

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.05.2022 14:09:44
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)**

Кафедра дизайна и индустрии моды

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова

« 13 » 05



**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ
ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Методические указания
по выполнению лабораторных работ
для студентов направления подготовки 29.03.05**

Курск 2022

УДК 687.03

Составитель: Т.А. Добровольская

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Т.М. Ноздрачева*

Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.А. Добровольская. - Курск, 2022. - 67 с.- Библиогр.: с. 66.

Содержит описание методов определения характеристик строения материалов, применяемых в производстве изделий легкой промышленности, порядок выполнения лабораторных работ.

Предназначены для студентов направления подготовки 29.03.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» дневной и заочной форм обучения

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.

Усл.печ.л. . Уч.-изд.л. . Тираж 25 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

СТРОЕНИЕ ВОЛОКОН

Цель работы: 1. Изучить строение натуральных и химических волокон.

2. Освоить методы распознавания волокон.

Основные сведения

Волокно - протяжённое, гибкое и прочное тело с малыми поперечными размерами, ограниченной длины, пригодное для изготовления изделий. По происхождению волокна делят на натуральные (растительные и животные) и химические (искусственные и синтетические).

Волокна являются основным структурным элементом при производстве текстильных нитей, полотен, мягких и жёстких искусственных кож, материалов для подошв обуви.

Волокнистый состав материалов, применяющихся для производства одежды, обуви и кожгалантереи, определяют с помощью световой микроскопии, по характеру горения волокон и остатку золы.

Натуральные волокна.

Хлопковое волокно (рис. 1) в продольном виде представляет собой трубочку, сплюсненность и скрученность которой различны в зависимости от зрелости волокна.

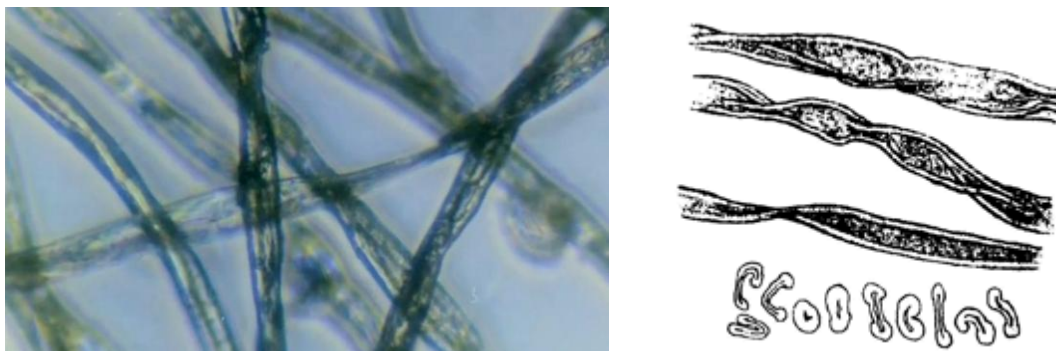


Рис.1. Продольный и поперечный вид хлопкового элементарного волокна под микроскопом

Зрелость хлопкового волокна характеризуется накоплением целлюлозы, т.е. изменением толщины клеточной стенки и её внутренней структуры в процессе роста. Незрелые волокна -сплюснутые, лентовидные с малой скрученностью (рис. 2).

По мере созревания хлопок приобретает характерную спиральную скрученность вокруг продольной оси. Перезрелые волокна имеют цилиндрическую форму. При рассмотрении поперечного среза отчетливо виден канал, форма и размеры которого изменяются в процессе созревания волокна (рис. 1).

Степень зрелости волокна (Z) определяется отношением наружного и внутреннего диаметров волокна $Z=D/d$ и колеблется от 0 до 5.

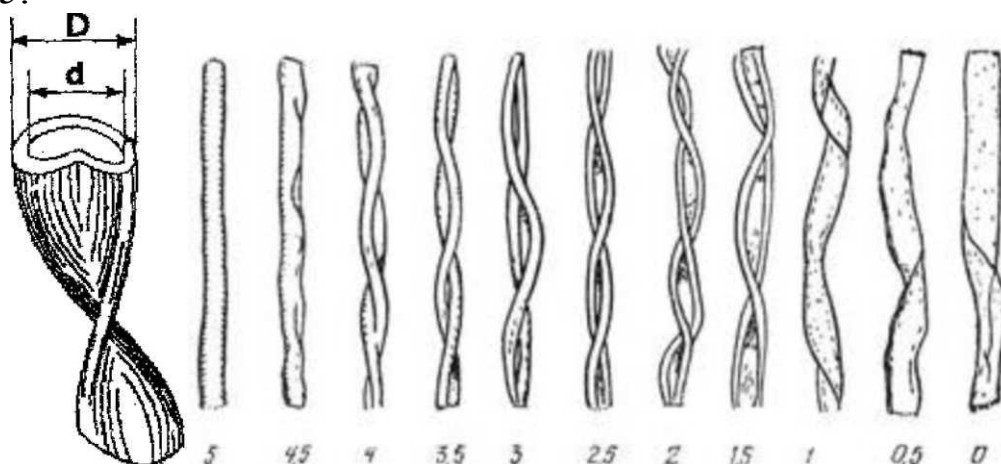


Рис. 2. Внешний вид волокна хлопка: D - внешний диаметр -внутренний диаметр волокна; продольный вид волокна хлопка разной зрелости

Льняные волокна различают на элементарные и технические. Элементарное волокно представляет собой растительную клетку веретенообразной формы с толстыми стенками, узким каналом и коленообразными утолщениями, называемыми сдвигами (рис. 3,4). Сдвиги являются следами изломов и изгибов волокна в период роста растения. Концы волокон заостренные, канал замкнут. Поперечный срез неправильный многоугольник с 5-6 гранями и каналом в центре.

Волокно или совершенно гладко на всем протяжении, или покрыто продольными полосками, поперечно-направленными трещинами и коленными уступами b , благодаря чему оно кажется

как бы сочлененным; внутренний канал *a*, по большей части почти совершенно заполненный протоплазмой, является под микроскопом в виде узкой желтой линии.

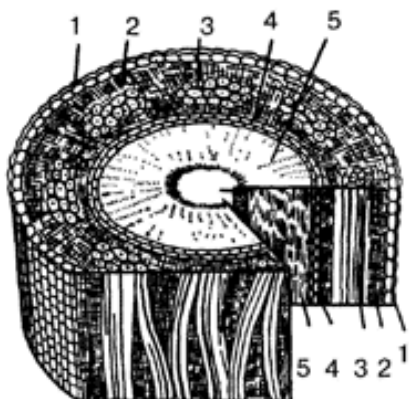


Рис. 3. Стебель растения лен: 1-4 - лубяной слой (1- покровная ткань» 2 - корковая паренхима; 3- корковая прозенхима; 5 -камбий)

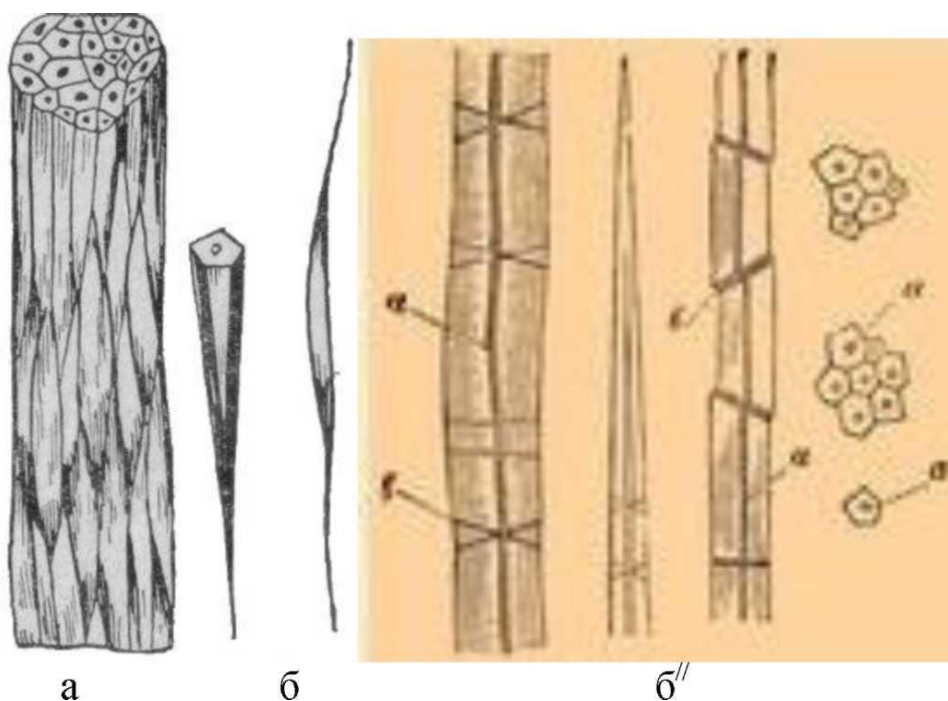


Рис.4. Строение технического (а) и элементарного (б, б'') волокна льна

Волокно (отдельные, слегка одревеневшие лубяные клеточки) *пеньки* (рис.5) менее равномерны в отношении диаметра, чем льняные.

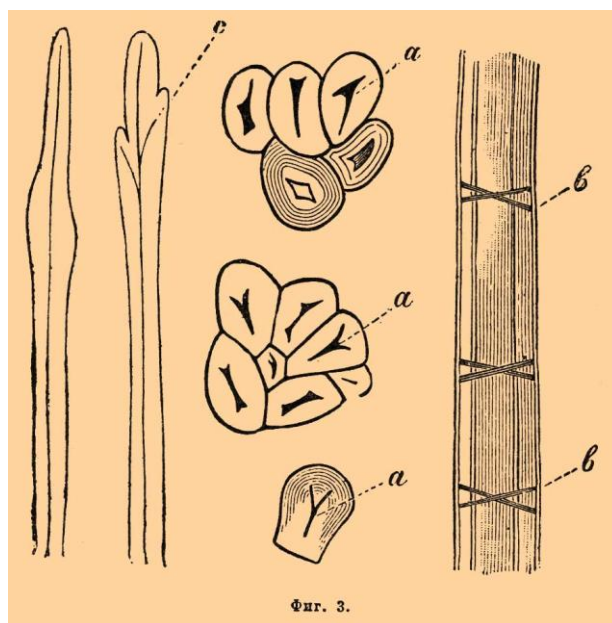


Рис. 5. Вид пенькового волокна

Широкая сравнительно полость *a* принимает вид линии с приближением к верхнему концу волокна; в виде линии — нередко с разветвлениями — представляется она и в поперечном сечении. Так же часто, как у льна, встречаются поперечные трещины, коленные уступы *b*, продольные бороздки. Концы — тупы, с очень толстыми стенками, иногда имеют отростки *c*. Поперечные сечения всегда образуют плотные группы, причем каждое сечение характеризуется округленным контуром и образованными из многих слоев стенками.

Главные отличия пенькового волокна от очень сходного с ним льняного сводятся к следующему: 1) льняные волокна не образуют таких плотных пучков; 2) контуры поперечных сечений пеньковых волокон, при обработке их йодом и серной кислотой, окрашиваются в желтый цвет, чего не бывает у льна; 3) внутренний канал у льняного волокна почти всегда содержит протоплазму, у пенькового же — крайне редко; 4) у каждого волокна — своя форма концов.

Шерстяные волокна по характеру строения делятся на 4 вида: пух, переходный волос, ость и мертвый волос (рис.6.). Поперечный срез шерсти может иметь три слоя: чешуйчатый слой, корковый слой и сердцевину. В зависимости от степени зрелости шерсти развивается корковый и сердцевинный слой.

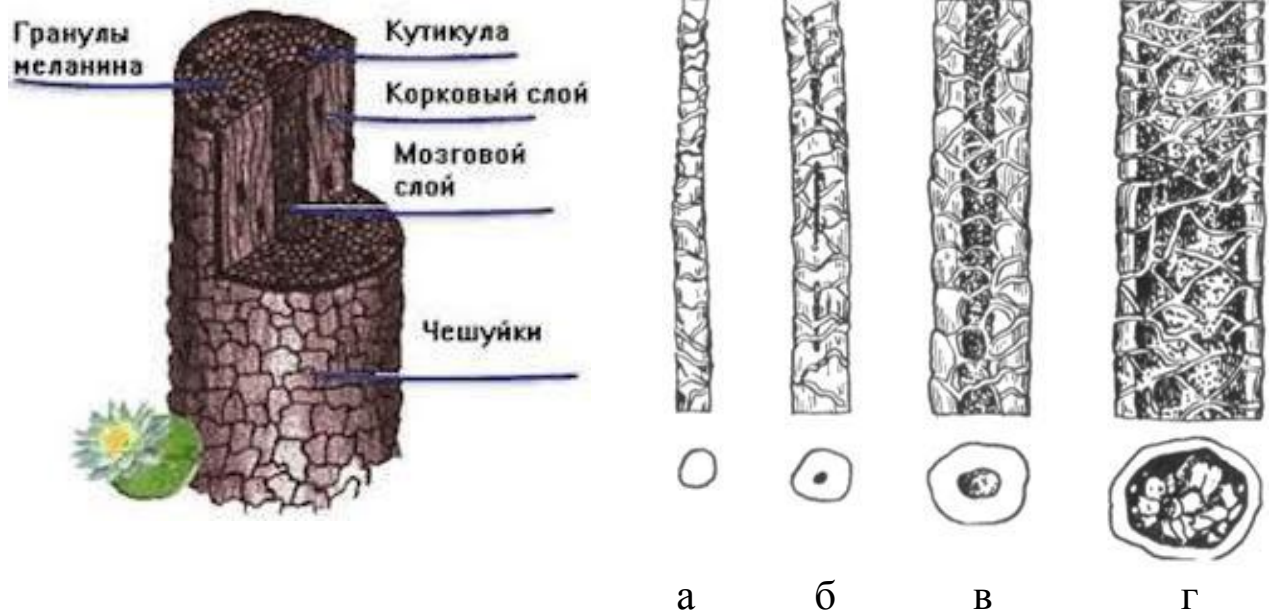


Рис.6. Строение волокон шерсти: а – пуховое волокно; б – переходный волос; в – острогой волос; г – мертвый волос

Натуральный шёлк получают при разматывании коконов шелкопряда. Коконная нить (рис. 7.) состоит из двух элементарных нитей (шелковин), склеенных серицином. В поперечном сечении элементарные нити могут быть овальными или в виде треугольника с закругленными овалами. Нить, полученную соединением нескольких коконных нитей в одну в процессе разматывания коконов, называют шёлком-сырцом.

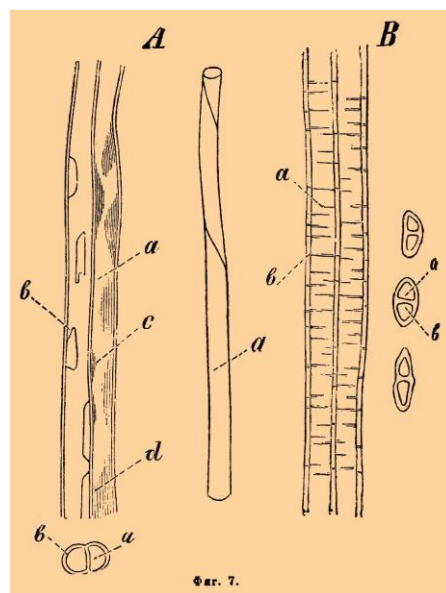


Рис.7. Строение нити шелка

Химические волокна

Искусственные волокна и элементарные нити имеют ряд отличительных признаков при рассмотрении под микроскопом рис. 8.

Для *вискозных волокон* типично наличие частых продольных полос (впадин), которые возникают при одновременном затвердении прядильного раствора в толще и на наружной поверхности нити в процессе формования. Поперечный срез волокна приобретает при этом извилистый контур.

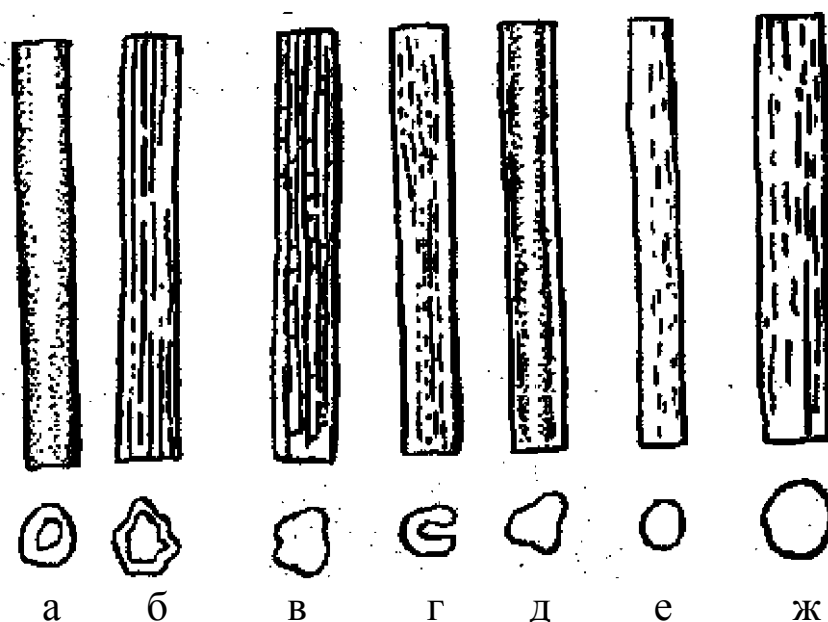


Рис.8. Продольные виды и поперечные срезы искусственных волокон: а - полинозное; б - вискозное обычное; в - вискозное матированное; г - триацетатное; д - ацетатное; е - аммиачное; ж -казеиновое

У *ацетатных и триацетатных* волокон, в отличие от вискозных, количество продольных полос на поверхности меньше, а поперечное сечение очерчено более плавно.

Синтетические волокна и элементарные нити разнообразны построению рис.9. Так, *капроновые и лавсановые* волокна имеют цилиндрическую форму. На их поверхности возможны поры, которые образуются при вытягивании в процессе формирования волокна. Для *нитроновых и хлориновых* волокон характерны

неправильные формы поперечного сечения с изрезанными в разной степени краями.

Профилированные волокна имеют сложную конфигурацию поперечного среза. Для матированных химических волокон характерно наличие мелких черных точек (следов матирующего вещества) как в продольном виде, так и на поперечном срезе.

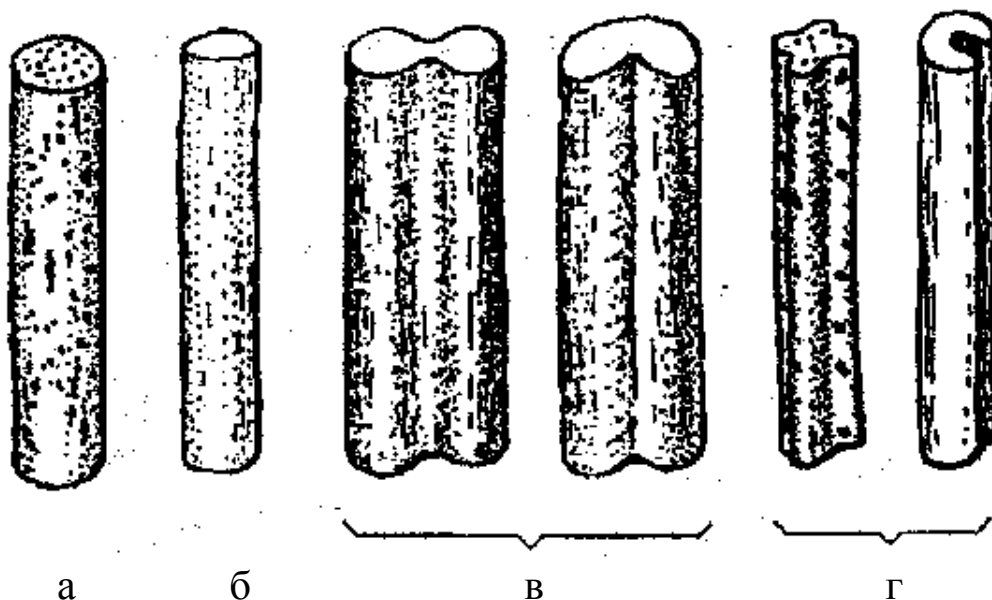


Рис. 9. Продольные и поперечные виды синтетических волокон: а – капрон; б – анид, лавсан; в – нитрон; г - хлорин

Микроскопические исследования позволяют установить однородность или неоднородность текстильных материала по волокнистому составу, а так же количество компонентов входящих в его состав.

Распознавание можно произвести только тех волокон и нитей, которые имеют характерные строение продольного вида и форму поперечного среза. Поэтому окончательно устанавливают вид волокна при испытаниях на горение.

При сжигании пробы волокна отмечают её поведение при поднесении к пламени, внесении в пламя и удалении из него, запах при горении и вид остатка золы после сжигания.

Хлопковые, льняные, вискозные и медно-аммиачные волокна горят без плавления с запахом жжёной бумаги, образуя пепел серого цвета. Натуральный шёлк и шерсть горят медленно, расплавляясь и скручиваясь в направлении от пламени, с запахом жжёного рога,

образуя после сжигания хрупкую чёрную массу, легко растирающуюся в порошок.

Ацетатные, диацетатные, триацетатные и синтетические волокна горят с плавлением, при этом ацетатные и триацетатные волокна создают запах уксусной кислоты, поливинилхлоридные, хлоритовые - запах хлора, полиамидные волокна - запах сургуча с выделением белого дымка. При горении полиэфирных (лавсановых) волокон наблюдается выделение чёрного дымка с копотью, а запах отсутствует. После сгорания ацетатных, диацетатных, триацетатных волокон образуется чёрный шарик неправильной формы, легко раздавливаемый пальцами. Полиамидные волокна образуют твёрдый шарик серого цвета, который невозможно раздавить пальцами, а у полиэфирных волокон он чёрного цвета.

Методика проведения работы

Работа выполняется отдельной бригадой студентов (2-3 человека). Сначала студенты знакомятся со строением волокон методом световой микроскопии.

Световая микроскопия это метод исследования продольного вида и поперечного среза волокон с помощью микроскопа. Для исследования строения текстильных материалов методом световой микроскопии вначале готовят препараты продольного вида и поперечных срезов, а затем проводят их микроскопирование, которое позволяет выявить ряд характерных особенностей различных видов волокон и нитей.

Микроскоп (рис.10) состоит из основания 1, механизма для перемещения штатива 2. На штативе 2 смонтирована оптическая система микроскопа. В оптическую систему микроскопа входят окуляр 5 и объектив 9. Окуляр установлен в тубусе 6, который может поворачиваться вокруг вертикальной оси. Фиксация положения тубуса в теле штатива 2 осуществляется винтом 7. К штативу 2 крепится револьвер 8. На револьвере укреплены (ввинчены) объективы, которые можно поворачивать относительно оптической оси микроскопа. Фиксация положения объектива осуществляется специальной защёлкой установленной внутри револьвера. Осветительная система микроскопа включает двухстороннее

зеркало 15, конденсор 12, ирисовую диафрагму с кольцевым держателем 13.

Изучение поперечных срезов волокон проводится на приготовленных ранее специальных срезах, которые студенты получают готовыми у лаборанта.

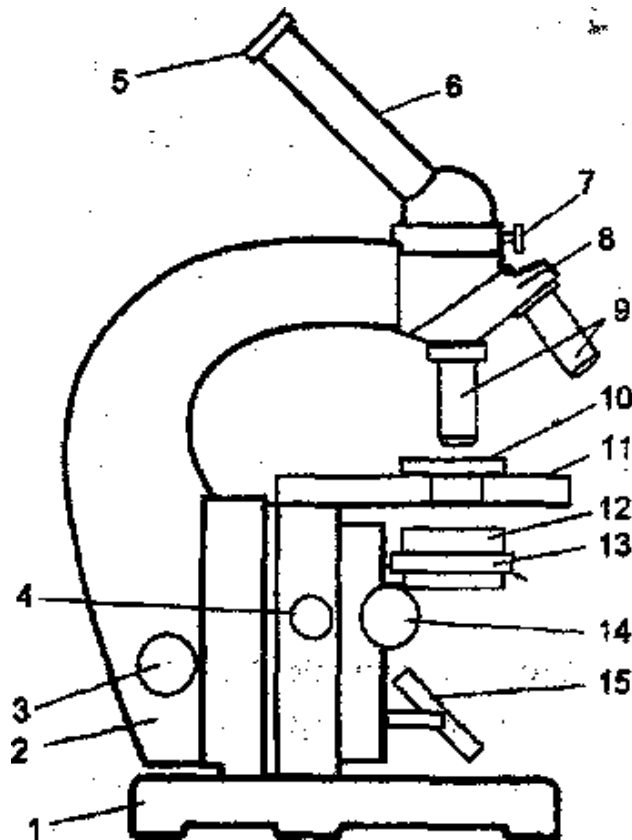


Рис.10. Общий вид микроскопа типа «МБИ-1»

Препараты продольного вида студенты готовят сами. На тщательно протёртое предметное стекло наносится пипеткой или стеклянной палочкой 1-2 капли дистиллированной воды, в которые кладут несколько волокон. Затем волокна разъединяют и расправляют препарировальной иглой так, чтобы они были хорошо смочены и расположены равномерно, без скоплений. После этого волокна накрывают покровным стеклом для предотвращения от механических повреждений, следя за тем, чтобы под ним не образовывались пузырьки воздуха, а излишки жидкости удаляются.

Изготовленный препарат 10 переносят на предметный столик 11 микроскопа для просмотра (рис. 10).

Для предварительного поиска приготовленных препаратов волокон, целесообразно, чтобы объектив имел увеличение $8^x - 10^x$, а окуляр 7^x крат увеличения. Установив препарат 10 на столике 11 микроскопа (при необходимости его можно закрепить металлическими лапками), открывают диафрагму 13, и перемещением ручки 14 добиваются равномерного освещения поля зрения микроскопа. Поворачивая зеркало 15, добиваются яркого и равномерного освещения препарата. Затем винтом 3 медленно опускают или поднимают штатив 2с окуляром и объективом, определяя участок препарата волокна для наблюдения.

После нахождения волокон на предметном стекле, для их детального рассмотрения, необходимо заменить объектив и окуляр на микроскопе. Объектив должен иметь увеличение 40^x или 90^x , а окуляр 15^x , что составляет 600^x или 1350^x кратное увеличение объекта исследования. Замена объектива происходит поворотом револьвера 8.

После замены объектива и окуляра регулируют световой системой яркость и освещенность поля зрения микроскопа. Оптической системой добиваются четкости изображения объектов. Для этого используют винт грубой 3 и тонкой 4 наводки на резкость и приступают к изучению строения волокна.

Дальше студенты определяют *характер горения* проб волокон. Для этого берётся небольшой пучок волокон, из которого скручивается жгутик. Жгутик волокон помещается на препарировавшую иглу, на которой будет происходить сжигание волокон при внесении в пламя.

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить у лаборанта микроскоп, пробы волокон, предметное и покрывное стеклышки, препарировавшую иглу, сосуд с водой и спички.
2. Подготовить пробы волокон для световой микроскопии, изучить строение продольного вида и поперечного сечения волокон с занесением результатов в форму 1.1.
3. Подготовить пробы исследуемых волокон для определения их качественного распознавания при горении, определить характер

горения проб предложенного волокна с занесением результатов в форму 1.1.

4. По результатам работы сделать выводы.

5. Ответить на следующие контрольные вопросы:

5.1 Дайте определение элементарного текстильного волокна, нити

5.2 Строение (продольное и поперечное) хлопкового волокна.

5.3 Строение (продольное и поперечное) льняного волокна.

5.4 Строение (продольное и поперечное) пенькового волокна.

5.5 Строение (продольное и поперечное) шерстяного волокна.

5.6 Строение (продольное и поперечное) шелкового волокна.

5.7 Строение (продольное и поперечное) искусственных волокон.

5.8 Строение (продольное и поперечное) синтетических волокон.

Форма 1

<i>Вид волокна (название)</i>	<i>Рисунок продольного вида волокна</i>	<i>Рисунок поперечного среза волокна</i>	<i>Особенности горения</i>			<i>Характер оставшейся золы</i>
			<i>При поднесении к пламени</i>	<i>При нахождении в пламени</i>	<i>При удалении из пламени</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<i>Натуральные волокна</i>						
<i>Искусственные волокна</i>						
<i>Синтетические волокна</i>						

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ТКАНЕЙ

- Цель работы:** 1. Изучить методики определения структурных характеристик тканей.
2. Определить структурные характеристики тканей по выданным пробам.

Основные сведения

Ткань - материал, полученный в результате взаимного переплетения нитей основы и утка.

Ткани широко применяются для изготовления наружных, промежуточных внутренних деталей одежды, верха обуви и кожгалантерейных изделий разного вида и назначения.

В производстве изделий из кожи применяют ткани, выполненные из натуральных и химических волокон. В таблице 1 (согласно ГОСТ 26623 - 85) даны обозначения волокон, входящих в состав текстильных нитей.

Таблица 1 - Обозначения текстильных волокон

Вид волокна (сырьевой состав)	Обозначение	Вид волокна (сырьевой состав)	Обозначение
Натуральные волокна		Химические волокна	
Хлопок	ВХб	Ацетатное	ВАц
Лен	ВЛн	Триацетатное	ВТра
Пенька	-	Вискозное	ВВис
Джут	-	Медно-аммиачное	ВМА
Шерсть	ВШрс	Полиамидное	ВПА
Мохер	-	Полиуретановое	ВПУ
Шелк	ВШлк	Полиэфирное	ВПЭф
		Полиакрилонитрильное	ВПАН
		Полипропиленовое	В1111
		Полиэтиленовое	ВПЭ
		Поливинилхлоридное	ВПВХ
		Металлизированное	ВМет

Используемые текстильные нити для изготовления тканей по волокнистому составу делят на: *однородные* (состоящие их волокон

или нитей одного химического состава) и *смешанные* (состоящие из волокон и нитей разного химического состава). Текстильные нити делят на пряжу, комплексную нить и монопить.

При производстве одежды, обуви и кожгалантереи применяют ткани, имеющие однородный, смешанный и неоднородный волокнистый состав. При производстве изделий наибольшее применение нашли ткани простого (главного), мелкоузорчатого, крупноузорчатого и сложного переплетений (рис. 11-14).

По виду отделки лицевой поверхности ткани делят на: суровые, беленые, гладкокрашенные, набивные, пестротканые и меланжевые. В зависимости от способа производства используют ткани: гладкие, ворсовые, многослойные.

Характеристики строения

К основным структурным характеристикам тканей относятся: 1) вид переплетения (рис. 11-14);

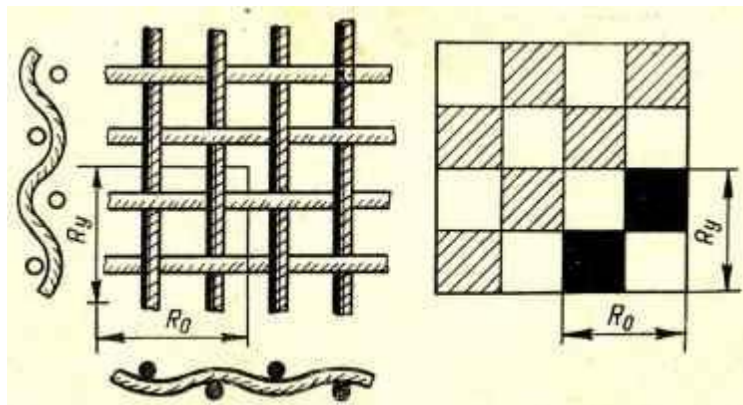


Рис.11. Переплетение и структурные характеристики ткани

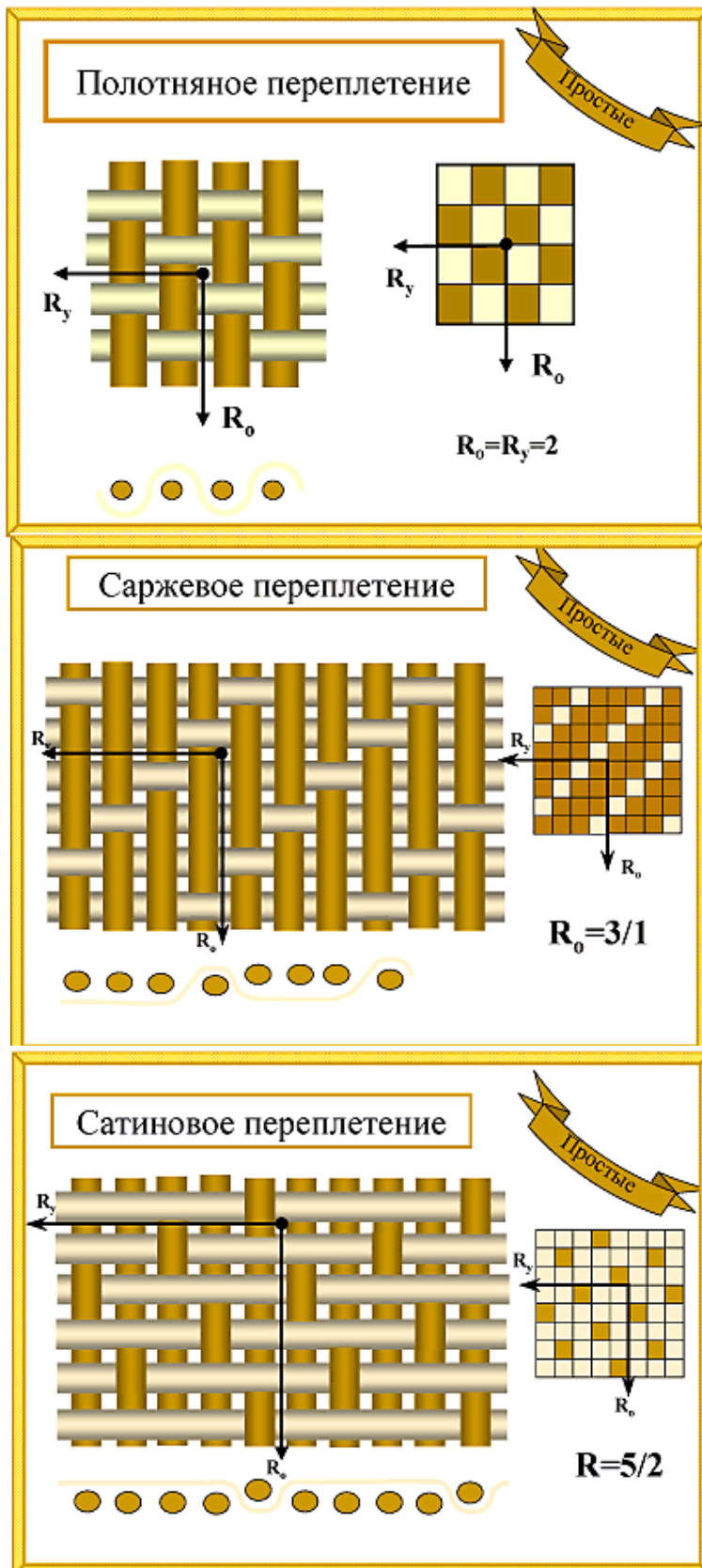


Рис.12. Главные (простые) виды переплетений

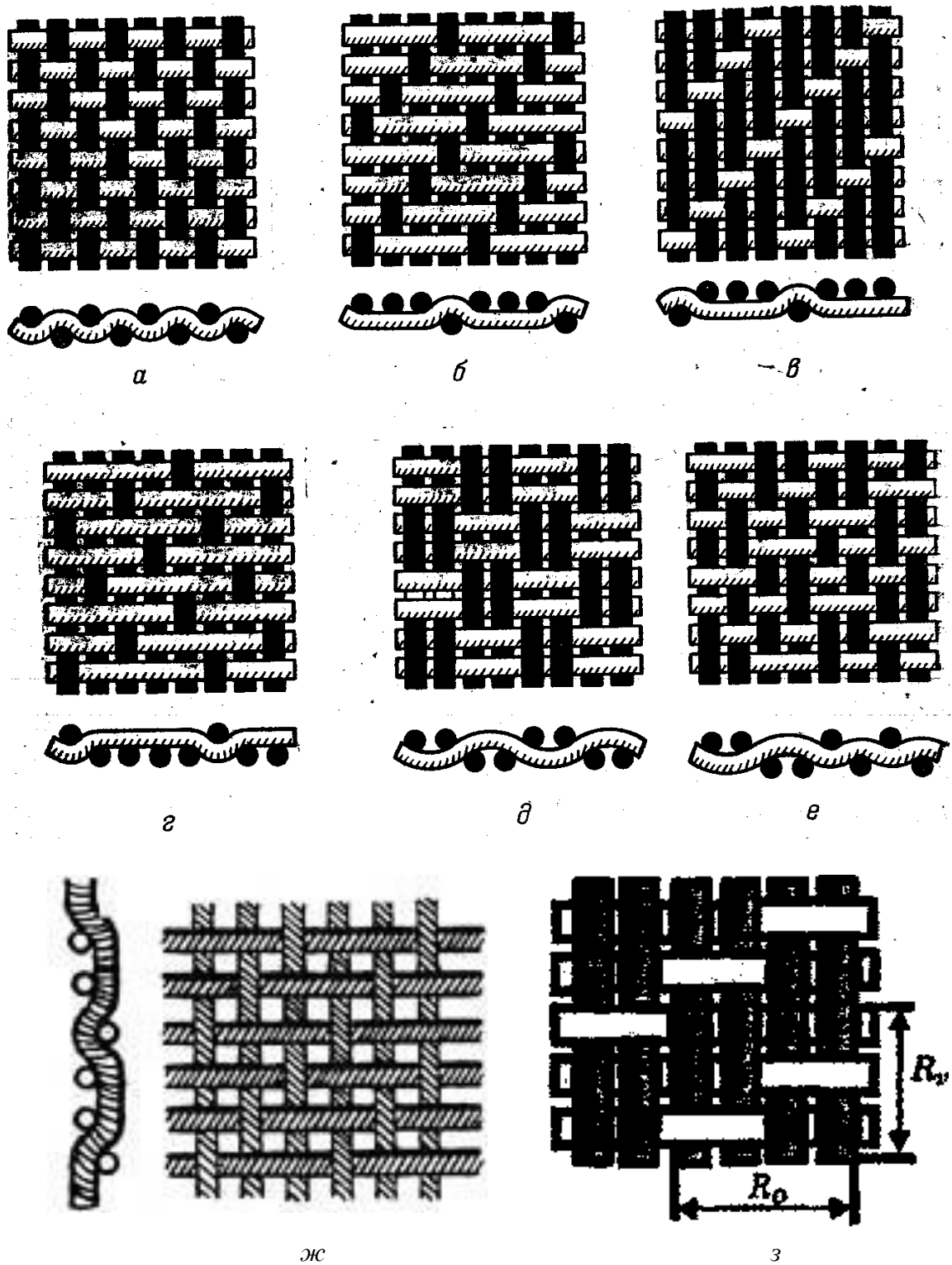


Рис.13. Вид главных и мелкоузорчатых переплетений: а – полотняное; б, в – саржевое (киперное); г – сатиновое; мелкоузорчатые: д – рогожка; е – комбинированное; ж – репсовое; з – усиленная саржа

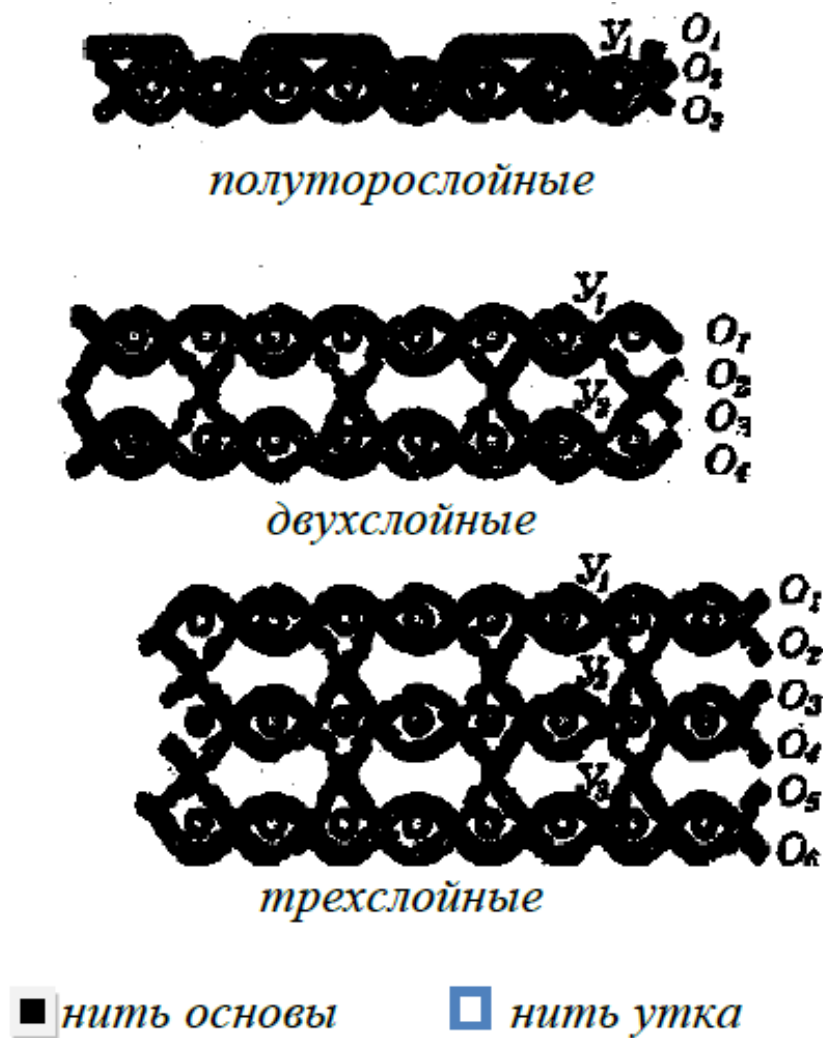


Рис.14. Вид сложных переплетений

2) линейная плотность нитей - T , текс, (мг/м, г/км) по основе (T_0) и утку (T_y) вычисляют по формуле:

$$T = m_n / L, \quad (1)$$

где: m_n - масса текстильной нити по основе или утку, мг;
 L - длина нити по основе или утку, м.

$$L = L_{нт} \cdot k_y, \quad (2)$$

где: $L_{нт}$ - длина нити в ткани по основе или утку;
 k_y - коэффициент уработки нити в ткани по основе или утку, вычисляют по формуле:

$$k_y = L_{нв} / L_{нт}, \quad (3)$$

где $L_{нв}$ - длина нити основы или утка после её распрямления.

3) диаметр нити - d , мм, по основе или утку вычисляют по формуле:

$$d = \frac{A \cdot \sqrt{T}}{31,6}, \quad (4)$$

где A - коэффициент, учитывающий волокнистый состав текстильной нити (табл. 2)

Таблица 2

Пряжа	Значение коэффициента А
Хлопчатобумажная	1,19 - 1,26
Льняная	1,00 - 1,19
Шерстяная	1,26 - 1,76
Вискозная	1,26
Капроновая	1,19 - 1,46
Нити комплексные вискозные	1,03 - 1,26

4) количество нитей на 100 мм длины ткани вдоль нитей основы (Π_0) и утка (Π_y);

5) линейное заполнение ткани - E , %, вдоль нитей основы (E_0) и утка (E_y) показывает, какая часть длины ткани вдоль нитей основы или утка занята проекциями параллельно лежащих нитей и вычисляется по формулам:

$$E_0 = \Pi_0 \cdot d_0, \quad E_y = \Pi_y \cdot d_y \quad (5)$$

6) поверхностное заполнение - E_s , %, показывает, какая часть площади ткани заполнена проекциями нитей основы и утка, без учёта площади их перекрытия и вычисляется по формуле:

$$E_s = E_0 + E_y - 0,01 \cdot E_0 E_y, \quad (6)$$

где $0,01 E_0 E_y$ - коэффициент учитывающий площадь перекрытия нитей основы и утка.

7) пористость - R , %, показывает, какая часть объёма материала занята порами, в которых находится воздух, расположенными между структурными элементами ткани (нитями и волокнами):

$$R = 100 - (1 - \rho_T/\rho), \quad (7)$$

где: ρ_T - средняя плотность ткани; ρ - плотность волокна (см. Приложение), г./см³.

Среднюю плотность пробы ткани ρ_T вычисляют по формуле:

$$\rho_T = m/V_T, \quad (8)$$

где: m - масса пробы ткани, г;
 V_T - объём пробы ткани, см³, который можно определить как:

$$V_T = h - S, \quad (9)$$

где: h - толщина, S - площадь пробы.

8) *поверхностная плотность* (p_s) или масса одного квадратного метра материала, г/м²:

$$Ps = m/S, \quad (10)$$

где: S - площадь пробы ткани размером 100x100мм.

Методика проведения работы

Для выполнения работы студенты получают образцы тканей. Из каждого образца ткани, вырезают одну пробу в форме квадрата, размером 100x100 мм, ориентируя стороны пробы вдоль нитей основы.

Затем, определяют среднюю толщину (h) и массу (m_T), а также волокнистый состав каждой пробы ткани. Толщину проб тканей определяют с использованием толщиномера типа ТР с ценой деления $\pm 0,01$ мм(рис. 15).

Проба материала помещается между неподвижной 3 и подвижной 4 площадками. Для измерения толщины пробы площадку 4 соединена со штоком 7, поднимают с помощью рычага 1, укрепленного на теле толщиномера. Шток 7 соединен с механизмом измерения толщины

материала 2. Движение штока приводит к движению большой стрелки б, установленной на циферблате для измерения сотых (или десятых) долей миллиметра, и маленькой стрелки 5, предназначенной для измерения целых значений миллиметра. Опустив площадку 4 на пробу материала, фиксируют показания стрелок 5 и 6.

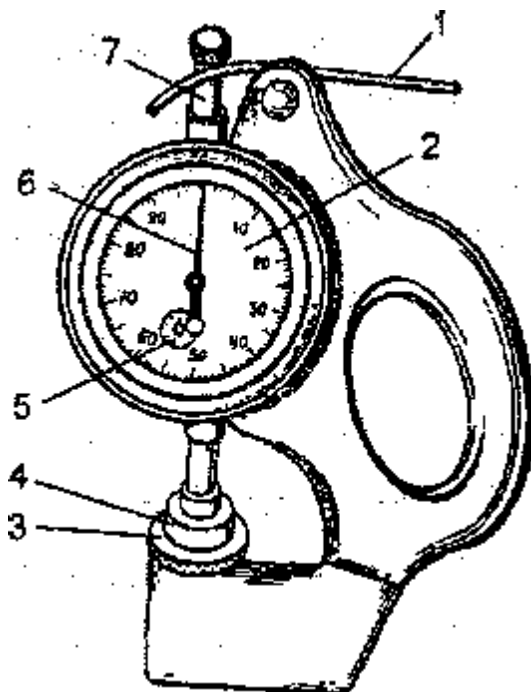


Рис.15. Общий вид толщиномера индикаторного типа

Сила давления верхней площадки на пробу материала составляет 1,5 - 3,5 Н.

Измерение массы пробы ткани осуществить на технических весах с точностью до 2-ого знака.

Волокнистый состав ткани определяют по характеру горения отдельно нитей основы и нитей утка. Для этого из соответствующей пробы ткани вынимают две три нити и вносят в пламя и удаляют из него. Критериями, по которым определяют вид волокна (волокон) нити, являются - запах при горении и вид остатка нитей после сжигания (см. лаб. работу № 1).

Обозначение волокон, входящих в состав текстильной нити ткани, дать в соответствии с таблицей 1.

После нахождения волокнистого состава, определяют количество нитей на 100мм длины по основе и утку, то есть Π_0 и Π_y

Для упрощения данной процедуры, считают количество нитей по соответствующему направлению на 50ммдлины и умножают на два.

Затем из каждой пробы ткани вынимают 50 нитей по основе и 50 нитей по утку. Измерение массы пучка текстильных нитей по основе - $m_{oи}$ по утку - m_y осуществляют на торсионных весах (рис. 16).

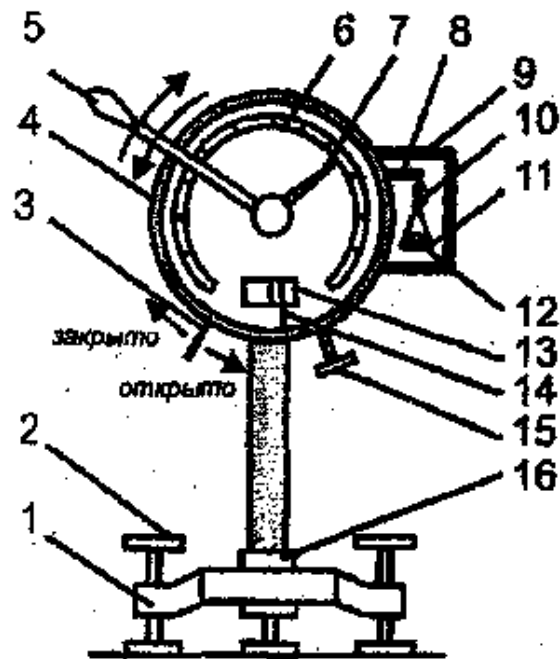


Рис. 16. Общий вид торсионных весов

Торсионные весы работают по принципу упругого сопротивления скручиванию спиральной пружины. Перед взвешиванием точечной пробы пучка ниток при помощи винтов 2, укрепленных на основании 1, весы устанавливают по уровню 16 так, чтобы они стояли строго вертикально, пузырёк воздуха находится в центре уровня 16. Затем проверяют равновесие весов, для этого на корпусе 4; арретиром 3 открывают весы и, вращая ручку 5, стрелку 7 устанавливают на нулевое значение шкалы 6. Если наблюдается несовпадение указателя стрелки весов 14 с риской на пластине 13, вращают ручку 15 так, чтобы пластина с риской совпала с указателем стрелки 14.

Затем арретиром 3 весы запирают. Открывают футляр 9 и на чашку 11, которая через перегрузок 10 в 500 мг крепится к коромыслу 8, кладут пробу ниток 12. Открывают арретиром весы и поворотом ручки 5 указатель 14 устанавливают напротив риски, расположенной на пластине. При их совпадении стрелка 7 покажет значение веса пробы ниток. Если на коромысле 8 весит перегрузок 10, то вся шкала измерения рассчитана от 0 до 500 мг. В том случае, если перегрузка нет, то шкала измерения рассчитана от 500 до 1000 мг.

Для определения коэффициента уработки нити $-k_y$, из каждой пробы ткани вынимают по три нити вдоль основы и утка, кладут каждую нить на линейку и выпрямляют (но не растягивают), фиксируя значение $-L_{нв}$, а $L_{нт}$ - равна 100 мм, то есть длине пробы ткани.

По формуле (2) вычисляют длину распрямлённой нити по основе (L_0) и по утку (L_y), а затем по формуле (1) рассчитывают T_0 и T_y .

Определив T_0 и T_y для нитей, соответствующих проб тканей, проводят расчёт диаметров нитей - d_0 и d_y по формуле (4).

Зная T_0 и T_y , P_0 и P_y по соответствующим формулам рассчитывают линейное заполнение по основе и утку - E_0 и E_y а также поверхностное заполнение - E_s . В том случае, если нить имеет смешанный волокнистый состав, при расчёте T_0 , T_y , значение коэффициента A можно принять как среднеарифметическое между соответствующими волокнами, входящими в состав текстильной нити.

Пористость проб тканей рассчитывают по формуле (7).

Чтобы определить пористость ткани, надо знать её среднюю плотность - ρ_t и плотность волокна (ρ). Для определения средней плотности ткани необходимо знать объём и массу пробы. Объём пробы ткани вычисляют по формуле (9), а плотность ткани по формуле (8). Значение плотности волокна находят в Приложении. При определении вида переплетения нужно иметь ткацкую лупу и препарировавшую иглу. Проба ткани изнаночной стороной кладётся на стол и располагается таким образом, чтобы нити основы были направлены вдоль оси «У», а нити утка по оси «Х». Из пробы ткани от нижнего левого края на расстоянии 2-3 мм удаляют

несколько уточных и основных нитей. Затем, препарировальной иглой от нижнего левого края пробы аккуратно отодвигают нижнюю уточную нить и на клетчатой бумаге (форма 2) фиксируют положение нитей основы относительно отодвинутой нити утка. Помня, что если основная нить видна на лицевой стороне ткани, то участок (клеточка) на бумаге заштриховывается, если основная нить не видна, то этот участок на бумаге не заштриховывается (см. рис. 17). После этого отодвигают вторую уточную нить и так далее, до тех пор, пока не получится законченный графический рисунок ткани – *раппорт*.

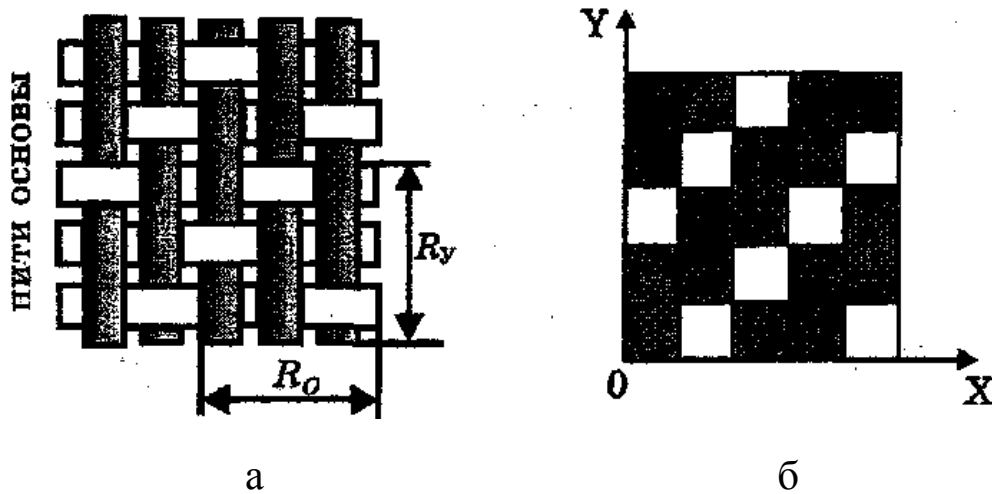


Рис.17. Пример рисунка (а) и графика (б) саржевого ткацкого переплетения

Раппорт пробы ткани, обозначают цифрой, например: 1/1, 1/3, 3/1 и т.д. Вид переплетения пробы ткани и его раппорт заносят в форму 3.

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить у лаборанта образцы тканей, ножницы, линейку, толщиномер, ткацкую лупу, препарировальную иглу, спички.
2. Из выданных двух-трёх образцов тканей, вырезать по одной пробе размером 100x100мм по методике изложенной выше.
3. Определить волокнистый состав ткани.
4. Нарисовать график переплетения проб тканей, используя форму 2.1 и определить их раппорт.

5. Рассчитать структурные характеристики проб тканей, результаты измерений и расчётов занести в форму 3.

6. По результатам работы сделать выводы.

7. Ответить на следующие контрольные вопросы:

7.1 Дайте определение ткани.

7.2 Дайте определение переплетения ткани. Классификация переплетений ткани. Приведите примеры основных признаков переплетений ткани: простых, мелкоузорчатых, сложных, крупноузорчатых.

7.3 Характеристики структуры и строения тканей: плотность технологическая, заполнение линейное и поверхностное, пористость общая.

7.4 В чем сущность метода проведения испытаний по определению толщины тканей, линейной плотности нитей в ткани, поверхностной плотности тканей? Какие технические средства применяют для оценки толщины и материалоемкости тканей? Принцип работы этих технических устройств.

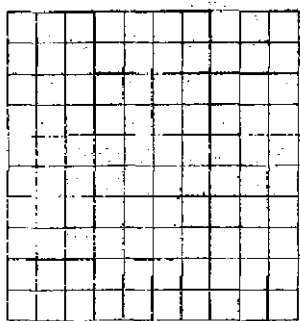
7.5 Что называется раппортом ткани, как он определяется?

7.6 Как определяют вид переплетения ткани?

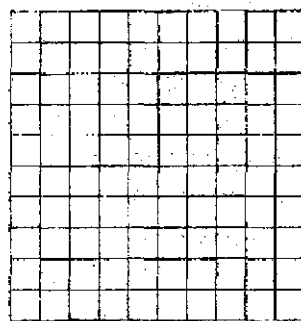
Отчёт по лабораторной работе

Форма 2

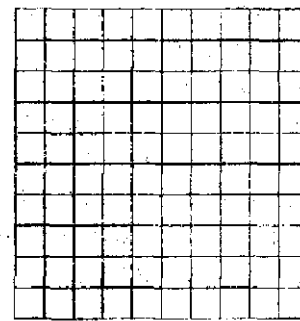
Графики переплетений тканей



1 проба



2 проба



3 проба

Форма 3- Показатели строения тканей

Показатели	Пробы тканей		
	1	2	3
Масса пробы ткани, г, m_T			
Толщина пробы ткани, мм, h (среднее значение)			
Волокнистый состав по: основе утку			
Вид переплетения			
Раппор			
Длина нити основы, 10^{-3} м, $L_{нв.о}$ (среднее значение)			
Длина нити утка, 10^{-3} м, $L_{нв.у}$ (среднее значение)			
Коэффициент уработки по: $ku.o$ $ku.y$			
Масса нитей, мг m_o m_y			
Длина нити основы, м, L_o			
Длина нити утка, м, L_y			
Линейная плотность, мг/м, T_o T_y			
Коэффициент А по: A_o A_y			
Диаметр нитей, мм d_o d_y			
Количество нитей на 100 мм длины ткани: P_o P_y			
Линейное заполнение, % E_o E_y			
Поверхностное заполнение, % E_S			
Объем пробы ткани, $см^3$, V_T			
Средняя плотность ткани, $г/см^3$, ρ_T			
Плотность волокна, $г/см^3$, ρ			
Пористость, %, R			
Поверхностная плотность, $г/м^2$, ρ_S			

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН

Цель работы: 1. Изучить методики определения структурных характеристик трикотажа
2. Определить характеристики строения трикотажных полотен

Основные сведения

Трикотаж (рис. 18) - текстильное полотно, полученное изгибанием одной или нескольких текстильных нитей, образованием петель и их взаимным соединением.

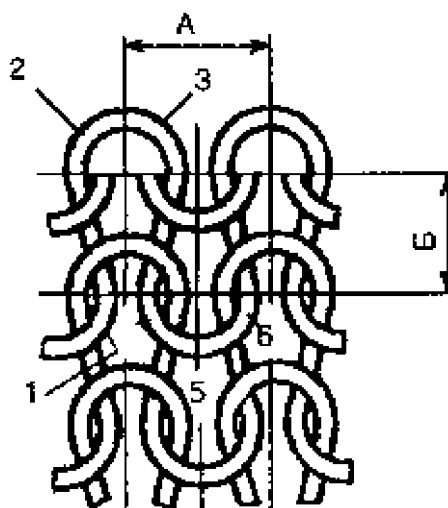


Рис.18. Вид трикотажного полотна

Для изготовления трикотажа применяют текстильные нити однородного или смешанного волокнистого состава.

Вид трикотажного переплетения определяется формой, размерами, порядком расположения петель, их взаимосвязью.

По способу образования трикотаж подразделяют на *поперечновязаный* (кулирный) и *основовязаный*.

В *поперечновязаном* трикотаже (рис. 19а) все петли одного петельного ряда образованы из одной нити.

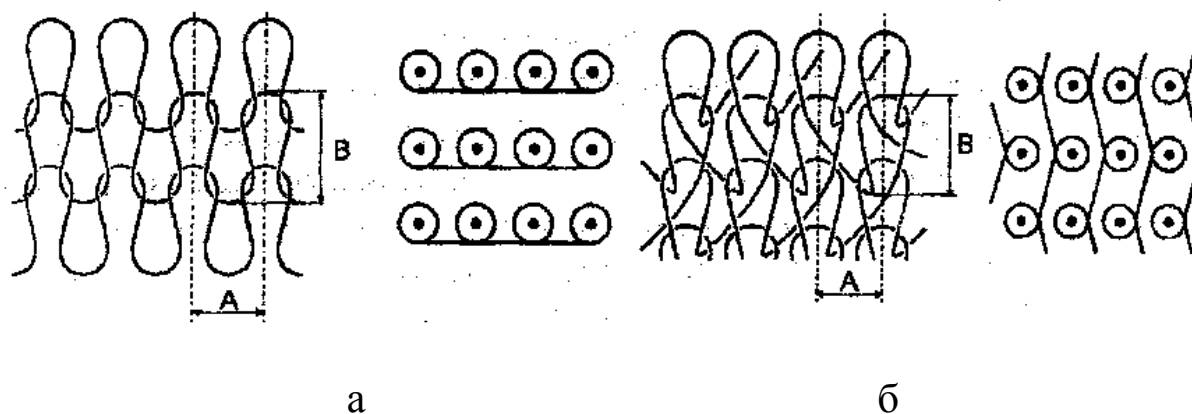


Рис. 19. Рисунки и графики: а - поперечновязанный трикотаж (гладь); б - основовязанный трикотаж (трико)

В *основовязаном* трикотаже (рис. 19б) каждая петля петельного ряда образована из отдельной нити, поэтому для получения петельного ряда необходимо столько нитей, сколько петель в ряду.

Все переплетения трикотажа можно разделить на главные, производные, комбинированные и рисунчатые.

К классу *главных переплетений* относятся простейшие переплетения, состоящие из одинаковых *петель*: *поперечновязанные* -гладь, ластик, изнаночный трикотаж; *основовязанные* - цепочка, трико, атлас, ластичное трико, ластичный атлас.

Класс *производных переплетений* объединяет переплетения, которые образуются из главных путём сочетания двух или более переплетений одного и того же *вида*: *поперечновязанные* -двугладь (производная гладь), интерлок (двуластик);*основовязанные* - сукно, шарме, атлас-сукно, атлас-шарме.

Рисунчатые переплетения получают путём пропускания одиночных петель.

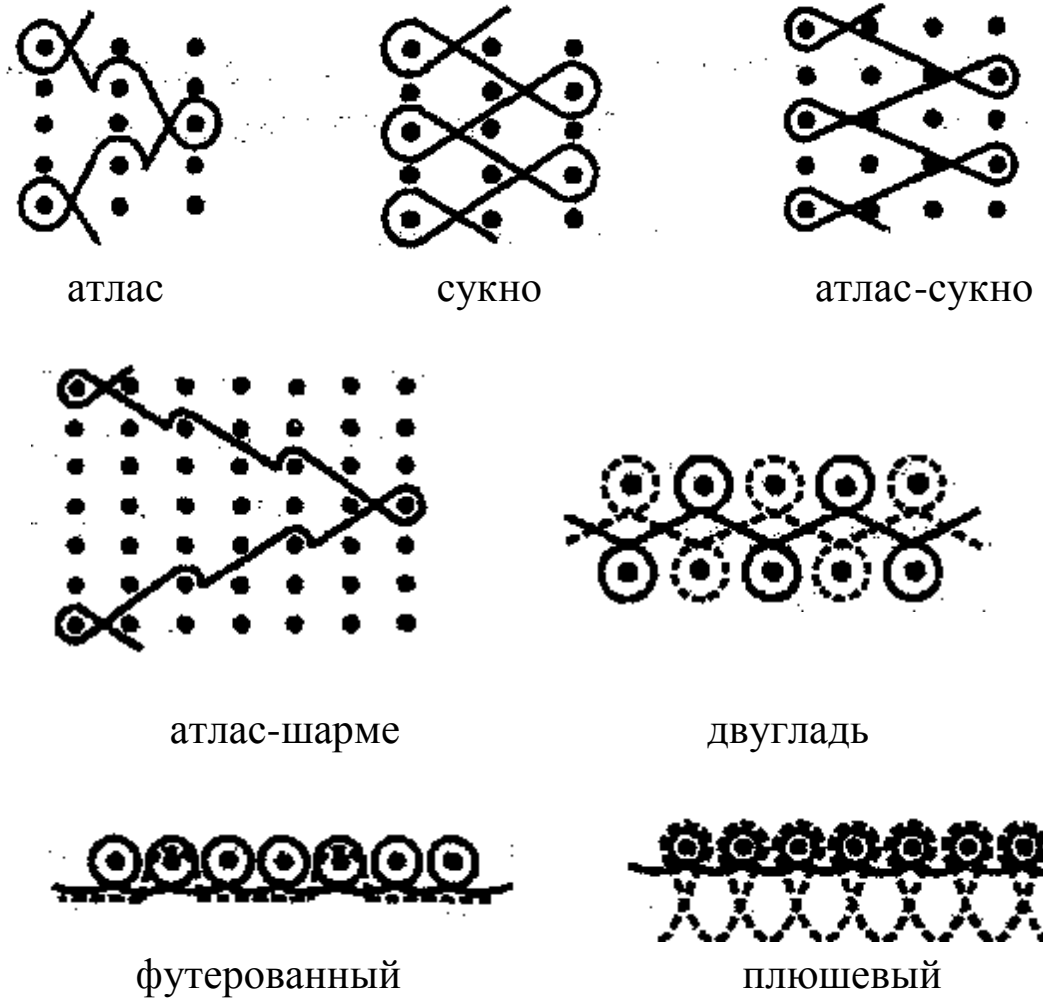


Рис. 20. Графики трикотажных переплетений

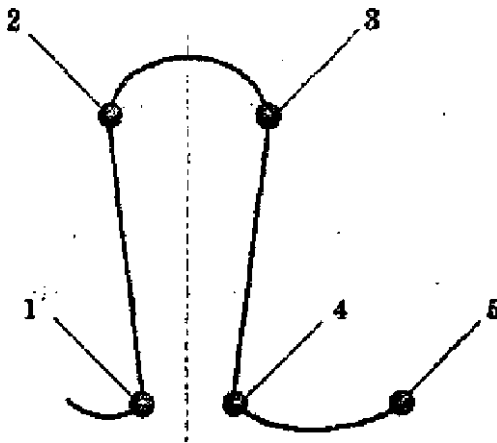


Рис. 21. Схема петли

Характеристики строения

Основным элементом структуры трикотажа является *петля*, которая состоит из *остова* - 1-2-3-4 (рис. 21) и *протяжки* - 4-5. Остов петли состоит из петельных палочек - 1-2, 3-4 и *игольных дуг*-2-3.

Петли расположенные по горизонтали, образуют - *петельные ряды*, а по вертикали — *петельные столбики* (рис. 19).

К характеристикам строения трикотажа относятся:

1) *вид переплетения*;

2) *линейная плотность* нитей - T , текс (мг/м);

3) *диаметр* нити - d , рассчитывают через линейную плотность по формуле (4), см. лаб. работу №2;

4) *количество петель* (плотность вязания) по горизонтали - Π_{Γ} и по вертикали - $\Pi_{\text{в}}$ определяется числом петель вдоль петельного ряда и вдоль петельного столбца на условной длине равной 50мм(или 100мм);

5) *петельный шаг* - A , расстояние между двумя соседними петельными столбиками (рис.19);

$$A = 50/\Pi_{\text{в}} \quad (11)$$

6) *высота петельного ряда* - B , расстояние между двумя соседними петельными рядами (рис. 16) вычисляют по формулам:

$$B = 50/\Pi_{\Gamma} \quad (12)$$

7) *длина нити* в петле (длина петли) - I_n определяется опытным или расчётным путём, исходя из геометрической модели структуры трикотажа и равна длине остова 1 -4 и протяжки 4-5 петли (рис. 21);

8) *линейное заполнение* - E , %, показывает какая часть прямолинейного горизонтального E_{Γ} и вертикального $E_{\text{в}}$ участка трикотажа занята диаметрами нитей (n).

$$E_{\Gamma} = 2 d \cdot \Pi_{\Gamma}, \quad (13)$$

$$E_{\text{в}} = d \cdot \Pi_{\text{в}}, \quad (14)$$

9) *поверхностное заполнение* - E_s , %, показывает, какая часть от площади, занимаемой петлей, составляет площадь проекции нити в петле:

$$E_s = [100 - (d - l_n - 4d^2)] / A \cdot B, \quad (15)$$

10) *пористость* - R , %, показывает какая часть объёма материала заняты порами, в которых находится воздух, расположенными между структурными элементами трикотажа (нитями и волокнами):

$$R = 100 \cdot \left(1 - \frac{\rho_{TP}}{\rho} \right), \quad (16)$$

где: ρ_{TP} и ρ - средняя плотность трикотажа и плотность волокна (см. Приложение), г/см³.

Среднюю плотность пробы трикотажа ρ_{TP} вычисляют по формуле:

$$\rho_{TP} = m_{TP} / V, \quad (17)$$

где m_{TP} - масса пробы, г;

V - объём пробы трикотажа, см³, который определяется как:

$$V = h \cdot S, \quad (18)$$

где: h - толщина, S - площадь пробы.

11) *поверхностная плотность* - ρ_s , г/м², трикотажного полотна определяют взвешиванием элементарной пробы с последующим пересчётом её массы на 1 м².

Методика проведения работы

Определение структурных характеристик трикотажного полотна проводят на пробах. Для этого из образцов трикотажа вырезают пробы размером 50x50 мм. Вырезать пробу из образца целесообразно вдоль петельных рядов и вдоль петельных столбиков.

При анализе пробы трикотажа необходимо определить способ производства, направление расположения петельных рядов и

столбиков, лицевую и изнаночную стороны, площадь, толщину, массу пробы и волокнистый состав. Определение волокнистого состава проводят по методике, изложенной в лабораторной работе № 1.

Измерение длины и ширины пробы, для расчёта площади, осуществляется линейкой с точностью до 0,5мм, а толщину -толщиномером типа ТР с точностью + 0,01мм в 5 местах пробы. Массу пробы трикотажа (m_{mp}) измеряют на технических весах с точностью $\pm 0,01$ г. Зная массу пробы и его площадь, рассчитывают поверхностную плотность трикотажного полотна p_s .

P_2 и P_6 определяется путём подсчёта петель по горизонтали и вертикали на 50мм. Найдя данные величины, вычисляют A и B по формулам (11) и (12).

Определение длины нити в петле (l_n) проводят следующим образом. Считают количество петель n на определенной длине пробы $l = 50$ мм. Затем, вынимают нить из полотна (для этого при необходимости делают надрез ножницами на полотне, на том участке, где вёлся подсчёт петель), распрямляют нить на линейке (но не растягивают). Зная длину распрямлённой нити и количество петель, которые нить образовала в полотне, рассчитывают длину нити в петле по формуле:

$$L_{\Pi} = L_{BH} / n, \quad (19)$$

где L_{BH} - длина распрямленной нити, мм;
 n - количество петель.

Для того чтобы полученный результат определения был достоверен, количество испытаний должно быть не менее 3-х-5-и.

Определив l_n , приступают к расчёту T и d нити. Для этого выпрямленные нити L_{BH} взвешивают на торсионных весах. Определив массу нитей (m_n), и зная их общую длину: $\sum L_{BH} = k \cdot L_{BH}$, где k - количество вынутых нитей из полотна при определении l_n , по формулам (11) и (14) рассчитывают T и d (см. лабораторную работу №2).

Для анализа строения и взаимного расположения петель в структуре трикотажа с помощью препарировальной иглы

распускают несколько петельных рядов, одновременно прослеживая взаимосвязь нитей в полотне. При работе используют ткацкую лупу.

При зарисовке схемы переплетения, сначала на бумагу наносят контуры петельных палочек (форма 4) и игольных дуг, располагая их в несколько рядов. Затем остовы петель соединяют протяжками (см. рис. 19-21). В сложных переплетениях нити с разным характером расположения целесообразно изображать различными цветами.

При графической зарисовке переплетений сначала на бумагу наносят один ряд точек для одинарного поперечновязаного трикотажа и два ряда - для двойного. Точки соответствуют расположению петель в полотне. Затем линией, соответствующей отдельной нити, соединяют точки, изображая открытые и закрытые петли (см. рис. 21).

Результаты наблюдений необходимо представить в виде схемы и графика переплетения, используя форму 4.

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить у лаборанта образцы трикотажа (пробы трикотажа), ножницы, линейку, толщиномер, ткацкую лупу, препаровальную иглу и спички.

2. Из выданных образцов трикотажа, вырезать пробы размером 50x50мм по методике изложенной выше.

3. Определить волокнистый состав трикотажа (см. лабораторную работу №1)

4. Нарисовать строение и график переплетения проб трикотажа, используя форму 4.

5. Определить структурные характеристики проб трикотажа. Результаты занести в форму 5.

6. По завершении работы сделать общие выводы.

7. Ответить на следующие контрольные вопросы:

7.1 Дайте определение трикотажного текстильного материала.

7.2 Что является элементом трикотажа? Какие петли называют открытыми, а какие закрытыми?

7.3 Какой трикотаж называют кулирным (поперечновязанным), основовязанным?

7.4 Главные и производные, рисунчатые переплетения трикотажа.

7.5 Что называют остовом, протяжкой, игольной дугой?

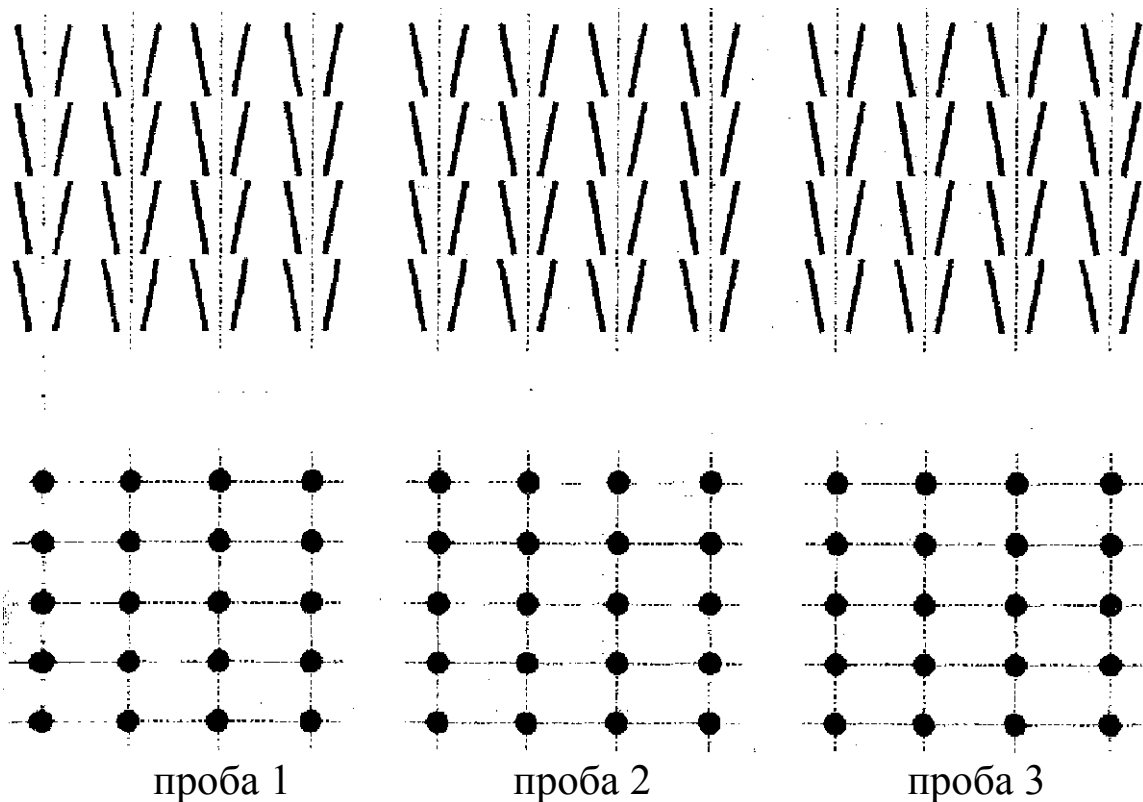
7.6 Как определяются длина нити в петле, технологическая плотность, заполнение, пористость и поверхностная плотность трикотажа?

7.7 Сущность метода оценки структурных характеристик трикотажа.

7.8 Как строится графическая запись переплетения трикотажа?

Отчет по лабораторной работе

Форма 4 Рисунок и график переплетения трикотажа



Форма 5

Показатели	Порядковый номер пробы трикотажа	
	1	2
Способ производства		
Вид переплетения		
Волокнистый состав		
Масса пробы, г, $m_{пр}$		
Длина пробы, мм, L		
Ширина пробы, мм, B		
Толщина пробы, мм, h		
Площадь пробы, см ² , S		
Объем пробы, см ³ , V		
Длина распрямленной нити, мм, $L_{вн}$		
Длина нити в петле, мм, l_n (по формуле 19) (средняя)		
Количество петель n на длине $L_{вн}$		
Общая длина нитей, м, $\sum L_{вн}$		
Масса $\sum L_{вн}$ нитей, мг, m_n		
Линейная плотность T нити, текс		
Коэффициент A		
Диаметр нити, мм d		
Количество петель: по горизонтали, P_2 по вертикали P_6		
Петельный шаг, мм, A		
Высота петельного ряда, мм, B		
Линейное заполнение, % E_T E_B		
Поверхностное заполнение, % E_S		
Средняя плотность пробы, г/см ³ , $\rho_{тр}$		
Плотность волокна, г/см ³ , ρ		
Пористость, %		
Поверхностная плотность, г/м ² , ρ_S		

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ НЕТКАНЫХ ПОЛОТЕН

- Цель работы:** 1. Изучить методы определения структурных характеристик нетканых полотен разного способа изготовления
2. Определить основные характеристики строения нетканых полотен

Основные сведения

Неткаными полотнами называют текстильные материалы, изготовленные из текстильных материалов, элементы структуры которых скреплены различными способами.

Основой нетканых полотен могут служить: волокнистый холст, система нитей, ткань или трикотажное полотно, а так же их комбинация.

Волокнистый состав нетканых полотен, как и других текстильных материалов, может быть *однородным* и *смешанным*.

При производстве нетканых полотен применяют различные способы скрепления структурных элементов, используя механические, физико-химические и комбинированные методы.

Холстопрошивные нетканые материалы - образуются прошивкой, либо провязыванием нитями волокнистого холста на специальных машинах с... ориентацией волокон из холста и прошивкой холста этими волокнами (безниточный способ).

Иглопробивные нетканые материалы образуются прокалыванием (пробивкой) волокнистого холста специальными иглами, имеющими трехгранную, квадратную или ромбовидную форму лезвия, на ребрах которого расположены зазубрины. Проходя через холст, иглы захватывают зазубринами пучки волокон и, протаскивая их по толщине материала, перепутывают (механически скрепляют) волокна между собой.



Рис. 22. Структура иглопробивного нетканого материала

Нитепрошивные - образуются прошивкой или провязыванием одной либо двух (взаимно пересекающихся) свободно уложенных систем нитей дополнительной нитью.

Тканепрошивные - образуются дополнительной прошивкой или провязыванием готового материала (ткани или трикотажа с малым значением E_S для получения специальных материалов (махровых, ворсовых, многослойных и др.).

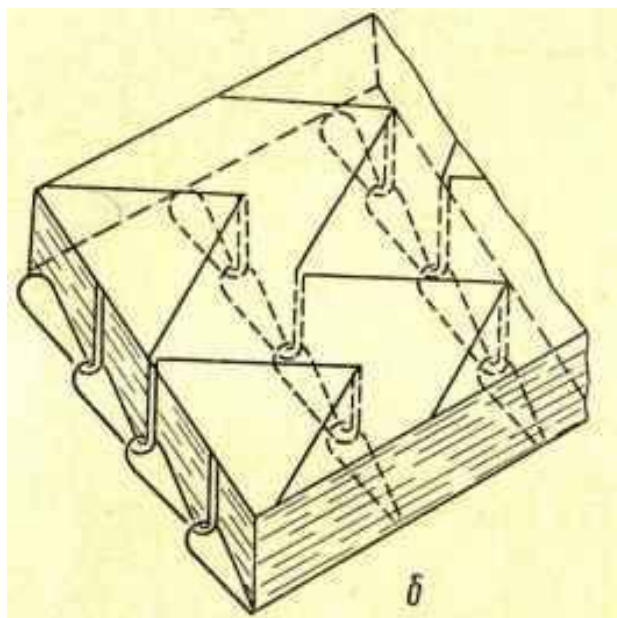


Рис.23. Структура вязально-прошивного нетканого материала, скрепляемого переплетением трико

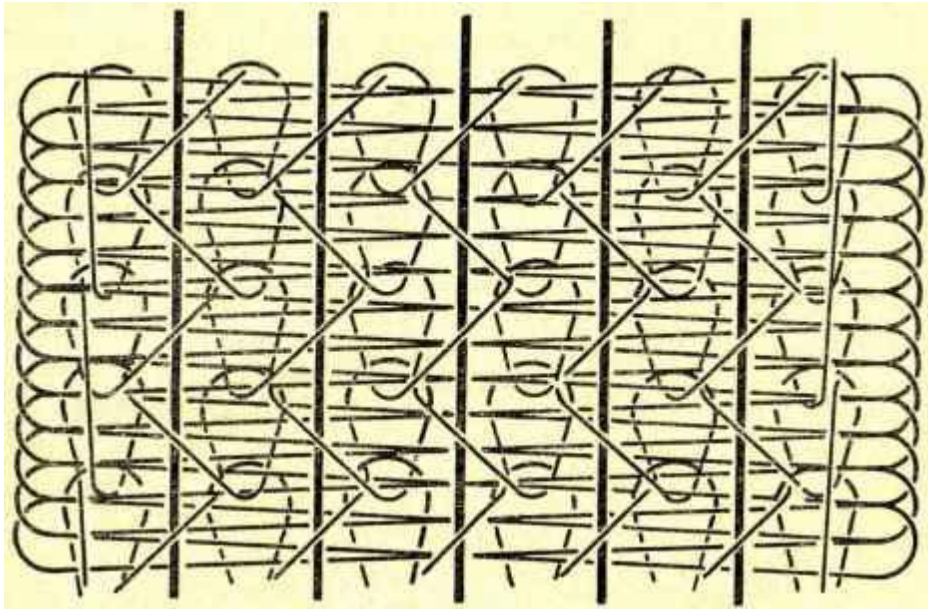


Рис. 24. Структура вязально-прошивного нетканого материала макомо из слоев нитей, соединенных переплетением трико

Валяльные - образуются уплотнением шерстяной волокнистой массы при совместном действии влаги, тепла и механической нагрузки. Для производства применяют только шерстяное волокно, т.к. оно имеет «чешуйчатую» поверхность, эластично, извито и имеет высокую разницу в тангенциальном сопротивлении вдоль и против «чешуек» поверхности волокна

Фильтрные - образуются путём аэродинамического формирования волокнистого холста из элементарных нитей, полученных из расплава или раствора полимера и последующего затвердевания полимера на воздухе либо в другой среде с последующим их скреплением.

Склеенные жидким связующим - один из самых распространенных способов. Заключается в пропитывании основы (волокнистого холста, системы нитей и т.п.) клеящим веществом, сушки и термообработки.

Склеивание твердыми связующими — получают в процессе склеивания волокнистого холста порошкообразным (термопластичным) связующим, который при нагревании переходит в вязкотекучее состояние.

Термоскреплённые - получают путем подплавления волокнистого холста содержащего термопластичные химические волокна на разогретых каландрах.

Бумагоделательные нетканые полотна - получают на бумагоделательных машинах посредством формирования волокнистого холста гидродинамическим способом из суспензии волокон, содержащей связующее.

Комбинированные нетканые полотна - получают путем различных комбинаций вышеперечисленных способов.

Характеристики строения

Линейные размеры нетканых полотен характеризуются длиной (L), шириной (B) и толщиной (h).

К структурным характеристикам нетканых полотен относят:

- 1) *линейная плотность* волокна и скрепляющих нитей- T , *текс*, (мг/м);
- 2) *масса 1 м длины* полотна при его фактической ширине;
- 3) *пористость* - R , %; при расчёте пористости по формуле (7), следует иметь в виду, что если в состав полотна входит несколько волокон, то за плотность волокна принимается среднее арифметическое значение p волокон, входящих в состав полотна;
- 4) *средняя плотность* полотна - $p_{\text{нп}}$ г/см³;
- 5) *поверхностная плотность* - p_s , г/м², вычисляют по формуле (10).

Существенное влияние на характеристики строения нетканого полотна оказывает способ скрепления структурных элементов.

Для нетканых материалов, основу которых составляют волокна (*волокнистый холст*) к характеристикам строения относят: *линейную плотность* волокна, *степень распрямлённости* волокон и *ориентацию* волокон в холсте, а также характеризуют *числом слоев* прочёса.

В зависимости от способа скрепления волокон в холсте учитываются дополнительные характеристики строения материала:

- *при нитепрошивном (вязальнопрошивном) способе скрепления нетканого полотна определяют:*

1) *линейную плотность* прошивной скрепляемой нити, *текс*, (мг/м);

2) *плотность прошивок* по длине (Π_D) и ширине (Π_{III}) полотна на условной длине 50мм;

3) длину скрепляемой нити в петле (I_n), при вязальнопрошивном способе;

4) длину прошивной нити на 1 м полотна- L_n , м;

$$L_n = 0,4 \cdot ПД \cdot ПШ \cdot I_n \quad (20)$$

где I_n - длина нити в петле.

б) уработку нити - $У$, %:

$$У = 100(L_1 - I_1)/I_1, \quad (21)$$

где L_1 - длина выпрямленной нити, мм;

I_1 - длина участка полотна, из которого вынута скрепляемая нить, мм.

- при иглопробивном способе учитывается: частота проколов, приходящихся на 1 см^2 .

- при клеевых способах скрепления оценивают тип склеек между волокнами.

Различают несколько типов склеек: *контактные, склейки-муфты, ламельные, хаотические и агрегатные*, тип которых определяют подмикроскопом (рис. 25).



муфта



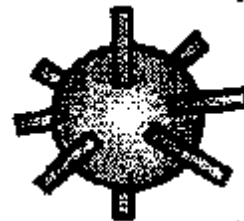
контактная



ламельная



агрегатная



хаотическая

Рис.25. Типы склеек

Если в качестве основы нетканого полотна служат системы параллельных нитей, тканьили трикотаж (нитепрошивные и тканопрошивные нетканые полотна), то характеристиками структуры этого полотна являются *числонитей (рядов, столбиков) по длине и ширине, а также общепринятые характеристики структуры* ткани и трикотажа (см. лаб. работу № 2и № 3).

Методика проведения работы

Бригада студентов получает образцы (пробы) нетканых полотен двух видов и определяет их структурные характеристики с последующим заполнением формы 6.

Измерение толщины пробы осуществляется в 5 точках, с использованием толщиномера типа ТР с ценой деления 0,01мм.

Измерение массы текстильных нитей осуществить на торсионных или аналитических весах, а массы проб нетканых материалов ($m_{нт}$) на технических весах с погрешностью $\pm 0,01$ г.

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить у лаборанта два образца нетканых материалов (пробы), ножницы, линейку, ткацкую лупу, препарировальную иглу, микроскоп и спички.

2. Из выданных образцов нетканых материалов вырезать пробу размером 100x100мм или 50x50мм, ориентируя пробу относительно продольного направления материала.

3. Определить способ производства и волокнистый состав (см. лаб. работу № 1).

4. Выработать навык определения способа производства (скрепления) нетканых полотен.

5. По результатам работы сделать выводы.

6. Ответить на следующие контрольные вопросы:

6.1 Какие материалы называют нектаными?

6.2 Что может служить сырьем для получения нетканых материалов?

6.3 Какие типы нетканых материалов Вам известны?

6.4 Характеристики строения нетканых материалов: частота проколов, тип склейки, число рядов, столбиков или нитей по длине и ширине полотна.

6.5 Сущность метода определения структурных характеристик нетканых полотен.

Форма 6

Показатели	Порядковый номер пробы нетканого полотна	
	1	2
Способ производства		
Волокнистый состав		
Масса пробы, г, $m_{пр}$		
Длина пробы, мм, L		
Ширина пробы, мм, B		
Толщина пробы, мм, h		
Площадь пробы, см ² , S		
Объем пробы, см ³ , V		
Масса прошивных нитей, мг, m_n		
Длина прошивной нити, м, $L_{п}$		
Линейная плотность прошивной нити, текс, T		
Плотность прошивки: P_o P_y		
Длина выпрямленной нити, мм, L_l		
Длина нити в петле, мм, l_n		
Длина участка полотна, мм, l_l		
Уработка нити, %, $У$		
Плотность проколов на 1 см ²		
Тип склейки		
Средняя плотность пробы, г/см ³ , $\rho_{нт}$		
Плотность волокна, г/см ³ , ρ		
Пористость, %, R		
Поверхностная плотность, г/м ² , ρ_S		

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ МЯГКИХ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ

Цель работы: 1. Изучить методы определения структурных характеристик мягких искусственных кож
2. Определить основные характеристики строения мягких искусственных кож

Основные сведения

В обуви ИК и СК применяются для изготовления наружных, внутренних и промежуточных деталей верха одежды, обуви и кожгалантереи. Наибольшее применение мягкие ИК и СК нашли при изготовлении одежды и обуви осенне-весеннего сезона носки (куртки, плащи, полуботинки, ботинки и сапоги), открытой летней обуви (туфли, босоножки), домашней, кроссовой и другой специальной обуви.

В кожгалантереи мягкие искусственные кожи применяют для изготовления сумок, портфелей, перчаток, футляров и других изделий. Мягкие искусственные кожи применяют для изготовления как наружных, так и внутренних деталей кожгалантерейных изделий.

Выпускаемые промышленностью ИК и СК по строению можно разделить на многослойные и однослойные.

Многослойные искусственные и синтетические кожи состоят из *полимерного покрытия и основы*.

Полимерные покрытия многослойных ИК и СК изготавливают из следующих полимеров - поливинилхлорид (ПВХ), полиуретан (ПУ), каучуки, полиамид (ПА), полиэтилен (ПЭ), сополимеры и модифицированные полимеры.

Основными полимерами при изготовлении ИК являются - ПВХ, каучуки, ПЭ и сополимеры (ПА + каучук и др.).

При изготовлении СК полимерным покрытием, в основном, является ПУ, иногда, применяют ПВХ.

По структуре полимерные покрытия могут быть *монолитными, монолитно-пористыми* и *пористыми* (*поры сообщающиеся и не сообщающиеся*). Структура полимерного

покрытия СК имеет пористую структуру, причём, поры сообщающиеся.

Поверхность полимерного покрытия может быть - гладкой, тисненой и ворсовой (отделка под замшу). Цвет полимерного покрытия весьма разнообразен и зависит от назначения мягкой искусственной кожи. Крашение полимерного покрытия может быть осуществлено в один цвет или несколько цветов и оттенков.

При изготовлении многослойных ИК и СК на наружную (лицевую) поверхность полимерного покрытия наносится тонкий, толщиной до нескольких микрометров, отделочный прозрачный или матовый пигментированный полимерный слой, как правило, на основе полиуретанов, модифицированного ПА, полиакрилатов.

В качестве основ при изготовлении ИК и СК применяют текстильные полотна: для ИК - *ткань* и *трикотаж*, реже *нетканые полотна*. При изготовлении СК - *нетканые полотна* и *комбинированные основы*.

Для изготовления основ из тканей применяются полотна однородного, смешанного и неоднородного волокнистого состава. Вид переплетения тканей, как правило, - полотняный, саржевый и мелкоузорчатый (репс, рогожка и др.). Ткани гладкокрашеные. Вид отделки лицевой поверхности - гладкие и ворсовые.

Трикотажные полотна, применяемые для изготовления мягких искусственных кож, имеют переплетение гладь и трико, а также их производные переплетения. Цвет трикотажного полотна: однотонный (гладкокрашенный) и многоцветный, получаемый способом печати. Поверхность полотна - гладкая и ворсовая.

Нетканые полотна для мягких ИК и СК, как правило, иглопробивного и вязальнопрошивного способов получения: Реже применяются полотна нитепрошивного способа получения. Поверхность полотен гладкая, крашение полотен осуществляется в один цвет.

Комбинированные текстильные основы получают путем дублирования ткани с нетканым полотном, применяя клеевой и иглопробивной способы соединения. Возможны и другие сочетания материалов при изготовлении комбинированных основ.

Таким образом, основными отличиями ИК от СК являются -химический состав и строение полимерного покрытия, а также вид основы.

Однослойные искусственные кожи изготавливают либо из полимера с добавками различных веществ, в том числе волокон, либо из текстильного полотна и его последующей пропиткой полимерными веществами.

Структура однослойной мягкой искусственной кожи может быть: монолитная (пленочные материалы), пористая (полимерные материалы), волокнистонаполненная (полимер + волокно), волокнистая (нетканое полотно иглопробивного или вязальнопрошивного способа получения с полимерной пропиткой), волокнисто-сетчатая (ткань, трикотаж с последующей пропиткой полимером). Лицевая поверхность однослойных ИК и СК бывает гладкой, тисненой и ворсовой. Однослойные ИК и СК окрашиваются в один цвет или несколько цветов путем печати.

Более подробно технология изготовления многослойных и однослойных мягких ИК и СК изложена в работах [1,3].

В соответствии со стандартом (ГОСТ 16119-77) при образовании названия (*термина*) мягкой искусственной кожи заложены следующие признаки: *назначение искусственной кожи; вид полимерного покрытия; название материала (искусственная кожа); вид основы.*

Для удобства образования термина искусственной кожи приняты сокращенные названия, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3

Полимерное покрытие	Сокращение	Вид основы	Сокращение
поливинилхлоридное	Винил	Ткань	Т
Полиуретановое	Уретан	Трикотаж	Тр
Каучуковое	Эласто	Нетканая	НТ
Полиамидное	Амид	Комбинированная	К
Полиэтилен	Этилен	Без основы	БВ
Нитроцеллюлозное	Нитро		

Образование термина искусственной мягкой кожи начинается с её назначения, затем следует вид полимерного покрытия и в конце термина указывается вид основы.

Мягкие искусственные кожи применяются при изготовлении не только: обуви, одежды, кожгалантереи, но и мебели, автомобилей, в вагоностроении, строительстве и др. отраслях промышленности.

Учитывая сказанное, термин «Обувная винилискожа-ТР» следует понимать следующим образом. Данная искусственная кожа предназначена для изготовления обуви и состоит из двух слоев - полимерного покрытия и основы. Вид полимерного покрытия - поливинилхлорид, вид основы - трикотаж. Если термин «Галантерейная винилискожа- ГВ», то мягкая искусственная кожа предназначена для изготовления кожгалантерейных изделий и состоит из одного слоя. Вид полимера, из которого изготовлена мягкая кожа - поливинилхлорид.

Таким образом, из термина ИК можно определить назначение, вид полимерного покрытия и основы, если таковая есть.

Однако, из термина не ясно строение полимерного покрытия: монолитное, пористое или какое либо ещё. В технической и учебной литературе для характеристики состава материалов, входящих в искусственную кожу, приводят поперечный срез рассматриваемого материала. На рис. 26 приведены обозначения слоев материалов, из которых может состоять искусственная кожа.

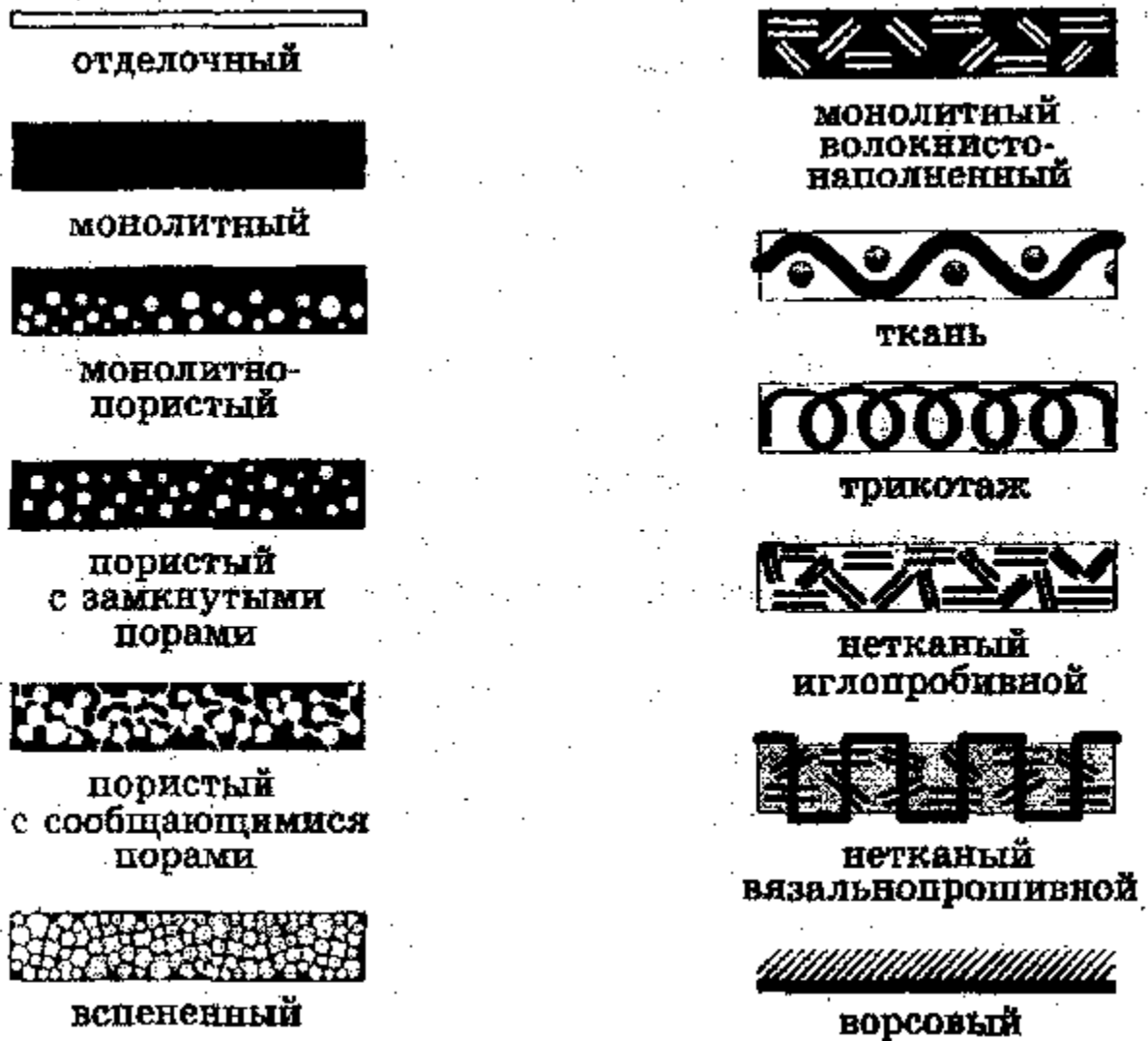


Рис.26. Обозначение слоев материалов на поперечных срезах мягких искусственных кож

Кроме мягких искусственных кож промышленностью освоено выпуск дублированных и триплированных материалов, которые также относят к мягким искусственным козам.

Дублированные материалы, как из текстильных полотен и состоят из (лицевого) и внутреннего(подкладки).

Триплированные материалы состоят, как минимум, из *трех* материалов: наружного, промежуточного и внутреннего (подкладки). Отличительной особенностью этих материалов

заключается в том, что промежуточный слой обязательно изготовлен из вспененного полимера.

Наружный (лицевой) слой триплированных материалов изготавливают из текстильных полотен или мягких одно- или многослойных искусственных кож. Внутренний слой изготавливают из текстильных полотен, иногда из искусственного меха.

Характеристики строения

Геометрическими характеристиками строения для ИК и СК являются: длина образца - L ; ширина - B ; толщина h .

Для определения характеристик строения, необходимо знать: *химический состав* (вид полимера или сополимера) и *строение* полимерного слоя (монокристаллическое, пористое с замкнутой или сообщающей структурой пор и т.д.); состав основы и *вид материала* или материалов.

Так как основой мягкой искусственной кожи является текстильное полотно, то указывается волокнистый состав, вид переплетения (для тканей и трикотажа) или получения (для нетканых полотен), способ отделки.

Общими характеристиками строения мягких искусственных кож являются: *средняя плотность* - ρ_m , г/см³, которая вычисляется по формуле (8); *пористость* - R , %; *поверхностная плотность* - ρ_s , г/м², рассчитывают по формуле (10) Пористость мягких искусственных кож рассчитывают по формуле:

$$R = 100 \cdot (V_{II}/V_M), \quad (22)$$

где V_{II} - объём пор; V_M - объём пробы ИК или СК соответственно.

R можно с достаточно высокой достоверностью рассчитать по формуле (7), где ρ_m - средняя плотность пробы материала, г/см³, ρ - плотность полимерного вещества, из которого выполнен материал, г/см³; $\rho = (\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n)/n$, где ρ_1, ρ_2, ρ_n - плотность полимерного покрытия и плотность волокон основы искусственной кожи (см. Приложение).

Объём пор можно определить иммерсионным способом [2]. Данный способ состоит в том, что проба материала помещается в «рабочую» жидкость (воду, керосин, бензин и др.), которая хорошо проникает во внутренний объём материала. Зная массу пробы, до (m) и после взаимодействия (m_1) с рабочей жидкостью, определяют насколько увеличилась её масса (Δm). Тогда объём пор материала можно рассчитать по формуле

$$V_{II} = \frac{m_1 - m}{\rho_{жс}} = \left(\frac{\Delta m}{\rho_{жс}} \right), \quad (23)$$

где $\rho_{жс}$ - плотность рабочей жидкости (см. Приложение).

Зная объём пор в материале, по формуле (7) рассчитывают пористость.

Иммерсионный способ определения объёма пор материала применим для ИК и СК, которые химически не взаимодействуют с рабочей жидкостью. Поэтому выбор рабочей жидкости следует согласовывать с преподавателем.

Методика проведения работы

Студенты получают образцы проб мягких искусственных кож и их поперечные срезы для определения состава и характеристик строения.

При изучении строения проб и срезов искусственных кож применяют световую микроскопию (см. лаб. работу №1). Применение данного метода позволяет определить вид отделки лицевого слоя, а по поперечному срезу строение полимерного покрытия, состав и вид основы мягкой искусственной кожи. Полное увеличение микроскопа при изучении поперечных срезов не должно превышать 100^x .

При определении пористости ИК и СК иммерсионным методом пробы материалов помещают в рабочую жидкость на 1 час.

После изучения выданных проб и их срезов, результаты заносят в форму 7.

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить 5-6 проб и поперечных срезов мягких искусственных кож, альбомы материалов, толщиномер, линейку и микроскоп.

2. После ознакомления с пробами мягких искусственных кож, используя альбомы материалов, у выбранных 3-х проб, определить назначение, вид полимерного покрытия и основы, вид отделки полимерного покрытия и основы, термин искусственной кожи.

3. Определить, у выбранных 3-х проб искусственных кож, общие характеристики строения.

4. По полученным данным сделать выводы по лабораторной работе.

5. Ответить на следующие контрольные вопросы:

5.1 Дайте определение искусственной кожи. Какие виды искусственных кож Вам известны.

5.2 Какие кожи называют однослойными, многослойными?

5.3 Какие типы полимерных покрытий могут иметь искусственные и синтетические кожи? Как составляются термины искусственных и синтетических кож?

5.4 Какие материалы называют дублированными, триплированными?

5.5 Какие характеристики структуры искусственных и синтетических кож Вам известны?

5.6 Сущность метода определения структурных характеристик искусственных кож.

Отчёт по лабораторной работе

Форма 7 - Состав и характеристики строения

Показатели	Пробы мягких искусственных кож		
Номер пробы			
Назначение			
Количество слоев			
Химический состав полимерного покрытия			
Строение полимерного покрытия и его поперечный срез			
Состав основы и ее поперечный срез			
Волокнистый состав основы			
Общий вид поперечного среза пробы			
Термин искусственной кожи			
Толщина, мм, h			
Длина, мм, L			
Ширина, мм, B			
Площадь, см ² , S			
Объем, см ³ , V			
Масса пробы, г, m			
Масса пробы, г, m_1			
Плотность рабочей жидкости, г/см ³ , $\rho_{жк}$			
Объем пор, см ³ , V_{II}			
Средняя плотность пробы, г/см ³ , ρ_M			
Средняя плотность полимерного вещества пробы, г/см ³ , ρ			
Пористость, %, R			
Масса 1 м ² , г/м ² , ρ_S			

**РАЗНОВИДНОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОЕНИЯ
НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ**

Цель работы:

1. Изучить методы определения структурных характеристик кож

2. Определить качественные и количественные характеристики строения мягких кож

Основные сведения

Кожа - дерма шкура животного, сохранившая волокнистую структуру, при этом физико-химические свойства её структурных элементов изменены в зависимости от назначения.

Кожа является универсальным материалом для изготовления многих изделий легкой промышленности.

Кожа делится на три класса: *I класс* - жёсткие кожи, предназначенные для изготовления деталей низа обуви (подошва, флики для изготовления каблуков); *II класс* - жёсткие кожи для изготовления промежуточных деталей обуви (стелька, подносок, задник) и изделий кожгалантереи (футляры, портфели, чемоданы и др.); *III класс* - мягкие кожи применяют для изготовления наружных и внутренних деталей верха всех видов обуви; наружных и внутренних деталей всех кожгалантерейных изделий, таких как сумки, портфели, ремни, папки и многое другое; наружных деталей одежды - куртки, пальто, плащи, головные уборы, а также некоторых видов костюмов.

Сырьем для изготовления мягких кож являются шкуры животных, пресмыкающихся, рыб и птиц. Для промышленной переработки используют шкуры крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, домашних и диких свиней (рис.27.).

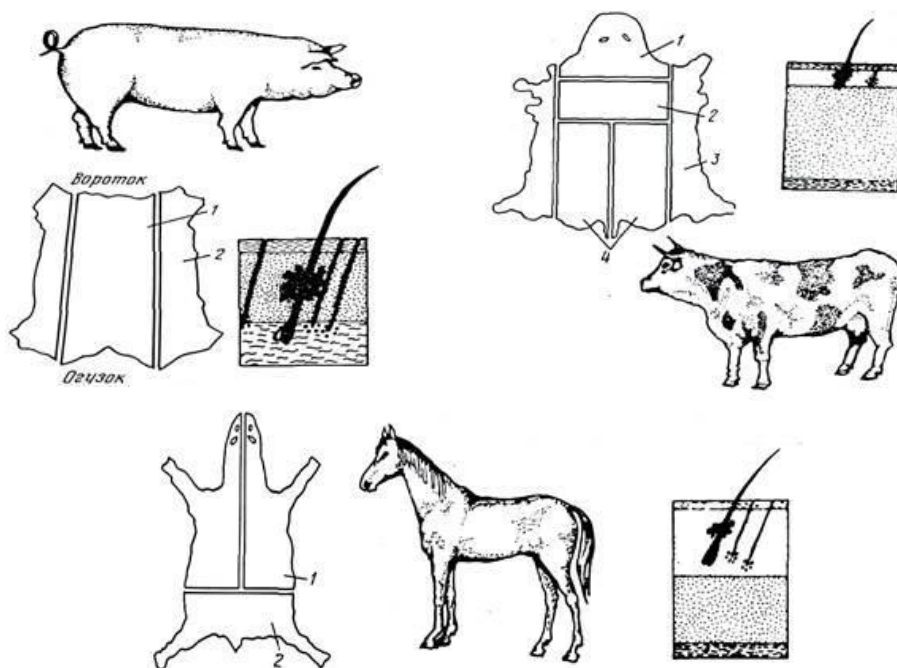


Рис.27. Источники получения натуральной кожи

Кожи из шкур *крупного рогатого скота* (к.р.с.) в зависимости от возраста и пола животных делят на:

1) *опоек склизок* - шкуры не родившихся (выпоротков) или мертворожденных (выкидышей) телят, независимо от массы шкуры. Обычно масса шкур опойка склизка в парном состоянии не превышает 2 кг, Площадь 40-70дм²

2) *опоек* - шкуры телят, питающихся молоком, с первичной нелинявшей шерстью, с плотной кожной тканью, независимо от их массы и возраста животных. Площадь готовой кожи 63-72дм

3) *выросток* - шкуры телят и бычков с переходной при линьке шерстью, которые осваивают растительную пищу, при массе в парном состоянии до 10 кг. С менее плотной, чем у опойка, кожной тканью. Площадь готовых кож 126-176дм

4) *полукожник* - шкуры бычков и подтелков в возрасте до года, которые полностью освоили растительную пищу, с массой в парном состоянии от 10 до 13кг. Площадь готовой кожи от 195 до 203дм

5) *бычок* - шкуры молодых бычков (возрастом более 10 месяцев), массой в парном состоянии от 13 до 17 кг, с более высокой неравномерностью по толщине и меньшей однородностью микроструктуры по топографии. Площадь готовой кожи 229-237дм ;

б) *яловка, бычина и бугай* - шкуры половозрелых животных легких, средних и тяжелых весов (от 17 и свыше 25кг). Площадь готовой кожи 240-480дм².

Название кож (*термин*), изготовленных из шкур к.р.с., соответствуют названию шкур животных.

Сырьём для производства кож из шкур *мелкого рогатого скота* (м.р.с.) являются козы и овцы. В том случае, если кожи получены из шкур коз площадью до 60дм², такая кожа называется - *шевро*, а при площади кожи свыше 60дм - *козлина*. Кожи, полученные из шкур овец, называются - *шеврет*.

Сырьё для производства кож из шкур диких и домашних *свиней* для верха обуви и одежды подразделяется в зависимости от возраста и пола животных: на *мелкое*, площадью в парном состоянии от 30 до 70 дм²; *среднее* - от 71 до 120 дм²; крупные - от 120 до 200 дм².

Шкура животных представляет собой целостную систему эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей, состоящих из клеточных элементов, волокнистых образований и основного межклеточного аморфного вещества. Шкура животного состоит из волосяного покрова, эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки (жировой слой) (рис.28.).

По химическому составу шкура животных состоит из волокнообразующих белков: *кератин* - волосяной покров (шерсть); *коллаген*, *эластин* и *ретикулин* - кожный покров; *углеводы*, *жиры*, *минеральные вещества*, *ферменты* и до 70% от массы парной шкуры *вода*.

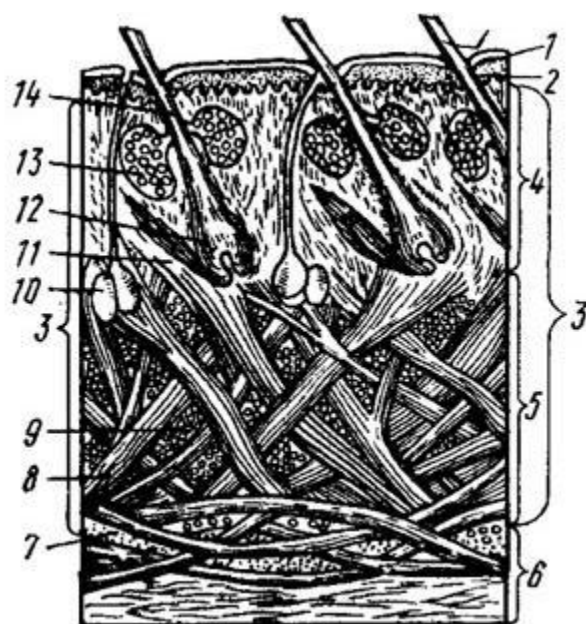


Рис.28. Схема строения шкуры: 1 – роговой слой; 2 – ростковый слой; 3 – дерма; 4 – сосочковый слой; 5 – сетчатый слой; 6 – подкожножировая ткань; 7 – жировые отложения; 8 – пучок коллагеновых волокон; 9 – поперечный разрез пучка коллагеновых волокон; 10 – потовая железа; 11 – мускул, поддерживающий волос; 12 – волосяная сумка; 13 – сальная железа; 14 - волос

Кожный покров в зависимости от вида и возраста животного состоит от 90% до 98% из белка коллагена. Химическую основу указанных белков составляют *остатки-аминокислот*.

Эпидермис - поверхностный слой шкуры, состоящий из нескольких слоев клеток эпителия, имеющий наружный слой (*ороговелый*) и внутренний (*ростковый*) слой. Толщина эпидермиса в хребтовой части шкур составляет от всей толщины шкуры: крупного рогатого скота - 0,5-1,0%; конских - 2,0-3,0%; козых - 1,4-2,0%; овечьих - 1,5-2,2%; свиных - 1,8-5,0%.

На участках шкур животных, где отсутствует волосяной покров, толщина эпидермиса достигает максимума (подушечки лап, носовое зеркальце).

Эпидермис связан с дермой волосяными сумками, железами (потовыми, сальными) и сосочками, питающими ростковый слой клеток эпителия эпидермиса. По мере размножения (путём деления по всей поверхности) клеток, соприкасающихся с дермой, происходит их удаление (за счёт наслоения одного слоя клеток на другой) от источника питания, уменьшается содержание протоплазмы, клетки уплощаются, высыхают и после полного ороговения теряют связь между собой и отпадают.

Дерма - основной слой шкуры, составляющий 95-98% её толщины, образованный переплетением волокон: *коллагена* - 90-98%; *эластина* - 1-4,8%; *ретикулина* - 1-3%.

Дерма состоит из *сосочкового* слоя и *сетчатого* слоя. Толщина сосочкового слоя у шкур крупного рогатого скота составляет 20-30% от толщины дермы, у мелкого рогатого скота - 40-60%.

Соотношение между *сетчатым* и *сосочковым* слоем определяет свойства готовых кож и зависит от вида, пола и возраста животного.

Для верхней части сосочкового слоя (*лицевого* слоя) характерно наличие повышенного содержания эластиновых волокон, образующих густую, разветвлённую сеть волокон. В сосочковом слое расположены кровеносные сосуды, потовые и сальные железы, нервные окончания и межклеточное вещество.

Нижней границей сосочкового слоя можно принять плоскость, проходящую на уровне окончания волосяных сумок (исключение составляют шкуры свиней, у которых волосяные сумки залегают под дермой в жировом слое).

Пучки коллагеновых волокон в сосочковом слое тонкие, в сетчатом слое, по мере приближения к подкожной жировой ткани,

они утолщаются и разветвляются, становятся рыхлыми. Пучки коллагеновых волокон, в сетчатом слое шкуры и кожи образуют между собой три вида переплетений (рис.29.): *ромбовидную, петлистую и горизонтально-волнистую.*

Нижний слой шкуры состоит из *подкожной клетчатки (жировой слой).*

При производстве кожи волосяной покров, эпидермис и жировой слой удаляют. При дублении дерма полуфабриката окрашивается, в зависимости от применяемых дубящих веществ, в разный цвет:

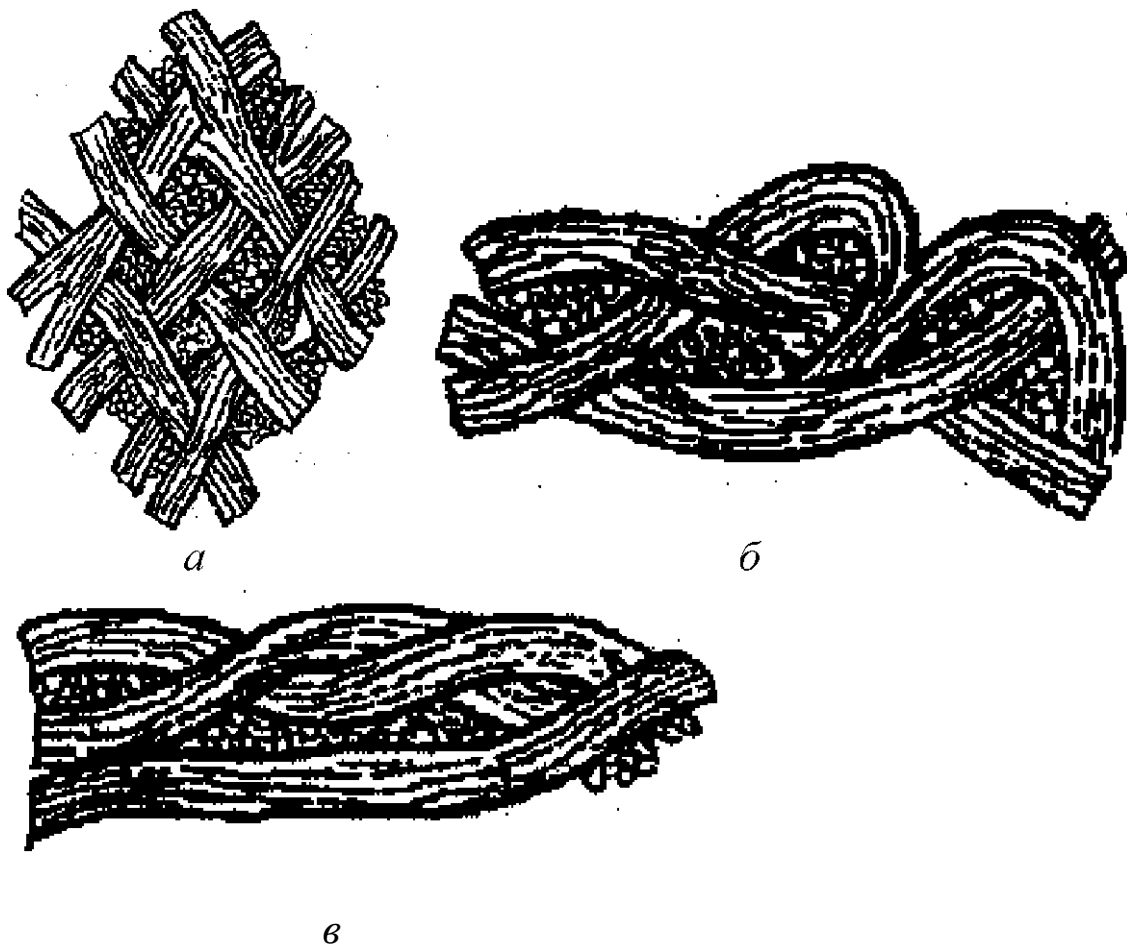


Рис.29. Виды переплетения пучков волокон в шкуре и коже: а - ромбовидная; б - петлистая; в - горизонтально-волнистая

Вид дубящего вещества	Цвет поперечного среза
минеральные:	
соли хрома	зеленоватый, голубоватый
соли алюминия	белый
соли циркония	белый
соли титана	белый
соли железа	желтоватый
растительное (танниды)	коричневый (от грязно-коричневого до розовато-коричневого)
жиры (натуральные и синтетические)	бесцветные и в зависимости от применяемых материалов
комбинированные:	
соли хрома + синтаны	желто-коричневый
соли циркония + синтаны	желто-коричневый
соли титана + синтаны	желто-коричневый

При проведении операций отделки полуфабриката кожи можно изменить: *толщину* готовой кожи (операции строгания или двоения); содержание *жирующих* веществ, повышающих водостойкость кож, и наполнителей, придающих козам требуемые технологические и потребительские свойства; цвет (применяя разные виды красителей и способы крашения); вид *лицевой поверхности* - *гладкая* (с естественной *мерей*); *тиснёная* (нанесение на лицевую сторону рисунка тиснильной плитой, но с сохранением мерыи кожи); *нарезная* (нанесение рисунка тиснильной плитой без сохранения мерыи кожи); *ворсовая*- операции поднятия ворса с лицевой (кожа - *нубук*) и бахтармянной (кожа - *велюр*) сторон путём шлифования; к ворсовым также относится кожа *замша*, которую получают применяя жировой методдублиения.

Отличительным признаком, позволяющим определить вид исходного сырья, из которого изготовлена кожа, является - *мерея*.

Мерея это естественный рисунок на лицевой поверхности кожи, образованный в результате удаления эпидермиса, волоса, части волосяных сумок и сосочков.

У кож, выработанных из шкур крупного рогатого скота, независимо от возраста и пола животного *мерея мелкая*; у кож,

выработанных из шкур мелкого рогатого скота - *средняя*; укож, изготовленных из шкур свиней, рептилий, рыб и птиц - *крупная*. Свиные кожи в отличие от кож из шкур к.р.с. и м.р.с. имеют мерею с лицевой и с бахтармянной (изнаночной) стороны кожи.

Однако, по мерею не всегда удастся определить вид сырья, так как в ходе проведения операций: ворсования (кожи - *нубук*, спилок бахтармянный - *велюр*), нарезания, нанесения лаковых покрытий лицевая поверхность полуфабриката может быть удалена или скрыта.

В этом случае вид сырья, из которого изготовлена кожа, можно определить, используя методы органолептики и микроскопического анализа [1,3].

Характеристики строения

Показатели, характеризующие строение кожи могут быть качественные и количественные.

К *качественным* характеристикам строение кожи относятся показатели, которые определяются по строению и взаимному расположению пучков волокон в поперечном срезе кожи, исходя из микроскопического анализа поперечного среза кожи. Этими показателями являются: *полнота* пучка (характеризуется величиной *диаметра* пучка волокон - чем больше диаметр, тем выше этот показатель); *угол наклона* (залегания) пучка волокон в сетчатом слое кожи (рис. 28) относительно лицевой поверхности. Для мягких кож этот показатель должен быть в пределах -15° - -45° , а для жёстких кож более 50° ; *степень разделения пучков волокон на волокна и фибриллы* (характеризуется *степенью исчерченности* пучка волокон - чем выше исчерченность пучка, тем выше степень разделения); *компактность переплетения пучков* волокон (характеризуется, тем, как близко расположены пучки волокон относительно друг друга или по *наличию просветов* между пучками волокон - чем плотнее расположены пучки волокон, тем выше качество *кожи*); *регулярность переплетения пучков* волокон (характеризуется наличием *повторяющегося рисунка переплетения* пучков на поперечном срезе кожи; если повторение существует, то это свидетельствует о том, что структура (строение) кожи однородна и кожа имеет высокие физико-механические свойства); *отчётливость* пучков волокон (характеризуется *чёткостью граници*

между отдельными пучками волокон и чем выше этот показатель, тем лучше качество кожи); *общее состояние среза* (характеризуется качеством приготовления микросреза).

В том случае, если, по мнению исследователя, значение соответствующего показателя положительно, то он оценивается в 1 балл, если же значение отрицательного он оценивается в 0 баллов. Если сумма баллов, указанных показателей строения, составляет 5 и более баллов, то строение микросреза, и, следовательно, кожи, считается хорошим - *качественным*; если сумма оценок меньше 5 баллов - строение кожи считается *не качественным*.

Рассмотренные выше качественные характеристики строения кожи позволяют на площади кожи чётко определить топографические зоны: *чепрак*, *вороток*, *пола*, *огузок*, *пашина* и *лапы* (рис. 30).

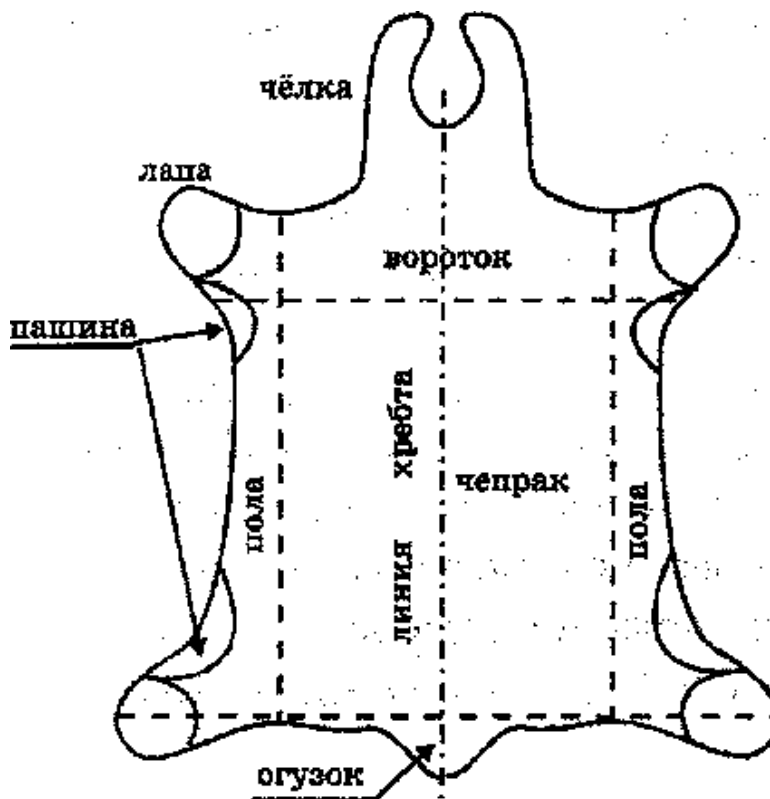


Рис.30. Топографические участки кожи

Наиболее ценная площадь в коже, характеризующаяся равномерностью строения структурных элементов (пучков волокон) как по площади и объёму, является *чепрак*, который занимает до 60% от общей площади кожи.

K количественным характеристиками строения кожи относятся: площадь - S , дм ; толщина - h , мм; средняя плотность - ρ_k ; пористость - R , %.

Пористость кож можно рассчитать по формуле:

$$R = 100 (V_{\Pi}/V_M), \quad (24)$$

где V_{Π} -объём пор в пробе кожи; V_M -объём пробы кожи.

Данные показатели для кож зависят от вида, возраста и пола животного.

Площадь кожи для каждого вида животного зависит от возраста и пола. Чем старше животное, тем больше площадь кожи. Кожы, выработанные из шкур самцов, имеют большую площадь, чем кожи, выработанные из шкур самок.

Пористость и толщина кож, кроме возраста и пола животного, зависит от топографии шкуры. Наибольшая толщина и наименьшая пористость - в чепрачной части кожи, а наименьшая толщина и наибольшая пористость - в пашинах.

Пористость кожи тесно связана с показателями средней плотности - ρ_k г/см³. Чем выше пористость, тем меньше средняя плотность.

Методика проведения работы

Студенты, по выданным микросрезам кож и пробам кож определяют основные качественные и количественные характеристики.

При определении качественных характеристик строения кож используют поперечные срезы. Оценку характеристик строения осуществляют при помощи световой микроскопии. Суммарная степень увеличения микроскопа должна быть в пределах от 50^x до 100^x .

Определение массы пробы кожи (m_k) осуществляют на технических весах с погрешностью $\pm 0,01$ г, измерение длины и ширины проводится линейкой с погрешностью $\pm 0,5$ мм, а толщину пробы определяют толщиномером с ценой деления $\pm 0,01$ мм. Размер пробы кожи 50x50мм.

При определении пористости кож применяют расчётный метод, используя формулу (7) и иммерсионный способ (24). При иммерсионном способе пробу кожи помещают в керосин на 2 часа и определяют её массу (m) после 2-х часов. Зная массу пробы до (m_k) и после опыта (m_l) а также плотность керосина ρ (см. Приложение), рассчитывают объём пор V_n пробы кожи по формуле:

$$V_{II} = (m_l - m_k) / \rho$$

По формуле (24) вычисляют пористость (R). Среднюю плотность кожи - ρ_k вычисляют по формуле (8).

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить альбомы мягких кож, 3-микросреза, 3-и пробы кож, линейку, толщиномер, микроскоп.

2. Применяя органолептические методы по отличительным признакам, определить для выданных проб кож: вид исходного сырья, название (термин), метод дубления, цвет, вид отделки лицевой поверхности кожи и целевое назначение образцов кож.

3. Определить по микросрезам *качественные*, а по пробам кож *-количественные* характеристики строения. Зарисовать в форме 8 общий вид микросреза кож.

4. Сделать выводы по работе.

5. Ответить на следующие контрольные вопросы:

5.1 Что называется натуральной кожей. Разновидности натуральных кож, применяемых в производстве изделий легкой промышленности.

5.2 Какие виды сырья для производства натуральных кож Вам известны?

5.3 Строение натуральной кожи: крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиной, кожи рептилий. Назначение каждого из слоев натуральной кожи.

5.4 Характеристики структуры натуральной кожи.

5.5 Назначение операции дубления кож. Вещества, входящие в состав дубящего раствора.

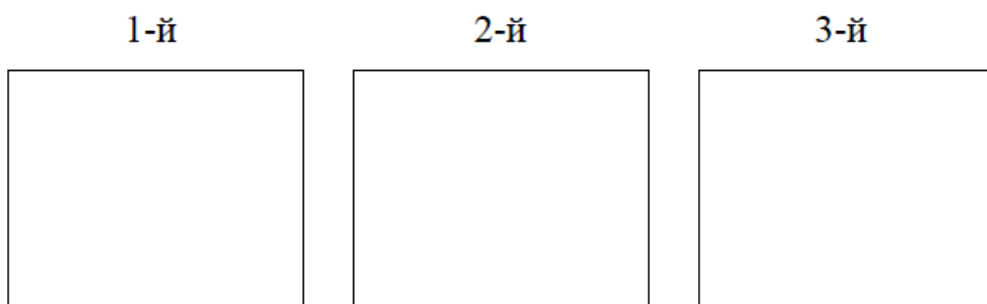
5.6 Метод определения характеристик строения натуральной кожи.

Форма 8

Показатель	Микросрезы и пробы кож		
	1	2	3
Качественные характеристики строения			
Микросрез кожи			
Угол наклона пучка			
Регулярность переплетения			
Компактность переплетения			
Степень разделения			
Полнота			
Отчетливость			
Общее состояние микросреза			
Сумма баллов			
Вид переплетения пучков коллагеновых волокон			
Общая характеристика проб кож			
Вид сырья			
Название пробы (термин)			
Метод дубления			
Способ отделки лицевой поверхности			
Назначение			
Количественные характеристики			
Толщина, мм, h			
Ширина, мм, b			
Длина, мм, l			
Объем, см ³ , V_k			
Масса, г, m_k			
Средняя плотность, г/см ³ , ρ_k			
Масса, г, m_l			
Объем пор, см ³ , V_{II}			
Плотность керосина, г/см ³ , ρ			
Пористость, %, R			
Поверхностная плотность, г/м ² , ρ_s			

Форма 9

Рисунки микросрезов проб кож



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОЕНИЯ МЕХА

Цель работы:

1. Изучить методы определения характеристик строения меха
2. Определить основные характеристики строения натурального и искусственного меха

Основные сведения

По происхождению мех делят на натуральный и искусственный.

Натуральный мех получают путем выделки (дубления и последующей отделки) шкур животных. В качестве сырья для изготовления натурального меха используют шкуры диких и домашних животных. Натуральный мех делят на пушнину и мех.

Пушнину получают от *диких* животных, таких как: лисица, белка, норка, соболь, бобр и других, а также аналогичных видов животных, которых выращивают в зверохозяйствах.

Мех получают путем выработки шкур *домашних* животных: кроликов, жеребят, телят, овец, верблюдов и др.

Волосной покров у натурального меха неоднороден и состоит из *пуховых, остевых и направляющих* волос. Количество и соотношение указанных волос, а также их длина, густота, окрас и другие показатели строения зависят от вида животных, места обитания, топографии шкуры и многих других факторов.

Искусственный мех состоит из *ворса* и *грунта*. Ворс у искусственного меха образует ворсовая нить. Ворсовая нить по своему волокнистому составу может быть однородной и смешанной. В качестве волокон для изготовления ворсовой нити применяют волокна *шерсти, лавсана, нитрона, вискозы, капрона* и др. Ворсовые нити закреплены в грунте. В качестве грунта, как правило, используют текстильные полотна - ткань, трикотаж и нетканые полотна. Методы закрепления ворсовой нити в грунте зависят от способа получения искусственного меха. Искусственный мех по способу производства делят на: *тканый* (двухполотенный, саморезный, прутковый); *трикотажный* (связыванием пучков волокон в петли грунта, плюшевого переплетения); *накладной; тафтинговый* (прошивной) [3].

Характеристики строения

К основным характеристикам строения натурального и искусственного меха относятся: *густота* - количество волос (волокон) на 1см ; *высота* - (*длина*) волоса (волокон ворсовой нити)линейная *плотность* волоса, волокна ворсовой нити, или ворсовой нити,текс;волокнуистый *состав* ворсовой нити (для искусственного меха); *цвет (окрас)*;вид грунта (*для искусственного меха*); поверхностная плотность, г/м².

К геометрическим характеристикам строения, для натурального меха, относится площадь. Площадь и толщина сетчатого слоя натурального меха определяется видом, возрастом и полом животного.

Толщина меха как натурального, так и искусственного зависит от толщины сетчатого слоя или грунта и высоты волосяного покрова или ворса - для искусственного меха. Определение площади осуществляется на специальных автоматических машинах или вручную при помощи планиметров. Толщина меха определяется специальными толщиномерами. Измерение толщины проводится при малом удельном давлении на поверхность материала, чтобы не вызвать смятие меха.

Методика проведения работы

Бригада студентов получает образцы или пробы меха 2-х - 3-х видов и определяет их структурные характеристики с последующим заполнением формы 10.

Измерение густоты осуществляется, как было сказано выше, путём подсчета количества волос или волокон на 1 см меха. Подсчет волос или волокон можно осуществить непосредственно на образце меха, либо путем удаления волос или волокон с площади 1 см² меха. Для подсчета волос или волокон необходимо воспользоваться текстильной лупой или микроскопом.

Высота волоса или ворса определяется с помощью металлической линейки с точностью до $\pm 0,1$ мм. Для определения высоты раздвигают волосяной покров или ворс у искусственного меха, линейку устанавливают на кожаную ткань или грунт и измеряют длину волоса или ворса. Количество замеров не менее пяти.

Толщину меха можно определить при помощи контактных толщиномеров типа ТР, ТЭМ при минимальном давлении измерительной площадки прибора на мех (площадка касается волосяного слоя) или бесконтактным, используя измерительные микроскопы ИЗА-2А, МИ-1 и др. с точностью до $\pm 0,1$ мм.

Линейную плотность волоса или волокна ворса для искусственного меха можно определить следующим образом. Волос или ворсовое волокно удаляют с поверхности меха с площади 1 см² при помощи бритвы или ножниц около лицевой поверхности кожаной ткани или грунта. Определяют среднюю длину всех волос или волокон и умножают на их количество, тем самым определяют длину всех волос или волокон. После этого, пучок волос или волокон взвешивают и по формуле рассчитывают среднюю линейную плотность T_{cp} .

Задание на проведение лабораторной работы

1. Получить у лаборантов пробы меха, альбомы, планшеты натурального и искусственного меха, линейку и толщиномер.

2. Определить вид сырья натурального меха, вид грунта и волокна ворсовой нити - для искусственного меха. Зарисовать поперечный срез меха.

3. Определить основные структурные характеристики натурального и искусственного меха. Сделать выводы по результатам работы.

Отчет по лабораторной работе

Форма 10

Показатели	Порядковый номер пробы меха		
	1	2	3
Вид меха (название)			
Вид грунта (для искусственного меха)			
Вид поперечного среза меха			
Густота, <i>штук на 1 см²</i>			
Высота, мм (средняя)			
Толщина, мм (средняя)			
Масса пробы, г, <i>m</i>			
Ширина пробы, см			
Длина пробы, см			
Площадь пробы, см ²			
Объем пробы, см ³			
Длина волоса или волокна, м, <i>L</i>			
Масса пучка волок или волокна, мг, <i>m</i>			
Линейная плотность волоса или волокна, текс, (мг/м), <i>T_{ср}</i>			
Средняя плотность, г/см ³ , ρ			
Поверхностная плотность, г/м ² , ρ_s			

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бузов Б. А, Альменкова Н. Д. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (Швейное производство). М.: Академия, 2004.

2. Бузов Б.А, Алыменкова Н.Д, Петропавловский Д.Г. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства. М. «Академия», 2004.

3. Жихарев А.П. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. - М.: Изд. центр «Академия», 2004., 438 с.

4. Жихарев А.П., Краснов Б.Я., Петропавловский Д.Г. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности. - М.: Изд. центр «Академия», 2004., 454 с.

5. Тихонова, В. П. Материаловедение изделий легкой промышленности: учебное пособие / В. П. Тихонова, Г. Р. Рахматуллина, Д. К. Низамова; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 132 с.

6. Красина, И. В. Натуральные текстильные волокна и методы их модификации: учебное пособие / И. В. Красина, А. С. Парсанов, Е. А. Панкова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 84 с.

7. Музалевская, А. А. Материаловедение и технология нанесения принтов для дизайнеров одежды: учебное пособие / А. А. Музалевская, В. В. Криштопайтис ; Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 64 с.