нанесення зображення на тканини з синтетичних матеріалів та готові вироби;

- водні – сохнуть не так швидко, проте наносяться на будь-яку поверхню, в тому числі, поверх іншої фарби;

- пластизольні – для висихання фарби необхідним є вплив температури, наносяться легко і добре прилипають до текстилю, підходять як для синтетичних, так і для натуральних тканин, добре виглядають навіть на темних поверхнях, крім того, безпечні в застосуванні;

- хімічно затверділі – стійкі до стирання та дії зовнішніх факторів;

- фарби з ультрафіолетовою полімеризацією – тверднуть під впливом УВ-променів за короткий час, зображення яскраве і

стійке до стирання, однак фарби є дорогими, а їх застосування вимагає складного технологічного процесу.

Серед основних виробників трафаретних фарб для друку на тканині можна назвати SICO, KFG, Sericol, Marabu, Union Ink.

Для забарвлення одягу в домашніх умовах найчастіше застосовують акрилові фарби, до складу яких входять синтетичні смоли. Вони швидко висихають, добре зчіплюються з поверхнею і не змиваються водою. Крім того, акрилові фарби яскраві та з часом не втрачають колір. Такі фарби безпечні у використанні і не алергенні.

Сучасний ринок фарб для творчості представлений безліччю зарубіжних виробників, що пройшли перевірку на безпеку і екологічність.

Наприклад, французький виробник Ребео пропонує прості та безпечні в застосуванні текстильні фарби. Після нанесення на тканину зображення через папір закріплюється праскою. Крім того, фірма випускає і широкий асортимент додаткових матеріалів для нанесення фарб: розчинники, закріплювачі, пензлики і багато іншого.

Німецький виробник С.Кreulkunstler Farbenfabrik виробляє продукцію для декорування тканин під торговою маркою «Javana». Це великий асортимент фарб, пензлів, піпеток, аплікаторів та інших пристосувань, які використовуються при роботі з тканиною. Крім того, фірма займається пропагандою творчості за допомогою власних фільмів з уроками, наборів для початківців з докладними інструкціями. Фарби цієї лінійки прості та зручні у використанні. Закріплення також відбувається за допомогою праски.

Rupert, Gibbon & Spider – відома американська фірма-виробник текстильних фарб Jasquar. Продукція фірми більшою мірою орієнтована на професійне використання, так як технологія нанесення фарби не є занадто простою. Після нанесення фарба закріплюється автоклавом або за допомогою нанесення хімічних речовин, що випускаються цією ж фірмою.

Для непрофесіоналів в асортименті продукції фірми є навчальні набори, які містять всі складові для забарвлення, а також навчальні інструкції. Крім того, в асортимент продукції цієї компанії входять різні допоміжні засоби, такі як віск, контур, засоби для закріплення і видалення фарби. Також, фірма

пропонує необхідні в роботі інструменти, пензлі, рами і аплікатори.

В Україні барвники для тканин виробляє ведучий український виробник професійних матеріалів для живопису фірма «ROSA GROUP» LLC. Характеристику фарб для тканин, які представлені на українському ринку, наведено у додатку Д.1.

## 5.4 Сучасні методи оброблення джинсових виробів

### 5.4.1 Історія джинсового одягу

Джинси (*англ.* jeans) – штани з щільної бавовняної тканини, пофарбованої, найчастіше, в колір індиго. Забезпечені клепами на стиках швів кишень. Винахідником джинсів є Леві Страусс,



Рис. 5.43. Леві Страусс

який вперше зшив їх в якості робочого одягу в 1853 році (рис. 5.43).

За даними істориків, ще в XV столітті італійські матроси носили штани, виготовлені з парусини. Ця тканина стала поширеною для виготовлення одягу через занепад вітрильного флоту та відсутність необхідності в пошитті вітрил. Пізніше такі штани стали називати «дженес», а потім і «джинс» – на американський манер. Ці слова походять від назви італійського міста Генуя, в якому вироблялася парусина.

У 1750 році була випущена «Книга зразків текстильної промисловості Франції», де описано вісім видів штанів, які дуже нагадують сучасні джинси.

Історія виникнення джинсів такого вигляду, як ми звикли їх бачити зараз, пов'язана з ім'ям бельгійського переселенця іудейського походження, сина кравця – Лейба Штраусса, який в 1853 році прибув до Америки. Двадцяти чотирирічного Лейба ще на кораблі американські матроси прозвали Леві Страуссом.

По приїзду до США Леві мав при собі лише рулон парусини, який дістався йому в спадок від батька. Саме з парусини, щоб якось прогодуватися, Страусс почав шити на замовлення намети.

Одного разу один із золотошукачів сказав Леві, що якби у нього були добротні штани, то в них можна було б переночувати і під деревом, а не в наметі. Леві Страусс, згадавши навички, передані йому батьком, зшив свої перші штани з парусини і продав їх робітникам. Ціна їх становила 1 долар і 20 центів.

Парусинові штани від Страусса виявилися дійсно добротними, тому скоро у кравця з'явилися й інші замовники.

У тому ж 1853-му Леві Страусс відкрив в Сан-Франциско на вулиці Беттері свою першу майстерню-ательє, де займався пошиттям штанів для робітників. Страусс сам їздив у поселення золотошукачів, пропонуючи свою продукцію, і поступово удосконалював її відповідно до побажань клієнтів. Так на штанах з'явилися петлі для ременя, міцна подвійна строчка, глибокі передні і задні кишені (рис. 5.44).



Рис. 5.44. Штани *Levi Strauss*

У 1860 році попит на продукцію Леві Страусса різко впав. Викликано це було тим, що кишені виробів швидко відривалися від важкості золотих самородків та інструментів, які носили з собою робітники. Так в історії джинсів з'явилося ім'я іншої людини – Якоба Девіса. Він придумав спеціальне пристосування, що дозволяє набагато зміцнити кишені штанів.



Рис. 5.45. Джинси 1879 року, найстаріші у світі

По стиках швів на кишенях виробів Якоб прикріплював залізні клепки від кінської зброї. Оскільки сам Якоб був недостатньо заможний, щоб запатентувати свій винахід, він зробив це спільно з Леві Страуссом. Так клепки з'явилися на гульфіку,

передніх, а потім і задніх кишенях джинсів (рис. 5.45).

У 1873 році Леві Страусс і Якоб Девіс отримали патент № 139121, зареєстрований Бюро патентів і торгівельних марок США (US Patent and Trademark Office), на виробництво «робочих комбінезонів без бретелей з кишенями для ножа, грошей і годинника».

Трохи пізніше Леві Страусс став шити джинси не з парусини, а з щільної бавовняної тканини діагонального переплетення – саржі, яка стала називатись «денимом».

До 1880-х років джинси Levi's придбали ті риси, за якими їх легко відрізнити і сьогодні: помаранчеві нитки оздоблювальної строчки, декоративна строчка «пташкою» на задніх кишенях (спочатку вона мала практичне значення – утримувала на місці підкладку кишені), спеціальна закріпки в особливо вразливих місцях (наприклад, на кутах кишень), заклепки і «болти» для застібки, маленька додаткова кишенька над правою кишенею (спочатку вона слугувала для кишенькового годинника) і навіть знаменита нашивка зі шкіри з фірмовим знаком – двома конячками. Неймовірно, але всі ці впізнавані прикмети популярної марки джинсів були винайдені більше, ніж за 100 років до того, як ми вперше про неї почули (рис. 5.46).

У 1886 році на джинсах з'явився шкіряний лейбл.



**Рис. 5.46.** Золотошукачі Каліфорнії у джинсах Levi's, 1882 рік (історична світлина)

Приблизно в той же час золоті рудники Сан-Франциско вичерпалися, а отже, золотошукачам більше нічого було там робити. Таким чином, джинси просочилися в маси, ставши одягом для простих людей.

У 1926 році компанія Lee зробила революцію в світі джинсів, вперше випустивши джинси на тасьмі-«блискавці» спереду – модель «1012».

У 1941 році з джинсів прибрали пахову клепку, так як, за словами робітників, вона

досить сильно нагрівалася від вогню багаття і могла пошкодити шкіру.

Під час Другої світової війни джинси в Америці виготовляли і продавали тільки для учасників військових дій, в результаті чого штани стали частиною військової форми армії США.

У 1953 році в Німеччині з'явилися перші в Європі жіночі джинси від марки Mustang.

У 60-ті роки ХХ століття мода на джинси повернулася в маси, ставши атрибутом образу представників таких субкультур, як хіпі. Трохи пізніше джинси стали фарбувати не тільки в індиго, але й в будь-які інші кольори. В кінці 60-х дизайнер Луї Ферро представив на подіумі широкій публіці джинси, повністю розшиті стразами. З цього часу починається нова ера в історії джинсів, які зробили революцію в світі моди і стали одним з найпопулярніших предметів гардероба сучасності (рис. 5.47).



Рис. 5.47. Джинсовий одяг в колекціях відомих будинків моди

#### 5.4.2 Особливості джинсових тканин

Спочатку джинси шили з щільної італійської або французької конопляної парусини з огляду на її дешевизну. Пізніше парусину замінила щільна бавовняна тканина – саржа. До початку 60-х років ХХ століття, в самий розпал джинсового буму, вже всі джинси були виготовлені лише з неї.

*Саржа* – (від лат. sericus – шовковий) – бавовняна, шовкова або змішана тканина з діагональним переплетенням ниток. Це полотно виготовляли близько 300 року н. е. у французькому місті Нім. Serge de Nimes (в перекладі саржа з Німу) увійшла в історію. Через 1500 років з цієї тканини почали шити джинси, а тканину стали називати «денім» за назвою міста – de Nimes.

Класичні (справжні) джинси шують з товстого, жорсткого деніму. Поверхнева густина цієї тканини становить 14,5 унцій/ярд<sup>2</sup> (495 г/м<sup>2</sup>).

*Джинсова тканина буває трьох категорій:*

– *легка* («шамбре») – від 4 до 9 унцій/ярд<sup>2</sup> (135-310 г/м<sup>2</sup>): переплетення ниток, як правило, полотняне 1/1. М'яка і тонка джинсова тканина, використовується, в основному, для виготовлення сорочок і літніх дитячих та жіночих виробів;

– *середня* – 10-13 унцій/ярд<sup>2</sup> (340-425 г/м<sup>2</sup>): з неї шують вироби широкого асортименту: від суконь, сарафанів до традиційних джинсів з п'ятьма кишенями;

– *важка* – 13-15 унцій/ярд<sup>2</sup> (440-510 г/м<sup>2</sup>), в т.ч. і класичний денім.

Денім є тканиною саржевого (твіллового) переплетення. Малюнок тканини при саржевому переплетенні характеризується діагональними лініями, що проходять під кутом до основи. Саржу позначають дробом (наприклад, 3/1). У чисельнику вказується кількість ниток утоку, що перекриваються ниткою основи, а у знаменнику – кількість ниток основи, що перекриваються ниткою утоку в рапорті переплетення з лицьового боку тканини. Числа над і під дробовою рисою дають також уявлення про те, яка нитка (основи або утоку) буде переважати на поверхні тканини. Якщо чисельник більший, то переважати буде основа, а конструкція тканини називається осново-лицевою саржею. Якщо більший знаменник, то переважатиме



нитка утоку, і така тканина називається уточно-лицевою саржою. Якщо обидва числа дробу рівні, то це збалансована саржа.

У напрямку нахилу рельєфних смужок саржу ділять на: праву – лінії йдуть зліва знизу праворуч вгору; ліва – справа знизу ліворуч вгору. Ліва саржа на дотик м'якша через релаксації напружень закрученої нитки.

Чим вища щільність набивання на ткацькому верстаті, тим яскравішим буде діагональний рубчик, вища якість тканини. Але діагональне переплетення вимагає жорсткої фіксації лінійних параметрів тканини на стадії заключного оброблення. Інакше на джинсах з такої тканини може виникнути ефект закручування нижньої частини штанів. Для того, щоб виключити цей недолік, застосовується переплетення «ламана саржа» (Broken Twill), де при ткацтві чергується направлення діагоналі.

Пряжа для виготовлення деніму буває двох типів: кручена кільцевого способу прядіння і пневмопряжа. Використання крученої пряжі надає тканині додаткову міцність, м'якість і формує однорідну поверхню. Для підвищення міцності основу шліхтують: проклеюють кожен окрему нитку крохмальними або спеціальними полімерними сумішами.

Джинсову тканину виробляють переплетенням ниток основи, зазвичай пофарбованими індиго в синій колір, та незафарбованого утоку (рис. 5.48).

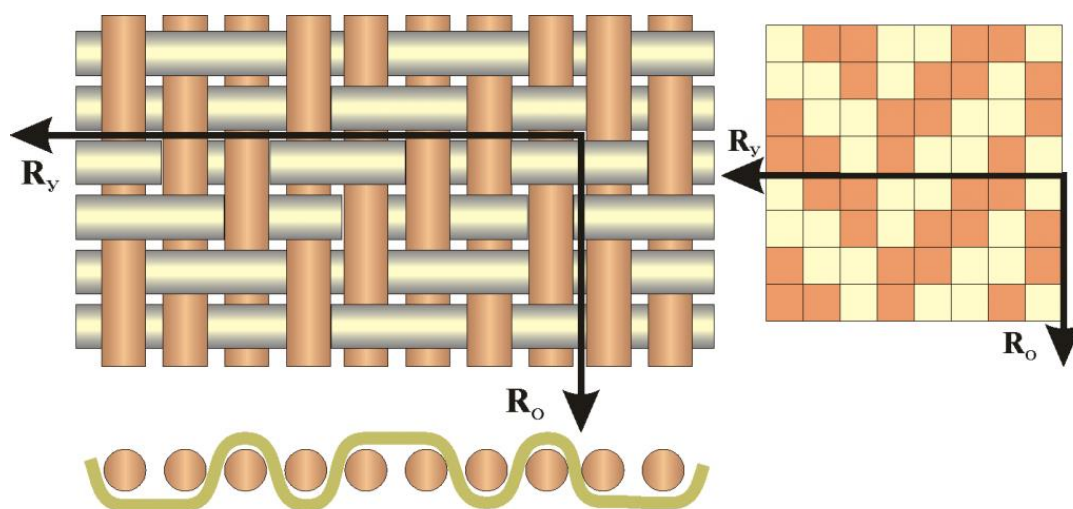


Рис. 5.48. Схема переплетення основи ( $R_o$ ) та утоку ( $R_y$ ) у джинсовій тканині

*Індиго* – природний барвник, який спочатку використовувався у виробництві деніму. Його добували екстракцією з рослини *Indigofera tinctoria*. На даний час у

текстильному виробництві використовується синтетичний індиго, отриманий з похідних кам'яновугільної смоли, з попотенційно токсичними проміжними продуктами. Але недавно з'явилася альтернатива. Англійські дослідники генетично змінили бактерії, щоб вони виділяли пігмент для фарбування деніму. Це екологічно безпечний заміник хімічного процесу: бактерії використовують цукор як перехідний матеріал і створюють менше відходів. Однак, при використанні цього заміника індиго на тканини залишаються сліди проміжних речовин, котрі надають джинсам негарний червоний відтінок. Вальтер Вейлер і його колеги з Genencor International (Пало-Альто, Каліфорнія) змінили гени бактерії *Escherichia coli*, щоб прибрати ці домішки почервоніння.

Основа біотехнологічного індиго – речовина триптофан, яку виділяє бактерія. Триптофан ідеальний для перетворення в індиго, тому що містить кільцеву структуру – центральну частину молекули індиго. Всього кілька хімічних циклів перетворюють триптофан у фарбу.

Біоіндиго *E. coli* містить генетично вбудований ензим іншого мікроба, який перетворює триптофан в джерело фарби – індоксил, що спонтанно перетворюється в індиго при зіткненні з повітрям. Поки подібні технології досить дорогі. Індустрія не буде їх використовувати, якщо вони не стануть настільки ж дешевими, наскільки вони ефективні.

Американським вченим вдалося впровадити в структуру звичайної бавовни, з якої роблять джинси, гени рослин, що квітнуть інтенсивним синім кольором. Це створює перспективу отримання абсолютно натуральних барвників замість синтетичного індиго. При обробленні тканини на заключному етапі на полотно наносять другий шар барвника. Найчастіше застосовують прямі, сірчисті і активні барвники чорного, синього, сірого, коричневого та зеленого кольорів. Цей процес є кінцевою фазою в технології виготовлення джинсової тканини і зазвичай проводиться на тому ж підприємстві, де виготовляють денім. Технології фарбування відрізняються в залежності від сировинного складу джинсової тканини.

У XXI столітті денім активно модифікується добавкою еластанового волокна (лайкри) і штучного волокна лайоцелл.

Останнє виробляють в США з 1993 року під торговою маркою Tencel з деревної целюлози за допомогою N-метілморфолін-N-оксиду – органічного розчинника. Додавання лайоцелла робить денім м'якшим (ефект «шкірки персика») і міцнішим. Щодо лайкри (або еластану), то, з'явившись 40 років тому, вона справила революцію у ткацькому виробництві. Для деніму з додаванням лайкри введений спеціальний термін «стрейч». Лайкра робить джинсову тканину м'якшою, за рахунок чого джинси добре сидять на фігурі. Текстильниками за допомогою хіміків створено практично безусадкове джинсове полотно. Це поліденім (або полікотон) – трикомпонентний матеріал, який найчастіше складається з суміші трьох волокон: бавовни (або віскози), поліефірного волокна і лайкри (еластанового волокна).

#### 5.4.3 Види джинсових тканин, що використовуються у швейному виробництві

У сучасному швейному виробництві використовуються різні види джинсової тканини. Розглянемо ті, що найбільш часто зустрічаються.

1. **Сира джинсова тканина або суха джинсова тканина** (англ. Raw denim fabric) – такий вид джинсової тканини в процесі виробництва не перуть після фарбування. Він темний, жорсткий і дуже міцний. Колір тканини з часом зникає, що багатьом подобається (рис. 5.49). Використовується для виготовлення класичних джинсових штанів.

2. **Селвідж денім** (англ. Selvage denim) – це унікальний вид джинсової тканини (рис. 5.50). При його виробництві використовується інноваційний спосіб ткацтва, при якому за рахунок використання безперервної нитки утку утворюється



Рис. 5.49. Сира джинсова тканина



Рис. 5.50. Selvage денім

зароблений край деталі (пружок), який не вимагає подальшої спеціальної обробки, наприклад, обметування. Пружок тканини зазвичай посилено кольоровою ниткою, найчастіше червоною. Даний вид джинсової тканини є досить дорогим.

3. **Органічна джинсова тканина** (англ. Organic denim) – виготовлена з 100 % органічної бавовни. При її виготовленні виключається використання всіх видів хімікатів. Замість хімікатів для забезпечення формостабільності використовується картопляний крохмаль (рис. 5.51).

4. **Еластична джинсова тканина** (англ. Stretch denim) – одна з найбільш зручних в експлуатації форм деніму. Для виготовлення еластичного деніму використовується від 2 до 3 % еластану. Таким чином, він дозволяє рухатися більш вільно, ніж інші джинсові тканини. Широко використовується для виготовлення жіночих джинсів (рис. 5.52).



Рис. 5.51. Органічна джинсова тканина

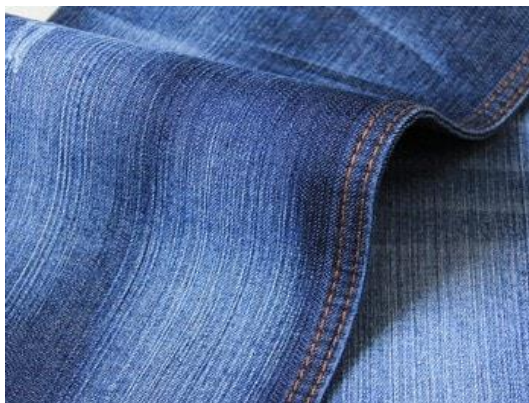


Рис. 5.52 . Еластичний денім

5. **Полі денім** (англ. Poly denim) – сучасний вид джинсової тканини, який містить синтетичні волокна (рис. 5.53). Недорогий, легкий матеріал, легко піддається пранню та сушці. Ергономічний в експлуатації і довго зберігає первинний зовнішній вигляд, характеризується незминаяльністю, більш стійкий до утворення заломів. Використовується для виготовлення широкого асортименту швейних виробів: штанів, спідниць, суконь,



Рис. 5.53. Полі денім

сорочок, дитячого одягу.. Недоліком є великий вміст синтетичних волокон.

6. **Рамі денім** (англ. Ramie cotton) є змішаною тканиною, що складається з рамі (виготовляється з азійської або китайської кропиви), полієфіру та еластину (рис. 5.54). Тканина характеризується незминальністю, стійка до утворення заломів, довгий час зберігає форму. Має шовковистий блиск, що робить його ідеальним для виготовлення жіночого одягу.

7. **Бавовняний саржевий денім** (англ. Cotton serge denim) є традиційним видом джинсової тканини (рис. 5.55). Він виготовлений з 100 % бавовни саржевого переплетення, має яскраво виражений діагональний малюнок, характеризується підвищеною міцністю і зносостійкістю.



Рис. 5.54. Рамі денім



Рис. 5.55. Бавовняний саржевий денім

8. **Кольорова джинсова тканина** (англ. Colored denim) виготовляється з пофарбованої нитки основи або утку. Такий вид деніму зараз в тренді. Кольорова джинсова тканина – відмінний спосіб привнести інтерес, жіночність і індивідуальність в звичайний джинсовий одяг (рис. 5.56). Цей тип джинсової тканини може бути отриманий шляхом часткового фарбування.

9. **Джинсова тканина «жувальна гумка»** (англ. Bubblegum denim) – це матеріал з високим вмістом еластану. Характеризується розтяжністю від 35 до 50 %. Такий вид деніму широко використовується для виготовлення жіночого і



Рис. 5.56. Вироби з кольорової джинсової тканини

дитячого асортименту (рис. 5.57).

10. **Джинсова тканина з фокс-волокна** (англ. Denim from fox fiber) – незвичайна джинсова тканина, виготовлена з кольорового бавовняного волокна (рис. 5.58). Розроблена і запатентована власником каліфорнійського підприємства з обробки бавовни Salley Fox. Асоціація текстильних досліджень NITRA (Індія) також веде роботи в цьому напрямку.



Рис. 5.57 . Шорти из Bubblegum denim



Рис. 5.58. Джинсова тканина з фокс-волокна

11. **Вінтажна джинсова тканина** (англ. Vintage denim) – це спеціально зістарений денім. Ефект досягається при обробці класичного деніму пранням з камінням або органічного целюлозного деніму пранням з відбілювачем, що призводить до появи рваної та зістареної текстури поверх деніму (рис. 5.59).

12. **Екрю денім** (англ. Ecru denim) – незабарвлений в індиго денім. Він містить одноколірну пряжу (в основному, використовується пряжа сірого кольору, рис. 5.60).



Рис. 5.59. Вінтажна джинсова тканина



Рис. 5.60. Куртка з екрю деніма

13. **Мармурова джінсова тканина** (англ. Marble denim) – назву цей вид деніму отримав через зовнішню схожість з мармуром. «Мармуровий» ефект досягається шляхом прання джінсової тканини в концентрованому відбілюючому розчині (рис. 5.61).

14. **Двостороння джінсова тканина** (англ. Reverse denim) – тканина, у якої лицевий та виворітний бік однакові (рис. 5.62).



Рис. 5.61. Сорочка з мармурової джінсової тканини



Рис. 5.62. Сумка з двосторонньої джінсової тканини

15. **Особливо міцний денім** (англ. Bull denim) – важка джінсова тканина, поверхнева густина якої складає 14 унцій /м<sup>2</sup>. Характеризується особливою міцністю, добре фарбується. Ця джінсова тканина ідеально підходить для чохлів, оббивки меблів, виробів технічного призначення, де потрібна підвищена міцність та зносостійкість (рис. 5.63).

16. **Джінсова тканина з малюнком** (англ. Printed denim) – відносно новий вид деніму. Характеризується наявністю друкованого малюнка – в техніці батик, квіткового, смуг, геометричного і т. п., що дозволяє істотно урізноманітнити асортимент джінсового одягу (рис. 5.64).



Рис. 5.63. Особливо міцна джінсова тканина

17. **М'яка джінсова тканина** (англ. Slub denim) – це матеріал, який був витканий з використанням нерівномірної по лінійній щільності пряжі для ниток основи та утку. Такий вид джінсової тканини є досить

рідкісним. Характеризується тим, що в процесі експлуатації, багаторазового прання, вицвітання на сонці проявляє унікальний малюнок, так зване, перехресне штрихування (рис. 5.65).



Рис. 5.64. Джинсова тканина з малюнком



Рис. 5.65. М'яка джинсова тканина

#### 5.4.4 Технології сучасного оброблення джинсових виробів

Особливість виготовлення виробів з джинсових тканин полягає в тому, що багато операцій по оздобленню та спеціальному обробленню виконуються вже на готових виробах.

При виготовленні джинсових виробів застосовуються різноманітні технологічні оброблення, які додають моделі індивідуального та закінченого вигляду. Різноманітність оброблень забезпечує можливості створення різних візуальних ефектів. Слід зазначити, що вартість виробів у більшій мірі залежить від його подальшого оброблення. Частка оброблення складає від вартості готових виробів від 6 до 55 %.

В основному, нанесення на джинси будь-якого візуального ефекту пов'язане з тим, що:

- джинсові тканини мають значну усадку, після якої шви «взамок» і «впідгин» (основні в джинсових виробах) у процесі вологого і термічного оброблення рівномірно скорочуються і утворюють по довжині чіткий хвилеподібний малюнок;
- індиго відноситься до класу нестійких оброблень, тих, що легко линяють і стираються.

Процес фарбування бавовняного волокна індиго забезпечує поверхневе нанесення барвника. У середині пряжа не фарбується, стрижневе волокно залишається світлішим, ніж вихідний колір. Але саме тому денім під час хімічної обробки легко піддається абразивній дії, утворюючи красивий малюнок стирання – чергування темних і світлих плям-смужок по швах. Це і є



характерною рисою джинсової продукції, так званої «варьонки». Так що недоліки деніму є продовженням його переваг. Практично будь-яка джинсова фабрика має набір власних прийомів і тонкощів, що дозволяють досягати необхідного замовнику результату. Назви, технології та технологічні особливості відтворення ефектів також значно варіюються. Наприклад, один і той же спосіб оброблення на різних виробництвах можуть називати «сніжним варінням», «крижаним пранням» або «snow wash». Однак, існує і певний основний набір найбільш поширених і усталених оброблень джинсів. До них можуть бути віднесені:

- варіння джинсів;
- механічна обробка поверхні;
- обробка лазером;
- хімічна обробка;
- застосування спеціальних прийомів для різноманітності зовнішнього вигляду виробів (отримання спецефектів);
- комбінування способів в різних варіантах.

**Варіння одягу** включає в себе безліч фізико-хімічних процесів і технологічних прийомів, надає джинсовому одягу потертий, помірно поношений вигляд, м'якість, приємний гриф. При бажанні можна запрати джинси і до появи отворів. Ефект цієї обробки, крім технології, залежить від сировинного складу джинсової тканини, який містить:

– тенселу (*tencel*) – надає м'якість, рухливий гриф тканині та бляклість фарбі;

– бавовну (*cotton*) – набуває м'якість, приємний гриф, втрачає фарбу (линяє);

– льон (*linen*) – стає м'яким, його вузликоподібний характер або підкреслюється, або вирівнюється.

Варінням по суті називають різновид прання зі спеціальними реактивами і умовами. Варка може позначати зовсім різні, з точки зору хімії, процеси: *stone wash* (прання з каменем), *biopolish* (біополірування), *enzyme wash* (ензимне варіння), *tint* (підфарбовування), окисне або відновне освітлення, пом'якшення, власне прання і легке полоскання (м'яка ванна).

**Звичайне прання** (*simple wash*) використовується для виварювання (освітлення) кольору до потрібного відтінку. Через нього в кінці виробничого циклу проходять практично всі джинсові вироби. Просте варіння не додає особливих ефектів, однак виварена джинсова тканина стає набагато м'якшою і приємнішою для носіння (рис. 5.66, 5.67). Таке варіння видаляє з виробів сліди маркування.



Рис. 5.66. Джинси із звичайним пранням



Рис. 5.67. Установа для варіння джинсів

Крім звичайного, існує безліч інших видів варіння. Досить поширеним і недорогим є **варіння з камінням** (*stone wash*) або **ензимами** (*enzyme wash*, рис. 5.68). Воно надає джинсам злегка пошарпаного вигляду, стираючи (або розчиняючи) частину верхнього шару бавовняної тканини. Зокрема, в процесі розшліхтування відбуваються гідролітичні розщеплення крохмалю ензимами амілази, а також розщеплення і створення низькомолекулярних гомологів крохмалю, розчинних у воді та, отже, тих, що легко змиваються з тканини. Аналогічна дія ензимів целюлази на другому абразивному етапі обробки деніму. На відміну від амілази, ензими целюлази мають чотири різновиди, кожна з яких діє на певне місце полімерного ланцюга целюлози.



Рис. 5.68. Пемза для варіння джинсів

Ендоцелюлази розривають глікозидні 1-4 зв'язки в молекулі целюлози посередині. Целобіогідролази за один раз гідролізують по два кінцевих елемента глюкози, які руйнуються на дві частини (навпіл) целобіоза. На останок залишається одна елементарна ланка глюкози. Екзоцелюлаза відразу прибирає з кінців ланцюга целюлози по одному елементу глюкози. Зазвичай всі 4 типи ензиму входять до складу торгової марки целюлази, однак існують і однокомпонентні ензими.

Ензими починають діяти з поверхневих волокон, профарбованих індиго. Коли зв'язок волокон з поверхнею тканини слабшає, настає черга механічного впливу на них барабана пральної машини або пемзи, і поверхневі волокна, забарвлені індиго, відриваються та переходять в розчин. Поступово ензими добираються до стрижневого непофарбованого волокна. У цьому місці на виробі утворюються білі ділянки. Щоб не втратити ефект (паралельно йде перефарбування – переосадження індиго, що відділився при пранні назад на тканину), застосовують спеціальні ПАР-диспергатори. Вони обволікають частинки індиго і перешкоджають їх поверненню на вироби.

На перших двох операціях застосовують змочувачі, щоб

надати тканині більшу гідрофільність.

Температура обробки вибирається, виходячи з температури максимальної активності ензимів, що використовуються (50-60° С).

Після віджимання вологі джинси надходять в сепаратор (рис. 5.69), де з виробів витягають камені та пісок. Після чого джинси сушать і прасують.



Рис. 5.69. Сепаратор для вилучення каменів з виробів після варіння

**Вибілювання** (*bleach*) також є дуже



Рис. 5.70. Вибілена джинсова ділянка

поширеним видом прання (рис. 5.70). Основних типів вибілювання кілька: хлорне, з використанням перманганату калію або із застосуванням перекису водню. Оптимальним вважається вибілювання за допомогою хлору. Ця операція є основною. Джинси

проходять цикл прання за наступною схемою:

- 1) розшліхтування;
- 2) освітлення хлором;
- 3) нейтралізація хлору;
- 4) пом'якшення.

Етап обробки пемзою або ензимом виключається, що позначається на зовнішньому вигляді продукції. Контрастний малюнок на джинсових швах, що є відмінною рисою виробів, що пройшли освітлення після абразивного оброблення, приглушується або навіть втрачається, хоча за кольором вони можуть бути однаковими. Це пов'язано з різною дією ензимів і хлору на поверхню деніму. Ензим діє на виріб вибірково, в першу чергу – на потовщені місця, а хлор освітлює його рівномірно, діючи одночасно на всю поверхню тканини та на індиго.

Заключна операція обробки джинсів – *пом'якшення*. Для цієї мети використовують спеціальні поверхнево-активні речовини (ПАР): неіоногенні, аніоноактивні і катіоноактивні. Найчастіше використовують останній тип пом'якшувачів. Вони дисоціюють з утворенням катіонів, які добре поглинаються волокнами тканини, так як взаємодіють з аніонами багатьох типів барвників. Для суперм'якого ефекту використовують силіконові пом'якшувачі (полігліколеві ефіри і емульсію з силіконових масел). Якщо їх поєднувати з усіма видами катіонних пом'якшувачей, то тканина вийде бархатистою, як шкірка персика. Зазвичай пом'якшувачі мають ще і антистатичні властивості.

За допомогою ще одного способу варіння – *перекрашування (overdye)* – джинсам можна надати інший колір. Наприклад, можна перетворити блакитні джинси в коричневі варінням з марганцівкою (рис. 5.71). Іншим способом додавання кольору є *тінтовання* (від *англ. Tint* – відтінок) – легке вторинне

фарбування джинсів після варіння. Існують також більш дорогі та екзотичні види варіння, наприклад, *тай-дай* (*tie-die*). В цьому випадку джинси упаковують в мішок, відварюють за допомогою хлору, потім відкривають частину виробу, відварюють знову, після чого дістають увесь виріб і варять його повністю. В результаті на ньому виходить незвичайний барвистий візерунок (рис. 5.72). Подібні варіння надзвичайно дорогі та трудомісткі, значно підвищують вартість кінцевого виробу.



Рис. 5.71. Перефарбовані джинси



Рис. 5.72. Джинси з варінням *tie-die*

Часто визначити спосіб варіння, що застосований на конкретному виробі, досить складно, оскільки нерідко використовується кілька послідовних варінь (рис. 5.73).

Варіантами **механічної обробки** поверхні джинсових виробів є:

- піскоструминна обробка;
- брашірування;
- загальне тертя.



Рис. 5.73. Джинсова тканина, відварена з пемзою, вибілена і відтінтована

**Піскоструминна обробка** полягає у тому, що на одяг під тиском впливає повітряно-піщаний струмінь, що обдирає поверхню тканини. Отриманий ефект добре імітує природне зношення одягу, але можливі проблеми з тонкими тканинами, деталями, що виступають, та

нитковими швами. Таке оброблення джинсів застосовується на підприємствах Туреччини (наприклад, *Yilmak*) та Бангладеш (рис. 5.74, 5.75).



Рис. 5.74. Піскоструминне оброблення джинсів на підприємстві *Yilmak* (Туреччина)



Рис. 5.75. Піскоструминне оброблення джинсів на підприємствах Бангладеш

Слід зазначити, що італійський будинок моди *Versace*, а також *Gucci* та *H&M* збираються ввести заборону на піскоструминне оброблення джинсів. Така технологія виготовлення джинсів є шкідливою для робітників, які виконують цю операцію. Велика кількість пилу, що утворюється при піскоструминному обробленні, може викликати силікоз та інші потенційно смертельні хвороби легенів.

Отримання потертостей на джинсовому одязі за допомогою механічних щіток або вручну називають **брашіруванням** (від англ. *Brush*, рис. 5.76).

На рис. 5.77 показана установка для ручної обробки джинсів, а на рис. 5.78 – спеціальний робот фірми *Tonello* (Італія). Ефективність цих видів оброблення в значній мірі залежить від характеристик тканини, з якої виготовлено одяг.



Рис. 5.76. Джинси з оздобленням брашіруванням

Локальне оброблення «загальне тертя», тобто оброблення входів у кишені, низу виробів, гультіка, потертостей в зоні колін, сидниць та на інших ділянках виробів, може



Рис. 5.77. Оброблення джинсів ручними щітками



Рис. 5.78. Оброблення джинсів механічними щітками

виконуватися вручну.

Використання ефекту стирання «*destroy*» дозволяє надати виробу вигляду легкої зістареності, додати всілякі дірки, подряпини, порізи, потертості і т.п. Характерний зовнішній вигляд досягається завдяки ручному обробленню джинсової тканини спеціальними апаратами з різними насадками, аж до наждачного круга (рис. 5.79). Останній використовується для

нанесення ефекту на відносно великі площі: по краю кишень, низу штанів або спідниць, верху паска. Різноманіття насадок дозволяє «руйнувати» краї кишень, низ штанів, поясу і будь-які інші частини джинсів (рис. 5.80, 5.81).



Рис. 5.79. Надання ефекту стирання бурмашиною



Рис. 5.80. Приклад ефекту на виробі



Рис. 5.81. Локальне руйнування тканини виробу

**Лазерне оброблення.** Для нанесення графічних елементів на джинсовий одяг використовують ефект сублімації індиго і матеріалу нитки під локальним впливом лазерного променя в ІК-області спектра. Застосовуються CO<sub>2</sub>-лазери з автоматичною системою розгортки променя.

Енергія та місце дії на тканину визначаються комп'ютером у відповідності з заданим малюнком. Залежно від технічних характеристик установки змінюється її продуктивність, площа нанесення малюнка, якість і ціна виробу. Метод дозволяє створювати отвори, зношування та вицвітання, які надають джинсам неповторний вигляд.

Він також може створювати візерунки на джинсах, надаючи їм зовсім інший вигляд (рис. 5.82, 5.83). Цей раніше досить трудомісткий процес, що вимагає використання наждачного паперу, спеціальних інструментів і хімікатів для джинсів з



ручним обробленням, зараз можна скоротити з 20 хвилин до 90 секунд за допомогою лазера.



**Рис. 5.82.** Квітковий візерунок з джинсової тканини, виготовлений за допомогою лазера



**Рис. 5.83.** Джинси зі спец ефектами, які виконуються лазером

Лазерне обладнання набагато простіше в освоєнні і більш гнучке у використанні (рис. 5.84, 5.85). Якщо не планується масовий випуск джинсового одягу, а виконання оброблення потрібно в якості оздоблення виробів або в інших цілях, то застосування лазерної технології є оптимальним.

*Переваги лазерного оброблення:*

- універсальність (експериментальний цех, дрібносерійне виробництво, аплікації, вирізання складного крою, розкрій складних тканин);
- легке освоєння технології (програми CorelDRAW, AUTOCAD, САПР);
- мінімальний штат для обслуговування (один оператор);
- відсутність додаткових витрат на придбання складових процесу оброблення (ензими і т.п.);
- гнучкість (можна швидко переналагодити установку для виробництва іншого виробу або профілю);
- мінімальні вимоги до установки (приміщення, комп'ютер (Pentium III (AMD)/512 mb, HDD 10 GB).

Мінусом технології лазерного оброблення є малотиражність його застосування.



а



б

Рис. 5.84. Лазерні установки для оброблення джинсів *Tonello* (Італія)



Рис. 5.85. Лазерна машина *Jeanologia* в дії

**Оброблення джинсів хімічними методами.** Поширеною альтернативою (або доповненням) звичайному брашіруванню служать методи **хімічного витравлювання** або **розфарбовування**. Метод хімічного брашірування полягає в тому, що на одяг аерозолем наноситься реактив, котрий руйнує барвник на поверхні тканини. Завершується процес нейтралізацією та видаленням продуктів реакції. Якісно виконане хімічне оброблення тканини добре імітує механічний «браш» (рис. 5.86, 5.87).



**Рис. 5.86.** Робот для автоматичного хімічного оброблення джинсів



**Рис. 5.87.** Кабіна для ручного хімічного оброблення виробів

Іншим варіантом хімічного брашірування є **напилення** спеціальних пігментних барвників з подальшою високотемпературної фіксацією (рис. 5.88). Цей метод дозволяє отримати кольорове брашірування практично на будь-якій натуральній тканині. Але погана фіксація барвника призводить до того, що брашірування змивається при пранні.



Рис. 5.88. Оброблення джинсів методом хімічного напилення

З'явилися і сучасні хімічні розробки: *джинси-термохамелеони* (рис. 5.89) і *світлохамелеони* (рис. 5.90).



Рис. 5.89. Штани чоловічі камуфляжні Jedi, в яких при нагріванні зелені плями змінюють колір на жовті



Рис. 5.90. Штани: а – з ефектом «родео», що світиться в темряві;  
б – модель зі світловим малюнком

До варіантів хімічного брашірування можна віднести *ручне розмальовування* джинсів із застосування господарських водоемульсійних або нітрофарб. Ця техніка іноді зустрічається на аматорському рівні оброблення джинсових виробів або в найнижчому ціновому діапазоні цієї продукції. На манекені такий виріб може виглядати дуже ефектно, але тканина стає «картонною» і перестає «дихати».

**Отримання спецефектів** на джинсовому одязі останнім часом набуло масового характеру. В багатьох випадках це вже не імітує старість і поношення на нових джинсах, а представляє самостійну і, навіть, самодостатню течію молодіжної моди. Спецефекти можна класифікувати досить умовно, так як один і той же ефект може бути отриманий принципово різними технологічними прийомами. Химерні комбінації спецефектів можуть створювати витвори арт-моди в одязі, вартість яких в десятки разів перевершує вартість не тільки класичного варіння, а й звичайного готового виробу. Безмежність поля діяльності може бути показана на прикладі отримання простої світлої плями на джинсовому одязі. Її можна нанести різними способами: піскоструминною обробкою, лазером, щіткою, шкіркою, брусом,

пігментом і витравленням, аерозольно, валиками, пензлями, штампами і т. п. Виходить більше десяти способів. А ще можна міняти реактиви для витравлення, пігменти, фарби та ін.

**Крінкли** (від англ. crinkles – зморшки) – один з найпоширеніших джинсових спецефектів (рис. 5.91). Суть його полягає в наступному: джинсова тканина складається (вручну або автоматично) в дрібну «гармошку» та пресується. В результаті виходять декоративні пом'ятості, які не зникають в процесі експлуатації виробу.



Рис. 5.91. Ефект крінкли та спосіб його отримання

**Вуса** (англ. whiskers) також є досить поширеним джинсовим спецефектом (рис. 5.92). На готових виробах вуса виглядають як затемнення або, навпаки, висвітлені смуги на джинсовій тканині. Освітлення досягається за рахунок оброблення потрібної ділянки тканини наждаком. Верхній пофарбований шар тканини стирається, через що стає видна світліша сурова нитка. Для того, щоб смуги стали темнішими на решті тканини, місця нанесення ефекту попередньо обробляються спеціальним розчином.



Рис. 5.92. Вуса (whiskers)

Термін «**фирча**» (турец., те ж саме, що англ. Brush – пензлик) цілком характеризує сутність та спосіб нанесення даного ефекту: вручну за допомогою пензликів на тканину точковими мазками наносять хімікат або барвник. В результаті на готовому виробі утворюються різко вибілені місця (рис. 5.93).



Рис. 5.93. Застосування спецефекту «фирча» на поясі та кишені джинсових штанів

**Вощені** джинси – це зазвичай однотонні бавовняні штани, які відрізняються неяскраво вираженим матовим блиском (рис. 5.94). Досягається це шляхом просочення (або натирання) тканини спеціальним воском. Крім того, що вощена тканина має цікаву блискучу текстуру, яка краще помітна і «грає» при денному світлі, таке оброблення носить не тільки декоративний характер. Спочатку тканину вощили, щоб надати їй водовідштовхувальні якості і захист від вітру.

Як правило, сьогодні при виготовленні сучасного джинсового одягу одночасно застосовується декілька методів оздоблення (рис. 5.95).

Підводячи підсумок, слід зазначити, що не існує стандартної технології обробки для всіх видів деніму. Кожен



Рис. 5.94. Вощені джинси



**Рис. 5.95.** Модель джинсів з одночасним застосуванням Brush-effect (потерті джинси), Crinkle-effect (м'яті джинси), Destroy-effect (рвані джинси), Whiskers-effect (ефект «вуса»)

фахівець застосовує свої роками напрацьовані прийоми і знання. Можна сказати без перебільшення, що оброблення джинсових виробів – це мистецтво в сфері індустрії моди.

Як загальну інформацію, в додатку Д.2 наведено професійну термінологію технологічного процесу виготовлення джинсів.

### **Питання для самоконтролю до теми 5**

1. Що таке адгезія?
2. Що таке сорбція?
3. Що таке дифузія?
4. Що розуміють під терміном плісе?
5. Що розуміють під терміном гофре?
6. Що розуміють під терміном сольє?
7. Як розрізняють складки плісе за формою, конструкцією, розмірами?



8. Які види складок плісе Ви знаєте?
9. Як розрахувати витрату тканини на плісе?
10. Які способи виготовлення плісе і гофре Ви знаєте? Назвіть особливості їх використання.
11. В чому суть та послідовність машинного способу виготовлення плісе та гофре?
12. Що таке батик?
13. Які різновиди батика та особливості його виготовлення?
14. Що таке набивання? Які його різновиди та особливості виготовлення?
15. Які сучасні способи нанесення рисунку на текстильні і трикотажні вироби Ви знаєте?
16. В чому суть прямого цифрового друку?
17. Назвіть основні етапи процесу прямого цифрового друку, особливості застосування методу, обладнання, що використовується.
18. Сформулюйте переваги та недоліки прямого цифрового друку.
19. В чому полягає суть термопереносу?
20. Назвіть основні етапи процесу термопереносу, особливості застосування методу, обладнання, що використовується.
21. Сформулюйте переваги та недоліки термопереносу.
22. В чому полягає суть шовкотрафаретного друку?
23. Назвіть основні етапи процесу шовкотрафаретного друку, особливості застосування методу, обладнання, що використовується.
24. Сформулюйте переваги та недоліки шовкотрафаретного друку.
25. В чому полягає суть термотрансферу? Назвіть основні етапи процесу, особливості застосування методу, обладнання, що використовується.
26. Сформулюйте переваги та недоліки термотрансферу.
27. В чому суть сублімаційного друку? Назвіть основні етапи процесу, особливості застосування методу, обладнання, що використовується.
28. Сформулюйте переваги та недоліки сублімаційного друку.
29. Назвіть особливості джинсових тканин.
30. Які категорії джинсових тканин Ви знаєте?
31. Наведіть схему переплетення основи та утку в джинсовій тканині.
32. Що таке індиго?
33. Які види джинсових тканин, що використовуються в індустрії моди, Ви знаєте?
34. Які найбільш поширені види обробок джинсів Ви знаєте?
35. Які етапи включає варіння джинсового одягу?

- 36.** В чому суть процесу вибілювання джинсових виробів?
- 37.** В чому суть тінтовання джинсів після варіння?
- 38.** В чому суть варіння тай-дай?
- 39.** Які варіанти механічної обробки джинсових виробів Ви знаєте?
- 40.** В чому полягає суть піскоструминного оброблення джинсових виробів?
- 41.** В чому суть лазерного оброблення джинсового одягу?
- 42.** Які переваги та недоліки методу лазерного оброблення?
- 43.** Наведіть приклади обладнання, що застосовується для лазерного оброблення джинсових виробів.
- 44.** Які сучасні методи хімічного оброблення виробів із джинсових тканин Ви знаєте?
- 45.** Які спецефекти застосовуються на сучасному джинсовому одязі?
- 46.** Наведіть способи виконання спец ефектів на джинсових виробках.

# **ДОДАТКИ**

**ДОДАТОК А.1**  
**Характеристика прасувального обладнання для**  
**волого-теплого оброблення**

**Умовні позначення**



**нагнітач повітря**



**відсмоктувач**



**витяжна труба**



**поворотний рукав**



**система балансування**



**парогенератор**



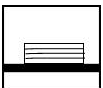
**вішалка для одягу**



**колеса для транспортування**

















**підвіс для кабелю та шлангу**



**полиця для складання виробів**

Таблиця А.1.1 – Характеристика прасувальних столів

Марка стола, фірма, країна реєстрації бренду	Тип поверхні	Потужність двигуна, кВт				Напруга, В	Додаткові відомості	Вартість, євро
		нагнітача повітря	відсмоктувача	витяжки	нагрівача			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Malkan UP101AK, Туреччина (рис. А.1.1)	Універсальна (консольного типу)	0,55	0,55	-	-	380	   	860
Malkan UP 401, Туреччина (рис. А.1.2)	Універсальна (консольного типу) (138x43x92 см)	-	0,37	-	-	380	 	600
Malkan UP102, Туреччина (рис. А.1.3)	Прямокутна	-	0,55	-	3	380		509
Malkan UP102K, Туреччина (рис. А.1.4)	Прямокутна	-	0,55	-	3	220/ 380	 	640
Malkan UP102AKCIY, Туреччина (рис. А.1.5)	Прямокутна	0,55	0,55	0,5	3	380	    	1573

Продовження табл. А.1.1





















1	2	3	4	5	6	7	8	9
Malkan ЕКО102, Туреччина (рис. А.1.6)	прямокутна	-	0,55	-	-	220/ 380		405
SilteT Tini mini SM TMU 2035, Туреччина (рис. А.1.7)	універсальна (75 x 115 см)	-	0,6	-	2	220	   	520
PRIMUMA FLEX DOB, Греція (рис. А.1.8)	універсальна (консольного типу) (130x42x30см)	-	-	0,56	1,0	380 (220)	    	2557
BATTISTELLA ARGO, Італія (рис. А.1.9)	універсальна (консольного типу) (38x107см)	-	-	0,15	0,6	230	   	1500
BATTISTELLA VULCANO RECTANGULAR, Італія (рис. А.1.10)	універсальна (прямокутного типу) (112x58см)	-	-	0,12	0,6	230	  	1000
BATTISTELLA ANDROMEDA MAX VAP WITH LIGHT, Італія (рис. А.1.11)	універсальна (консольного типу) (50x130см)	0,37	0,37	-	0,8	230	  	5000



Рис. А.1.1. Прасувальний стіл консольного типу Malkan UP101AK



Рис. А.1.2. Прасувальний стіл консольного типу Malkan UP 401



Рис. А.1.3.Прасувальний стіл Malkan UP102



Рис. А.1.4. Прасувальний стіл Malkan UP102К





**Рис. А.1.5.** Прасувальний стіл Malkan UP102AKCIY



**Рис. А.1.6.** Прасувальний стіл Malkan EKO102



Рис. А.1.7. Прасувальний стіл консольного типу Silter Tini mini SM TMU 2035



Рис. А.1.8. Прасувальний стіл консольного типу PRIMULA FLEX DOB та розміри і конфігурація прасувальних поверхонь



**Рис. А.1.9.** Прасувальний стіл консольного типу BATTISTELLA ARGO



**Рис. А.1.10.** Прасувальний стіл BATTISTELLA VULCANO RECTANGULAR



**Рис. А.1.11.** Прасувальний стіл консольного типу BATTISTELLA ANDROMEDA MAX VAP WITH LIGHT



**Рис. А.1.12.** Прасувальний стіл з комплектом додаткових поверхонь для кінцевого оброблення піджака, пальто та підкладки фірми Primula (Греція)



**Рис. А.1.13.** Прасувальна установка для розпрасовування бічних та крокових швів штанів Malkan UP22XPGZN з централізованим забезпеченням вакуумом та парою



**Рис. А.1.14.** Прасувальний стіл для прасування штор COMEL MP/F/T RU з відсмоктувачем та електронагрівачем

**Таблиця А.1.2 – Характеристика прасок**

<i>Тип праски, марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Зображення обладнання</i>	<i>Призначення та опис</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6
Електрична праска SILTER ST/B 110, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 122 x 225 мм Вага: 1,65 кг</p>	Для сухого прасування і виконання різноманітних операцій; має регульований термостат; зроблена з нержавіючої сталі і оснащена ручкою з коркового дерева	0,8	220	30
Електропарова праска Silter ST/B 200, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 122 x 225 мм</p>	Для кінцевого оброблення виробів з середніх матеріалів, для використання з парогенератором і виконання різноманітних операцій; має регульований термостат; зроблена з нержавіючої сталі і оснащена ручкою з коркового дерева	1,0	220	43
Електропарова праска 721 GAB «Professional», Китай	 <p>Розмір подошви: 115 x 215 мм Вага: 1,8 кг</p>	Для легких і середніх матеріалів; нагрівач, вбудований в подошву, забезпечує високу якість пари навіть при більш низькій температурі. Праска універсальна, підходить до будь-якого парогенератору.	0,9	220	80

Продовження табл. А.1.2





1	2	3	4	5	6
Електропарова праска Silter ST/B 250, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 120 x 201 мм</p>	Для волого-теплового оброблення виробів з легких і середніх тканин з великою кількістю фурнітури; для використання з парогенератором і виконання різноманітних операцій; має регульований термостат; зроблена з нержавіючої сталі і оснащена ручкою з коркового дерева	1,0	220	40
Електропарова праска STB 250 з парогенератором GAZZELLA Super Mini Professional SPR-MN 2020 PD, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 115 x 215 мм Вага: 1,69 кг</p>	Подошва праски вироблена з товстого алюмінію; має коркову ручку та захисну пластину для рук; має можливість вертикального відпарювання; може використовуватися в двох функціях: електропарова праска або електрична	0,8	220	145
Електропарова праска з парогенератором Silter SPR/MN 2035, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 115 x 215 мм Вага: 1,69 кг</p>	Праска має коркову ручку та захисну пластину для рук; має можливість вертикального відпарювання; може використовуватися в двох функціях: електропарова праска або електрична	0,8	220	150

Продовження табл. А.1.2

1	2	3	4	5	6
Електропарова праска Silter ST/B 295, Туреччина	 <p>Розмір подошви: 51 x 183 мм Вага: 1,2 кг</p>	Для розпрасовування швів виробів з будь-яких видів тканини; для використання з парогенератором і виконання різноманітних операцій; має регульований термостат; зроблена з нержавіючої сталі і оснащена ручкою з коркового дерева	0,9	220	46
Електропарова праска Rotondi EC-7, Італія	 <p>Розмір подошви: 50 x 182 мм Вага: 1,2 кг</p>	Призначена для розпрасовування швів виробів з будь-яких видів тканини; для використання з парогенератором і виконання різноманітних операцій; має регульований термостат; зроблена з нержавіючої сталі і оснащена ручкою з коркового дерева	0,8	220	247
Парова праска Rotondi LG-200, Італія	 <p>Розмір подошви: 60 x 185 мм Вага: 1,0 кг</p>	Призначена для розпрасовування швів виробів з будь-яких видів тканини; для використання з парогенератором	---	---	70



Таблиця А.1.3 – Характеристика парогенераторів

<i>Марка парогенератора, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Зображення обладнання</i>	<i>Ємність баку бойлера, л</i>	<i>Тиск пари, бар</i>	<i>Потужність нагрівача бойлера, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Мінімальний час роботи, год.</i>	<i>Потужність, г/хв.</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6	7	9	8
SILTER Super Mini Professional SPR-MN 2005E, Туреччина		5,0	3,5	2,0	220	6,5	10-100	230
ROTONDI Mini 3 R105, Італія		2,2	3,0	1,3	220	4,0	10-100	196
Парогенератор SILTER Super Mini Professional SPR-MX 1-0, Туреччина		9,0	4,0	5,0	220	10	10-100	450
Malkan UP100P2, Туреччина		35	3,0	4,5	380	8	60	1180

Продовження табл. А.1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ALBA Makina D02, Туреччина		32	3,0	4,5	380	8	60	750
Silter SPR/MN 2110 Super Mini Professional		10	3,5	3,2	220	7	10-100	484
Malkan MEK-20, Туреччина		35	4,0	20,0	380	20	433	2307
Malkan MEK-40, Туреччина		42	4,0	40,0	380	24	867	3590

**ДОДАТОК А.2**  
**Характеристика універсальних пресів для**  
**волого-теплого оброблення**

**Таблиця А.2.1 – Характеристика пресів для ВТО**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність відсмоктувача, кВт</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
ROTONDI BL CO 90/ASP, Італія (рис. А.2.1)	0,37	1,8	380	Бойлер 24,5 л.; верхня подушка з паровим підігрівом; нижня подушка з відсмоктувачем і подачею пари; довжина подушки 117 см	2508
MALKAN UP-2 DP, Туреччина (рис. А.2.2)	0,37	2,5	380	Верхня подушка хромована з електропідігрівом; нижня подушка з відсмоктувачем і подачею пари	1879
Alba Makina A01, Туреччина (рис. А.2.3)	----	----	220	Має регулювання по часу подачі пари, вакуум відсмоктування і тиску притискання	1900



**Рис. А.2.1.** Прасувальний прес з універсальною формою подушок ROTONDI BL CO 90/ASP



**Рис. А.2.2.** Прасувальний прес з універсальною формою подушок для виробів із шкіри Malkan UP-2 DP



**Рис. А.2.3.** Пневматичний прес з універсальною формою подушок Alba Makina A01

## ДОДАТОК А.3

## Характеристика спеціальних пресів для волого-теплого оброблення

Таблиця А.3.1 – Характеристика спеціальних пресів для ВТО

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність відсмоктувача, кВт</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6
ROTONDI BL CLP/E/ASP, Італія (рис. А.3.1)	0,37	2,7 (в.п.)	380	Потрійна форма нижніх подушок (н.п.) (для коміра та 2-ох манжет); таймер	25508
MALKAN UPP1011/K1, Туреччина (рис. А.3.2)	0,37	1,1	220	Центральна система працює на парі, вакуумі і стислому повітрі; здійснюється вакуумування і подача пари на верхню кришку	21450
MALKAN UPP9D3, Туреччина (рис. А.3.3)	---	--	230	Потрійна форма подушок (комір, лацкани та шийна зона); продуктивність 75-100 од./год.	20150
ROTONDI BL B-99, Італія (рис. А.3.4)	---	--	230	Малогабаритний однопозиційний модульний прес з пневматичним або електропневматичним приводом; паровий підігрів верхньої та нижньої подушок	8300
MALKAN UPP8D, Туреччина (рис. А.3.5)	---	--	230	Має східчасту систему пари і повітря та сенсорне керування тиску	9600
MALKAN UPP8D, Туреччина (рис. А.3.6)	---	--	230	Має східчасту систему пари і повітря та сенсорне керування тиску	10300
Alba Makina A01, Туреччина (рис. А.3.7)	---	--	230	Двохпозиційний прес, забезпечений комп'ютерним контролем для прасування рукавів, плечей і передпліччя, ретельно витягує рукав при прасуванні. Завдяки наявності системи піддува запобігає ласо утворенню на тканині. Регульоване пресування окату рукава	12500

**Продовження табл. А.3.1**

1	2	3	4	5	6
Alba Makina A02, Туреччина (рис. А.3.8)	---	--	220	Двохпозиційний прес для обробки штанів. Продуктивність 70-75 виробів/год.	13100
Alba Makina A04, Туреччина (рис. А.3.9)	---	--	220	Пневматичний прес з вертикальним притисканням коміра. Продуктивність 85 виробів/год.	7600
Alba Makina A06-1, Туреччина (рис. А.3.10)	---	--	220	Завдяки наявності регульованого вакуум відсмоктування і нижнього піддува усувається утворення лас. Продуктивність 70-80 виробів/год.	6500
Alba Makina A10, Туреччина (рис. А.3.11)	---	--	220	Прес, що обертається та складається з двох робочих станцій, для ВТО штанів. Продуктивність 100-125 виробів/год.	15500
Alba Makina A11, Туреччина (рис. А.3.12)	---	--	220	Здвоєний прес з програмним керуванням для оброблення спинки піджака. Продуктивність 55-65 виробів/год.	10200
Alba Makina A12, Туреччина (рис. А.3.13)	---	--	220	Має регулювання по часу подачі пари і тиску притискання. Продуктивність 150 виробів/год.	6100
Alba Makina A15, Туреччина (рис. А.3.14)	---	--	220	Наявність комп'ютерного контролю з програмним управлінням дозволяє здійснювати формування та прасування пілочок та спинки одночасно на двох піджаках	18100
Alba Makina A17, Туреччина (рис. А.3.15)	---	--	220	Пневматичний прес для міжопераційного оброблення бортів та лацканів. Продуктивність 75-85 виробів/год.	20080
Alba Makina A18, Туреччина (рис. А.3.16)	---	--	220	Забезпечує прасування манжет штанів в нерухомому стані з використанням системи цифрового контролю відстані до виробу. Продуктивність 130-140 виробів/год.	10150



**Рис. А.3.1.** Пневматичний прес для кінцевого ВТО комірв та манжет ROTONDI BL CLP/E/ASP



**Рис. А.3.2.** Електропневматичний прес для запресовування пілочок піджака MALKAN UPP1011/K1



**Рис. А.3.3.** Пневматичний прес для запресовування комірів та лацканів піджаків MALKAN UPP9D3



**Рис. А.3.4.** Пневматичний прес для оброблення верху штанів ROTONDI BL B-99





**Рис. А.3.5.** Пневматичний прес для оброблення зони плечових швів  
MALKAN UPP8D



**Рис. А.3.6.** Пневматичний прес для оброблення верхніх ділянок рукавів  
MALKAN UPP10D



**Рис. А.3.7.** Пневматичний прес для оброблення рукавів, ділянок плеча та Передпліччя Alba Makina A01



**Рис. А.3.8.** Пневматичний прес для обробки штанів Alba Makina A02



**Рис. А.3.9.** Пневматичний прес для формування комірв піджаків  
Alba Makina A04



**Рис. А.3.10.** Пневматичний прес для формування лацканів піджаків  
Alba Makina A06-1



**Рис. А.3.11.** Пневматичний карусельний прес для ВТО штанів  
Alba Makina A 10



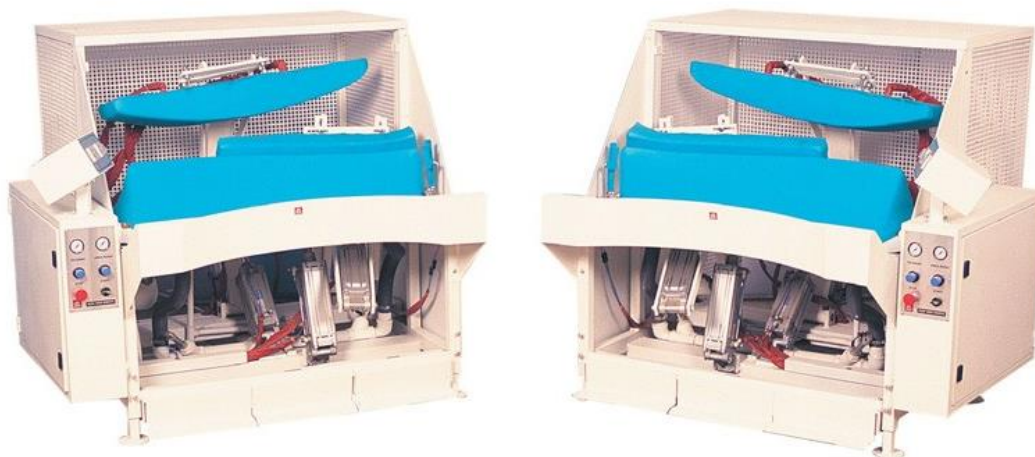
**Рис. А.3.12.** Пневматичний прес для ВТО спинки піджаків  
Alba Makina A 11



**Рис. А.3.13.** Пневматичний прес для ВТО пройми рукава  
Alba Makina A 12



**Рис. А.3.14.** Карусельний прес для формування пілочок та спинки піджаків  
Alba Makina A 15



**Рис. А.3.15.** Пневматичний прес для міжопераційного оброблення бортів та лацканів піджаків Alba Makina A 17



**Рис. А.3.16.** Пневматичний прес для запресовування манжет штанів Alba Makina A 18

**ДОДАТОК А.4**  
**Характеристика пароповітряних манекенів, термофіксуючих**  
**камер та парових щіток**

**Таблиця А.4.1 – Характеристика пароповітряних манекенів**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Витрата пари, кг/год</i>	<i>Потужність двигуна наддува, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
ROTONDI QAD-2, Італія (рис. А.4.1)	15	1,1	380	Повністю автоматичний робочий цикл. Обладнаний трьома регулюваннями по часу (подачі пари, подачі повітря, інтервал)	6508
ROTONDI QAD-2 + R2, Італія (рис. А.4.2)	15	1,1	380	Корпус обертається на 360°, висота 127 см; має ручний механізм розширення плечей відповідно до розміру виробу	9120
ROTONDI SR-3000, Італія (рис. А.4.3)	25	2,2	380	Застосовується для ВТО чоловічих та жіночих сорочок; має додатково електронагрівання для вологих сорочок; має автоматичний натяг рукавів	26690
ROTONDI 2060 SERIES, Італія (рис. А.4.4)	15	1,1	380	Компактний автомат-манекен для прасування жіночих / чоловічих піджаків і пальто або трикотажних виробів; має цифровий комп'ютер для програмування часу подачі пари та надування (9 програм)	10700
ROTONDI SR-1000, Італія (рис. А.4.5)	15	1,2	380	Застосовується для чоловічих і жіночих сорочок, халатів, піджаків; має пневматичні планки (передня і задня) для блокування низу сорочки; має автоматичний натяг рукавів	12000
Malkan PSUR, Туреччина (рис. А.4.6)	25	1,0	380	Застосовується для ВТО з повітряним і паровим обдування різних типів спортивного одягу, деніму, джинсів	7900

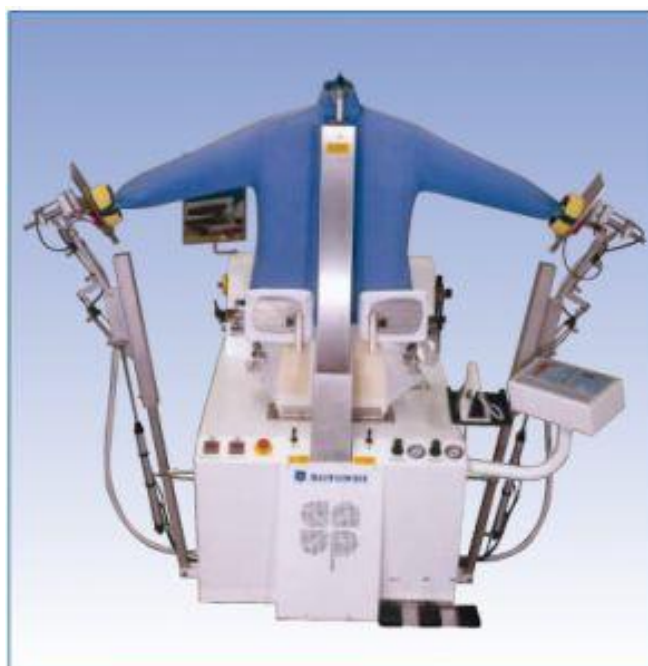


Рис. А.4.1. Пароманекен Rotondi QAD-2



Рис. А.4.2. Пароманекен Rotondi QAD-2 + R2





**Рис. А.4.3.** Пароманекен Rotondi SR-3000



**Рис. А.4.4.** Пароманекен Rotondi 2060 SERIES



**Рис. А.4.5.** Пароманекен Rotondi SR-1000



**Рис. А.4.6.** Пароманекен Malkan PSUR

**Таблиця А.4.2 – Характеристика термофіксуючих камер**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Витрата пари, кг/год</i>	<i>Потужність двигуна наддува, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
ROTONDI 1100 SERIES, Італія (рис. А.4.7)	20	0,75	380	Має дві секції для ВТО штанів або піджаків/пальто; ручне розвертання; комп'ютерне регулювання часу подавання пари, надування повітря	12000
COMEL PrasoBel Sirio 291, Італія (рис. А.4.8)	16	0,75	380	Потужність водяного насосу 0,55 кВт; робочий тиск 4-5 бар; потужність нагрівача 15 кВт	10000
COMEL PrasoBel Sirio 291 calze, Італія (рис. А.4.9)	20	0,75	380	Потужність водяного насосу 0,55 кВт; робочий тиск 4-5 бар; потужність нагрівача 15 кВт	11350



**Рис. А.4.7.** Термофіксуюча камера Rotondi 1100 SERIES







**Рис. А.4.8.** Термофіксуюча камера COMEL PrasoBel Sirio 291



**Рис. А.4.9.** Термофіксуюча камера для шкарпеток COMEL PrasoBel Sirio 291 calze

**Таблиця А.4.3 – Характеристика парових щіток**

<i>Марка парогенератора, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Зображення</i>	<i>Ємність баку бойлера, л</i>	<i>Максимальний тиск пари, бар</i>	<i>Вживана потужність, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Мінімальний час роботи, год.</i>	<i>Потужність, г/хв..</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ROTONDI SPEEDY BRUSH з парогенератором Mini 3 (R106), Італія		3,2	3,5	1,8	220	3	10-100	230
Silter SY FR 2004 з парогенератором GAZZELLA Fimini SPR-MN 2036 F, Туреччина		3,5	4,0	1,7 5	220	3	10-100	213
Щітка з парогенератором Eolo AV-02 Inox, Італія		2,0	3,0	1,2 5	220	3	10-100	1330
Щітка з парогенератором Runzel PRO-300 TURBOSTEAM, Туреччина		2,2	3,0	2,2 5	220	2	10-100	188

## ДОДАТОК Б.1

### Характеристика клейових прокладкових матеріалів

Таблиця Б.1.1. Прикладні матеріали швейного виробництва марки «Hansel Textil» (Німеччина)



Артикул	Колір	Поверхнева густина г/м <sup>2</sup>	Щільність клею, точок/см <sup>2</sup>	Сировинний склад, %	Покриття	Довжина рулону, м	Ширина, см	Температура плавлення точок, °С	Тиск дублювання, бар, Н/см <sup>2</sup>	Час дублювання, с	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Флізеліни (неткані полотна)</b>											
5005/ US4	Білий/ чорний	23	120	100 ПА	Поліамідна подвійна мікроточка	100	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Блузки, сукні з легких, прозорих тканин, дублювання дрібних деталей
5010/ US4	Різні	28	110	100 ПА		100	90				
5030/ 2US4 5030/ 4US4	Білий/ графіт	30	52	40 ПА 60 ПЕ		200	90				
5035/ 2BS4 5035/ 4BS4	Білий/ графіт	35	52	40 ПА 60 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	200	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Сукні, блузи, костюми, дублювання дрібних деталей
5022/ 2US4 5022/ 4US4	Білий/ графіт	38	52	40 ПА 60 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	200	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Легкі та напівважкі тканини верху, сукні, костюми, спортивний одяг
5054/ 2BS4 5054/4 BS4	Білий/ графіт	40	52	32 ПА 47 ПЕ 27 ПЕ філа- мент	Поліамідна подвійна мікроточка	200	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Посилений армованою ниткою в повздовжньому напрямку. Для костюмів, плащів, курток, пальто
5195/ 2BS4 5195/ 4BS4	Білий/ графіт	40	52	70 ПА 30 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	200	90	116-132	2-4, 15-30	8-12	Чоловічі піджаки, жіночі костюми та пальто
5027/ 2ZF4 5027/ 4ZF4	Білий/ графіт	41	52	40 ПА 60 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	100	90	80-90	1-2, 8-20	8-12	Низькотемпературний флізелін для дублювання виробів з хутра та шкіри
5197/ 5LS4 5197/ 4LS4	Білий/ графіт	42	22	70 ПА 30 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	100	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Пальтові та костюмні з ворсом та букльованою поверхнею
5042/ 2BS4 5042/ 4BS4	Білий/ графіт	60	52	32 ПА 47 ПЕ 21 ПЕ філам.	Поліамідна подвійна мікроточка	200	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Важкі тканини верху, пальто, костюми

Продовження табл. Б.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5701/2	Білий	70	-	80 ПА 20 ПЕ	-	100	90				Матеріал для підокатників
5296/ 2WP3	Білий	95	6	80 ПА 20 ПЕ	Поліамідна подвійна мікроточка	100	90	121-132	1,5-3, 10-30	10-12	Об'ємний флізелін з крупною клейовою точкою, армований по основі. Для посилення бортовки в піджаках
8011	Чорний	170	-	80 ПА 20 ПЕ		50	95				Фільтр (без клею)
8014	Графіт	180	-	100 ПА		60	90				Матеріал для підокатників
<b>Дублерини (рашелеве переплетення на віскозній основі)</b>											
1180/ 2BS4 1180/ 4BS4	Білий/ графіт	65	52	70 ВІС 30 ПА	Поліамідна подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-3, 15-30	8-14	Універсальний трикотажний, для костюмних, пальтових тканин будь-якої поверхневої густини
1101/ 2BS4 1101/ 4BS4	Білий/ графіт	70	52	75 ВІС 25ПА	Поліамідна подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-3, 15-30	10-16	
1141/ 2BS4 1141/ 4BS4	Білий/ графіт	70	52	Основа- 80 ВІС, уток 20 ПА	Сополіамідна подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 20-40	10-16	Чоловічі костюми та пальто з будь-яких тканин
1142/ 2BS4 1142/ 99BS4 1142/ 6BS9	Білий/ чорний/ беж	85	52	Основа 80 ВІС, уток 20 ПА	Сополіамідна подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 15-30	12-18	Чоловічі костюми та пальто з важких тканин, формений одяг
1188/ 2BS4 1188/ 4BS4	Білий/ графіт	95	52	Основа 80 ВІС, уток 20 ПА	Сополіамідна подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 15-30	12-18	Ворсована лицьова поверхня, для чоловічих костюмів та пальто з важких тканин, форменого одягу
1501/ 2BS4 1501/ 4BS4	Білий/ графіт	55	52	30 ПЕ 70 ПА	Сополіамідна подвійна мікроточка	120	150	121-132	1,5-3, 10-30	9-11	Для всіх видів тканин нової генерації (холодна вовна, супер-100 та її варіанти, креш)
<b>Дублерини (рашелеве переплетення на нейлоновій основі, моноеластичні)</b>											
1703/ 105XS3 1703/ 991XS3	Білий/ чорний	32	76	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	120	150	121-132	2-4, 15-30	8-12	Еластичний в поперечному напрямку. Для легких та середніх тканин верху. Зберігає гриф, об'ємність, еластичність, пристосовується до тканин з різними просочуваннями

**Продовження табл. Б.1.1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1704/ 100XS3 1704/ 991XS3	Білий/ чорний	44	76	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	120	90, 150	121-132	2-4, 15-30	8-12	Особлива якість, для тканин верху жіночого трикотажу, що важко дублюється
1706/ 105XS3 1706/ 991XS3	Білий/ чорний	50	52	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	120	150	121-132	2-4, 15-30	12-14	Моноеластичний для дублювання тканин, що важко дублюються, стрейч. Сукні, костюми, пальто. М'який та об'ємний.
1708/ XS3	Різні	40	76	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	120	150	121-132	2-4, 15-30	8-12	Моноеластичний. Для легких тканин жіночого та чоловічого одягу. Для тканин, що важко дублюються, складних тканин верху. Характер тканин зберігається (шовк, віскоза, купро, ацетат, мікрофага, оксамит, мохер).
1720/ 105XS3 1720/ 990XS3	Білий/ чорний	39	76	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	90	150	121-132	2-4, 15-30	8-12	Для всіх типів стрейчевих тканин дитячого, жіночого, чоловічого одягу. Об'ємний, мультиеластичний.
1749/ 105XS3 1749/ 990XS3	Білий/ чорний	90	52	100 ПЕ	Поліамідна мікроточка	120	150	121-132	2-4, 15-30	8-12	Ідеальний для дублювання еластичних тканин, зберігає їх характер навіть після усадки
<b>Дублерини ткани (Double Strech - біластичні)</b>											
4010/ 105XS3 4010/ 990XS3	Білий/ чорний	33	52	100 ПЕ Тексту- рований	Сополіамід- на подвійна мікроточка	120	90	121-138	2-4, 15-30	10-15	Біластичний для будь-яких сучасних тканин для суконь та блузок. Для прозорих тканин є кольорова карта
4245/ 105XS3 4245/ 990XS3	Білий/ чорний	47	52	100 ПЕ Тексту- рований	Сополіамід- на подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 15-30	10-15	Біластичний для універсального застосування. Для проблемних тканин верху. М'який, з об'ємним грифом, має здатність до відновлення форми після змінання
4042/ 105BS9 4042/ 9BS9	Білий/ чорний	85	52	100% ПЕ текстуро- ваний	Сополіамід- на подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 15-30	10-15	Для моно- та біластичних тканин верху чоловічого та жіночого одягу різного складу
4026/ 105BS9 4026/ 9BS9	Білий/ чорний	65	52	100 ПЕ Тексту- рований	Сополіамід- на подвійна мікроточка	120	90, 150	121-138	2-4, 15-30	10-15	



**Продовження табл. Б.1.1**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4040/ 105BS9 4040/ 9BS9	Білий/ чорний	75	52	100 ПЕ Тексту- рований	Сополіамід- на подвійна мікроточка	120	90, 150	121- 138	2-4, 15-30	10-15	Для моно- та біластичних тканин верху чоловічого та жіночого одягу різного складу. Для тканин, що важко дублюються
<b>Бортовка</b>											
43W	Натур.	200	-	19 кін. волосу	-	60	80, 160	-	-	-	Чоловічі костюми
137N	Натур.	230	-	27 кін. волосу	-	60	160	-	-	-	
13W (N)	Натур.	230	-	27 кін. волосу	-	60	80	-	-	-	
901/ 11N	Натур.	225	-	70 кін. волосу	-	60	80	-	-	-	

**Таблиця Б.1.2. Фіксуєчі пружки**

<i>Артикул</i>	<i>Колір</i>	<i>Ширина рулона, мм</i>	<i>Довжина в рулоні, м</i>	<i>Примітка</i>
1	2	3	4	5
B5035/ BS4	Білий/графіт	10	100	Пружок для посилення зрізів та входу до кишені
B5035/ BS4	Білий/графіт	12	100	
B5035/ 4BS4	Білий/графіт	15	100	
B5035/ 4BS4	Білий/графіт	20	100/200	
B5035/ BS4	Білий/графіт	30	100	
B5035/ 4BS4	Графіт	40	100	
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	10A	100	Пружок флізеліновий, ниткопрошивний для припосадування, посилення зрізів та входу до кишені
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	12A	100	
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	15A	100	
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	18-20A	200	
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	40A	100/200	
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	12/2A/12	53	Пружок косий (кут 12°) для посилення зрізів
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	12/2A/35	100	Пружок косий (кут 35°) для посилення зрізів
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	15/2A/12	100	Пружок косий (кут 12°) для посилення зрізів
B5052/ 2(4)BS4	Білий/графіт	15/2A/35	70/140/155	Пружок косий (кут 35°) для посилення зрізів
B5949/ 105US4	Білий/графіт	2x30/1	100	Пружок подвійний флізеліновий для підгину низу та вспушування
B5949/ 990US4	Білий/графіт	2x30/1 (зміщена)	100	
B5949/ 105(990)US4	Білий/графіт	2x35/2	140/150	
B5950/ 4BS4	Графіт	2x12/2	400	
B5950/ 4BS4	Графіт	2x18/1 (зміщена)	100	
B5950/ 2(4)BS4	Білий/графіт	2x18/1A	100	
B5950/ 4BS4	Графіт	2x30/1A (зміщена)	100	

**Продовження табл. Б.1.2**

1	2	3	4	5
B5950/ 2(4)BS4	Білий/графіт	2x30/2A	70/100/200	Пружок косий зі шнуром для посилення косих зрізів
B5950/ 2(4)BS4	Графіт	2x30/2 (зміщена)	70	
B5952/ 2(4)BS4	Білий/графіт	8-10/2A	100/200	
B5952/ 4BS4	Графіт	10/2A (зміщена)	200/500	
B5952/ 2(4)BS4	Білий/графіт	12/2A	100/200/500	
B5952/ 2(4)BS4	Білий/графіт	15/2A	100/500	
B5942/ 990US4	Графіт	15/2A	500	
B5954/ 2(4)BS4	Білий/графіт	8-10/2A	100/200	Пружок косий з нитковою строчкою для посилення косих зрізів
B5954/ 2BS4	Білий	10/2A (зміщена)	200	
B5954/ 2(4)BS4	Білий/графіт	12/2A	100/200/500	
B5954/ 2(4)BS4	Білий/графіт	15/2A	100/500	
B1101/ 2(4)ZM4	Білий/графіт	10	30	Низькотемпературний віскозний пружок
B1718/ 105(990)XS8	Білий/графіт	8-10	100	Універсальний нейлоновий низькотемпературний пружок для посилення зрізів та входу до кишені
B1718/ 105(990)XS8	Білий/графіт	22	100/150	
B1718/ 105(990)XS8	Білий/графіт	22/2	100/150	
B1718/ 105(990)XS8	Білий/графіт	40	50/100/150	
B1718/ 105XS8	Білий	40/2	66/80	
B4565/ 2ZM4	Білий	10	100	
B4565/ 2(4)ZM4	Білий/графіт	15	70/100	Повздовжній низькотемпературний бавовняний пружок для посилення зрізів
B4565/ 2(4)ZM4	Білий/графіт	15/2	70	Пружок косий бавовняний для посилення зрізів
B4565/ 2ZM4	Білий	18/20	100	Низькотемпературна стрічка
B4565/ 2ZM4	Білий	20/2	80	Пружок косий бавовняний для посилення зрізів
B4565/ 2ZM4	Білий/графіт	25	100	Низькотемпературна стрічка
B4565/ 2ZM4	Білий	40	100	
B4565/ 2ZM4	Білий	40/2	100	
B8056	Білий	14	80/100/110	Трикотажний нейлоновий пружок для обкантивання та посилення зрізів
B8056/ 397	Бордовий	9	80/100/110	
B8056	Білий/чорний	9	75/80/100	
B5010/ 105 US4	Білий	10-20-10	100	Перфорована стрічка для легких тканин
B5010/ 2(4)BS4	Білий/графіт	10-60	100/200	Перфорована стрічка для щільних тканин
B5010/ 2(4)BS4	Білий/графіт	10-40-10	100/200	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу
B5811/ 5(4)SM4	Білий/графіт	10-10	200	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу
B5811/ 4BS4	Графіт	10-20	100	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу
B5811/ 5BS4	Білий	10-25	100	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу

**Продовження табл. Б.1.2**

1	2	3	4	5
B5811/ 5(4)BS4	білий/графіт	10-40	100	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу
B5811/5BS4	Білий	10-60	200	Перфорована стрічка для шлиць та поясів чоловічого та жіночого одягу
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-20-10	200	
B5811/5BS4	Білий	10-25-10	100	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-30-10	100/200	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-35-10	100/200	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-10	100/200	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-20-20-10	100	
B5811/ 5BS4	Білий/графіт	10-25-25-10	100	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-30-30-10	100/200	
B5811/ 5(4)BS4	Білий/графіт	10-35-35-10	100/200	
B5811/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-40-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-20-20-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-25-25-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-30-30-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-35-35-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-40-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-35-10	100/200	
B5831/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-10	100	
B5841/5(4)BS4	Білий/графіт	10-35-35-10	100/200	
B5841/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-10	100/200	
B5841/5(4)BS4	Білий/графіт	10-40-40-10	100/200	
B5911/ 2SM4	Білий	10-30-10	100	Перфорована стрічка з тканим посилювачем
B5911/ 2SM4	Білий	10-35-10	100	
B5911/ 2SM4	Білий	10-40-10	97	
B5922/ 2SM4	Білий	10-35-10	95/96/80	Перфорована стрічка з флізеліновим посилювачем
B5922/ 2SM4	Білий	10-40-10	95/96/80	

**Таблиця Б.1.3. Прикладні матеріали швейного виробництва марки «КУФНЕР» (Німеччина)**



Артикул	Колір	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Щільність клею, меш	Сировинний склад, %	Покриття	Ширина, см	Температура в зоні дублювання, °С	Тиск дублювання на пресах с пластими подушками, Н/см <sup>2</sup>	Тиск дублювання на пресах безперервної дії, Н/см <sup>2</sup>	Час дублювання, с	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Флізеліни (неткані полотна)</b>											
V121 A29	Білий/графіт	33	21	50 ПА 50 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/150	127	2,5	10	10	Універсальний нетканый прокладковий матеріал для тонких верхніх тканин
V141 A57	Білий/графіт	36	17	40 ПА 60 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/150/ 180	127	2,5	10	10	
V771 A57	Білий/графіт	46	17	40 ПА 60 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/180	127	2,5	10	10	Універсальний нетканый прокладковий матеріал, м'який, стабілізуючий
V781 A57	Білий/графіт	60	17	40 ПА 60 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/180	127	2,5	10	10	
V901 B57	Білий/графіт	48	17	56 ПА 44 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/150/ 180	127	2,5	10	10	Клейова рашелево-неткана, стабільна за основою (посилена нитковою строчкою). Для модного верхнього одягу
V401 A18	Різний	28	25	100 ПА	Подвійне точкове пастове	90/180	127	2,5	10	10	Суперм'яка клейова прокладка для суконь та блузок. У виробництві чоловічого верхнього одягу може бути застосований для лацканів
V801 A29	Різний	33	21	100% ПА	Подвійне точкове пастове	90/180	127	2,5	10	10	
<b>Дублерини (рашелеве переплетення на віскозній основі)</b>											
R501 G57	Білий/графіт	65	17	60 ВІС 34 ПА	Подвійне точкове пастове	90/150/ 180	127	3	12	15	Для фронтального дублювання жіночого верхнього одягу, поєднує м'якість з об'ємністю
R661 G57	Білий/графіт	71	17	68 ВІС 32 ПА	Подвійне точкове пастове	90/150/ 180	127	3	12	15	
R631 F57	Білий/графіт	90	17	76 ВІС 24 ПА	Подвійне точкове пастове	90/150/ 180	127	3	12	15	Багатоцільове використання, поєднує м'якість з об'ємністю

**Продовження табл. Б.1.3**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Дублерини (рашелеве переплетення на нейлоновій основі)</b>											
R861 N29	Різний	40	21	100 ПЕ	Подвійне точкове пастове	90/150/1 80	127	2,5	10	10	Прокладка для блузок та суконь з еластичністю по утоку, з текстурованих ниток, для універсального використання та для проблемних тканин. М'яка, стабілізуюча
<b>Бавовняні для блузок та сорочок</b>											
B401 S38	Різний	55	25	100 бавовна	Точкове порошкове	90/ 180	121	2,5	6,0	12	Батистова клейова прокладка для суконь та блузок. Дуже м'який та стабілізуючий
B401 3 13	Білий	57	29	100 бавовна	Точкове порошкове	180	140	9,0	10,0	13	Сорочкова прокладка для посилення
M 202 P13	Різний	90	29	100 бавовна	Точкове порошкове	90	150	15,0	20,0	15	М'яка прокладка для сорочок та блузок
M502 P13	Різний	140	29	100 бавовна	Точкове порошкове	90	150	15,0	20,0	15	Сорочкова прокладка для посилення
M702 P13	Різний	170	29	100 бавовна	Точкове порошкове	90/ 180	150	15,0	20,0	15	
M502 N	Різний	120	-	100 бавовна	-	90	-	-	-	-	Сорочкова прокладка середньої щільності, без клейового покриття

## ДОДАТОК Б.2

### Характеристика пресів для дублювання деталей крою

**Таблиця Б.2.1 – Характеристика пресів для дублювання деталей крою, що відкриваються по типу книжки**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Максимальна температура, °С</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6
HASHIMA HP-84A, Японія (рис. Б.2.1)  <i>Габаритні розміри: 826x950x700 мм</i>	3,8	230	380	Обладнаний ручним регулюванням сили притискання, а також електричним термостатом для регулювання температури плити і часу дублювання	5460
HASHIMA HP-84A, Японія (рис. Б.2.2)  <i>Габаритні розміри: 526x950x700 мм</i>	3,5	210	380	Обладнаний ручним регулюванням сили притискання, а також електричним термостатом для регулювання температури плити і часу дублювання	5255
HASHIMA HP-54, Японія (рис. Б.2.3)  <i>Габаритні розміри: 580x870x770 мм</i>	4,0	200	380	Мануальний прес для нанесення термоналіпок і дублювання; обладнаний ручним регулюванням сили притискання, а також електричним термостатом для регулювання температури плити і часу дублювання	2734
COMEL PLT-1250, Італія (рис. Б.2.4)  <i>Габаритні розміри: 620x1000x1350 мм</i>	4,25	230	380	Зусилля дублювання регулюється редукційним клапаном. Час дублювання і температура регулюється за допомогою електронного програматора. При завантаженні нижня плита висувається вручну на 600 мм	4937

Продовження табл. Б.2.1

1	2	3	4	5	6
PRIMULA MA 1140 (105-01-000), Греція (рис. Б.2.5)	3,0	220	220	Використовується для приклеювання дублюючої стрічки за допомогою тиску і температури на заготовках коміру, манжет, поясу та інших деталей. Робоча поверхня: 1100x400 мм	2259
FAV CR60, Італія (рис. Б.2.6)	3x1,0	200	220	Має дві касети, що прискорює обробку матеріалів і не перериває робочий процес при завантаженні деталей. Завдяки спеціальній технології матеріал не прилипає до пластин; для кожної пластини можна задавати різні температурні режими. Підходить для дублювання наступних матеріалів: шкіра + шкіра; шкіра + текстиль; текстиль + текстиль.	6323



Рис. Б.2.1. Автоматичний прес HASHIMA HP-84A



Рис. Б.2.2. Автоматичний прес HASHIMA HP-84A



Рис. Б.2.3. Ручний прес для нанесення термоналіпок і дублювання HASHIMA HP-54





**Рис. Б.2.4.** Прес для дублювання COMEL PLT-1250



**Рис. Б.2.5.** Прес для дублювання PRIMULA MA 1140 (105-01-000)



**Рис. Б.2.6.** Прес для дублювання FAV CR60



**Рис. Б.2.7.** Прес для дублювання FAV CR 80

**Таблиця Б.2.2 – Характеристика пресів для дублювання деталей крою прохідного типу**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Максимальна швидкість руху стрічки, м/хв.</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Максимальна температура, °С</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Ширина дублювання, м</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
HASHIMA HP-600LFS, Японія (рис. Б.2.8)  <i>Габаритні розміри: 3100x1190x1200 мм</i>	10,2	12	230	380	0,6	Має систему збереження стрічок; 4 розподілені зони нагрівання; електронне регулювання температури, рівномірне прогрівання по всій поверхні; стіл для приймання дубльованих деталей	1500
OSHIMA OP- 100LE, Тайвань (рис. Б.2.9)  <i>Габаритні розміри: 3100x1190x1200 мм</i>	9,0	21,6	200	380	1,0	Має подовжену стрічку	20149
KAIGU NHG 500, Китай (рис. Б.2.10)	8,7	4,5	195	220 або 380	0,5	Має автоматичний контроль стану стрічок; привід стрічок – серводвигун	2400
OSHIMA OP-600F, Тайвань (рис. Б.2.11)	8,5	5,2	200	380	0,6	Прес прохідного типу працює за принципом повернення дубльованих деталей	6920



**Рис. Б.2.8.** Прес для дублювання прохідного типу HASHIMA HP-600LFS



**Рис. Б.2.9.** Прес для дублювання прохідного типу OSHIMA OP-100LE



**Рис. Б.2.10.** Прес для дублювання прохідного типу KAIGU NHG 500



Рис. Б.2.11. Прес для дублювання прохідного типу OSHIMA OP-600F

Таблиця Б.2.3 – Характеристика пресів для дублювання деталей крою ротаційного типу

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Максимальна швидкість дублювання,</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Максимальна температура, °С</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Ширина дублювання, м</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
LASTAR DY-6000, Тайвань (рис. Б.2.12)  <i>Габаритні розміри: 1050×550×720 мм</i>	10	4	320	220	0,6	Застосовується для швидкого дублювання полотен тканини; зона дублювання не має обмежень по довжині.	3250
FAV COMBI 65, Італія (рис. Б.2.13)  <i>Габаритні розміри: 1100×720×1280 мм</i>	6	6x1,0	140	220	0,65	Тип дублювання: шкіра + шкіра	1264 6



Рис. Б.2.12. Прес для дублювання ротатійного типу LASTAR DY-6000



Рис. Б.2.13. Прес для дублювання ротатійного типу FAV COMBI 65

**ДОДАТОК В.1**

**Характеристика обладнання для зварювання текстильних матеріалів**

**Таблиця В.1.1 – Характеристика обладнання для термоконтактного зварювання текстильних матеріалів**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність, кВт</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Максимальна температура зварювання, °С</i>	<i>Тиск повітря, МПа</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5	6	7
RUCE BRC-6100, Китай (рис. В.1.1)	4,0	220	700	0,5	Має повністю автоматичну подачу стрічки, різання стрічки, компенсація і мікрорегулювання. Термоконтактний елемент - гаряче повітря.	3300
ZOYER ZY-NA01A, Китай (рис. В.1.2)	2,5	220	700	0,5	Термоконтактний елемент - гаряче повітря. Ширина ролика – 25 мм, швидкість – 23 м/хв, ширина стрічки – 14-25 мм.	4975
ARDMEL МК-901, Великобританія (рис. В.1.3)	4,0	230	750	0,5	Термоконтактний елемент - гаряче повітря. Ширина ролика – 28 мм, швидкість – 11 м/хв.	13770
PFAFF 8330, Німеччина (рис. В.1.4)	3,6	230	650	0,6	Термоконтактний елемент - гаряче повітря. Ширина ролика – 32 мм, швидкість – 7 м/хв.	10105
PFAFF 8320-010/001, Німеччина (рис. В.1.5)	1,5	230	500	---	Термоконтактний елемент - гарячий клин. Ширина шва – до 30 мм.	8300



**Рис. В.1.1.** Машина RUCЕ BRC-6100 для герметизації швів

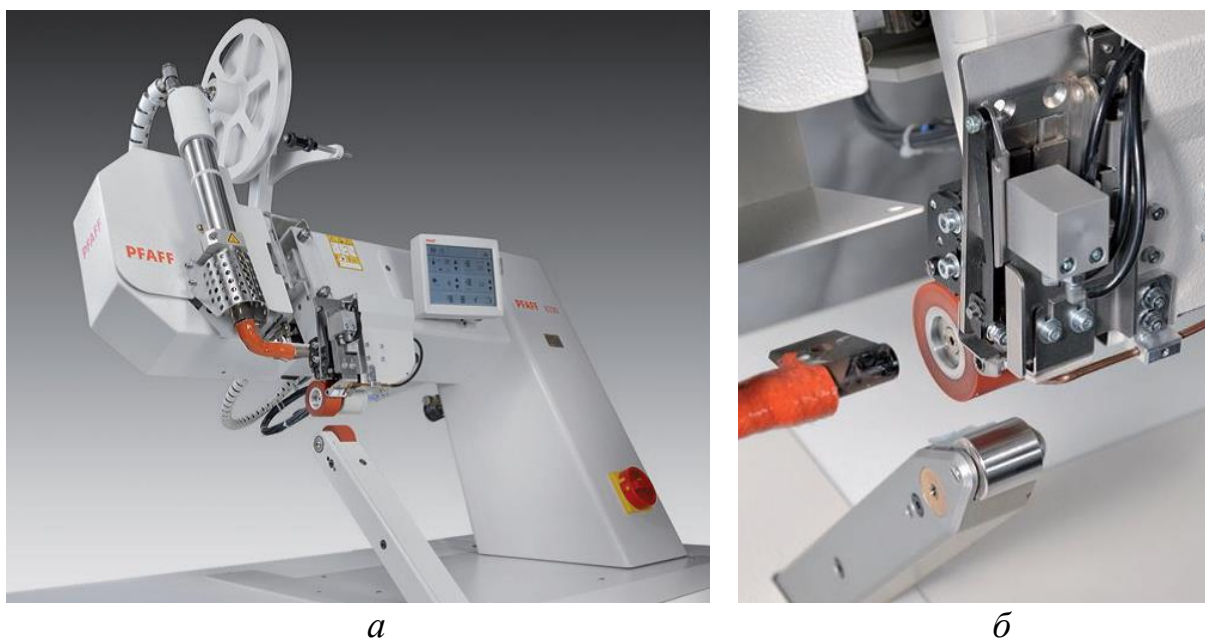


**Рис. В.1.2.** Машина ZOYER ZY-NA01A для герметизації швів



**Рис. В.1.3.** Машина ARDMEL MK-901 для герметизації швів





*a*

*б*

**Рис. В.1.4.** Машина PFAFF 8330 для герметизації швів:

*a* – зовнішній вигляд;

*б* – робочі органи зони зварювання



*a*

*б*

**Рис. В.1.5.** Машина PFAFF 8320-010/001 для герметизації швів:

*a* – зовнішній вигляд;

*б* – робочі органи зони зварювання

**Таблиця В.2.2 – Характеристика обладнання для ультразвукового зварювання текстильних матеріалів**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність ультразвукового генератора, кГц</i>	<i>Максимальна температура, °С</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Вживана отуженість, кВт</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
MAQI LS-60-B, Китай (рис. В.1.6)	20	700	220	3,0	Має два двигуни: один з них працює на просування тканини а другий - на поворот ультразвукової головки; підрізає зайвий матеріал одночасно запаює край	2249
JEUX LWU-3015, Євросоюз (рис. В.1.7)	30	200	200	1,0	Має два двигуни. Максимальна швидкість – 0,8 м/хв.	20149
HT- PBD14, Китай (рис. В.1.8)	0,05	195	220	3,0	Застосовується для припаювання вушних петель. Продуктивність: 30-40 од./хв.	39736
PT-120, Китай (рис. В.1.9)  <i>Габаритні розміри: 6500x4500x2000 мм</i>	20	200	220	8,5	Розмір масок: довжина 125-180 мм; ширина 80-170 мм. Продуктивність:10 0-120 од./хв.	50500
Паяльник, Росія (рис. В.1.10) Китай (рис. В.1.11)	0,05	200	220	1,0	Застосовується для припаювання вушних петель. Продуктивність: 300 од./зм.	---



*a*



*б*

**Рис. В.1.6.** Ультразвукова машина для зварювання матеріалів MAQI LS-60-B:  
*a* – робочі органи зони зварювання та вигляд шва;  
*б* – зовнішній вигляд машини



**Рис. В.1.7.** Ультразвукова машина для зварювання матеріалів JEUX LWU-3015



**Рис. В.1.8.** Ультразвуковий автомат для виготовлення медичних масок NT- PBD14



**Рис. В.1.9.** Автоматична лінія для виготовлення медичних масок PT-120



**Рис. В.1.10.** Ультразвуковий апарат для приварювання вушних петель до медичних масок



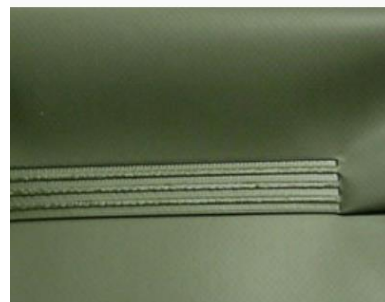
**Рис. В.1.11.** Ультразвуковий паяльник для приварювання вушних петель до медичних масок

**Таблиця В.1.3 – Характеристика устаткування для високочастотного зварювання**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Частота, мГц</i>	<i>Тиск, Па</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Вживана отуженість, кВт</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
ВЧ-3,2-1С, Росія (рис. В.1.12)	27,12	0,3	220	3,0	Застосовується для виготовлення спецодягу з ПВХ та ПУ матеріалів.	20300



*а*



*б*

**Рис. В.1.12.** Верстат високочастотного зварювання ВЧ-3,2-1С:

*а* – зовнішній вигляд;  
*б* – вигляд зварних швів

## ДОДАТОК В.2

### Характеристика обладнання для виконання заклепкових з'єднувань

**Таблиця В.2.1 – Характеристика обладнання для виконання заклепкових з'єднувань**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Продуктивність, од/хв</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
1	2	3	4	5
SL-12D (рис. В.2.1)	45	220	Прес для установки фурнітури трьохпозиційний електромагнітний, приводиться в дію відповідним автоматичним датчиком вимірювання товщини матеріалу. Трьохпозиційна конструкція дає можливість використовувати три різні матриці завдяки триразовій зміні положення підставки, що дає можливість робити отвори і встановлювати кнопки верхні і нижні без необхідності перемикання машини	510
WEIJIE WJ-808 (рис. В.2.2)	30	220	Регулювання сили притискання дозволяє встановлювати люверси на будь-яких типах матеріалів від легких до важких	230
SAKURA-STITCH S-CQ01 (рис. В.2.3)	30	220	Мануальний прес для нанесення термоналіпок і дублювання; обладнаний ручним регулюванням сили притискання, а також електричним термостатом для регулювання температури плити і часу дублювання	490
МІКРОН, Росія (рис. В.2.4)	-	-	Застосовується у масовому виробництві для установки блочок, люверсів, холітенів і кнопок на вироби	132
JUDA JD-136С, Китай (рис. В.2.5)	300	220	Використовується для роботи з перлами і клепками з чотирма кріпленнями розміром від 4 до 12 мм в діаметрі. Потужність двигуна 0,26 кВт	1960



**Рис. В.2.1.** Електромагнітний прес для встановлення фурнітури SL-12D



**Рис. В.2.2.** Прес для встановлення фурнітури WEIJE WJ-808





**Рис. В.2.3.** Електромагнітний прес для встановлення фурнітури SAKURA-STITCH S-CQ01



**Рис. В.2.4.** Прес для встановлення фурнітури МИКРОН



*a*

*б*

*в*

**Рис. В.3.5.** Декорування штучними перлинами:  
а) заготовки; б) автомат JUDA JD-136С; в) оздоблений виріб

### ДОДАТОК В.3

**Характеристика обладнання для декорування одягу**  
**Таблиця В.3.1 – Характеристика пресів для дублювання деталей крою та термотрансферу**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Потужність нагрівача, кВт</i>	<i>Максимальна температура, °С</i>	<i>Напруга, В</i>	<i>Додаткові відомості</i>	<i>Вартість, євро</i>
JUCK JK-T38, Китай (рис. В.3.1)	3,2	300	220	Термотрансферний прес для сублімації. Підходить для дублювання тканин, а також для перенесення зображень на тканину. Розмір робочої поверхні 380x380 мм	205
RICOMA HP-1620F, Китай (рис. В.3.2)	3,5	225	220	Термопрес високого тиску для термодруку на площині, з сенсорним блоком керування, рівномірним нагріванням робочої поверхні і автоматичним відкриттям. Розмір робочої поверхні 400x500 мм	500
JIANGCHUAN JC-7A, Китай (рис. В.3.3)	3,0	399	220	Має електронне керування часу, температури і зусилля тиску. Розмір робочих поверхонь 400x600 мм	980
JC-2B/38, Китай (рис. В.3.4)	2,2	399	230	Планшетний термопрес, застосовується для сублімації і дублювання матеріалів, для дублювання шкіри, шкірозамінника і тканини. Розмір робочих поверхонь 380x380 мм	370
DS-1B1015 AURORA, Німеччина, (рис. В.3.5)	0,2	399	220	Прес високого тиску з робочою поверхнею 100x150 мм. Призначений для дублювання матеріалів і термодруку при виробництві одягу, шкіргалантереї та сувенірної продукції	300



**Рис. В.3.1.** Термопресс для футболок JUCK JK-T38 (Dison DS-T38)



**Рис. В.3.2.** Прес для термодруку плоский RИСОМА HP-1620F



**Рис. В.3.3.** Двохпозиційний пневмопресом для термодруку JIANGCHUAN JC-7A



**Рис. В.3.4.** Поворотний термопрес JC-2B/38



Рис. В.3.5. Прес для дублювання і термодруку пневматичний DS-1B1015 AURORA



*а*



*б*

Рис. В.3.6. Одноголовочна вишивальна машина Tajima Velles з лазером Seit Elettronica (Tajima) FIBER LASER DEVICE (Velles) для виконання аплікацій:

*а* – зовнішній вигляд;

*б* – приклад декорування аплікацією

**Таблиця В.3.2 – Характеристика обладнання для друку на швейних виробках**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Опис обладнання</i>	<i>Вартість, євро</i>
BROTHER GTX-422, Японія (рис. В.3.7)  <i>Габаритні розміри: 1400x1290x534 мм</i>	Має дві п'єзоелектричні друкарські головки (окремо під білу фарбу і під СМҮК), шість картриджів (чорний, блакитний, пурпурний, жовтий та два білих). Картриджі випускаються в стандартному (200 мл) і збільшеному (500 мл) об'ємі. Нова формула чорнила Innobella Textile з поліпшеною передачею кольору. Роздільна здатність друку 1200×1200 dpi. Максимально допустима ділянка друку: 40,6 см x 53,5 см	22374
BROTHER GT-341, Японія (рис. В.3.8)  <i>Габаритні розміри: 1050x1380x660 мм</i>	Має 4 головки СМҮК, фарба на водній основі. Максимальне поле друку 35,6x40,6 см. Роздільна здатність 600x600 dpi та 1.200x1200 dpi. Операційна система: Windows 7/XP/Vista	25200
SCHULZE PRETREATMAKER IV, Німеччина (рис. В.3.9)	Застосовується для автоматичного нанесення ґрунтовки і білих фарб на тканини та текстильні вироби. Розмір робочої поверхні 42×60 см. Пристрій оснащений зручною системою наповнення і спустошення контейнерів з різними рідкими ґрунтовками (для синтетики, натуральної тканини)	20000
BAGMATIC (PRINTEX), Китай (рис. В.3.10)	Застосовується для трафаретного друку для декорування одягу (фуфайок, майок, толстовок, трусів, сумок, пакетів, промодягу і т.д.)	15000
G55, Китай (рис. В.3.11)	Застосовується для шовкографії – текстильного трафаретного друку, має одну друкуючу головку / п'ять столів та дві проміжні сушарки. Максимальна площа друку 130x100 мм	12000
SCHULZE KN IR- 50150 FLASH, Тайвань (рис. В.3.12)	Використовується для просушування трансферів, віддрукованих методом трафаретного друку. Тунель оснащений трубчастими випромінювачами FLASH, тефлоновою сіткою з плавним регулюванням швидкості руху	9000



**Рис. В.3.7.** Широкоформатний принтер для прямого друку на тканині BROTHER GTX-422



**Рис. В.3.8.** Принтер для прямого друку по текстилю BROTHER GT-341



**Рис. В.3.9.** Машина для автоматичного нанесення ґрунтовки на тканини SCHULZE PRETREATMAKER IV



**Рис. В.3.10.** Верстат для шовкографії (трафаретного друку) BAGMATIC



**Рис. В.3.11.** Автоматичний верстат для друкування етикеток на футболках G55



**Рис. В.3.12.** Сушарка-тунель SCHULZE KN IR-50150 FLASH



**Таблиця В.3.3 – Характеристика обладнання для встановлення стразів**

<i>Марка, фірма, країна реєстрації бренду</i>	<i>Опис</i>	<i>Вартість, євро</i>
GEMFIX StrassBox, Китай (рис. В.3.13)	Може встановлювати 4 розміри або 4 кольори стразів в одному дизайні. Максимальна швидкість: 190 стразів/хв. Максимальне робоче поле: 500 мм x 320 мм	700
SEUNG MIN LK-211U, Китай (рис. В.3.14)  <i>Габаритні розміри: 480x500x1100 мм</i>	Одноголовковий напівавтомат для обробки виробів з будь-якого матеріалу стразами за допомогою ультразвуку. Наявність другого більш вузького стола дає можливість прикріплювати стрази на штани і панчішні вироби. Два режими роботи: автоматичний і ручний режим. Максимальна швидкість: 130 од./хв., розмір страз: 2-6 мм	800
MAGICFIX VT-121D, Китай (рис. В.3.15)	Двоголовковий напівавтомат для обробки виробів з будь-якого матеріалу стразами за допомогою ультразвуку. Має два бункера, які дають можливість встановлювати стрази різної форми, розмірів, забарвлення і типів одночасно. Наявність другого більш вузького стола дає можливість прикріплювати стрази на штани і панчішні вироби. Два режими роботи: автоматичний і ручний. Максимальна швидкість: 135 од./хв., розміри страз: 2-6 мм, робоче поле в п'яльцях: 280x280 мм, робоче поле в рамці: 340x340 мм	1200
GEMFIX ULS 240-423B, Китай (рис. В.3.16)  <i>Габаритні розміри: 1100x1100x1150 мм</i>	Одноголовкова двохбункерна автоматична машина, має два режими роботи: автоматичний і ручний. Установка страз відбувається за допомогою нагрівання або ультразвуку. Максимальна швидкість: 80 од./хв., розмір страз: 2-6 мм, робоче поле в п'яльцях: 225x410 мм, робоче поле в рамці: 340x340 мм	1000



**Рис. В.3.13.** Автомат для установки стразів GEMFIX StrassBox



**Рис. В.3.14.** Автомат для установки стразів SEUNG MIN LK-211U



**Рис. В.3.15.** Автомат для установки стразів MAGICFIX VT-121D



**Рис. В.3.16.** Автомат для установки стразів GEMFIX ULS 240-423B

## ДОДАТОК Д.1

### Види фарб для ручного розпису по тканині

**Таблиця Д.1.1. Характеристики фарб для розпису по тканинах, представлених на українському ринку**

Назва	Фірма, країна	Тканини, застосування	Форма випуску	Техніка	Розріджувач	Фіксація	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
Акрилова фарба по тканині на водній основі ROSA	ROSA GROUP LLC , Україна	Для розпису бавовняних, шовкових і синтетичних тканин, а також шкіри та замші	Упаковка 20 мл	Контурна, акварельна	Вода	Парою	Висока покриваюча здатність, як для світлої, так і темної тканини, високопігментована
Royal Seldenfarben	Schjernerig, Данія	Натуральні шовкові, віскозні, бавовняні	Упаковка 50 мл, рідка, високої концентрації	Контурна, акварельна	Вода	Парою	Фарба для професійних художників по тканині, для початківців може використовуватися в вузликовій та клаптиковій техніках
Stofffarben	Schjernerig, Данія	Бавовняні, лляні та ін. тканин, що не містять штучних волокон	Упаковка 50 мл, пастозна	Всі техніки, крім батіка	Вода, спеціальні розчинники і згущувачі	Праскою 150-160° С 5 хв.	Рекомендується для світлих тканин, що витримують високу температуру під час прасування
Senbenfarben	Schjernerig, Данія	Шовкові	Упаковка 50 мл, рідка, високої концентрації	Всі техніки	Вода	Праска	Прекрасні насичені кольори
Pearlescen, Liquid Acrylic Inks	Dalen-Rowney, Англія	Для будь-яких тканин	Упаковка 30 мл, рідка	Всі техніки, крім батіка	Вода	Праска	Рекомендуються для оформлення декоративних робіт
Textile Printing Medium	Dalen-Rowney, Англія	Для будь-яких тканин	Флакони 60 мл, дуже високої концентрації	Для трафаретного друку, набійки, монотипії, шпаклювальної техніки	Спеціальні розчинники та згущувачі	Праска	Хороші насичені кольори
Jaguar SilcColors	Rupert, Gibbon & Spider, США	Для шовку і вовни	Флакони 62 мл, рідка	Контурна, акварельна, вузликова, вільна, зміщення, аерографія	Вода, спеціальні розчинники та згущувачі	В запарники, спеціальним закріплювачем протягом 5 хв.	При роботі тканина не твердне, фарби не приглушують її блиск

Продовження табл. Д.1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Dye-Na-Flow	Rupert, Gibbon&Spider, США	Універсальні, для будь-яких необроблених синтетичних і натуральних тканин	Флакони 70 мл, рідка, високої концентрації	Контурна, акварельний, батик, набійка, вузликова, монотипія, вільна, зміщення, трафарет, аерографія	Вода, спеціальні розчинники і згущувачі	Нагріванням або фіксатором	В комплекті до фарб поставляється сіль, що дозволяє створити ефект «шкіри рептилій»
Lumiere&Neopaque	Rupert, Gibbon&Spider, США	Універсальні, для будь-яких необроблених синтетичних і натуральних тканин	Флакони 70 мл, рідка, високої концентрації, покривна	Використовуються в аерографії, для різних видів друку, розпису	Вода, спеціальні розчинники і згущувачі	Нагріванням або фіксатором	Відмінно змішуються один з одним, висока покривна здатність
Jacquard Acid Dyes	Rupert, Gibbon&Spider, США	Шовк, вовна, кашемір, вовна альпака, більшість нейлонових тканин	Флакони 15 г., порошок	Всі техніки	Гаряча вода з додаванням харчового оцту		Можливе забарвлення в пральній машині при температурі 60°
Jacquard Textile Colors	Rupert, Gibbon&Spider, США	Для розпису натуральних і синтетичних тканин	Флакони 70 мл, пастозна покривна	Всі техніки	Вода, спеціальні розчинники і згущувачі	Праскою	Для використання в акварельній техніці фарби слід розбавити водою, але не більше 25 %, т. я. вони можуть збліднути, при використанні розчинника цього не відбувається. Багата палітра (80 кольорів) дозволяє користуватися фарбами без змішування
Procion H Dyes	Rupert, Gibbon&Spider, США	Для розпису всіх видів натуральних тканин	Рідка концентрована фарба	Всі техніки	Спеціальні розчинники і згущувачі	Запарювання, спеціальна сода, закріплювач	З 240 мл флакона виходить до 7,6 л готової до вживання фарби тонів середньої насиченості
Seta-srib+	Ребео, Франція	По шовку, бавовняних, лляних і трикотажних тканинах	Фломастери, набори 6 і 12 штук	Наносити лінії як олівцями, розфарбовувати, застосовувати як додатковий ефект обробки до багатьох технік	Вода, заправляються фарбами	Праскою з виворотнього або лицьового боку	Після закріплення прати через 18 год. при температурі 40 °

**Продовження табл. Д.1.1**

1	2	3	4	5	6	7	8
Seta silc	Rebeo, Франція	По шовку, крепдешину, ацетатному шовку, синтетичних та інших легких тканинах	Флакон 45 мл	В контурній, сольовий, акварельного, вільної, аерографії, зміщення	Вода	Праскою зі зворотного боку на протязі 3-4 хв.	Тканину прати через 48 год. при температурі не більше 30 °. Прекрасно поєднується з іншими фарбами
Фарби для розпису шовку JAVANA	C.KREULK unstler. Farben Fabrik., Німеччина	Шовк	Флакон 50 мл	Всі техніки	Вода	Праскою	
Фломастери по шовку JAVANA	C.KREULK unstler. Farben Fabrik., Німеччина	Шовк	Флома- стери	Всі техніки	Вода	Праскою	Дозаправляються фарбою
Фарба по текстилю JAVANA	C.KREULK unstler. Farben Fabrik., Німеччина	Бавовняні, ляні та ін. щільні тканини темних тонів	Упаковка 20 мл	Всі техніки	Вода	Праскою	Дозаправляти фарбою
Фломастер и JAVANA	C.KREUL Kunstler. Farben Fabrik., Німеччин а	Бавовняні, ляні та ін. щільні тканини темних тонів	Флома- стери	Всі техніки	Вода	Праскою	Дозаправляти фарбою
Плюстери JAVANA	C.KREULK unstler. Farben Fabrik., Німеччина	Для всіх видів тканин	Туба 20 мл	Як додатковий ефект	Вода	Праскою	Після припрасовування праскою проявляється ефект опуклості
Контурна фарба JAVANA	C.KREULK unstler. Farben Fabrik., Німеччина	Шовк або текстиль	Флакони 50 мл, туби 20 мл	Для наведення контурну і як додатковий рельєфний ефект	Вода	Праскою	Як контур може використовуватися тільки з фарбами цієї фірми

## ДОДАТОК Д.2

### Професійна термінологія технології виготовлення джинсів

**Accessoires** – аксесуари, доповнення, додавання, другорядні деталі: заклепки, кнопки, гудзики, ярлики, прапорці та інші декорування.

**Acid** – кислота. Кислотний розчин застосовується при пранні джинсів для додавання колірному контрасту, особливо при пранні з пемзою (або керамзитом) для різкого вибілення. Такий спосіб ще називається «місяць», «туман», «мармур», «білий».

**Allover** – оброблення готових частин джинсів струменем піску, що викидається під тиском.

**Antik Denim** – явно виражені потовщення в основі тканини, що надає їй ефекту смугастості.

**Antique** – ефект зношення, що виникає після піскоструминного оброблення та прання готових частин джинсів.

**Aquawash** – прання у воді. Джинси, злегка пофарбовані в колір індиго, виглядають як довго і ретельно випрані.

**Arcuate** – історично закріплена назва подвійної декоративної строчки у вигляді подвійної арки на задніх кишенях джинсів Levi's.

**Authentic** – справжні, достовірні, що означає класичні джинси темного кольору індиго, «5 кишень».

**Back pocket flasher** – велика паперова або пластикова етикетка, яку більшість виробників закріплюють на задніх кишенях джинсів перед відправкою споживачеві. Служить в якості етикетки або обгортки для нового виробу. Несе на собі рекламну, технічну та контактну інформацію. Зазвичай барвисті і яскраві. Служать залученню покупців. Після розпаковування виробу видаляються. Служать предметом колекціонування.

**Baggy** – мішкуваті та широкі джинси. Стиль джинсів, винайдений, за чутками, Еліо Фіоруччі в 1978 році. Мішкуватий стиль (інакше – «морквина» або «піраміда») – вільний і дуже широкий.

**Ball Warping** – основа, скручена в клубок. Основа тканини, яка має кінцеве оброблення просоченням для надання матеріалу жорсткості, незмиральності тощо.

**Basf ag** – «Баденська аніліно-содова фабрика» – Німецький хімічний концерн, який володіє монополією на синтетичний барвник індиго, в розвиток промислового процесу виробництва якого він вклав багато коштів.

**Basics** – основні, базові. Традиційна модель джинсової тканини. Джинси з п'ятьма кишенями. Куртка, сорочка в стилі Заходу США, комбінезон на бретелях.

**Bell Bottom** – штани, джинси – «дзвін». Джинси-кльош, вузькі в талії та на стегнах (іноді з широким поясом), що розширюються від колін.

**Big E** – стара модель Levi's, відома, як «досконалість» 501.

**Big star** – торгова марка джинсів з 1970 року, Німеччина. Марка належить швейцарській фірмі. Модні джинси для молоді та спортивний одяг робилися «під Америку». При цьому стандартна марка «big star» доповнювалася американською символікою. З 90-х років випускаються три нових колекції: «справжні», «класичні» та «американська легенда». Не плутати з фірмою «Big Star France», яка випускає джинси для жінок і для дітей.

**Black / Black** – основа, пофарбована в чорний колір, уток – натуральний колір. Потім відрізи тканини фарбують в чорний колір.

**Black Denim** – тканина (основа чорного кольору, уток – натурального). Після прання приймає темно-синій відтінок.

**Bleach** – відбілювання за допомогою гіпохлориту або перманганату калію. Останній може надавати жовтуватий відтінок.

**Blue / Black, Black Change Blue** – тканина синя / чорна чи чорна, що переходить в синю. Основа забарвлюється в індиго, потім перефарбовується в чорний. Уток залишається натурально білим. Після прання джинси набувають типовий синій колір.

**Blue bell inc.** – компанія, що спеціалізується на робочому одязі з 1916 року. Після серії злиттів та розділень ця фірма стала основним виробником робочого одягу і постачальником американської армії під час Другої світової війни та після неї. У 1947 році в фірмі було організовано відділення, яке



спеціалізується по ковбойському одязі Wrangler. У 1986 році компанія Blue Bell була придбана VF Corp.

**Blue Overdyed Black** – тканина (основа – індиго, уток – натуральний), перефарбована кілька разів в відрізах в чорний колір.

**Blue/black, black change blue** – тканина синя / чорна, чорна, що переходить у синю. Основа забарвлюється в індиго, потім перефарбовується в чорний. Уток залишається натурально білим. Після прання джинси набувають типовий синій колір.

**Bootcut** – штани, що розширюються до низу.

**Boots** – джинсові черевики. Черевики по формі ноги і стягнуті на щиколотці.

**Broken Twill** – ламана саржа. Джинсова тканина, візуально схожа на малюнок сатину (ламаної саржі).

**Buttons** – кнопки, заклепки. Використовуються як індивідуальні особливості моделей.

**Calvin Klein** – марка, запущена Calvin Klein Sport у США в 1977 році. Спочатку ця марка проходила Puritan Fashions Corp. У 1977 році їх джинси Calvin Klein Jeans для жінок ознаменували початок періоду модельних джинсів та стали бестселером. Двома роками пізніше з'явилися джинси для чоловіків цієї марки, які стали хітом. Прості по стилю, але з оригінальними доповненнями та автографом модельєра на задній кишені, вони виглядали дуже привабливо. Корпорація Puritan Fashions була придбана Келвіном Кляйном з партнером в 1983 році, але в результаті спаду у 1984 році на джинсовому ринку це придбання обернулося великими втратами. Підрозділ поступово став частиною Calvin Klein Sport.

**Carpenter** – дослівно перекладається як «тесля». Таким терміном характеризується фасон джинсів досить просторих, що не перешкоджає рухам. На них навіть є спеціальна шлямка для робочого інструмента: молотка, сокири або ін.

**Chambray** – легка бавовняна тканина кольору індиго, в основному, для простих сорочок і жіночих джинсів.

**Colored Denim** – кольорова тканина. Це джинси всіх кольорів крім базових: індиго, чорного і кольору нефарбованого сурового полотна.

**Comfort Fit** – гарне, зручне прилягання джинсів до тіла.

**Core Dyeing** – фарбована основа. Пофарбована нитка-основа у якісний колір індиго.

**Corner** – виробник джинсів, який самостійно дбає про придбання типового обладнання і рекламних матеріалів для магазинів, які продають його одяг.

**Cotton Types** – типи бавовняних тканин. Традиційно – джинсові тканини з Мемфіса, Техасу, Міссісіпі і Сант-Іохим Валлей. Остання – найбільш зносостійка і міцна, часто її частини домішуються до інших джинсових тканин.

**Denim** – джинсова тканина. Стандартна щільність 12-16 унцій/м<sup>2</sup>.

**Denim O.E. Open End** – тканина, виготовлена відкритим способом. Сучасний метод прядіння. Однотонна поверхня матеріалу, необроблений низ штанів, враження незакінченого оброблення.

**Denim Ring O.E.** – тканина, вироблена комплексним методом: основа – кільцева, уток – відкритий спосіб прядіння.

**Destroy** – руйнування. Процедура дуже вологого розминання тканини (частина процесу оброблення).

**Dips** – занурення. Кількість занурень пряжі в фарбувальну ванну: стандарт – 6-8 разів, максимум – 12-16 разів. Характеризує якість фарбування.

**Dirty Denim** – тканина «варьонка». У деяких місцях використовується коричнева тканина. Після прання з пемзою з'являється коричнево-синій відтінок.

**Dye Stuff** – склад барвника джинсової тканини. Перелік хімічних компонентів для необхідного забарвлення: індиго – синій колір, свинець – чорний колір і т. д.

**Easy Fit** – легке прилягання. Стиль джинсів для довгих прямих ніг з широким поясом, що тримається ременем на талії.

**Elastan** – наявність у тканині еластичного волокна, але не лайкри.

**Fashion Jeans** – модні, стильні джинси.

**Fit** – підгонка, посадка одягу на фігурі. Підгонка штанів під конкретний зріст покупця.

**Five Pockets** – п'ять кишень. Базова модель джинсів.

**Fuzzy Blue** – пухнасто-синій. Джинси кольору індиго після прання з пемзою отримують бежевий відтінок.

**Hairy Denim** – ворсиста тканина, в якій при обробленні залишаються ворсинки пряжі. Після прання тканина приймає «ворсистий» вигляд.

**Inch** – дюйм. Загальноприйнята світова одиниця вимірювання довжини і об'єму джинсів. 1 дюйм=2,54 см.

**Left-Hand Denim** – тканина переплетення саржева діагональ: згори – вниз, зліва – праворуч. За рахунок цього тканина м'якша на дотик.

**Shrink-to-fit** – цей напис означає, що після прання джинси дають значне зменшення лінійних розмірів (усадку). Якщо денім якісний, то джинси придбають початковий вигляд через кілька годин після одягання.

**Skyeing** – надання тканині небесно-блакитного кольору. Оксидування кольору індиго.

**Straight leg** – джинси прямого силуету.

**Stretch** – розтягування, що означає вміст у тканині еластичного матеріалу.

**Tapered** – звужений. Джинси, завужені до щиколотки.

**Tapered leg** – джинси силуету, завуженого до низу.

**Undyed** – нефарбований. Початковий колір джинсової тканини.

**Uneven** – нерівний, шорстковатий. Натуральна кільцева джинсова пряжа з нерівною поверхнею.

**Weaves** – візерунки, переплетення систем ниток тканин. Види джинсових тканин: грубі (3/1), саржа (твіл) (2/1), тонкі (1/1). Стандарт джинсової тканини: діагоналі вгору праворуч або вниз ліворуч. Інші тканини не є джинсовими, навіть якщо вони пофарбовані в індиго.

**Weight** – вага тканини. Вимірюється в унціях для визначення поверхневої густини та щільності тканини.

**Western Style Jacket** – куртка західного стилю, американський стиль.

**Width** – ширина джинсової тканини. Стандарт – 150 см. Збільшена ширина – 160 см. Класична ширина – 75 см.

**Women's Cut** – жіночий джинсовий покрій. Основні елементи підгонки жіночої моделі: вузька талія, округлі стегна.

**Worker** – важкі джинси. Робочий одяг, важкі джинси для гірників та ін.

**Yarn Counts** – номер пряжі. Позначає міцність пряжі. Англійська одиниця вимірювання.

**Yarns** – пряжа, нитки. Вихідний матеріал для тканини.

**Zigarette** – сигарета. Щільно прилеглі джинси для худих людей з прямими ногами.

**Zips** – застібки-«блискавки». Атрибут джинсів, альтернатива ґнопок та гудзиків.

### **Моделі (різновиди) джинсів за посадкою та стилем**

**Класичні джинси Easy fit** – облягають стегна, силует трохи завужений до щиколотки, лінія талії трохи занижена.

**Класичні джинси Comfort fit** – більш вільні, силует штанів прямий, більш висока лінія талії.

**Класичні джинси з п'ятьма кишенями Five-pockets** – модель від Levi's під номером 501. Прямі штанини на достатньо широкому поясі з п'ятьма або дев'ятьма декоративними металевими заклепками на передніх і задніх кишенях. Джинси мають 5 кишень: 2 позаду, 2 спереду і маленька кишенька для годинника на тильній стороні правої передньої кишені.

**Джинси «кльош» Flare cut** – облягають (але не обтягують) ногу до коліна або до середини ікри і помітно розширюються до кісточки, зазвичай сидять трохи нижче талії.

**Джинси Bootcut** – подовжені, щільно облягають стегна, із заниженою лінією талії і з силуетом, що розширюється нижче коліна, закривають черевики на два пальця.

**Джинси-дзвін Bell bottom** – обтягують ногу до коліна, а від коліна сильно розкльошені, фасон придбав популярність у 70-і роки.

**Вузькі джинси «скіні» Skinny jeans** – штани дуже облягають чого силуету, щільно облягають фігуру, як в стегнах, так і в ногах.

**Loose fit** – дуже просторі по всій довжині джинси, в нижній частині широкі настільки, що майже повністю прикривають взуття.

**Baggy fit** – мішкуваті, екстремально широкі джинси, з ефектом приспущених штанів.

**Bib** – комбінезон на бретелях, стилізований під робочий одяг США.

**Karpo (Cargo)** – фасон джинсів, який має додаткові об'ємні кишені.

**Saggy fit** – джинси з «висячим» гульфіком.

**Sta Prest** – джинси з «вічною» стрілкою, які були випущені вперше в 60-і роки в Ноксвілл (США). В тканину для їх виготовлення доданий поліестер. Штани «запечені» за особливою технологією таким чином, що навіть після численної кількості прання стрілка залишається на місці.

### Типи застібки-гульфіка джинсів

**Zip Fly** – застібка на тасьму-«блискавку» з металу.

**Button Fly** – застібка на металеві гудзики («на болтах»).

### Відомі бренди-виробники джинсового одягу

**Levi's** – американський бренд, який є піонером в області виробництва джинсів. Засновник компанії Леві Страусс офіційно визнаний їх винахідником.

**Wrangler** – американська джинсова марка, заснована в 1904 році, відома як виробник джинсів для учасників родео.

**Lee** – американський бренд, заснований в 1899 році.

**Mustang** – європейський бренд, заснований в 1932 році німцем Альбертом Зефранеком. Представила на ринку перші в історії джинси для жінок.

**Diesel** – модна італійська марка дизайнера Ренцо Россо, заснована в 1978 році.

**Pepe Jeans** – британська марка, заснована в 1975 році, є однією з компаній по виробництву джинсів в Європі, що розвивається.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Азаренков Н. А., Береснев В. М., Погребняк А. Д., Колесников Д. А. Наноструктурные покрытия и наноматериалы: Основы получения. Свойства. Области применения: Особенности современного наноструктурного направления в нанотехнологии. Москва : Либроком, 2013. 368 с.
2. Алферов Ж. И. Наноматериалы и нанотехнологии. *Нано- и микросистемная техника*. 2003. № 8. С. 3.
3. Алфимова М. М. Занимательные нанотехнологии. Москва : Бином, 2011. 96 с.
4. Амирова Э. К., Труханова А. Т., Сакулина О. В., Сакулин Б. С. Технология швейных изделий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 6-е изд., испр. Москва : Издательский центр «Академия», 2012. 512 с.
5. Без единого стежка. Безниточные технологии в производстве одежды и снаряжения : веб-сайт. URL: <http://www.r-o-g.ru/media/news/> (дата звернення: 15.05.2020).
6. Березненко С. М., Водзінська О. І., Білоцька Л. Б., Донченко С. В. Основы технологій експериментального та підготовчо-розкрійного виробництв : навч. посіб. К. : КНУТД, 2017. 171 с.
7. Богданова В. И., Фатхуллина Л. Р. Современные полимерные материалы и бесшовная технология производства одежды. *Вестник технологического университета*. Витебск, 2016. №17. Т. 19. 4 с. : – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-polimernye-materialy-i-besshovnaya> (дата звернення: 20.05.2020).
8. Бодяло Н. Н., Гарская Н. П., Филимонова Р. Н., Ивашкевич Е. М. Технология швейных изделий: ученик. Витебск : УО «ВГТУ», 2012. 307 с.
9. Варка джинсов и ее виды. URL: <http://www.ituma.ru/articles/10.htm> (дата звернення: 10.06.2020).
10. Василевский А. С. Термотрансферная технология в производстве одежды // Новые технологии в легкой промышленности. – Москва : «Номос», 2006. – 51 с.
11. Веселов В. В., Колотилова Г. В. Химизация текстильных процессов швейных предприятий: учебник / за общ. ред. В. В. Веселова. Иваново: ИГТА, 1999. 424 с.

12. Водзінська О. І. Дослідження впливу поверхневої густини матеріалів на їх здатність до спрасування. *Вісник КНУТД*. 2014. № 6. С. 165-170.
13. Водзінська О. І., Науменко О. С. Дослідження технологічного процесу спрасування клейових пакетів матеріалів при виготовленні плечових виробів верхнього асортименту. *Технології та дизайн*. 2015. № 2. 8 с. URL: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/td\\_2015\\_2\\_5.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/td_2015_2_5.pdf).
14. Волков В. А. Нанотехнология в производстве текстильных материалов, что это такое? Москва: МГТУ им. А. Н. Косыгина. 10 с.
15. Все що потрібно знати про прямий цифровий друк URL: <https://singleprint.com.ua/blog/istoriya-pechati-na-tkani> (дата звернення: 21.07.2020).
16. Гарифуллина Г.А. Методы печати по материалам из хлопковых и синтетических волокон. *Вестник Казанского технологического университета*. 2014. № 8 (17). С. 72-76.
17. Горелова А. Е., Колотилова Г. В. Влажно-тепловая обработка: общие положения: учебное пособие. Иваново: ИГТА, 2010. 80 с.
18. Джинсы. История. <https://wiki.wildberries.ru/things/clothing/%D0%B4%D0%B6%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8B> (дата звернення: 10.06.2020).
19. Докладніше про друк на текстилі URL: <https://www.fabrikafutbolok.com/podrobnee-o-pechati-na-tekstile.html> (дата звернення: 21.07.2020).
20. Друк на футболках методом сублимації URL: <http://cikavosti.com/druk-na-futbolkah-metodom-sublimatsiyi/> (дата звернення: 21.07.2020).
21. ДСТУ 2162–93. Технологія швейного виробництва. Терміни та визначення. [Чинний від 1995-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1993. 16 с.
22. ДСТУ 2960–94. Організація промислового виробництва. [Чинний від 1994-12-28]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1994. 36 с.
23. Енциклопедія швейного виробництва: навч. посіб. / І. М. Грищенко та ін. Київ : «Саміт-книга». 2010. 968 с.
24. Ермаков А. С. Оборудование швейных предприятий. Москва : Издательский центр «Академия», 2004. 432 с.
25. Жмурак Т. А., Білоцька Л. Б., Харченко Ю. М., Лозовенко С. Ю. Дослідження зносостійкості малюнків, нанесених на трикотажні полотна різними способами друку. *Вісник Київського національного*

- університету технологій та дизайну. Серія Технічні науки. 2019. № 2 (132). С. 74-86.
26. Ивашкевич Е. М., Гарская Н. П., Филимоненкова Р. Н. Методы соединения деталей одежды и влажно-тепловая обработка: курс лекций. Витебск: ВГТУ, 2007. 114 с.
  27. История возникновения печати на одежде. URL: [https://morevishivki.ru/stati/istoriya\\_vozniknoveniya\\_pechati\\_na\\_odezhde/](https://morevishivki.ru/stati/istoriya_vozniknoveniya_pechati_na_odezhde/) (дата звернення: 20.07.2020).
  28. История профессии. URL: <http://mtcol.ru/KMT/IPF2.html> (дата звернення: 15.04.2020).
  29. История футболки. URL: [http://www.minjust70.ru/istoria\\_futb.html](http://www.minjust70.ru/istoria_futb.html) (дата звернення: 21.07.2020).
  30. Казанский национальный исследовательский технологический университет. Лекции по химизации. URL: <https://studfile.net/preview/2036277/page:2/> (дата звернення: 16.08.2020).
  31. Кепочный термопрес URL: <https://futbolki.net/termopressy/termopress-kepochnyj-stahls-clam-basic-digital-cap.html> (дата звернення: 21.07.2020).
  32. Кирсанова О. А. Исследование и разработка технологии получения объемных эффектов в швейных изделиях: автореф. дис. ... к. техн. наук : 05.19.04. Москва, 1985. 37 с.
  33. Ковалева М. И. Проектирование швейных предприятий. Характеристика оборудования для проектирования подготовительного и раскройного производства швейных предприятий: справочное пособие. Омск: Омский государственный институт сервиса, 2001. 86 с.
  34. Коваленко Ю. А., Гарипова Г. И. Формообразование и формозакрепление складок на деталях одежды из текстильных материалов. *Вестник технологического университета*. 2015. Т 18. № 19. С. 181-183. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formoobrazovanie-i-formozakreplenie-skladok-na-detalyah-odezhdy-iz-tekstilnyh-materialov/viewer> (дата звернення: 18.05.2020).
  35. Колотилова Г. В., Метелева О. В. Проектирование и изготовление швейных изделий с использованием физико-химических методов и нанотехнологий: учеб. пособ. Иваново : ИВГПУ, 2015. 128 с.



36. Конопелько С. И., Балыдко Д. Н. Технология швейного производства: лабораторные работы (практикум) для студентов специальности «Технология. Дополнительная специальность». Минск : БНТУ, 2013. 157 с.
37. Королева Л. А. Технология швейных изделий: лабораторный практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2008. 164 с.
38. Краски для ткани. URL: <http://lkmprom.ru/analitika/ispolzovanie-krasok-v-izgotovlenii-i-dekore-odezhd/> (дата звернення: 20.07.2020).
39. Кричевский Г. Е. Нано-, био-, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды. Москва : 2011. 528 с.
40. Кто придумал плиссировку? Из истории модных складочек. URL: <https://www.livemaster.ru/topic/1416699-kto-pridumal-plissirovku-iz-istorii-modnyh-skladochek> (дата звернення: 16.05.2020).
41. Кузьмичев В. Е., Папина Н. Г. Оборудование для влажно-тепловой обработки одежды: учебн. для студ. учреждений сред. проф. образования. Москва: Академия, 2011. 192 с.
42. Курс лекций «Химизация технологических процессов швейных предприятий». Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет. URL: <https://studfile.net/preview/2036280/> (дата звернення: 15.05.2020).
43. Лабораторный практикум по технологии швейных изделий / Е. Х. Меликов и др. Москва : Легпромбытиздат, 2008. 272 с.
44. Лазур К. Р., Олійник Т. М. Швейне виробництво та матеріалознавство: словник. Львів : Новий Світ, 2012. 246 с.
45. Лигорова Н. С., Турова А. В., Гудченко А. Ф. Новые технологи в модной индустрии. Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докл. Межд. науч.-техн. конф., г. Витебск, 25-26 нояб. 2015 г. Витебск, 2015. С. 166-167. URL: <http://nic.vstu.by/wp-content/uploads/2017/06/> (дата звернення: 20.05.2020).
46. Львова С. А. Оборудование швейного производства: учебн. для начального проф. образования. Москва : Академия, 2010. 208 с.
47. Маслов А. А., Макарова Т. Л. Нанотехнологии в современной одежде. Новое в технике и технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докл. Межд. науч.-техн. конф., г. Витебск, 25-26 нояб. 2015 г. Витебск, 2015. С. 174-176. URL: <http://nic.vstu.by/wp-content/uploads/2017/06/> (дата звернення: 25.05.2020).

48. Меллер М. Фантазия складок. *Ателье*, №1, 2007, с. 51-55.
49. Метелева О. В., Веселов В. В. Влажно-тепловая обработка швейных изделий: текст лекций. Иваново: ИГТА, 2009. 32 с.
50. Мигальцо И. И., Третьякова Л. И., Нэмет Эндре, Эперьеши Богларка. Термические процессы в швейной промышленности: производственное издание. Киев : Техніка. Будапешт : Muszaki. 1987. 213 с.
51. Обладнання підготовчо-розкрійного виробництва. URL: <http://uadoc.zavantag.com/text/24460/index-> (дата звернення: 01.04.2020).
52. Облещук Т. В., Білей-Рубан Н. В., Головка О. М. Вибір методів кінцевих обробок джинсових тканин та деніму у відповідності до призначення швейних виробів. *Вісник Хмельницького національного університету*. Серія: «Технічні науки» : науковий журнал. Хмельницький : ХНУ, 2008. №3(112). С. 209-214. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/489>
53. Обработка джинсов. Джинсовые эффекты. URL: <http://www.ituma.ru/articles/11.htm> (дата звернення: 10.06.2020).
54. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин : монографія. Київ : ПП «НВЦ «Профі», 2015. 364 с.
55. Перепелкин К. Е. Химические волокна: развитие производства, методы получения, свойства, перспективы. СПб, СГУТД, 2008. 354 с.
56. Першина Л. Ф., Петрова С. В. Технология швейного производства: учебник. Москва : КДУ, 2007. 416 с.
57. Печать на футболках и ее виды URL: <http://expert.ru/2011/04/13/pechat-nafutbolkah/> (дата звернення: 21.07.2020).
58. Плиссировочные машины и гофромашины по ткани. URL: <https://realchinese.tiu.ru/g5209583-plissirovochnye-mashiny-gofromashiny> (дата звернення: 14.08.2020).
59. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий: учеб. пособие / В. Т. Голубкова и др. / под общ. ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоненковой. Минск : Выш. шк., 2002. 206 с.
60. Принтеры для печати на футболках URL: <http://drukarstvo.com/ru/printer-pechati-futbolках/> (дата звернення: 21.07.2020).

61. Промышленная технология одежды: справочник / П. П. Кокеткин и др. / под ред. П. П. Кокеткина. Москва : Легпромбытиздат, 1988. 640 с.
62. Промышленные швейные машины. Электронный ресурс: Институт информационных и моделирующих технологий. URL: <http://imt.ua/category/shite/promyshlennye-shvejnyye-mashiny/> (дата звернення: 30.11.2020).
63. Промышленное швейное оборудование для швейной отрасли. Электронный ресурс: Sewq. URL: <https://sewq.ru/>
64. Профессиональная джинсовая терминология. URL: <http://www.fashionsale.ru/component/kunena/5-----/454--> (дата звернення: 10.09.2020).
65. Прямая печать на ткани / Википедии—свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%> (дата звернення: 21.07.2020).
66. Савчук О. В., Галавская Л. Є. Дослідження якості друкованих малюнків, нанесених на трикотажне полотно різними способами. *Технології та дизайн*. 2018. № 1(26). URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/td\\_2018\\_1\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2018_1_10) (дата звернення: 20.08.2020).
67. Силаева М. А. Технология одежды : учебник для нач. проф. образования : в 2 ч. Москва : Издательский центр «Академия», 2012. Ч. 1. 352 с.
68. Силаева М. А. Технология одежды : учебник для нач. проф. образования : в 2 ч. Москва : Издательский центр «Академия», 2012. Ч. 2. 480 с.
69. Смирнова Н. И., Воронкова Т. Ю., Конопальцева Н. М. Конструкторско-технологическое обеспечение предприятий индустрии моды : лабораторный практикум. Москва : Форум, 2009. 272 с.
70. Современные комплексные материалы : курс лекций. Вятск: Вятский государственный гуманитарный университет. URL: <https://studfile.net/preview/5797461/page:4/> (дата звернення: 10.05.2020).
71. Современные способы отделки швейных изделий URL: <https://xreferat.com/76/3544-1-sovremennye-sposoby-otdelki-shveinyh-izdeliyy.html> (дата звернення: 20.07.2020).
72. Старостин В. В. Материалы и методы нанотехнологии: учебное пособие. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 431 с.

73. Сто лет из истории джинсов. URL: <https://womo.ua/100-let-iz-istorii-dzhinsov/> (дата звернення: 10.06.2020).
74. Супрун Н. П., Колосніченко М. В., Орленко Л. В. Історія текстилю : навч. посіб. Київ : Київ. нац. ун-т технологій та дизайну, 2006. 116 с.
75. Ташпулатов С. Ш. Высокоэффективная ресурсосберегающая технология формообразования и ВТО деталей одежды : монография. Ташкент : ФАН, 2007. 100 с.
76. Термотрансферний друк. URL: <https://triada-m.com.ua/termotransfernaya-pechat> (дата звернення: 20.07.2020).
77. Технологии обработки джинсов. URL: <https://needideas.ru/2015/03/%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B5%D> (дата звернення: 10.06.2020).
78. Технология подготовительно-раскройного производства швейных предприятий : учебное пособие для вузов / В. Т. Голубкова и др. / под ред. В. Т. Голубковой, Р. Н. Филимоновой. Витебск : УО «ВГТУ», 1999. 268 с.
79. Технология швейного производства (Раздел «Технология подготовительно-раскройного производства»): лабораторный практикум для студентов специализации 1-50 01 02 01 «Технология швейных изделий» / Р. Н. Филимонова и др. Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2012. 61 с.
80. Технология швейных изделий. Раздел «Методы соединения деталей одежды и ВТО изделий» : лабораторный практикум / Р. Н. Филимонова и др. Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2012. 77 с.
81. Филимонова Р. Н., Бодяло Н. Н. Подготовительно-раскройное производство швейных предприятий : курс лекций. Витебск : УО «ВГТУ», 2010. 90 с.
82. Франц В. Я. Оборудование швейного производства. Москва : Издательский центр «Академия», 2010. 448 с.
83. Хмілярчук О. І., Шепельова А. Д. Аналітичний огляд технологій перенесення зображення на тканину. *Технологія і техніка друкарства*. 2017. № 1(55). с. 38-46. URL: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/90086> (дата звернення: 20.08.2020).
84. Хохлова Т. Н. Химизация технологических процессов изготовления одежды. Москва, 1998. 120 с.

85. Чекан М. В., Білей-Рубан Н. В. Оцінка якості технології дублювання за показниками формостійкості пакетів матеріалів костюмного призначення // Наукові розробки молоді на сучасному етапі : тези доповідей XIV Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів (23-24 квітня 2015 р.). Київ : КНУТД, 2015. Том 1 : Нові наукомісткі технології виробництва матеріалів, виробів широкого вжитку та спеціального призначення. С. 30. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/672>
86. Швейні машини для дому та бізнесу. Електронний ресурс : Веллес Україна. URL: <https://velles-shop.com.ua/ua/category/>
87. Янгирова Р. Г. Влажно-тепловая обработка одежды : учебн. пособ. / под ред. А. Ю. Персидской. Челябинск: ЮУрГУ, 2009. 33 с.
88. CEMENT PLEATING. URL: <http://www.cimentpleating.com/services> (дата звернення: 15.08.2020).
89. Computerized Fabric Pleating Machine JT-216D. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=oUmowRVooYo> (дата звернення: 16.08.2020).
90. Ed.by L. van Langerhove. Smart textile for medicine and healthcare. Ed. Woodhead Publ. Lim. Cambridge, 2007. 312 p.
91. Pleat. URL: <https://www.instagram.com/pleat/?hl=ru> (дата звернення: 13.08.2020).
92. ST-215/NC Автоматическая плиссировочная машина с программным управлением. URL: <https://prom.ua/p5192457-215nc-avtomaticheskaya-plissirovochnaya.html> (дата звернення: 14.08.2020).

*Навчальне видання*

*Березненко Сергій Миколайович  
Бодзінська Оксана Іванівна  
Білоцька Лариса Борисівна  
Донченко Світлана Вікторівна*

**ТЕХНОЛОГІЇ  
ВОЛОГО-ТЕПЛООВОГО ОБРОБЛЕННЯ,  
КЛЕЙОВИХ, ЗВАРНИХ З'ЄДНУВАНЬ ТА ХІМІЗАЦІЇ  
У ШВЕЙНІЙ ГАЛУЗІ**

Навчальний посібник

Відповідальний за поліграфічне виконання *А. В. Пугач*

Підп. до друку 17.12.2020 р. Формат 60x84 1/16.  
Ум. друк. арк. 17,43. Облік. вид. арк. 13,65. Наклад 32 пр. Зам. 1561 .

Видавець і виготовлювач Київський національний університет технологій та дизайну.  
вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ-11, 01011.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 993 від 24.07.2002.



**Березненко Сергій Миколайович** - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну. Наукові інтереси: легка промисловість, текстиль, нанотехнології, конструювання, смарт-технології.



**Водзінська Оксана Іванівна** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну. Наукові інтереси: індустрія моди, технології, текстильні матеріали та швейні вироби, промислове виробництво.



**Білоцька Лариса Борисівна** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну. Наукові інтереси: швейне виробництво, технології швейних виробів.



**Донченко Світлана Вікторівна** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну. Наукові інтереси: теплозахисний одяг, спецодяг, дитячий одяг, промисловий дизайн.