

Министерство образования и науки РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.

Лабораторные и практические занятия

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

Санкт-Петербург
2018

УДК 677.017(075.8)
ББК 30.3:37.23я73
М34

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского
государственного университета промышленных технологий и дизайна

И. А. Казиев;

кандидат технических наук, доцент Высшей школы сервиса
и торговли ИПМЭиТ Санкт-Петербургского политехнического
университета Петра Великого

А. В. Виноградова

Материаловедение. Лабораторные и практические занятия:
М34 учеб. пособие / И. В. Андреева, Н. П. Лебедева, Е. В. Бызова,
Е. Н. Дресвянина; под ред. А. В. Куличенко. – СПб.: ФГБОУВО
«СПбГУПТД», 2018. – 126 с.

ISBN 978-5-7937-1557-7

Учебное пособие содержит методические указания и рекомендации для выполнения и оформления лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение».

Приводятся основные термины и определения, расчетные формулы, схемы применяемых приборов, а также вопросы для контроля степени усвоения материала.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 38.03.06 «Торговое дело» и 38.03.07 «Товароведение», заочная форма обучения.

УДК 677.017(075.8)
ББК 30.3:37.23я73

ISBN 978-5-7937-1557-7

© ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2018
© Куличенко А. В., 2018
© Андреева И. В., 2018
© Лебедева Н. П. 2018
© Бызова Е. В., 2018
© Дресвянина Е. Н., 2018

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Порядок проведения занятий

Эффективность лабораторных занятий, проводимых параллельно с прохождением теоретического курса, зависит от подготовленности студентов к их выполнению. Подготовка студентов к выполнению лабораторных работ заключается в изучении материалов по их тематике по учебнику, конспекту лекций и учебным пособиям. В начале лабораторного занятия преподаватель проводит контроль готовности к занятию путем опроса по основным аспектам изучаемой темы. Студенты, не владеющие знаниями по соответствующей теме, к лабораторной работе не допускаются.

Перед выполнением лабораторных работ студент должен пройти инструктаж по технике безопасности и внимательно изучить правила обращения с приборами, используемыми в лабораторных работах. Приборы следует включать в работу только с разрешения преподавателя (или сотрудника кафедры) после проверки правильности их настройки.

По результатам проведенных испытаний оформляется отчет, который должен содержать следующее:

- название темы;
- цели работы;
- основные термины и определения изучаемых характеристик;
- сведения об испытываемых образцах материалов;
- принципиальные схемы применяемых приборов, устройств и приспособлений;
- описание методик проводимых испытаний;
- сведения о точности измерений;
- таблицы результатов испытаний, которые представляются в системе единиц СИ;
- расчетные формулы;
- обобщенные сводные данные и графические иллюстрации.

На основании полученных результатов в отчете должны быть сформулированы основные выводы.

Закончив выполнение лабораторной работы, студент должен сдать обслуживающему сотруднику кафедры приборы, приспособления, образцы и привести в порядок рабочее место.

Оформив отчет, студент должен его подписать и представить преподавателю для получения отметки о выполнении данной работы.

Основные правила техники безопасности при работе в лаборатории

1. К работе в лабораториях кафедры допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности и расписавшиеся в специальном журнале, что свидетельствует о том, что с правилами техники безопасности при выполнении лабораторных работ они ознакомлены и обязуются их выполнять.

2. Прежде чем приступить к выполнению конкретной лабораторной работы, студент должен внимательно ознакомиться с заданием, правилами техники безопасности работы с оборудованием, приборами, материалами и инструментом.

3. О замеченных неисправностях предохранительных устройств на приборах с электрическим приводом и нарушениях техники безопасности студент должен немедленно сообщить преподавателю (руководителю работы) или лаборанту (сотруднику кафедры).

4. При работе в лаборатории студент выполняет только ту работу, которая определена преподавателем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

5. Поломки приборов и оборудования, вызванные нарушениями студентами правил эксплуатации, фиксируются заведующим лабораториями кафедры в специальном журнале, записи в котором являются основанием для принятия мер по их устранению и наказанию виновных.

6. Не допускается загромождение рабочего места посторонними предметами, что может явиться причиной несчастного случая.

7. При несчастных случаях необходимо немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту (сотруднику кафедры).

8. По окончании работы студент обязан привести в исходное состояние рабочее место, приборы, оборудование, после чего сдать его и методические материалы лаборанту (сотруднику кафедры).

РАЗДЕЛ 1. СВОЙСТВА ВОЛОКОН

Лабораторная работа 1

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ И ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ЛАБОРАТОРИИ И ВЛАЖНОСТИ ВОЛОКОН. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ ВОЛОКОН НА ТОРСИОННЫХ ВЕСАХ

Климатические условия при проведении лабораторных работ

Многие свойства текстильных материалов, например, фактическая масса, линейная плотность, разрывная нагрузка и другие зависят от их влажности. Влажность текстильных материалов зависит от влажности и температуры окружающей среды. Поэтому стандартные испытания свойств текстильных материалов должны проводиться в соответствии с ГОСТ

10681–75 после их длительного выдерживания (не менее 24 ч) в среде с относительной влажностью воздуха 65 ± 2 % и температурой 20 ± 2 °С. Для создания указанных климатических условий, которые называются **нормальными климатическими условиями**, в лабораториях применяются кондиционеры.

Для придания текстильным материалам влажности, отличающейся от приобретаемой в нормальных климатических условиях, их выдерживают в климатических камерах, автоматических гигростатах или эксикаторах, в которых создана требуемая относительная влажность воздуха.

Автоматические гигростаты и климатические камеры обеспечивают поддержание внутри плотно закрывающихся шкафов заданной температуры и относительной влажности воздуха. **Эксикатор** – толстостенный стеклянный сосуд с притертой крышкой, нижняя часть которого заполнена влагопоглощающим веществом или его насыщенным раствором, либо серной кислотой определенной концентрации (*табл. 1.1*), благодаря чему обеспечивается поддержание внутри сосуда заданной относительной влажности воздуха при определенной температуре.

Т а б л и ц а 1.1. Вещества, обеспечивающие заданную относительную влажность воздуха в эксикаторе при температуре + 20 °С

Вещество	Относительная влажность воздуха, %
Хлорид магния	0,50
Серная кислота, 90%	0,03
Ацетат магния, гидрат	65,0
Серная кислота, 36%	65,0
Нитрат натрия	66,0
Серная кислота, 10%	95,0
Сульфат калия	99,0

Цели работы

1. Ознакомиться с принципами устройства и правилами работы с приборами для определения температуры и влажности воздуха.
2. Определить относительную влажность и температуру воздуха в лаборатории с помощью простого психрометра.
3. Ознакомиться с методами определения влажности текстильных волокон.
4. Научиться определять массу волокон и нитей на торсионных весах.
5. Определить фактическую влажность текстильных волокон.
6. Рассчитать кондиционную массу волокон.

1. Климатические условия в лаборатории

Свойства текстильных материалов зависят от влажности и температуры окружающей среды. Поэтому стандартные испытания всегда проводятся при нормальных климатических условиях (кондиционных), характеризующихся в соответствии с ГОСТ 10681-75 следующими значениями их показателей:

а) относительная влажность воздуха $\varphi = 65 \pm 3 \%$;

б) температура $t = 20 \pm 3 ^\circ\text{C}$.

Абсолютная влажность воздуха – содержание влаги в виде водяных паров (в г) в единице объема (м^3) воздуха.

Относительная влажность воздуха φ , % – показатель степени насыщения воздуха водяными парами, который определяется по формуле

$$\varphi = \frac{\nu}{\nu_n} 100, \quad (1.1)$$

где ν_n – влагоемкость воздуха при данной его температуре (масса в г водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха, при его максимально возможном насыщении при данной температуре t);

ν – абсолютная влажность воздуха (масса водяных паров в г, содержащихся в 1 м^3 воздуха) при данных температурных условиях, которая может быть рассчитана по формуле

$$\nu = \frac{1,06}{1 + \frac{t}{273}} h, \quad (1.2)$$

где t – температура воздуха, $^\circ\text{C}$,

h – парциальное давление водяных паров, мм рт. ст. или Па (1 мм рт. ст. = 133,3 Па).

Т а б л и ц а 1.2. Влагоемкость воздуха ν_n в зависимости от его температуры

Температура t , $^\circ\text{C}$	Влагоемкость ν_n , г/м^3	Температура t , $^\circ\text{C}$	Влагоемкость ν_n , г/м^3
-15	1,39	22	19,4
-10	2,14	23	20,6
-5	3,24	24	21,8
0	4,85	25	23,0
10	9,40	30	30,4
15	12,80	35	39,6
16	13,20	40	51,1
17	14,5	45	65,4
18	15,4	50	88,9
19	16,3	60	130,0
20	17,3	70	198,0
21	18,3	80	293,0
		90	423,0

Для определения температуры и влажности воздуха наиболее часто применяются приборы, называемые **психрометрами** (рис. 1.1). Психрометр имеет два термометра – сухой и влажный. По сухому термометру определяется температура воздуха, по разнице показаний сухого и влажного термометров определяется относительная влажность воздуха.

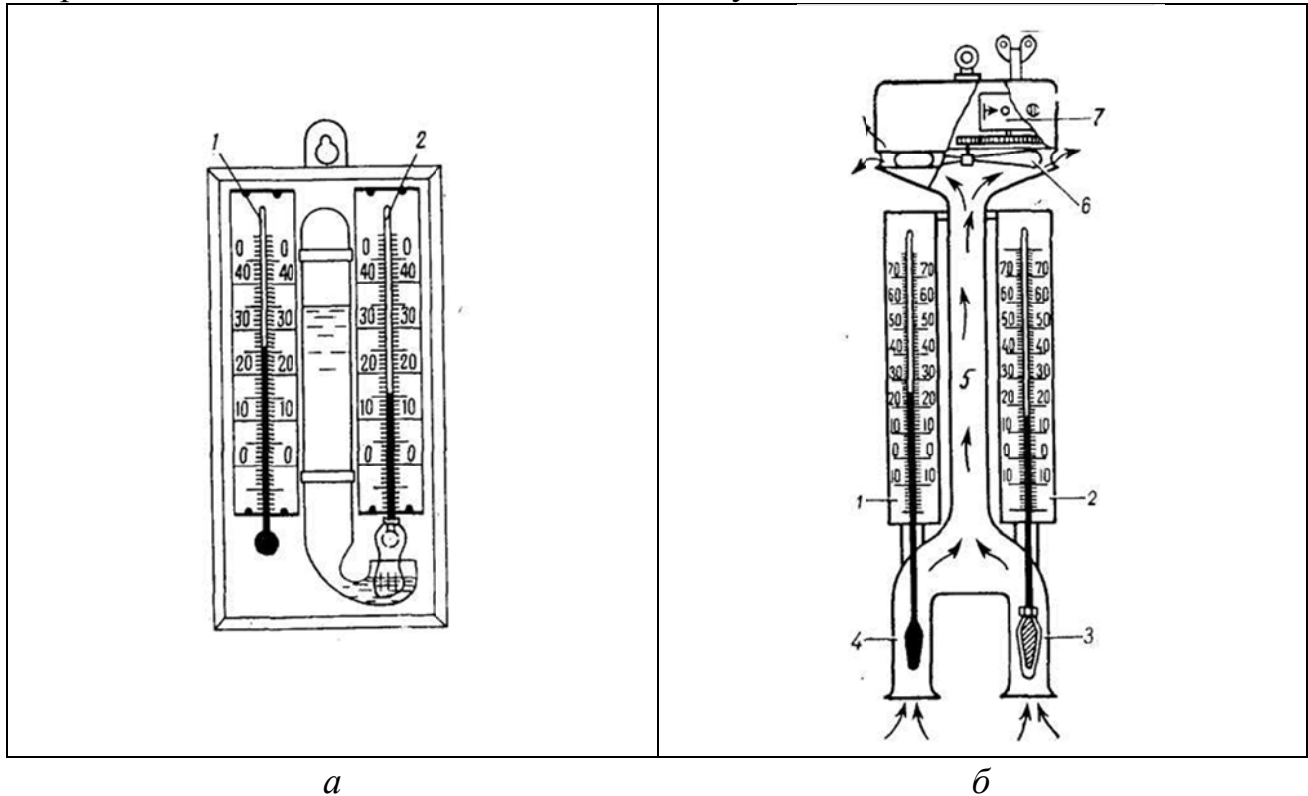


Рис.1.1. Схемы психрометров: простого (а) – 1, 2 – термометры; и аспирационного (б) – 2 – термометры; 3, 4 – раструбы; 5 – трубка; 6 – вентилятор; 7 – часовой механизм

Влажность текстильных волокон. Основные термины и определения

Влажность текстильного материала (волокон) – показатель, характеризующий долю влаги (в %), содержащейся в материале, относительно абсолютно сухой массы материала

$$w = \frac{m_{\text{в}} - m_{\text{с}}}{m_{\text{с}}} 100, \quad (1.3)$$

где $m_{\text{в}}$ – масса материала, содержащего влагу, г;

$m_{\text{с}}$ – масса абсолютно сухого материала, г.

Различают влажность равновесную $W_{\text{р}}$, фактическую $W_{\text{ф}}$, нормальную $W_{\text{н}}$ и кондиционную $W_{\text{к}}$.

Равновесная влажность W_p – влажность материала при установившемся сорбционном равновесии в данных условиях окружающей среды (относительной влажности φ , %, температуре воздуха t_c , °С и скорости его движения V , м/с).

Равновесная влажность W_p , %, которую материал приобретает после длительного пребывания в среде с определенной температурой и влажностью воздуха, может быть рассчитана по формуле Э. Мюллера:

$$W_p = (\alpha + \beta \cdot \varphi) \sqrt{100 - t}, \quad (1.4)$$

где t – температура воздуха, °С;

φ – относительная влажность воздуха, %;

α и β – константы, имеющие разные значения для различных видов волокон (табл. 1.3).

Т а б л и ц а 1.3. Константы для определения равновесной влажности различных видов натуральных волокон

Волокно	Коэффициенты	
	α	β
Хлопок	0,806 7	0,029 12
Лен	1,233 0	0,030 55
Шерсть чесаная	2,800 0	0,029 38
Шелк натуральный	2,188 0	0,016 40

Фактическая влажность W_f – влажность материала, которую он имеет при фактических климатических условиях (т. е. равновесная фактическим климатическим условиям).

Нормальная влажность W_n – равновесная влажность, которую материал приобретает в результате его длительного выдерживания (не менее 24 ч) в *нормальных климатических условиях* (при $\varphi = 65 \pm 2$ %, $t = 20 \pm 2$ °С) .

Кондиционная влажность W_k – нормированная (установленная стандар-тами для каждого вида волокна) влажность, близкая к нормальной. В табл. 1.4 приведены значения кондиционной влажности для различных волокон.

Кондиционная масса M_k – масса материала при его влажности, равной кондиционной. Кондиционная масса рассчитывается по формуле

$$M_K = M_{\phi} \frac{100 + W_K}{100 + W_{\phi}}, \quad (1.5)$$

где M_{ϕ} – фактическая масса материала, г,
 W_{ϕ} – фактическая влажность материала, %
 W_K – кондиционная влажность материала. %.

Т а б л и ц а 1.4. Кондиционная влажность различных волокон

Виды волокон	Кондиционная влажность W_K , %	ГОСТ (ОСТ)
Хлопок – волокно	8	3279–76
Лен чесаный	12	ОСТ 17-255–73
Лен короткий	12	9394–76
Шерсть тонкая	17	26383–84
Шерсть грубая	15	26588–85
Шелк-сырец	11	5618–80
Вискозное	12	10213.3–2002
Триацетатное	7	10213.3–2002
Капроновое	5	10213.3–2002
Лавсановое	1	10213.3–2002

Приборы, применяемые для определения влажности текстильных материалов методом высушивания, – **сушильные шкафы и кондиционные аппараты** (рис. 1.2). В соответствии с ГОСТ 3816–81 высушивание должно осуществляться при температуре 105–110 °С до постоянной массы. Это означает, что в процессе высушивания материала должно проводиться его периодическое взвешивание. Высушивание заканчивается, когда результаты последних трех взвешиваний оказываются одинаковыми.

Взвешивание текстильных волокон и нитей

Для определения массы текстильных волокон (и нитей), измеряемой в мг, используют **торсионные весы**, имеющие силоизмерительный механизм пружинного типа (рис. 1.3). Торсионные весы разных марок отличаются ценой деления и величинами допустимых максимальных нагрузок (табл. 1.5).

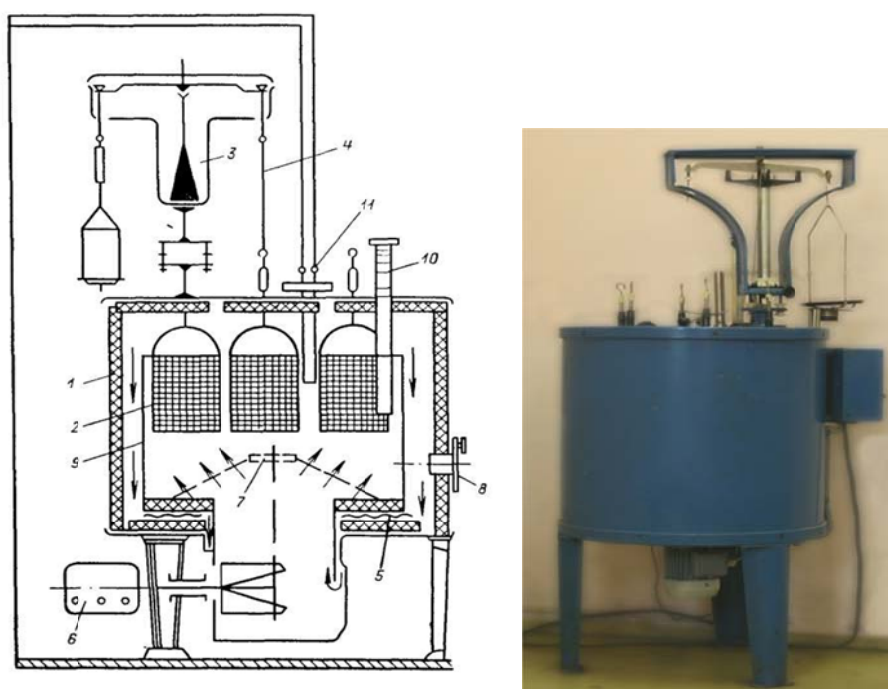


Рис 1.2. Схема и общий вид кондиционного аппарата АК-2: 1 – камера; 2 – корзина; 3 – технические весы; 4 – подвеска; 5 – электронагреватель; 6 – электродвигатель; 7 – заслонка; 8 – подсос свежего воздуха; 9 – внутренняя обечайка (цилиндрическая оболочка без днища); 10 – термометр; 11 – контактный термометр

Т а б л и ц а 1.5. Выпускаемые марки отечественных торсионных весов

Марка	Предел нагрузки, мг	Цена деления, мг
ВТ-20	0÷10, 10÷20	0,05
ВТ-200	0÷100, 100÷200	0,20
ВТ-1000	0÷500, 500÷1000	1,00

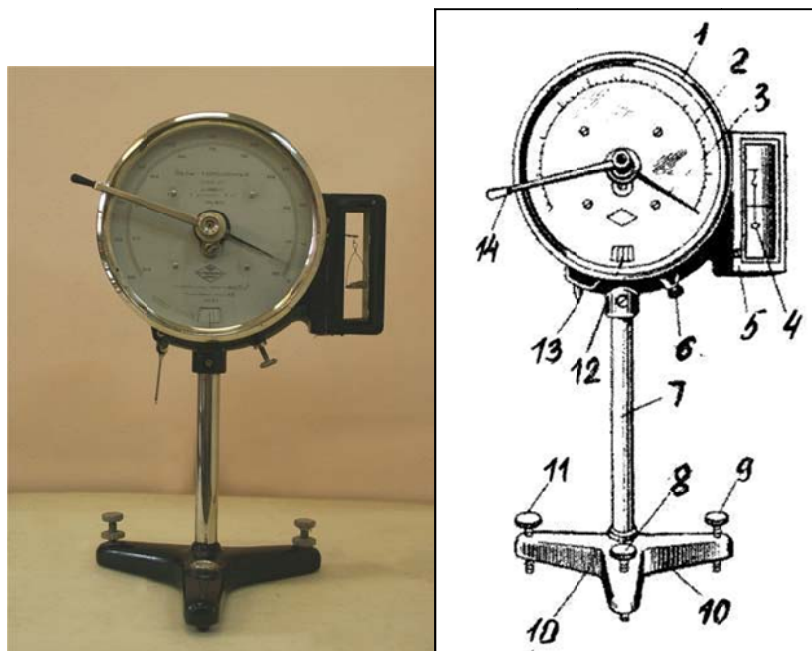


Рис. 1.3. Общий вид и схема торсионных (пружинных) весов:

1 – цилиндрический корпус; 2 – шкала; 3 – указатель; 4 – чашечка для взвешиваемых волокон/нитей; 5 – камера с остекленными стенками; 6 – винт; 7 – стойка; 8 – уровень; 9, 11 – установочные винты; 10 – основание; 12 – стрелка; 13 – рычаг; 14 – регулировочная рукоятка

Контрольные вопросы и задания

1. Какие приборы используются для определения климатических условий?
2. Чем характеризуются «нормальные климатические условия»?
3. Поясните термины «нормальная влажность» и «кондиционная влажность» волокон.
4. Что представляет собой стандартный метод определения влажности текстильных материалов?
5. Какие приборы используются для определения влажности текстильных материалов стандартным методом?
6. При какой температуре осуществляется высушивание проб материалов для определения их влажности?
7. Какова продолжительность процесса высушивания проб текстильных материалов для определения их влажности?
8. Какие весы используются для взвешивания небольших навесок волокон и коротких отрезков нитей?
9. Что означает термин «кондиционная масса» волокон?
10. Определите значения показателей климатических условий в лаборатории в данный момент.

Лабораторная работа 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ВОЛОКОН

Цели работы

1. Ознакомиться с классификацией текстильных материалов.
2. Изучить классификацию текстильных волокон.
3. Ознакомиться с образцами натуральных и химических волокон.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Образцы волокон.
2. Ножницы, клей, степлер.

Порядок проведения работы

1. Ознакомиться с общей классификацией текстильных материалов по схеме, представленной на *рис.2.1*.
2. Ознакомиться с определениями основных терминов волокон.
3. Изучить классификацию текстильных волокон по *табл. 2.1* и *2.2*.
4. Ознакомиться с образцами основных видов текстильных волокон.

Краткие обозначения основных видов химических волокон:

ПЭ – полиэтиленовые волокна;
ПА – полиамидные волокна;
ПЭФ – полиэфирные волокна;
ПАН – полиакрилонитрильные волокна;
ПУ – полиуретановые волокна;
ПВС – поливинилспиртовые волокна;
ПВХ – поливинилхлоридные волокна;
ПО – полиолефиновые волокна;
ФЭ – фторэтиленовые волокна.

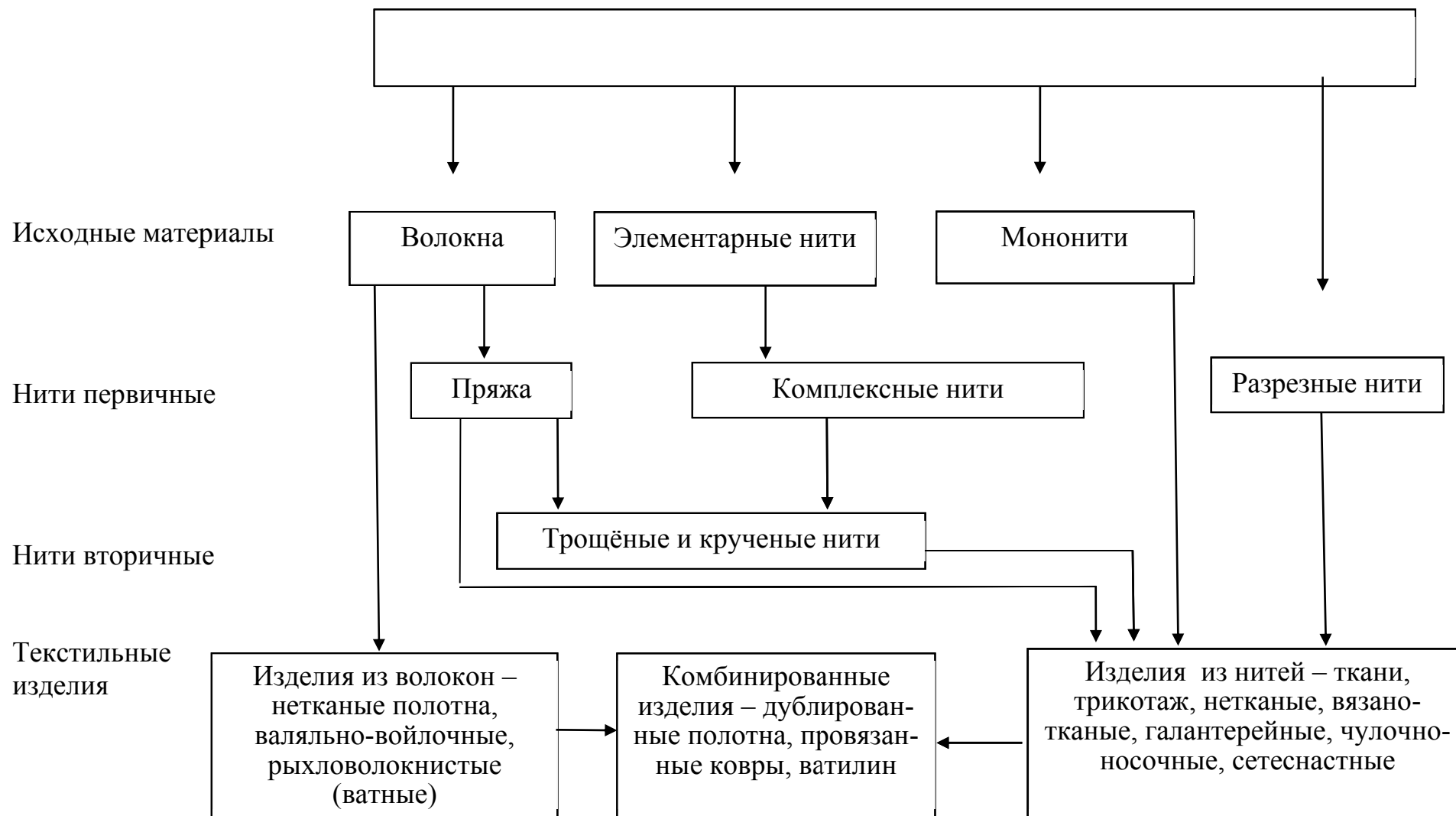


Рис. 2.1. Общая классификация текстильных материалов

Т а б л и ц а 2.1. Классификация натуральных волокон

Натуральные волокна					
растительного происхождения (целлюлозные)			животного происхождения (белковые)		минерального происхождения
Семенные/плодовые	Стеблевые	Лиственные	Волосяной покров	Выделения желез	Горные породы
Хлопок-сырец	Лен	Манила	Шерсть овечья	Тутового шелкопряда	Асбест
Хлопок	Пенька	Сизаль	Шерсть козья	Дубового шелкопряда	Хризотил
Капок	Джут	—	Шерсть верблюжья	Паутина	Амфибол
—	Кенаф	—	—	—	Базальт (Роквул)
Койр	Рами	—	—	—	—

Т а б л и ц а 2.2. Классификация химических волокон

Искусственные		Синтетические органические								Неорганические кремний содержащие	Из металлов и сплавов
Целлю- лозные	Белковые	Карбоцепные					Гетероцепные				
		ПВХ	ПАН	ПО	ПВС	ФЭ	ПА	ПЭФ	ПУ		
Вискозное	Соебо- бовое	Хлорин	Нитрон	Поли- тен	Винол	Тефлон	Капрон	Лавсан	Поли- уретан	Стеклян- ные	Люрекс
Медно- аммиачное	Казеино- вое	Саран/ Виньон	Орлон	Мар- лекс	Винилон	Фторлон	Анид	Терилен	Спандекс		Алюнит
Ацетатное	Зеиновое	Ацето- хлорин	Каш- милон	Моп- лен	Куралон	Полифен	Найлон	Дакрон	Лайкра	–	Бран- смит
Три- ацетатное	Ардиль	Вини- трон	Крилон	Поли- про- пилен	–	–	Дедерон	Энант		–	Рексор
Поли- нозное	Ланиталь	Тевирон	Акрилон	–	–	–	Силон	Пеларгон		–	
Сиблон	Ардиль	Ровиль/ Фибро- виль	Куртель	–	–	–	Перлон	Тревира	–	–	–
	Хитозан										

Лабораторная работа 3
РАСПОЗНАВАНИЕ ВОЛОКОН
ПРОБОЙ НА ГОРЕНИЕ, ОПТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИЕЙ
И МИКРОХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Цели работы

Изучить методы распознавания различных видов волокон

1. Ознакомиться с методикой определения волокон по характеру их горения, в том числе

1.1. Изучить особенности поведения различных волокон при горении.

1.2. Научиться различать волокна по характеру их горения, запаху при горении и виду остатка.

2. Изучить строение текстильных волокон методом оптической микроскопии.

2.1. Изучить устройство микроскопа и правила работы с ним.

2.2. Изучить методику приготовления препаратов продольного вида и поперечного среза волокон.

2.3. Приготовить препараты и определить особенности продольного вида волокон.

2.4. Приготовить препараты и изучить особенности поперечных срезов волокон.

3. Ознакомиться с действием на текстильные волокна различных химических реактивов – ацетона, медно-аммиачного комплекса, растворов щелочей, кислот и др.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Щипцы.

2. Спиртовая горелка.

3. Спички.

4. Оптические микроскопы типа МБИ–1, "Биолам–1с".

5. Предметные и покровные стекла.

6. Пипетки или стеклянные палочки.

7. Препарировальные иглы.

8. Фильтровальная бумага.

9. Пинцеты.

10. Дистиллированная вода (глицерин, фенилсульфид).

11. Белая ткань (ветошь).

12. Ножницы.

13. Образцы волокон.

14. Химические реактивы: медно-аммиачный раствор, ацетон, 40%-й раствор едкого натра.

Порядок проведения работы

1. Провести распознавание различных видов волокон по характеру горения.

1.1. Небольшой пучок волокон (примерно 10 г) захватывают щипцами и медленно вносят в пламя спиртовки.

При поднесении к пламени

различают следующие особенности поведение волокон:

- изменение их формы;
- плавление;
- усаживание;
- скручивание.

При внесении в пламя различают следующие особенности горения (быстрое или медленное):

- плавление;
- горение с плавлением;
- горение с выделением копоти;
- горение мерцающим пламенем;
- отсутствие горения.

Поведение волокон при вынесении из пламени:

- продолжают гореть без плавления;
- продолжают гореть с плавлением;
- горят медленно и затухают;
- быстро затухают;
- продолжают тлеть.

Запахи при горении:

- жженого рога;
- жженой бумаги;
- сургуча;
- уксусной кислоты;
- хлора;
- без запаха.

Виды остатка после горения:

- черный, пористый, хрупкий, легко растирающийся;
- твердый, не растирающийся серого, черного, коричневого цветов;
- светлый, серый, черный, легко рассыпающийся пепел;
- зола на обожженном конце волокна.

1.2. Результаты наблюдений представить в форме таблицы.

2. Изучить методику распознавания волокон методом оптической микроскопии.

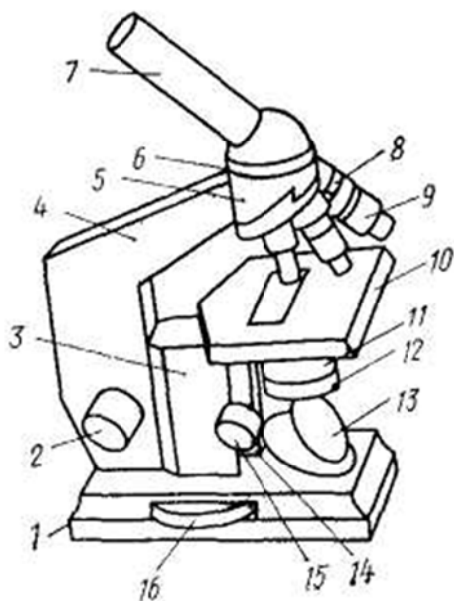


Рис. 3.1. Схема и общий вид микроскопа "Биолам":

1 – основание; 2 – ручка грубой фокусировки; 3 – коробка с механизмом микрометрической фокусировки; 4 – тубусодержатель; 5 – головка револьвера; 6 – винт; 7 – монокулярная насадка; 8 – револьвер; 9 – съемные объективы; 10 – предметный столик; 11 – конденсор; 12 – апертурная диафрагма; 13 – зеркало; 14 – кронштейн; 15 – ручка настройки конденсора; 16 – диск тонкой микрометрической фокусировки

2.1. Изучить устройство оптического микроскопа (рис. 3.1).

2.2. Произвести настройку микроскопа.

2.3. Изучить методику приготовления препаратов продольного вида и поперечного среза волокон.

2.4. Приготовить препарат и, установив его на предметном столике микроскопа, добиться четкого изображения.

2.5. Зарисовать внешний вид волокон и записать характерные особенности продольного вида и поперечного среза волокон. На рисунках должны быть изображены 3–4 волокна одного вида. Размеры продольного вида должны соответствовать размерам поперечного среза. Рисунки следует сравнить с микрофотографиями различных волокон и уточнить их. Отдельно представить особенности строения 4 видов шерстяных волокон.

3. Изучить действие химических реактивов на текстильные волокна. (Особенности характера взаимодействия волокон с различными реактивами представлены в табл. 3.1).

Т а б л и ц а 3.1. Характер взаимодействия волокон с различными реактивами

Вид волокна	Химические реактивы									
	Медно-аммиачный комплекс	Щелочь	Серная кислота	Соляная кислота	Азотная кислота	Муравьиная кислота	Уксусная кислота	Фенол	Ацетон	Хлорированный углерод
Хлопок	Р	Н	Рб, в	Рб, в	Рв	-	-	Н	Н	-
Мерсеризованный хлопок	Р	Н	Рб, в	Рб, в	Рв	-	-	Н	Н	-
Лен	Р	Н	Рб, г	Рб, д	Рв	-	-	Н	Н	-
Шерсть	Н	Ра, д	Пб, д	Пб	Н	На	На	Н	Н	-
Натуральный шелк	Р	Рб, г	Пб	Пб	Н	На	На	Н	Н	-
Вискозное	Р	Рб, в	Рб, в	Рв	Рв	-	-	Н	Н	-
Медно-аммиачное	Р	Рб, в	Рб, в	Рв	Рв	-	-	Н	Н	-

Вид волокна	Медно-аммиачный комплекс	Щелочь	Серная кислота	Соляная кислота	Азотная кислота	Муравьиная кислота	Уксусная кислота	Фенол	Ацетон	Хлорированный углерод
Ацетатное	П	Рб	Рб	Рв	Рб	Рб	Рб	Р	Р	П
Триацетатное	Н	-	Рб	Рб	Рб	-	Р	Р	Н	-
Капрон	Н	Н	Рб, в	Рб, в	Рг	Рб, г	Рб	Р	Н	Н
Анид	Н	Н	Рб, в	Рб, в	Р	Рб, г	Рб, г	Р	Н	Н
Лавсан	Н	Ра, д	Рб, д	Рб, д	Рг	Н	Н	Рг	Н	Н
Нитрон	Н	Па	Нб	Нб	Рб, г	-	-	-	-	-
Хлорин	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	Н	Нб	-

Условные обозначения: Р – растворяется; а – в слабом растворе; б – в крепком растворе; в – на холоду; г – при нагревании; д – при кипячении; П – плохо растворяется; Н – не растворяется.

Контрольные вопросы и задания по разделу «Свойства волокон»

1. В чем отличие между искусственными и синтетическими волокнами?
2. Назовите основные виды волокон, получаемые из стеблей растений.
3. В чем разница между «хлопком-сырцом» и «хлопком-волокном»?
4. Что является сырьем для получения вискозных и ацетатных волокон?
5. В чем разница между «карбоцепными» и «гетероцепными» волокнами?
6. Расшифруйте условные обозначения ПВХ, ПАН, ПВС, ПА, ПЭФ.
7. Волокно «нитрон» относится к карбоцепным или гетероцепным?
8. Волокно «лавсан» относится к карбоцепным или гетероцепным?
9. Чем отличается характер горения хлопкового, льняного и вискозного волокон?
10. Назовите особенности характера горения шерстяных волокон.
11. Что общего в поведении при горении ацетатных, капроновых и ПАН волокон?
12. Охарактеризуйте особенности продольного вида и поперечного среза хлопкового волокна.
13. Охарактеризуйте особенность формы поперечника льняных волокон.
14. В чем отличие вида поперечного среза волокон натурального шелка, шелка-сырца и отварного шелка?
15. Охарактеризуйте особенности формы поперечника вискозного и капронового волокон.
16. В чем отличие пухового и остевого шерстяных волокон?
17. Опишите действие медно-аммиачного комплекса на хлопок, лен, шерсть.
18. В чем разница в действии раствора щелочи на хлопковое, шерстяное, лавсановое, капроновое волокна?
19. Укажите на различие в действии ацетона на ацетатные и вискозные волокна.
20. Какие особенности наблюдаются при взаимодействии отварного шелка и шелка-сырца с раствором гидрата окиси меди?
21. В чем отличие в действии кислот на целлюлозные и белковые натуральные волокна?
22. Что означает термин «линейная плотность» волокна?
23. Что характеризует единица измерения «текс» ?
24. Назовите размерность единиц измерения «текс» и «денье».
25. Поясните термин «метрический номер».
26. Чему равен метрический номер хлопкового волокна, линейная плотность которого равна 0,2 текс?
27. Из средней части пучка из 250 волокон шерсти сделана вырезка длиной 50 мм. Масса вырезки 20 мг. Определите линейную плотность и метрический номер волокон.

28. Чему равно среднее значение площади поперечного сечения хлопковых волокон, имеющих плотность $1,5 \text{ мг/мм}^3$, если вырезка длиной 15 мм средней части пучка из 1700 волокон имеет массу 3 г?

РАЗДЕЛ 2. СВОЙСТВА НИТЕЙ

Лабораторная работа 4 КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ НИТЕЙ

Цели работы

1. Ознакомиться с классификацией первичных нитей.
2. Ознакомиться с классификацией вторичных нитей.
3. Ознакомиться с образцами нитей, их видами, строением на основе коллекции, имеющейся в лаборатории кафедры материаловедения.

Порядок проведения работы

1. Изучить классификацию первичных нитей по *табл. 4.1*.
2. Изучить классификацию вторичных нитей по *табл. 4.2*.
3. Ознакомиться с определениями основным терминам.
4. Ознакомиться с предложенными образцами нитей.
5. Наклеить образцы нитей, дать описание особенностей их структуры и внешнего вида.

Классификация и строение нитей

Литература: ГОСТ 16736–2002

Классификация нитей представлена в *табл. 4.1* и *4.2*.

Первичные (одиночные) нити – нити, получаемые в основных технологических процессах (прядение, формование, кручение).

Вторичные (крученые) нити – нити, полученные из первичных нитей.

По способу прядения различают пряжу: кольцевую (кардную, гребенную, аппаратную) и пневмомеханическую. Выбор системы прядения определяется длиной волокна, это в свою очередь влияет и на качество пряжи.

По волокнистому составу различают пряжу и комплексные нити – однородные и неоднородные (смешанные).

Т а б л и ц а 4.1. Классификация первичных нитей

Подтип	Класс	Особенности строения
Мононить	—	Элементарная нить, отличающаяся большой толщиной
Полоска	—	Узкая бумажная или пленочная ленточка
Пряжа	Простая	Имеет одинаковую структуру по всей длине
	Высокообъемная	Получена из разноусадочных волокон и затем подвергнута ВТО. Рыхлая, мягкая, легкая
	Фасонная	Имеет местные эффекты, получаемые в процессе прядения за счет изменения структуры на отдельных участках— с непсом (впряденные комочки волокон другого цвета или вида), ровничным эффектом, с чередованием заметных утолщений (шишковатая) или утонений (переслежистая)
	Армированная	Имеет стержневую нить, обвитую волокнами
Комплексная нить	Трошенная	Состоит из нитей, сложенных вместе, но не скрученных
	Простая скрученная	Несколько продольно сложенных элементарных нитей, соединенных скручиванием
	Простая компактированная	Состоит из взаимно перепутанных элементарных нитей, соединенных струей сжатого воздуха
	Склеенная	Состоит из множества элементарных нитей, соединенных склеиванием
Жгутик	Текстурированная	С измененной структурой для повышения растяжимости. Имеет увеличенный объем, рыхлую структуру, повышенную пористость
	Простой скрученный	Подобен комплексной нити, но состоит из большего числа (несколько сотен) элементарных нитей, соединенных скручиванием
	Простой компактированный	Состоит из большого числа элементарных нитей, соединенных пневмомеханическим способом, т. е. струей сжатого воздуха
Разрезная нить	Скрученная	Узкие полоски, полученные разрезанием пленок, бумаги, фольги с последующим скручиванием

Т а б л и ц а 4.2. Классификация вторичных нитей

Подтип	Класс	Особенности строения
Крученая пряжа	Простая	Отдельные первичные нити при скручивании имеют одинаковое натяжение, чем обеспечена однородность структуры по всей длине нити
	Фасонная	Состоит из стержневой нити, обвиваемой нагонной (эффектной), имеющей большую длину, чем стержневая, и образующей на пряже спирали, узелки, петли разнообразной формы и протяженности
	Армированная	Состоит из соединенных скручиванием стержневых нитей, каждая из которых обвита волокнами оболочки
Крученая комплексная нить	Простая скрученная	Имеет одинаковое строение по всей длине
	Фасонная	Имеет на поверхности эффекты, формируемые аналогично эффектам в фасонной пряже
	Армированная	Состоит из соединенных скручиванием стержневых нитей, каждая из которых обвита нитями оболочки
	Текстурированная	Нить, состоящая из первичных нитей с измененной структурой для повышения их растяжимости. Отличается объемностью, пушистостью, рыхлостью, упругостью
Комбинированная нить	Из первичных нитей	Получена скручиванием первичной пряжи с комплексной нитью
	Из вторичных нитей	Получена скручиванием вторичной пряжи с вторичной комплексной нитью
	Из первичных и вторичных нитей	Получена скручиванием первичных и вторичных пряж и комплексных нитей

Лабораторная работа 5
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА
ШВЕЙНЫХ НИТОК**

Цели работы

1. Изучить приборы и методы определения разрывных характеристик нитей по ГОСТ 6611.2–73.
2. Ознакомиться с методами оценки характеристик скрученности нитей по ГОСТ 6611.3–73.
3. Определить основные характеристики свойств швейных ниток.
4. Ознакомиться с основными принципами оценки качества швейных ниток.

Используемые приборы и инструменты

1. Ножницы.
2. Лезвия бритвы.
3. Препарировальные иглы.
4. Разрывная машина РМ – 3.
5. Круткомер КУ-500.
6. Торсионные весы.

Порядок проведения работы

1. Определение разрывных характеристик, линейной плотности и метрического номера ниток

Методика проведения испытаний для определения разрывных характеристик, линейной плотности T и метрического номера N_m

1. Испытание проводится на **разрывной машине РМ-3** (рис. 5.1) «методом одиночных отрезков».

2. Расстояние между зажимами разрывной машины (размер испытуемой зоны пробы нити) – 0,5 м.

3. Скорость движения нижнего зажима зависит от толщины нити и устанавливается рукояткой редуктора в соответствии со стандартом.

4. Перед каждым испытанием для обеспечения одинакового натяжения нити при испытаниях проба нити фиксируется в нижнем зажиме с использованием груза «предварительного натяжения».

5. После разрыва каждого отрезка нити, когда нижний зажим автоматически остановлен, осуществляется запись полученных данных P_p , l_p , ε_p .

Оборванные концы испытанной пробы (суммарной длиной 0,5 м) обрезаются лезвием и взвешиваются на торсионных весах для расчета линейной плотности T и метрического номера N_i .

2. После записи результатов нижний зажим возвращается в исходное положение. Затем также возвращается в исходное положение стрелка маятникового силоизмерителя, после чего может быть проведено повторное испытание.

3. Рассчитать основные характеристики швейных ниток:

4. Линейная плотность $T = \bar{m} / 0,5 =$, текс.

5. Метрический номер $N_m = 1000/T =$, м/г.

6. Относительная разрывная нагрузка $P_o = \frac{\bar{P}_p}{T} =$, сН/текс.

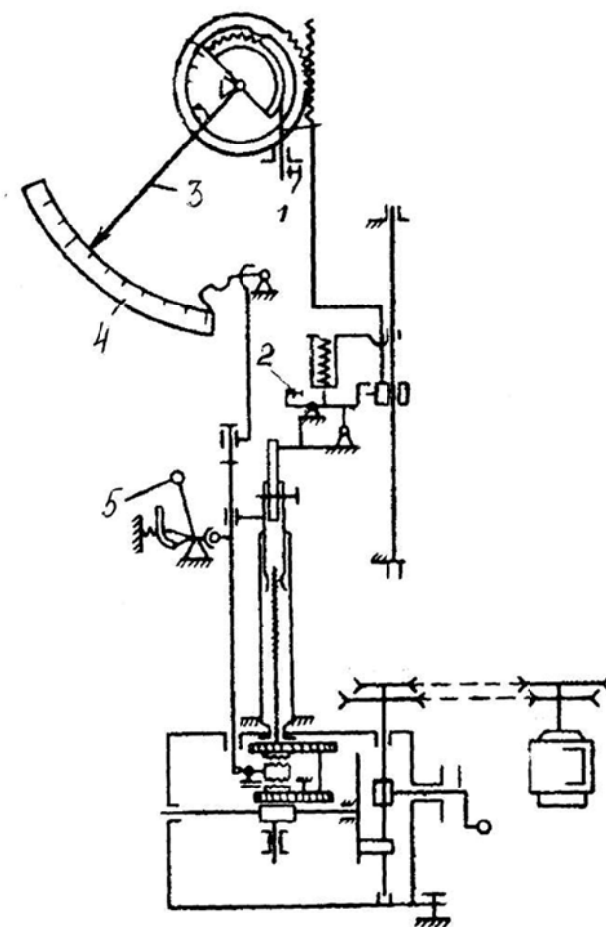


Рис. 5.1. Общий вид и схема разрывной машины РМ-3:

1 – верхний зажим; 2 – нижний зажим; 3 – стрелка маятникового силоизмерителя; 4 – шкала нагрузок

8. Среднее квадратическое отклонение по разрывной нагрузке

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{P} - P_i)^2}{n}}, \text{ сН.} \quad (5.1)$$

9. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке

$$C_p = \frac{\sigma_p}{\bar{P}} 100, \%. \quad (5.2)$$

2. Определение интенсивности скрученности нитей (K, α_T, α_N)

Крутка нитей/ниток определяется на **круткомерах** (рис. 5.2) .

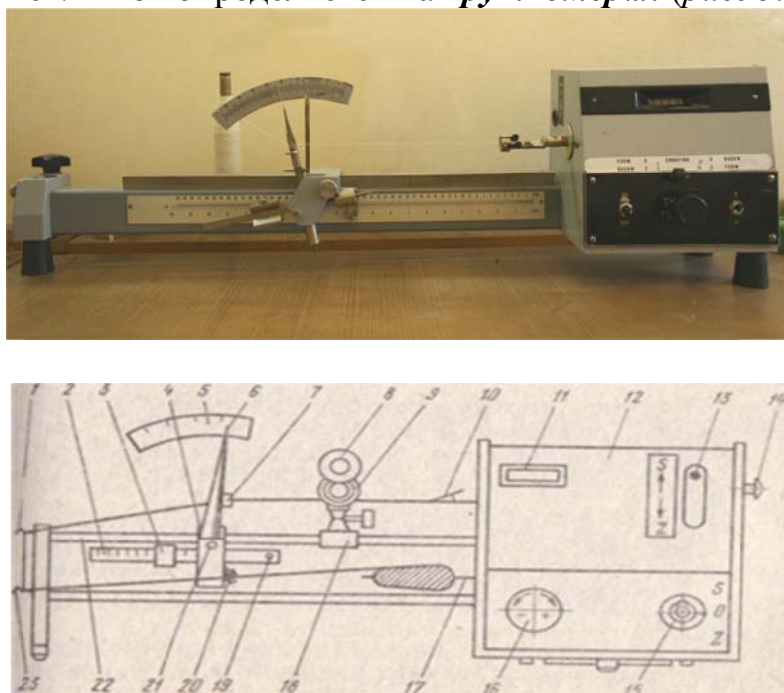


Рис. 5.2. Общий вид и схема круткомера КУ-500-2М

Расстояние между зажимами круткомера составляет:

а) при испытании нитей по ГОСТ 6611.3–2003

250 мм – для крученой пряжи, комплексных нитей, крученых нитей с числом кручений на 1 м более 400;

500 мм – для крученой пряжи, комплексных нитей, крученых нитей с числом кручений на 1 м 400 и менее;

б) при испытании швейных ниток по ГОСТ 6611.3–2003 с дополнением: число сложений в нитках определяют раскручиванием отрезка длиной не менее 100 мм.

При заправке нитей в зажимы круткомера грузом, расположенным на рычаге левого зажима, устанавливается предварительное натяжение, величина которого зависит от линейной плотности нити (табл. 5.1).

Т а б л и ц а 5.1. Величины предварительного натяжения нитей различной линейной плотности при определении их крутки

Номинальная линейная плотность нити, текс	Предварительное натяжение, сН
Свыше 10 до 16,5 включительно	15
- “ - 16,5 до 36 - “ -	20
- “ - 36 до 50- “ -	25
- “ -50 до 84 - “ -	30

Окончательная крутка нитки определяется «методом непосредственного раскручивания» до параллелизации составляющих ее нитей.

$$K_{\text{оконч}} = 10n, \text{ кр./м (при } L_{\text{зак}} = 100 \text{ мм)},$$

$$K_{\text{оконч}} = 4n, \text{ кр./м (при } L_{\text{зак}} = 250 \text{ мм)},$$

где n – показания счетчика круткомера.

Направление окончательной крутки (S или Z) определяется по направлению вращения правого зажима при раскручивании нити.

Прядильная крутка одной из прядей, составляющих нитку, определяется «методом удвоенного кручения».

$$K_{\text{пряд}} = 5n (\text{при } L_{\text{зак}} = 100 \text{ мм}),$$

$$K_{\text{пряд}} = 2n (\text{при } L_{\text{зак}} = 250 \text{ мм}).$$

Направление прядильной крутки (S или Z) определяется по направлению вращения правого зажима на этапе раскручивания.

Коэффициент крутки (окончательной) по линейной плотности

$$\alpha_T^{\text{оконч}} = \frac{K_{\text{оконч}} \sqrt{T}}{100}. \quad (5.3)$$

Коэффициент крутки (окончательной) по метрическому номеру

$$\alpha_N^{\text{оконч}} = \frac{K_{\text{оконч}}}{\sqrt{N_M}}. \quad (5.4)$$

Коэффициент крутки (прядильной) по линейной плотности

$$\alpha_T^{\text{пряд}} = \frac{K_{\text{пряд}} \sqrt{T_{\text{пряди}}}}{100}, \quad (5.5)$$

где $T_{\text{пряжи}}$ – линейная плотность одиночной пряжи (одной из составляющих нитку).

Соотношение коэффициентов окончательной и прядельной крутки

$$\frac{\alpha_T^{\text{оконч}}}{\alpha_T^{\text{пряд}}} \quad (5.6)$$

Соотношение направлений прядельной и окончательной круток
 S/Z или Z/S .

Величина **укрутки** нити/нитки Y , %, рассчитывается по формуле

$$Y = \frac{L_1 - L_0}{L_1}, \quad (5.7)$$

где L_0 – зажимная длина нити, мм;

L_1 – длина нити после раскручивания, мм.

Тангенс угла кручения $\text{tg}\beta$ рассчитывается по формуле

$$\text{tg}\beta = 0,01 \frac{\alpha_T}{\sqrt{\rho_n}}, \quad (5.8)$$

где β – угол наклона наружных волокон или нитей к оси скрученной нити, градусы,

ρ_n – средняя плотность нити (объемная масса), мг/мм^3 (*приложение В*).

3. Определение сорта швейных ниток по дефектам внешнего вида

В зависимости от качества паковки ниток и внешнего вида их поверхности (наличия дефектов) им может быть присвоен 1-й или 2-й сорт.

Сорт ниток устанавливают в зависимости от суммарной балльной оценки в 100 паковках при длине ниток в паковке 200 м:

– для белых ниток 1-го сорта – не более 45 баллов и 2-го сорта – не более 110 баллов;

– для суровых, цветных и черных ниток 1-го сорта – не более 36 баллов и 2-го сорта – не более 110 баллов.

Сумма баллов увеличивается или уменьшается пропорционально длине ниток на паковке.

Оценка пороков внешнего вида в баллах в зависимости от их размера и количества проводится в соответствии с *табл. 5.2*.

Т а б л и ц а 5.2. **Оценка пороков внешнего вида швейных ниток**

Пороки	Размер одного порока или количество	Оценка за каждый порок, баллы
1. Один узел, крупная шишка или присучка	Более двух диаметров нитки	3
2. Редкие мелкие шишки	10 шт.	1
3. Недомот витков на двухфланцевой катушке	От 10 до 20 витков	2
4. Конусность, выпуклость, вогнутость намотки по диаметру: катушки бобины	От 1 до 2 мм	2
	От 2 до 5 мм	2
5. Выкрашенные фланцы катушки по окружности	От 1/8 до 1/4 диаметра	2
6. Хорды длиной более 12 мм	1 шт.	1

Примечание. Выпуклость торцов намотки, превышающая длину патрона с двух сторон, не допускается.

Контрольные вопросы

1. Каким образом можно определить линейную плотность и метрический номер нитей/ниток?
2. На каких приборах определяются разрывные характеристики нитей?
3. Назовите характеристики нитей, определяемые на приборе РМ-3.
4. Что означает характеристика нити «относительная разрывная нагрузка»?
5. Приведите формулу расчета среднего квадратического отклонения по линейной плотности нити.
6. Приведите формулу расчета среднего квадратического отклонения по разрывной нагрузке.
7. Приведите формулу расчета коэффициента вариации по разрывной нагрузке нити.
8. Что характеризует величина коэффициента вариации по любому показателю свойств нитей (линейной плотности, разрывной нагрузки и т. д.)?
9. На каких приборах определяется крутка нитей?

10. Какой метод применяется для определения величины окончательной крутки ниток?

11. Поясните термин «укрутка нитей» и приведите формулу расчета этого показателя.

12. Определите коэффициент крутки х.-б. пряжи линейной плотностью 25 текс, если показание счетчика круткомера при определении крутки методом удвоенного кручения при зажимной длине 250 мм составило 400.

13. Определите укрутку пряжи, если при ее раскручивании на круткомере при зажимной длине 250 мм приращение длины при испытаниях составляло 4, 5, 5, 6. 5 мм.

14. Определите коэффициент крутки нити, имеющей линейную плотность 49 текс и крутку 800 кр./м.

15. Определите величину тангенса угла кручения х.-б. пряжи с линейной плотностью 25 текс, имеющей крутку 700, плотность пряжи 0,81 мг/мм³.

16. По каким показателям устанавливается соответствие х.-б. швейных ниток торговой марке?

17. Что учитывается при оценке сорта хлопчатобумажных швейных ниток?

РАЗДЕЛ 3. СТРУКТУРА ПОЛОТЕН

Лабораторная работа 6 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТКАНЕЙ

Цели работы

1. Изучить классификацию ткацких переплетений.
2. Ознакомиться с методикой определения в образцах тканей направления нитей основы и утка.
3. Ознакомиться с методикой определения вида ткацкого переплетения и представления его графического изображения.
4. Определить вид переплетения и привести в отчете его графическое изображение.
5. Определить экспериментально основные показатели строения предложенных образцов тканей.
6. Вычислить расчетные показатели структуры образцов тканей по представленным формулам.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Образцы тканей различных переплетений.
2. Текстильная лупа.
3. Оптический микроскоп.
4. Препарировальные иглы.

5. Линейка.
6. Ножницы.
7. Торсионные и технические весы.
8. Толщиномер.

4. Определить и рассчитать основные характеристики структуры ткани.

Порядок проведения работы

1. Определить волокнистый состав ткани.
2. Представить графическое изображение рисунка переплетения ткани и его условное обозначение.
3. Определить вид ткацкого переплетения. Указать величину раппорта (R_o , R_y) и сдвига (S_o , S_y).
4. Определить и рассчитать основные характеристики структуры ткани.

Порядок выполнения работы:

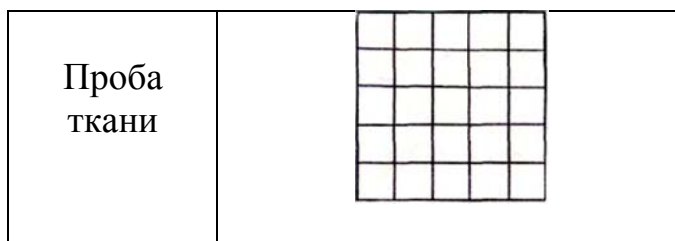
1. Получить образец ткани.
2. Определить волокнистый состав.
3. Зарисовать схемы переплетений тканей.

$R_o =$

$R_y =$

$S_o =$

$S_y =$



4. Определить геометрические размеры пробы ткани:

4.1. Длина пробы L , м.

$$L = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}, \quad (6.1)$$

где L_1, L_2, L_3 – длина пробы, м, измеренная в трех местах.

4.2. Ширина пробы B , м.

$$B = \frac{B_1 + B_2 + B_3}{3}, \quad (6.2)$$

где B_1, B_2, B_3 – ширина пробы, м, измеренная в трех местах.

4.3. Толщина ткани h , мм. (Определяется на толщимомере).

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}, \quad (6.3)$$

где h_1, h_2, h_3 – толщина, мм, измеренная в трех местах пробы.

5. Определить фактическую поверхностную плотность (массу 1 м²) ткани G_{ϕ} , г/м²:

$$G_{\phi} = \frac{g}{L \cdot B}, \quad (6.4)$$

где g – масса пробы, г (определяется взвешиванием на технических весах);
 L – длина пробы, м;
 B – ширина пробы, м.

6. Определить плотность ткани (число нитей на 100 мм) по основе Π_o и по утку Π_y . Определяется подсчетом числа нитей с использованием текстильной лупы.

$$\Pi_o = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3} \quad (6.5)$$

$$\Pi_y = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}, \quad (6.6)$$

где n_1, n_2, n_3 – число нитей основы или утка на 10 мм, измеренное в трех участках пробы.

7. Определить линейную плотность и метрический номер нитей основы и утка.

Линейная плотность (толщина) нитей основы T_o или утка T_y , текс, определяется по массе трех пучков из 10 отрезков нитей каждой системы длиной 100 мм:

$$T_o = \frac{\bar{g}_o}{1}, \quad (6.7)$$

$$T_y = \frac{\bar{g}_y}{1}, \quad (6.8)$$

где $\bar{g}_o, \bar{g}_y$ – средняя масса пучков нитей основы и утка, мг, определенная их взвешиванием на торсионных весах;

Σ – суммарная длина нитей основы или утка в одном пучке, м.

Метрический номер нитей основы N_o , и нитей утка N_y м/г, рассчитывается по формулам

$$N_o = \frac{1000}{T_o}, \quad (6.9)$$

$$N_y = \frac{1000}{T_y}. \quad (6.10)$$

8. Определить расчетный диаметр нитей основы и утка, мм, по формулам

$$d_o = 0,0357 \sqrt{\frac{T_o}{\rho_o}}, \quad (6.11)$$

$$d_y = 0,0357 \sqrt{\frac{T_y}{\rho_y}}, \quad (6.12)$$

где T_o, T_y – линейная плотность нитей основы или утка, текс;

ρ_o, ρ_y – средняя плотность (объемная масса) нитей основы и утка, мг/мм³ (см. приложение В).

9. Определить расчетную величину поверхностной плотности ткани G_p , г/м², по формуле

$$G_p = 0,01(\Pi_o \cdot T_o + \Pi_y \cdot T_y). \quad (6.13)$$

10. Определить отклонение Δ , %, расчетного значения поверхностной плотности ткани от фактического по формуле

$$\Delta = \frac{G_\phi - G_p}{G_\phi} 100. \quad (6.14)$$

11. Определить линейное заполнение ткани по основе и утку E_o, E_y , %, по формулам

$$E_o = \Pi_o \cdot d_o, \quad (6.15)$$

$$E_y = \Pi_y \cdot d_y. \quad (6.16)$$

12. Определить поверхностное заполнение ткани E_s , %, по формуле

$$E_s = E_o + E_y - 0,01 \cdot E_o \cdot E_y. \quad (6.17)$$

13. Определить плотность ткани (массу единицы объема ткани) $\rho_{\text{тк}}$, мг/мм³, по формулам

$$\rho_{\text{тк}} = \frac{g \cdot 10^3}{L \cdot B \cdot h}, \quad (6.18)$$

где g – масса пробы ткани, г;
 L – длина пробы, мм;
 B – ширина пробы, мм;
 h – толщина пробы, мм

или

$$\rho_{\text{тк}} = 0,001 \frac{G_{\phi}}{h}, \quad (6.19)$$

где G_{ϕ} – фактическая поверхностная плотность ткани, г/м²;
 h – толщина ткани, мм.

14. Определить объемное заполнение ткани E_v , %:

$$E_v = \frac{\rho_{\text{тк}}}{\rho_{\text{н}}} 100, \quad (6.20)$$

где $\rho_{\text{тк}}$ – средняя плотность (объемная масса) ткани, мг/мм³;
 $\rho_{\text{н}}$ – средняя плотность (объемная масса) нитей, мг/мм³.

15. Определить заполнение ткани по массе E_m , %:

$$E_m = \frac{\rho_{\text{тк}}}{\gamma} 100, \quad (6.21)$$

где γ – плотность волокон и нитей, мг/мм³ (см. приложение В).

16. Определить общую пористость ткани R_o , %:

$$R_o = (1 - \frac{\rho_{\text{т}}}{\gamma})100 = 100 - E_m. \quad (6.22)$$

Контрольные вопросы и задания

1. Какие переплетения относятся к классу «главные переплетения»?
2. На каком приборе измеряется толщина тканей?
3. Назовите основные характеристики структуры тканей.
4. Что означают термины «плотность ткани по основе» и «плотность ткани по утку»?
5. Чему равна толщина ткани, имеющей поверхностную плотность 280 м² и объемную массу 0,40 мг/мм³?

Лабораторная работа 7 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА

Цели работы

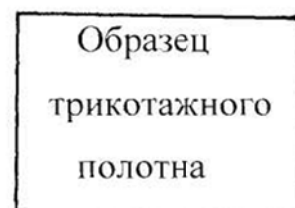
1. Изучить классификацию трикотажных переплетений.
2. Ознакомиться с видами переплетений трикотажных полотен.
3. Ознакомиться с основными характеристиками структуры трикотажных полотен и методикой их определения.
4. Определить показатели характеристик структуры образца трикотажного полотна.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Пробы трикотажных полотен.
2. Текстильные лупы.
3. Препарировальные иглы.
4. Ножницы.
5. Торсионные и технические весы.
6. Толщиномер.

Порядок проведения работы

1. Определить волокнистый состав трикотажного полотна.
2. Привести рисунки лицевой и изнаночной сторон полотна и условное (графическое) изображение рисунка трикотажного переплетения.



3. Определить толщину трикотажного полотна h , мм, на толщиномере:

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}, \quad (7.1)$$

где h_1, h_2, h_3 – толщина, измеренная на трех участках пробы, мм.

4. Определить фактическую поверхностную плотность полотна G_ϕ взвешиванием пробы на технических весах и последующим расчетом по формуле

$$G_\phi = \frac{g}{L \cdot B}, \quad (7.2)$$

где g – масса пробы, г (определяется взвешиванием на технических весах);
 L – длина пробы, м;
 B – ширина пробы, м.

5. Определить плотность трикотажного полотна по горизонтали Π_Γ и вертикали Π_B , пет./100 мм:

$$\Pi_\Gamma = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}, \quad (7.3)$$

$$\Pi_B = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}, \quad (7.4)$$

где n_1, n_2, n_3 – число петельных рядов или столбиков, приходящихся на 10 мм, измеренное в трех участках пробы.

6. Определить величину петельного шага A , мм, и высоту петельного ряда B , мм:

$$A = \frac{100}{\Pi_\Gamma}, \quad (7.5)$$

$$B = \frac{100}{\Pi_B}. \quad (7.6)$$

7. Определить длину нити в петле L_n , мм:

$$L_n = \frac{\sum L}{5n}, \quad (7.7)$$

где $\sum L$ – сумма длин пяти распущенных отрезков нитей, мм;

$\frac{\sum L}{5}$ – средняя длина одного отрезка нити, мм;

n – количество петель в каждом отрезке.

8. Определить линейную плотность нити T , текс:

$$T = \frac{\sum g}{\sum L}, \quad (7.8)$$

где $\sum g$ – общая масса пяти отрезков нитей, мг;

$\sum L$ – общая длина пяти отрезков нитей, м.

9. Определить метрический номер нити N , м/г:

$$N = \frac{1000}{T}. \quad (7.9)$$

10. Определить расчетное значение поверхностной плотности трикотажного полотна G , г/м²:

$$G = \frac{T \cdot L_n \cdot \Pi_{\Gamma} \cdot \Pi_{\text{В}}}{10^4}, \quad (7.10)$$

где T – линейная плотность нити, текс;

L_n – длина нити в петле, мм;

Π_{Γ} – плотность по горизонтали, пет./100 мм;

$\Pi_{\text{В}}$ – плотность по вертикали, пет./100 мм.

11. Определить модуль петли (коэффициент незаполнения) H :

$$H = \frac{L_n}{d_{\text{усл}}}, \quad (7.11)$$

где L_n – длина нити в петле, мм.
 $d_{\text{усл}}$ – условный диаметр нити, мм:

$$d_{\text{усл}} = 0.0357 \sqrt{\frac{T}{\gamma}}, \quad (7.12)$$

где γ – плотность волокнистого вещества материала, мг/мм³ (см. *приложение В*).

12. Определить плотность (объемную массу) трикотажного полотна, $\rho_{\text{тр}}$, мг/мм³:

$$\rho_{\text{тр}} = 0,001 \frac{G}{h}, \quad (7.13)$$

где G – поверхностная плотность, г/м²;
 h – толщина полотна, мм.

13. Определить линейное заполнение трикотажного полотна по вертикали E_v и горизонтали E_h , %:

$$E_v = d_p \cdot \Pi_v \quad (7.14)$$

$$E_h = 2d_p \cdot \Pi_h, \quad (7.15)$$

где d_p – расчетный диаметр нити, мм, определяемый по формуле

$$d_p = 0,0357 \sqrt{\frac{m}{\rho_n}}, \quad (7.16)$$

где ρ_n – средняя плотность (объемная масса нитей), мг/мм³ (см. *приложение В*);

Π_v , Π_h – плотность трикотажного полотна по вертикали и горизонтали, пет./100 мм.

14. Рассчитать поверхностное заполнение трикотажного полотна E_s , %, по формуле

$$E_s = \frac{(d_p \cdot L_n - 4d_p^2)}{A \cdot B} 100. \quad (7.17)$$

15. Определить объемное заполнение трикотажного полотна E_v , %:

$$E_v = \frac{\rho_{\text{тр}}}{\rho_{\text{н}}} 100. \quad (7.18)$$

16. Определить заполнение по массе трикотажного полотна E_m , %:

$$E_m = \frac{\delta_{\text{т}}}{\gamma} 100. \quad (7.19)$$

17. Определить общую пористость трикотажного полотна R_o , %:

$$R_o = \left(1 - \frac{\rho_{\text{тр}}}{\gamma}\right) 100 = 100 - E_m. \quad (7.20)$$

Контрольные вопросы и задания

1. Какие переплетения относятся к классу «главные переплетения»?
2. На каком приборе измеряется толщина тканей?
3. Назовите основные характеристики структуры тканей.
4. Что означают термины «плотность ткани по основе» и «плотность ткани по утку»?
5. Чему равна толщина ткани, имеющей поверхностную плотность 281 м^2 и объемную массу $0,40 \text{ мг/мм}^3$?
6. Определите поверхностную плотность ткани, выработанной из пряжи, линейная плотность которой равна 30 текс, а плотность ткани равна по основе 240 нит./100 мм, по утку – 260 нит./100мм.
7. Определите объемную массу ткани, поверхностная плотность которой равна 180 г/м^2 , а толщина – 0,4 мм.

8. Определите поверхностное заполнение ткани из вискозной пряжи, если плотность ткани составляет по основе – 250 нит./100 мм, по утку – 360 нит/100 мм. Линейная плотность нитей основы – 25 текс, утка – 28 текс.

9. Определите общую пористость ткани, имеющей заполнение по массе 80 % .

10. Приведите рисунки переплетений Саржа 1/3 и Саржа 3/1 и поясните разницу между ними.

11. Приведите рисунки переплетений Сатин 8/3 и Атлас 8/3 и поясните разницу между ними.

РАЗДЕЛ 4. ПОДГОТОВКА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН К ИСПЫТАНИЯМ

Лабораторная работа 8 ОТБОР ПРОБ ТКАНЕЙ И ИХ ПОДГОТОВКА (РАСКРОЙ) К ИСПЫТАНИЯМ

Цели работы

1. Изучить цели и принципы отбора проб материалов по ГОСТ 20566 – 75.
2. Ознакомиться с правилами раскроя и приготовления элементарных проб для определения свойств тканей.
3. Подготовить пробы ткани для проведения испытаний

Инструменты, аппаратура, приспособления

1. Ножницы.
2. Препарировальные иглы.
3. Линейки.
4. Мелки (карандаши).

Основные термины

Партия – совокупность единиц продукции одного наименования, типономинала или типоразмера и исполнения, произведенной в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях и одновременно представленной для контроля.

Точечная проба – проба, взятая в какой-то точке не штучного товара.

Объединенная проба – проба, состоящая из нескольких точечных проб.

Элементарная проба – часть точечной пробы.

Порядок проведения работы

1. Изучить правила отбора точечных проб тканей для проведения лабораторных испытаний по ГОСТ 20566–75.

Количество точечных проб ткани отбирают в зависимости от величины партии в соответствии с *табл. 8.1*.

Каждую точечную пробу отбирают от цельного куска ткани из любого места куска, но не от самого края. Ширина точечной пробы равна ширине ткани, ее длина регламентируется количеством и размерами элементарных проб. На точечную пробу наносится схема раскроя.

Т а б л и ц а 8.1. **Количество точечных проб**

Количество ткани в партии, м	Количество точечных проб, выбранных из отобранных кусков тканей
До 5 000 Свыше 5 000	3 3 и дополнительно 1 от каждого последующих 5 000 м

2. Нанести схему раскроя на точечную пробу ткани (в соответствии с рисунком на плакате, предложенном преподавателем).

3. Выполнить раскрой элементарных проб, количество и размеры которых указаны в *табл. 8.2*, и подготовить их к испытаниям.

Т а б л и ц а 8.2. **Количество и размеры элементарных проб**

№ п/п	Вид испытания ткани	Размер элементар- ных проб, мм	Количество элементарных проб	
			по основе	по утку
1	Паропроницаемость	110 × 110	1	
2	Капиллярность	50 × 300	1	1
3	Влажность, гигроскопичность, влагоотдача	30 × 100	1	
4	Изменение линейных размеров после мокрой обработки (усадка/ притяжка при замочке)	250 × 250	1	
5	Драпируемость	200 × 400	1	

Окончание табл. 8.2

№ п/п	Вид испытания ткани	Размер элементар- ных проб, мм	Количество элементарных проб	
			по основе	по утку
6	Жесткость при изгибе	30 × 160	1	1
7	Несминаемость	Т-образный шаблон 24 × 24	1	1
8	Тангенциальное сопротивление	Проба п. 5	1 (50 × 200)	1 (50 × 200)
9	Стойкость к истиранию	110 × 110	1	1
10	Разрывные характеристики	60 × 200	3 из пробы п. 5	3 из пробы п. 5
11	Раздирающая нагрузка	70 × 200	1	1
12	Устойчивость окраски к сухому и мокрому трению	80 × 180	1	
13	Осыпаемость	50 × 200	1	1
14	Прорубаемость	60 × 200	3	
15	Прочность шва	65 × 200	3	
16	Стойкость к раздвигаемости	30 × 400	1	1

Контрольные вопросы

1. Поясните цель отбора проб.
2. В чем состоит методика отбора проб тканей?
3. От чего зависит количество точечных проб, отбираемых от партии для лабораторных испытаний?
4. Чему должна быть равна ширина точечной пробы?
5. Из какой части куска ткани должна вырезаться точечная проба?
6. Чему равна ширина элементарной пробы ткани для определения ее разрывных характеристик?
7. Укажите размеры элементарных проб для определения жесткости ткани при изгибе.
8. Укажите размеры элементарных проб для определения усадки ткани при замочке.
9. Укажите форму и размеры элементарных проб ткани для определения ее драпируемости:
 - а) методом ЦНИИШелка (методом «иглы»),
 - б) дисковым методом.
10. Какую форму имеют элементарные пробы для определения несминаемости ткани методом ориентированного смятия?

Лабораторная работа 9
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
И ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССЫ ТКАНЕЙ**

Цели работы

1. Изучить методы и приборы, применяемые при определении длины, ширины, толщины и массы тканей (ГОСТ 3811–72).
2. Определить длину, ширину, толщину и массу образца ткани.

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Масштабные линейки.
2. Весы технические.
3. Толщиномеры *Shopper*, ТЭМ, ТТМ-1.

Порядок проведения работы

1. Определить среднюю длину пробы $\overline{L}$, м, с точностью до 0,001 м по трем измерениям: одно – в средней части пробы и два – на расстоянии 100 мм от кромок:

$$\overline{L} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}. \quad (9.1)$$

2. Аналогичным образом определить среднюю ширину пробы $\overline{B}$, м:

$$\overline{B} = \frac{B_1 + B_2 + B_3}{3}. \quad (9.2)$$

3. Определить среднюю толщину пробы $\overline{h}$, мм, для этого по двум диагоналям пробы провести десять измерений на одном из приборов, называемых «толщиномерами» (ТЭМ, ТТМ-1 или *Shopper*) и рассчитать среднее значение:

$$\overline{h} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_{10}}{10}. \quad (9.3)$$

Примечание. Давление при измерении толщины на толщиномерах ТЭМ и ТТМ-1 составляет для тканей бытового назначения – 20 Па, для тканей технического назначения – 200 Па.

4. Определить линейную плотность ткани (массу 1 погонного метра) G_L , г/м:

$$G_L = \frac{g}{\bar{L}}, \quad (9.4)$$

где g – масса пробы, г;
 $\bar{L}$ – средняя длина пробы, м.

5. Определить поверхностную плотность (массу 1 м²) ткани G_s , г/м²:

$$G_s = \frac{g}{L \cdot B}. \quad (9.5)$$

6. Полученную поверхностную плотность сравнить с данными, представленными в *табл. 9.1*.

**Т а б л и ц а 9.1. Ориентировочные значения поверхностной плотности
текстильных материалов, г/м²**

Назначение материала	Ткань					Трикотажное полотно			Нетканое полотно	Искусст- венный мех
	Хлопок	Лен	Шерсть	Натураль- ный шелк	Химиче- ское волокно	Хлопок	Шерсть	Химиче- ское волокно		
Белье	80–150	100–180	–	30–60	60–150	100–200	150–250	50–130	100–200	–
Верхние сорочки	80–150	100–150	150–200	60–120	80–150	100–200	100–250	60–150	100–250	–
Костюмы	150–300	150–300	150–300	60–150	80–250	140–250	140–250	15–300	150–250	–
Плащи, куртки	150–250	150–300	150–300	60–150	80–200	100–200	150–250	150–250	150–250	250–500
Платья	60–250	100–250	130–250	20–150	60–200	100–200	150–200	100–200	100–200	–
Подкладка	80–150	–	–	–	50–160	–	–	40–160	–	300–550
Прокладки	100–150	150–300	150–250	–	80–150	–	–	30–100	30–150	–
Прокладки с клеевым покрытием	60–150	180–300	150–250	–	40–150	–	–	40–150	40–150	–
Пальто	200–400	200–400	250–300	80–160	200–300	200–400	250–400	200–300	200–400	400–760

Контрольные вопросы

1. Какие приборы применяются для определения толщины тканей?
2. На каких участках проводится измерение длины и толщины пробы ткани?
3. С какой точностью проводится измерение длины и толщины пробы ткани?
4. При каком давлении осуществляется измерение толщины тканей бытового назначения?
5. Какова цена деления шкалы толщиномера фирмы *Shopper*?

Лабораторная работа 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цели работы

1. Изучить приборы и методики, применяемые для определения воздухопроницаемости текстильных материалов (ГОСТ 12088–77).
2. Определить коэффициент воздухопроницаемости пробы ткани стандартным методом на приборе ВПТМ-2 (*рис. 10.1, 10.2*) или FF-12 (*рис. 10.4, 10.5*).

Аппаратура

1. Прибор ВПТМ-2.
2. Прибор FF-12 (ATL-2).

Основные термины

Воздухопроницаемость – способность материалов пропускать воздух.

Коэффициент воздухопроницаемости B_p – коэффициент, который показывает количество воздуха в кубических метрах, проходящего через единицу площади за единицу времени при постоянной разности давлений по обе стороны пробы.

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробы текстильных материалов (ткани, трикотажного полотна, нетканого материала) для испытания.

Отбор проб и подготовка их к испытанию выполняется по стандартным методикам для тканей по ГОСТ 3810–72, для нетканых материалов – по ГОСТ 13587–77, для трикотажных полотен – по ГОСТ 8844–75.

2. Измерить расход воздуха на приборе ВПТМ-2 (или FF-12) через испытываемую пробу материала не менее чем на пяти участках при перепаде давления 49 Па.

Приборы для определения воздухопроницаемости текстильных материалов работают по принципу создания перепада давления по обеим сторонам испытываемой пробы материала, благодаря чему обеспечивается прохождение потока воздуха через материал.

2.1. Проведение испытаний на приборе ВПТМ-2.



Рис. 10.1. Общий вид прибора ВПТМ-2

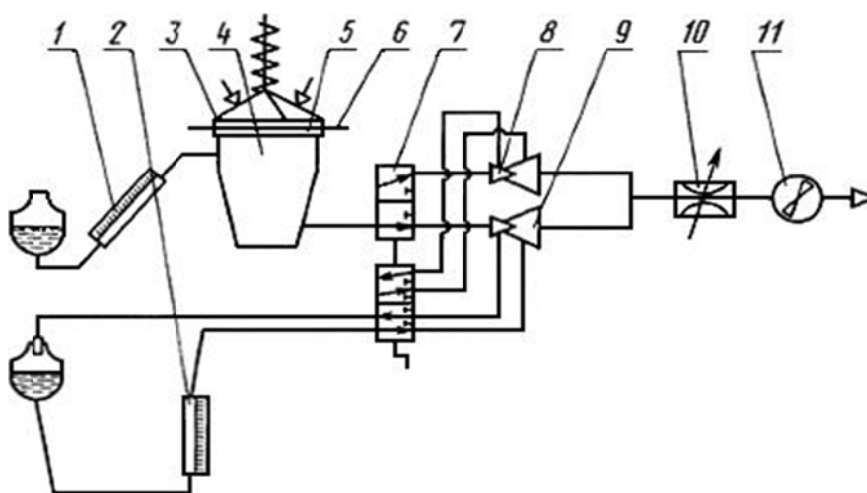


Рис. 10.2. Схема прибора ВПТМ-2:

- 1 – индикатор разряжения; 2 – дифференциальный манометр;
3 – прижимное кольцо; 4 – камера разряжения;
5 – сменный столик; 6 – испытуемый образец;
7 – переключатель трубок Вентури; 8, 9 – расходомеры воздуха (трубки Вентури); 10 – дроссель; 11 – электродвигатель с вентилятором

2.1.1. Пробу испытуемого материала поместить лицевой стороной вверх и зафиксировать ее прижимным кольцом при помощи вращающейся рукоятки. При создании нагрузки на пробу со стороны прижимного кольца электронасос прибора включается автоматически.

2.1.2. Открытием дросселя с помощью его регулировочной рукоятки установить по шкале наклонного микроманометра разрежение «р» под пробой, равное 5 мм водяного столба (49 Па).

2.1.3. По шкале вертикального манометра устройства для измерения скорости воздушного потока (трубки Вентури) определить (с точностью до 1 мм высоты подъема спиртового столба) перепад давления в этом устройстве.

2.1.4. При помощи тарировочной таблицы, прилагаемой к прибору, перевести величину перепада давления в трубке Вентури в единицы расхода воздуха Q , $\text{дм}^3/\text{с}$, проходящего через пробу материала.

Примечание. Прибор имеет две трубки Вентури и шесть сменных столиков с калиброванными отверстиями площадью 2, 5, 10, 20, 50, 100 см^2 и соответствующими им прижимными кольцами. Для проведения испытаний необходимо предварительно осуществить подбор столика и положение переключателя трубок Вентури таким образом, чтобы при испытании был обеспечен перепад давления, равный 49 Па. Испытания провести на каждой отобранной пробе не менее чем в пяти местах в шахматном порядке в соответствии со схемой, приведенной на *рис. 10.3*.

2.1.5. Результаты измерений внести в таблицу.

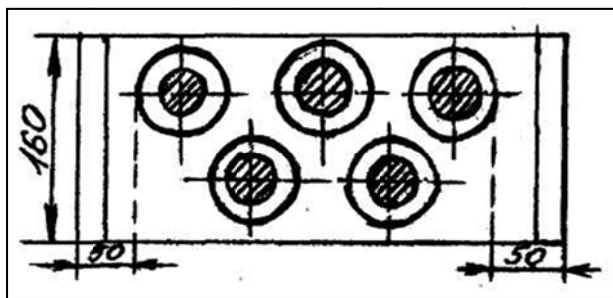


Рис. 10.3. Схема участков пробы, на которых проводятся испытания

2.2. Проведение испытаний на приборе FF-12.

2.2.1. Пробу испытуемого материала поместить лицевой стороной вверх на рабочем столике прибора и зафиксировать ее кольцом прижимного механизма.

Примечание. Прибор имеет комплект из четырех сменных столиков с отверстиями площадью 10, 20, 50, 100 см^2 и соответствующих им прижимных колец, которые следует выбирать таким образом, чтобы при проведении испытания разрежение под пробой составляло 49 Па.



Рис. 10.4. Общий вид прибора FF-12

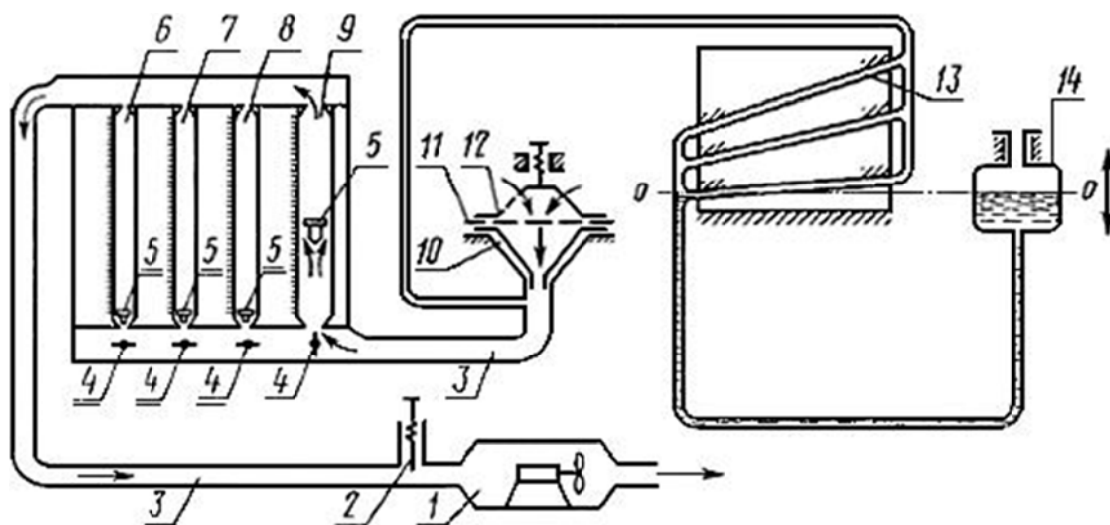


Рис. 10.5. Схема прибора FF-12:

- 1 – электроventильатор; 2 – игольчатый клапан;
 3 – соединительные трубки; 4 – рукоятки; 5 – поплавки;
 6, 7, 8, 9 – ротаметры; 10 – сменный столик;
 11 – проба; 12 – кольцо; 13 – микроанометр;
 14 – сосуд с дистиллированной водой

2.2.2. Провести предварительное испытание с использованием ротаметра, имеющего наибольший диаметр, т. е. с максимальной пропускной способностью.

2.2.3. По результатам предварительного испытания выбрать в зависимости от плотности материала а) сменный столик с соответствующим размером отверстия и б) ротаметр, на котором будут проводиться испытания.

Примечание. Если материал имеет воздухопроницаемость в диапазоне измерения двух смежных ротаметров, испытания должны сначала проводиться на ротаметре с небольшим пределом измерений.

2.2.4. После включения электровентилятора, сопровождающегося подсветкой ротаметров, открыть выбранный ротаметр поворотом его рукоятки в направлении против часовой стрелки.

2.2.5. Необходимую величину разрежения (5 мм водяного столба) под пробой материала установить вращением рукоятки игольчатого клапана.

2.2.6. Показания расхода воздуха Q , $\text{дм}^3/\text{ч}$, определить при установленном разрежении под пробой по положению верхней плоскости поплавка ротаметра относительно имеющейся на нем шкалы (рис. 10.4, 10.5).

2.2.7. Результаты испытаний внести в таблицу.

2. Рассчитать коэффициент воздухопроницаемости B_p , $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$, текстильных материалов по формуле

$$B_p = \frac{V}{S \cdot \tau}, \quad (10.1)$$

где V – объем воздуха, прошедшего через пробу при испытании, дм^3 ;

S – рабочая площадь пробы, м^2 ;

τ – время испытания, с.

Примечание. Индекс "р" при коэффициенте воздухопроницаемости указывает на величину перепада давления воздуха, проходящего через пробу при испытании (1 мм водяного столба = 9,81 Па).

3.1. По результатам испытаний на приборе ВПТМ-2 расчет коэффициента воздухопроницаемости может быть проведен по формуле

$$B_p = \frac{Q_{\text{ср}}}{S}, \quad (10.2)$$

где $Q_{\text{ср}}$ – среднее значение расхода воздуха через испытываемую пробу, $\text{дм}^3/\text{с}$;

S – испытываемая площадь пробы, м^2 .

3.2. По результатам испытаний на приборе FF–12 расчет коэффициента воздухопроницаемости может быть проведен по формуле

$$B_p = \frac{Q_{cp}}{3600 \cdot S}, \quad (10.3)$$

где Q_{cp} – среднее значение расхода воздуха через испытуемую пробу, $\text{дм}^3/\text{ч}$;
 S – испытуемая площадь пробы, м^2 .

Результаты подсчета округлить до 1,0 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

3. Сравнить полученные результаты с данными *табл. 10.1* и сделать выводы о том, к какой группе по величине коэффициента воздухопроницаемости относятся исследованные материалы.

Т а б л и ц а 10.1. Деление текстильных полотен на группы по величине коэффициента воздухопроницаемости

Группа тканей	Воздухопроницаемость	B_p , $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, при $p = 5$ мм вод. ст. (49 Па)	Материал
1	Очень малая	Менее 50	Плотные драп и сукно
2	Малая	50–135	Костюмные шерстяные ткани, сукно, драп
3	Ниже средней	135–375	Бельевые, платьевые, демисезонные, легкие ткани
4	Средняя	375–1000	Легкие бельевые и платьевые ткани
5	Повышенная	1000–1500	Очень легкие платьевые ткани с большими сквозными порами
6	Высокая	Более 1500	Марля, сетка, канва, ажурный и филейный трикотажа

Контрольные вопросы

1. Дайте определение термина «воздухопроницаемость».
2. Каким показателем характеризуют это свойство?
3. Дайте общий вид формулы расчета коэффициента воздухопроницаемости текстильных материалов.
4. Приведите размерность коэффициента воздухопроницаемости текстильных материалов.

5. Какое влияние имеет величина перепада давления на значение коэффициента воздухопроницаемости?

6. Определите, чему равен коэффициент воздухопроницаемости ткани, если при испытании на приборе ВПТМ-2 при перепаде давления 49 Па, расход воздуха при измерении на пяти участках пробы составил 0,44; 0,45; 0,43; 0,45; 0,40. Испытуемая площадь пробы при испытаниях была 2 см².

7. Определите, чему равен коэффициент воздухопроницаемости ткани, если при испытании на приборе FF-12 при перепаде давления 5 мм водяного столба расход воздуха на пяти участках пробы составил 950; 1050; 1100; 900; 1000. Испытуемая площадь пробы при испытаниях была 10 см².

Лабораторная работа 11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРПРОНИЦАЕМОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цели работы

1. Изучить методику определения показателей парпрооницаемости.
2. Определить коэффициент парпрооницаемости и относительную парпрооницаемость пробы ткани.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Сосуды (банки) емкостью не более 200 мл.
2. Сушильный шкаф.
3. Весы электронные.
4. Нитки.
5. Ножницы.

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробы для испытаний.
2. Измерить диаметры горловин банок, используемых в эксперименте и рассчитать площадь горловин.
3. Заполнить сосуды (банки) водой таким образом, чтобы расстояние « h » от уровня поверхности воды в банке до края ее горловины составлял $h=10$ мм.

Примечание. В проводимом эксперименте сопротивление испарению влаги из банки оказывает не только проба испытуемого материала, но и слой неподвижного воздуха между пробой и поверхностью воды. Поэтому при проведении эксперимента h должна быть минимальной. При сравнительных испытаниях разных материалов величина « h » должна быть абсолютно одинаковой во всех банках.

3. Один сосуд (банка), заполненный водой, плотно накрыть пробой испытуемого материала и взвесить с точностью до 0,001 г, т. е. определить его массу m_n , г, до эксперимента.

4. Второй заполненный водой, но открытый сосуд также взвесить с точностью до 0,001 г, т. е. определить его массу m_o , г, до эксперимента.

5. Оба сосуда поместить в сушильный шкаф с температурой 60 °С.

6. После выдерживания обоих сосудов (банок) в сушильном шкафу в течение 1 ч извлечь их из сушильного шкафа и повторно взвесить, т. е. определить их массы соответственно m_n' и m_o' , г.

7. Результаты эксперимента внести в таблице.

8. По результатам взвешиваний определить

A , мг, – убыль воды из банки, покрытой пробой, и

B , мг, – убыль воды из открытой банки:

$$A = m_n - m_n', \quad (11.1)$$

$$B = m - m'. \quad (11.2)$$

9. На основе полученных данных рассчитать значение **коэффициента паропроницаемости** Π_h , мг/м²·ч, по формуле

$$\Pi_h = \frac{A}{S \cdot \tau}, \quad (11.3)$$

где h – индекс, показывающий расстояние в мм от поверхности испарения до пробы материала (в данном эксперименте устанавливается равным 10 мм), значение **относительной паропроницаемости** Π_o , %, по формуле

$$\Pi_o = \frac{A}{\Pi} 100. \quad (11.4)$$

10. Сделать **выводы** на основании сравнения данных о величинах коэффициента паропроницаемости и показателя «относительная паропроницаемость», полученных для разных материалов, исследованных в группе.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение термина «паропроницаемость».

2. Каким показателем характеризуется «паропроницаемость» текстильных материалов?

3. Поясните методику определения «коэффициента паропроницаемости» текстильных полотен.

4. Какое влияние оказывает величина расстояния h от поверхности испарения до пробы материала на результаты определения коэффициента паропроницаемости?

5. Чему равен коэффициент паропроницаемости ткани, если за 1 ч убыль воды из сосуда (имеющего горловину диаметром 50 мм), покрытого пробой ткани, составила 0,392 г?

6. Чему равна величина относительной паропроницаемости трикотажного полотна, если за 1 ч убыль воды, испарившейся из сосуда, имеющего диаметр горловины 50 мм, который был покрыт пробой полотна, составила 0,588 г, а убыль влаги из открытого сосуда с диаметром горловины 60 мм составил за то же время 1,674 г?

Лабораторная работа 12 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ И ВОДОУПОРНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цели работы

1. Изучить методы и приборы для определения водопроницаемости и водоупорности текстильных материалов.
2. Определить коэффициент водопроницаемости ткани на дождевальной установке.
3. Определить водоупорность ткани на пенетрометре.

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Дождевальная установка.
2. Секундомер.
3. Мерный стакан.
4. Пенетрометр.

Порядок проведения работы

1. **Определение водопроницаемости текстильного материала на дождевальной установке (рис. 12.1).**

1.1. Подготовить дождевальную установку к проведению испытания, заполнив водой её цилиндрическую ёмкость.

1.2. Подготовить к испытанию пробы материала размером 250х250 мм.

1.3. Пробу материала закрепить на водосборнике при помощи фиксирующего кольца.

1.4. Установить водосборник с пробой материала на дождевальной установке под углом 45° таким образом, чтобы направление нитей основы совпадало с линией наибольшего ската.

1.5. Открыть кран дождевальной установки для начала процесса орошения пробы материала, включив одновременно секундомер для контроля времени испытания. Время испытания – 1 мин.

Примечание. Прибор оснащается соплами двух видов, имеющими маркировки «500 см³» (для обеспечения вытекания за 1 мин 0,5 дм³ воды) и «1000 см³» (для обеспечения вытекания за 1 мин 1,0 дм³ воды).

1.6. Через заданное время испытания (1 мин) закрыть кран дождевальной установки

1.7. Снять пробу материала с водосборника.

1.8. Перелить из водосборника в мерный стакан воду, прошедшую за время эксперимента через пробу материала в водосборник. Определить количество воды в мерном стакане по его шкале.

1.9. Рассчитать коэффициент водопроницаемости $B_{\text{водопр}}$, дм³/м²·с по формуле

$$B_{\text{водопр}} = \frac{V}{S \cdot \tau}, \quad (12.1)$$

где V – количество воды, прошедшей через пробу, дм³;

S – площадь рабочей части пробы, м²;

τ – время испытания, с.

2. Определение водоупорности текстильного материала на пенетрометре (рис. 12.2).

2.1. Подготовить пенетрометр к проведению испытаний, заполнив водой цилиндрическую емкость 1. Краны 2 и 4 при этом должны быть закрыты.

2.2. Подготовить к испытанию пробы материала диаметром 180 мм (количество проб – не менее 3).

2.3. Закрепить при помощи фиксирующего кольца 8 пробу материала на рабочей камере прибора, закрыв тем самым воронку пенетрометра.

2.4. Открыть краны 2 и 4, обеспечив этим поступление воды в рабочую камеру, имеющую воронку 6, и мерную трубку манометра 9. При этом давление воды в рабочей камере начнет возрастать. Величина давления определяется по шкале мерной трубки манометра.

2.5. В момент проникновения через пробу материала и появления на его поверхности 3-й капли воды кран 4 закрыть. Определить по мерной трубке манометра давление h , мм вод. ст., при котором через пробу прошла 3-я капля. Это давление является показателем водоупорности.



Рис. 12.1. Общий вид дождевальной установки и пенетрометра

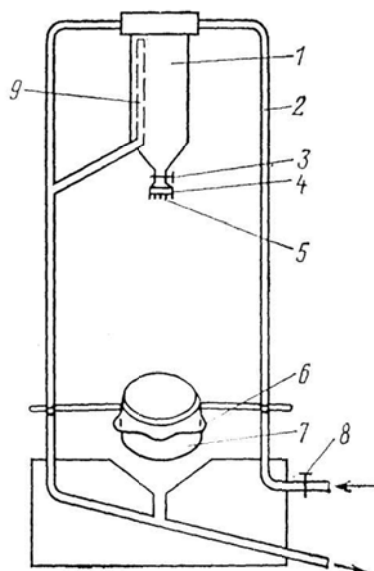


Рис. 12.2. Схема дождевальной установки:

1 – сосуд; 2 – трубка; 3, 8 – кран;
4 – воронка; 5 – разбрызгивающие
трубочки; 6 – опорное кольцо;
7 – водосборник; 9 – сливная трубка

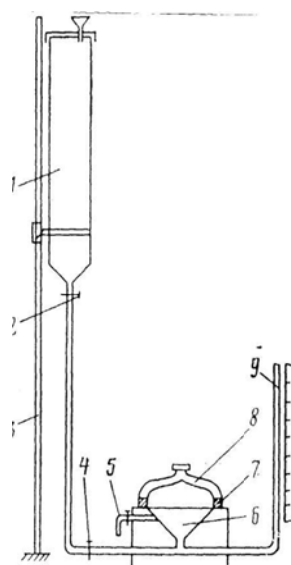


Рис. 12.3. Схема пенетрометра:

1 – сосуд; 2, 4, 5 – кран;
3 – направляющая; 6 – воронка;
7 – испытуемая проба;
8 – прижимное кольцо;
9 – манометрическая трубка

Контрольные вопросы

1. В чем отличие понятий «водоупорность» и «водопроницаемость»?
2. Какой прибор используется для определения водопроницаемости текстильных материалов?
3. При помощи какого прибора проводится определение водоупорности текстильных материалов?

4. Какова размерность показателя «коэффициент водопроницаемости»?
5. Единицей измерения водоупорности текстильных материалов является
6. От каких показателей структуры текстильных полотен в наибольшей мере зависят их водопроницаемость и водоупорность?

Лабораторная работа 13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Цели работы

1. Изучить приборы и методики для определения основных гигроскопических свойств текстильных материалов (ГОСТ 3816–81).
2. Определить фактическую влажность, гигроскопичность, влагоотдачу, водопоглощение, капиллярность текстильных материалов.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Весы электронные.
2. Сушильный шкаф.
3. Влажный эксикатор.
4. Сухой эксикатор.
5. Прибор для определения капиллярности.
6. Сосуд с водой для определения водопоглощения.
7. Бюксы.
8. Валик для отжима проб при определении водопоглощения.
9. Фильтровальная бумага.
10. Секундомер.

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробы размером 50x200 мм для определения фактической влажности, гигроскопичности, влагоотдачи и водопоглощения.
2. Определить фактическую влажность, гигроскопичность, влагоотдачу и водопоглощение текстильного материала. Для этого
 - 2.1. Определить массу бюкса $m_{\text{б}}$, г, взвесив его на весах.
 - 2.2. Определить $m_{\text{ф}}$, г, – фактическую (исходную) массу подготовленной пробы взвешиванием её на весах.
 - 2.3. Поместить открытый бюкс с находящейся в нем пробой во влажный эксикатор (с относительной влажностью воздуха $(98 \pm 1) \%$) и выдержать их во влажном эксикаторе в течение не менее 4 ч.
 - 2.4. Извлечь бюкс с пробой из эксикатора и, закрыв бюкс, определить на весах $m_{\text{в.э.}}$, г, – массу пробы после ее выдерживания во влажном эксикаторе.

2.5. Поместить открытый бюкс с пробой в сухой эксикатор (с относительной влажностью воздуха $(2\pm 1)\%$) и выдержать их в сухом эксикаторе в течение не менее 4 ч.

2.6. Извлечь бюкс с пробой из сухого эксикатора и, закрыв бюкс, определить $m_{с.э}$, г, – массу пробы после ее выдерживания в сухом эксикаторе.

2.7. Погрузить пробу в сосуд с водой на 15 мин.

Примечание. Для обеспечения полного погружения проб в воду они накалываются на крючки с грузом.

2.8. Извлечь пробу из сосуда с водой, поместить ее на фильтровальную бумагу, сложенную в три слоя. Затем покрыть пробу тремя слоями фильтровальной бумаги и отжать один раз специальным валиком. Определить $m_в$, г, – массу пробы после ее нахождения в воде в течение 15 мин.

2.9. Поместить пробу, находящуюся в открытом бюксе, в сушильный шкаф (с установленной в нем температурой $105\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Провести высушивание пробы в сушильном шкафу до установления ее постоянной массы. Определить m_c , г, – массу абсолютно сухой пробы после ее высушивания.

Примечание. Высушивание до постоянной массы пробы означает периодическое извлечение пробы из сушильного шкафа и взвешивание ее в закрытом бюксе с точностью до 0,001 г. Процесс высушивания заканчивается, когда результаты последних трех взвешиваний оказываются одинаковыми.

2.10. Полученные результаты внести в таблицу.

2.11. Рассчитать по приводимым ниже формулам

фактическую влажность W_{ϕ} , %,

$$W_{\phi} = \frac{m_{\phi} - m_c}{m_c}, \quad (13.1)$$

гигроскопичность H , %,

$$H = \frac{m_{в.э} - m_c}{m_c}, \quad (13.2)$$

влагоотдачу Bo , %,

$$Bo = \frac{m_{в.э} - m_{с.э}}{m_{в.э} - m_c}, \quad (13.3)$$

Водопоглощение $B_{\text{погл}}$, %,

$$B_{\text{погл}} = \frac{m_в - m_{\phi}}{m_{\phi}}. \quad (13.4)$$

3. Для определения капиллярности подготовить отглаженные пробы испытуемого материала размером 50х300 мм (1 – по основе и 1 – по утку).

4. Определить капиллярность K , мм, текстильного материала по высоте подъема раствора эозина в пробе материала за время 60 мин от начального уровня раствора в ванне. Для этого:

4.1. Закрепить верхние концы испытуемых проб материалов в эксцентриковых зажимах установки для определения капиллярности.

4.2. Опустить нижние концы проб в ванну установки, заполненную жидкостью (подкрашенным раствором эозина). Зафиксировать время начала эксперимента.

4.3. С интервалом 15 мин по вертикальным линейкам установки провести замеры высоты подъема раствора эозина по пробным полоскам материалов. Последний замер – через 60 мин. после начала испытания.

5. Построить график зависимости высоты подъема раствора h , мм, от времени испытания τ , мин (рис. 13.1).

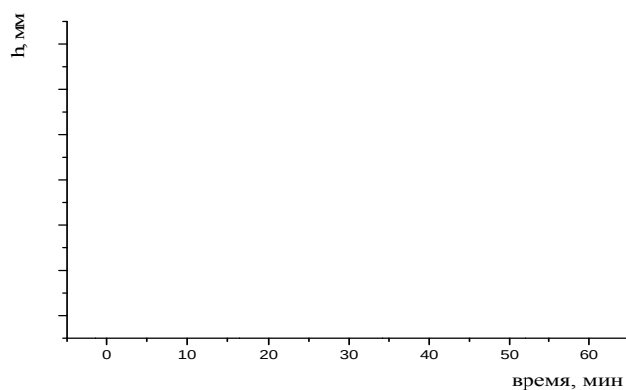


Рис. 13.1. Кинетика капиллярности:

1 – ткани; 2 – трикотажного полотна; 3 – нетканого материала

6. Внести в таблицу окончательное значение высоты в мм подъема жидкости (раствора эозина) за 60 мин, являющееся характеристикой капиллярности K материала.



Рис. 13.2. Общий вид устройства для определения капиллярности текстильных материалов

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «гигроскопичность» текстильного материала?
2. Какие значения относительной влажности воздуха обеспечиваются во влажном и сухом эксикаторах?
3. Укажите время выдерживания проб материалов во влажном эксикаторе, необходимое для определения гигроскопичности.
4. Какова продолжительность выдерживания проб материалов в сухом эксикаторе для определения влагоотдачи?
5. Какой должна быть температура в сушильном шкафу для определения массы абсолютно сухой пробы текстильного материала с целью последующего расчета влажности и гигроскопичности материала?
6. Определите гигроскопичность и влагоотдачу нетканого полотна, если после выдерживания пробы во влажном эксикаторе ее масса составила 1,5 г, после сухого эксикатора – 1,4 г, а после высушивания – 1,2 г.
7. Каким показателем характеризуется капиллярность текстильных материалов?
8. Партия материала массой 4 т имела влажность 10 %. Вследствие изменения атмосферных условий ее влажность увеличилась до 15 %. Как изменилась ее масса?
9. Определите фактическую влажность х.-б. ткани, если масса пробы ткани после ее высушивания уменьшилась на 2,5 г и составила 22,5 г.
10. Какова продолжительность испытаний тканей для определения их капиллярности?

Лабораторная работа 14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ТКАНИ (ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА) ПОСЛЕ МОКРЫХ ОБРАБОТОК (ЗАМОЧКИ)

Цели работы

1. Ознакомиться с методикой определения изменения размеров ткани после замочки (ГОСТ 30157.0–95, ГОСТ 30157.1–95).
2. Определить изменение линейных размеров ткани после замочки.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Ванна для замачивания элементарных проб.
2. Утюг электрический бытовой массой 1,5–2,5 кг.
3. Шаблон для нанесения меток.
4. Контрастный карандаш.
5. Нитки швейные.
6. Иглы швейные.
7. Бумага фильтровальная.
8. Ножницы.
9. Палочки стеклянные.

10. Неаппретирированная ткань.

Порядок проведения работы

1. Подготовить элементарные пробы к испытанию. Для этого выкроить по шаблону элементарные пробы в соответствии с *рис. 14.1*.

1.1. Шаблон наложить на точечную пробу параллельно нитям основы на расстоянии не менее 75 мм от кромки полотна, очертить его контуры, вырезать элементарную пробу и обозначить направление основы и утка.

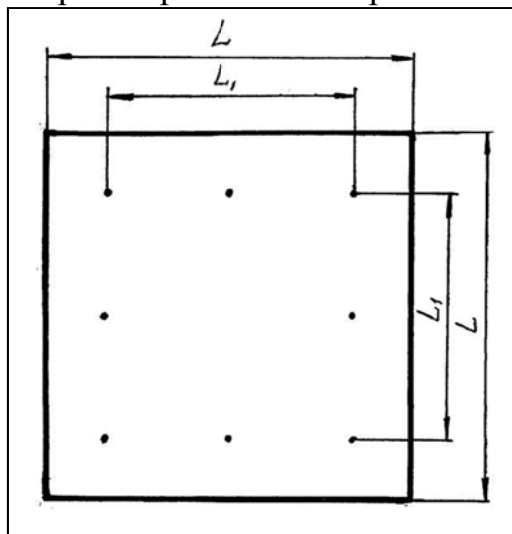
1.2. Элементарные пробы в расправленном и ненатянутом состоянии уложить на гладкую поверхность и наметить точки через отверстия шаблона.

1.3. По размеченным точкам проложить стежки тонкими нитками контрастного цвета таким образом, чтобы размеченная точка находилась на внутреннем конце. Концы нити связать без стягивания ткани.

1.4. На размеченных и выдержанных в климатических условиях элементарных пробах линейкой измерить расстояние между метками в направлении основы и утка с точностью 1 мм в трех местах.

2. Провести испытания по ГОСТ 30157.1–95. Для этого:

2.1. Элементарные пробы после выдерживания в стандартных климатических условиях разложить на ровной гладкой поверхности и измерить расстояние между метками линейкой с точностью 1 мм. В каждой элементарной пробе провести измерения в направлении основы и утка.



$$L_1 = (100 \pm 1) \text{ мм}$$

$$L = (150 \pm 1) \text{ мм}$$

Рис. 14.1. Схема шаблона для нанесения меток на ткань

2.2. Подготовить ванну с водой для проведения замочки проб.

Температура воды в ванне $t = (20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Уровень воды над пробой – (20 ± 3) мм.

Продолжительность обработки – (30 ± 1) мин.

2.3. Подготовленные элементарные пробы замочить в ванне с водой. Элементарные пробы должны быть погружены в воду лицевой стороной вверх. Чтобы элементарные пробы не всплывали, положить на них стеклянные палочки.

2.4. После замочки проб в течение 30 мин пробы извлечь аккуратно и без растяжения из ванны и перенести в расправленном виде на решетку для стекания из них воды.

2.5. Удалить воду из пробы с помощью валика, для этого пробу поместить между двумя слоями неаппретированной хлопчатобумажной ткани (или фильтровальной бумаги), а затем прокатить по пробе отжимной валик без нажима вперед и назад 5 раз, сначала – в направлении основы, затем – в направлении утка.

2.6. Высушить пробы в сушильном шкафу при температуре 105 °С.

2.7. После высушивания отгладить пробы. Элементарные пробы отглаживают утюгом без нажима через неаппретированную ткань. Для ускорения сушки допускается переворачивание проб и глажение с обратной стороны. Температура подошвы утюга для тканей хлопчатобумажных, чистольняных, льняных, полульняных – не более 200 °С, для тканей из химических волокон или нитей – не более 110 °С.

4. Вычислить средние арифметические значения расстояний между метками до мокрой обработки L_0 и после нее L_1 отдельно в направлении основы и утка ткани.

5. Изменение размеров λ после мокрой обработки в направлениях основы λ_o и утка λ_y , %, вычислить по формулам

$$\lambda_o = \frac{L_1 - L_o}{L_o} 100, \quad (14.1)$$

$$\lambda_y = \frac{L_1 - L_o}{L_o} 100, \quad (14.2)$$

где L_1 – расстояние между метками после обработки, мм;

L_0 – расстояние между метками до обработки, мм.

Изменение размеров имеет отрицательное значение, если расстояние между метками уменьшается (явление имеет название «Усадка»), и положительное – если расстояние увеличивается (явление имеет название «Притяжка»).

6. Сравнить полученные результаты изменения линейных размеров проб с данными *табл. 14.1.*

7. По итогам сравнения сделать вывод о том, к какой группе по величине усадки относится исследованная ткань (трикотажное полотно).

Примечание. В том случае, когда по результатам сопоставления полученных данных по основе и утку (по вертикали/по горизонтали) с табличными значениями ткань/трикотажное полотно могут быть отнесены к разным группам, окончательный вывод делается по худшему из показателей.

Т а б л и ц а 14.1. Деление тканей и трикотажных полотен на группы по величине усадки

Номер группы	Название группы	Величина усадки, %, не более	
		по основе	по утку
1	Безусадочные	1,5	1,5
2	Малоусадочные	3,5	2,0
3	Усадочные	5,0	2,0

Контрольные вопросы

1. Каковы главные причины изменения размеров текстильных материалов после мокрых обработок?
2. Определите линейную усадку по основе и утку ткани, если при исходных размерах пробы 200х200 мм после замочки ее размеры стали по основе – 180 мм, по утку – 190 мм.
3. Определите поверхностное и объемное изменение пробы ткани, исходные размеры которой были 200х200х0,36 мм, а после замочки изменились до 180х195х0,40 мм.

Лабораторная работа 15 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ТКАНЕЙ

Цели работы

1. Изучить методы определения драпируемости ткани.
2. Определить драпируемость ткани с применением прибора ЦНИИШелка.

Аппаратура приспособления, инструменты

1. Прибор ЦНИИШелка для определения драпируемости.
2. Масштабная линейка.
3. Прибор для определения драпируемости дисковым методом.
4. Технические весы.

Порядок проведения работы

1. Определить драпируемость методом ЦНИИШелка, для этого:
 - 1.1. Подготовить пробу к испытанию по схеме (рис. 15.1).
 - 1.2. Наколоть пробу на иглу (рис. 15.1).

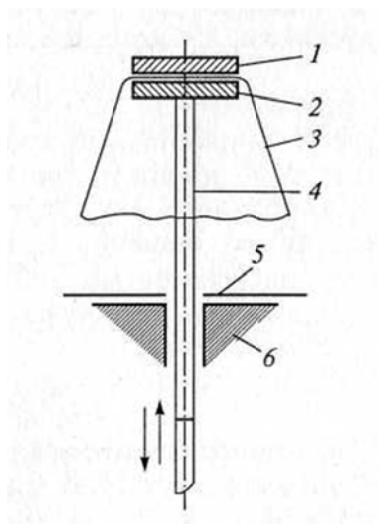


Рис. 15.2. Иллюстрация дискового метода определения драпируемости:

1 – диск; 2 – столик; 3 – элементарная проба;
4 – подставка; 5 – бумага; 6 – плоскость

2.7. Измерить длину отрезков A и B по осевым линиям (рис. 15.3).

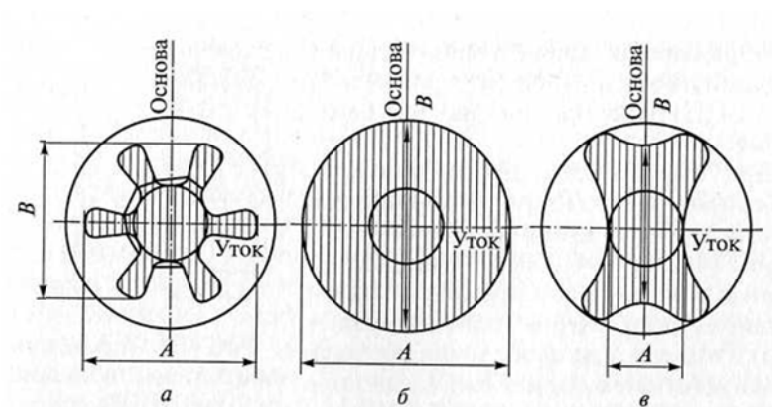


Рис. 15.3. Различные формы проекции проб тканей:

a – хорошо драпирующейся; $б$ – плохо драпирующейся; $в$ – с различной драпируемостью в продольном и поперечных направлениях

2.8. Рассчитать отношение осевых линий B и A по формуле

$$\frac{B}{A}.$$
(15.2)

Отношение длин осевых линий B/A в пределах 0,95–1,1 характеризует одинаковую драпируемость материала в двух направлениях. Если $B/A > 1,1$,

материал лучше драпируется в поперечном направлении, а если $B/A < 0,95$, материал лучше драпируется в продольном направлении.

2.9. Драпируемость D , %, определенную дисковым методом, можно рассчитать по формуле

$$D = \frac{S_o - S}{S_o} 100, \quad (15.3)$$

где S_o – площадь пробы, мм^2 ;

S – площадь проекции пробы, мм^2 .

Площадь проекции S пробы в этом случае определяется методом планиметрии по площади тени на бумажном диске.

Однако чаще определение значения драпируемости проводится по результатам взвешивания (с точностью до 0,001 г) бумажного диска в исходном состоянии и его части после ее вырезания по контуру тени, форма которой соответствует форме проекции пробы ткани. Драпируемость D рассчитывается по формуле

$$D = \frac{m_0 - m}{m_0} 100, \quad (15.4)$$

где m_0 – масса бумажного диска исходного размера;

m – масса части диска, вырезанной из него по линии тени проекции пробы.

2.10. Сравнить полученные результаты оценки драпируемости исследуемой ткани с ориентировочными значениями драпируемости тканей различных видов (табл. 15.1) и сделать на основе сравнения выводы.

Т а б л и ц а 15.1. Драпируемость тканей различного волокнистого состава

Вид тканей	Драпируемость		
	высокая	средняя	низкая
Хлопчатобумажные	65	45–64	44
Шерстяные:			
платьевые	80	68–79	67
костюмные	65	50–64	49
пальтовые	65	42–64	41
Шелковые платьевые	85	75–84	74

Контрольные вопросы

1. Что означает термин «драпируемость» полотна?
2. Назовите методы, применяемые для определения драпируемости текстильных полотен.
3. Какой из методов позволяет дать более полную оценку драпируемости текстильного полотна?
4. Какие характеристики строения ткани и свойства могут оказывать влияние на величину показателя её драпируемости?
5. Дайте пояснения к позициям 1–4 на *рис. 15.2*.

Лабораторная работа 16 ЖЕСТКОСТЬ ТКАНЕЙ ПРИ ИЗГИБЕ

Цели работы

1. Изучить методику определения жесткости ткани при изгибе (ГОСТ 10550–75).
2. Ознакомиться с приборами для определения жесткости ткани.
3. Определить жесткость ткани на приборе ПТ-2.

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Прибор ПТ-2.
2. Весы технические.

Порядок проведения работы

1. Выкроить пробные полоски (основную и уточную) размером 3х16 см для проведения испытаний.
2. Отгладить пробы утюгом без их деформирования.
3. Взвесить пробы на технических весах.
4. Рассчитать массу одного погонного см основной и уточной пробы по формуле

$$g = \frac{G}{L}, \quad (16.1)$$

где G – результат взвешивания пробы, мг;
 $L=16$ – длина пробы, см.

5. Провести испытание каждой пробы на приборе ПТ-2, для этого:
 - 5.1. Поместить пробную полоску на опорную площадку прибора (*рис 16.1*) и зафиксировать (прижать) ее грузом.

5.2. Опустить опорные площадки и через 1 мин определить по шкале величину абсолютного прогиба пробной полоски с одной f_1 и другой f_2 сторон. Рассчитать среднее значение абсолютного прогиба $f=(f_1+f_2)/2$.

6. Рассчитать величину относительного прогиба для основной и уточной пробных полосок по формуле

$$f_{\text{отн}} = \frac{f}{l}, \quad (16.2)$$

где $l=7$ см – длина свешивающейся (с каждой стороны) части пробной полоски.

7. Рассчитать условную жесткость B , $\text{гс}\cdot\text{см}^2$, отдельно для основной и уточной элементарных проб по формуле

$$B_{\text{усл}} = \frac{g \cdot l^3}{A}, \quad (16.3)$$

где A – показатель, который функционально связан с относительным прогибом $f_{\text{отн}}$ и определяется по таблице, представленной в ГОСТ 10550–93.

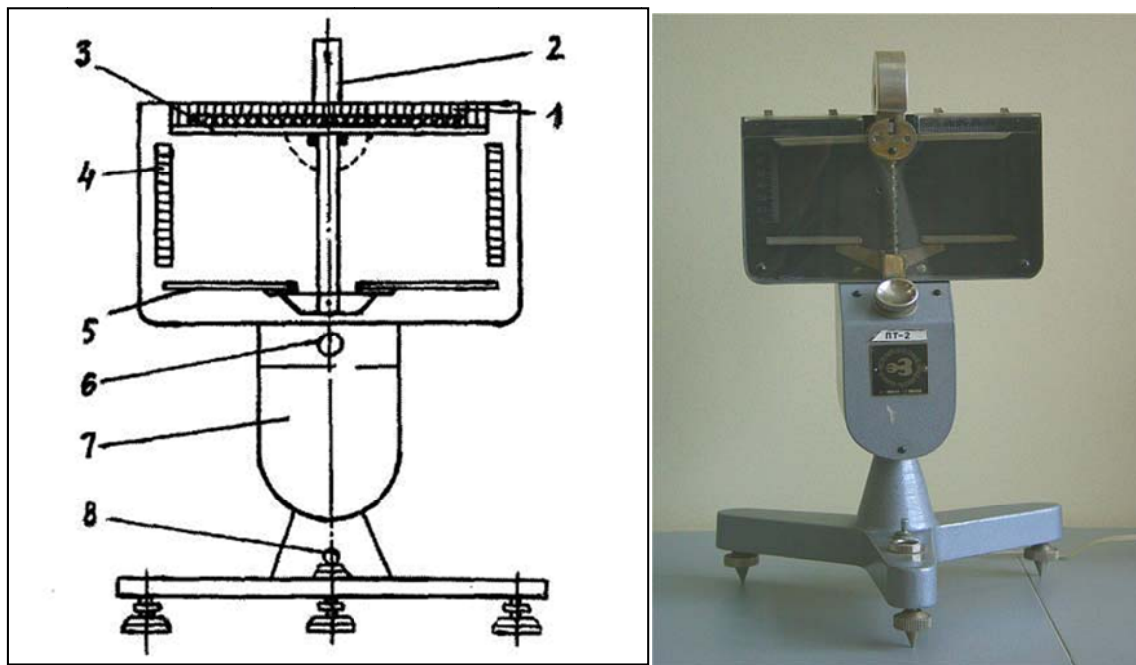


Рис. 16.1. Общий вид гибкомера ПТ-2:

1 – шкала; 2 – груз; 3 – опорная горизонтальная площадка;
4 – шкала; 5 – указатель прогиба; 6 – винт; 7 – механизм;
8 – кнопка

8. Коэффициент жесткости материала вычислить как отношение величин жесткости при изгибе по основе B_o и по утку B_y :

$$K_{\epsilon} = \frac{B_o}{B_y}. \quad (16.4)$$

9. Полученные результаты сравнить с данными, представленными в табл. 16.1 и на основе сравнения сделать выводы.

Т а б л и ц а 16.1. Ориентировочные значения условной жесткости текстильных материалов различного назначения (по данным ЦНИИШПа)

Материал	Условная жесткость, мкН·см
Ткань для мужских пальто	30 000–150 000
Ткань для женских пальто	20 000–100 000
Трикотажное полотно для пальто	До 15 000
Ткань для костюмов	4 000–9 000
Трикотажное полотно для костюмов	7 000–10 000 (по ширине)
Ткань для платьев и сорочек	До 7 000
Джинсовая ткань (брючная, костюмная):	
для молодежи	50 000–120 000 (по основе) 15 000–50 000 (по утку)
для среднего и старшего возраста	20 000–50 000 (по основе) 10 000–15 000 (по утку)
для детей	1 000–25 000 (по основе) 5 000–10 000 (по утку)
Ткань для мешковины карманов	3 000–10 000
Трикотажное полотно для мешковины карманов	1 000 (по длине) 3 000 (по ширине)
Прокладочная ткань с клеевым покрытием:	
для пальто	2 000–7 000
для костюмов	1 000–5 000
для плащей	1 000–2 000
для платьев	500–1 000

Контрольные вопросы

1. Укажите стандартные размеры проб для определения жесткости текстильного полотна при изгибе.
2. Какие факторы влияют на результат определения жесткости ткани данным методом?
3. На какие другие свойства тканей влияет их жесткость при изгибе?
4. От каких характеристик структуры зависит жесткость ткани при изгибе?
5. Рассчитайте величину условной жесткости ткани при изгибе, если величина абсолютного прогиба пробной полоски весом 0,5 гс составляет 3 см.
6. Дайте пояснения к позициям 1–8 на *рис. 16.1*.

Лабораторная работа 17 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСМИНАЕМОСТИ ТКАНЕЙ

Цели работы

1. Изучить методы и приборы определения несминаемости по ГОСТ 19204–73.
2. Определить несминаемость ткани методом ориентированного смятия на приборе СМТ (*рис. 17.1*).

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Прибор СМТ.
2. Шаблон для подготовки проб.
3. Препарировальные иглы (или пинцеты).

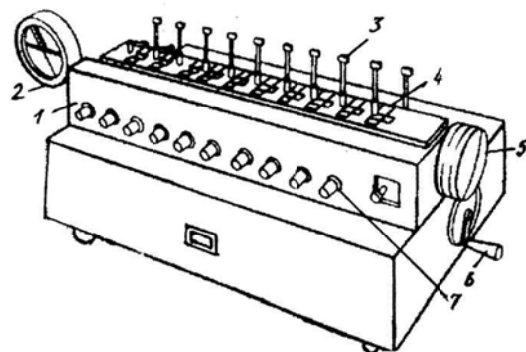


Рис. 17.1. Общий вид прибора СМТ:

- 1 – корпус; 2 – измерительное устройство; 3 – рычаг;
4 – прижимная пластинка; 5 – ручка с фиксатором;
6 – рукоятка нагружателя; 7 – кнопка

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробы по шаблону Т-образной формы к испытанию (рис. 17.2).

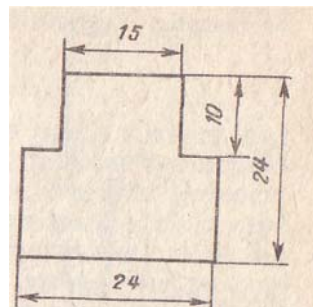


Рис. 17.2. Вид и размеры пробы

2. Разместить пробы на каретке прибора СМТ лицевой стороной вниз и зафиксировать их с помощью прижимных пластин.

3. С помощью препарировальной иглы или пинцета часть пробы перегнуть по линии сгиба на 180° и зафиксировать сгиб с помощью нагружающей лапки.

4. Повернуть каретку в положение «нагрузка» и поворотом рукоятки обеспечить нагрузку на пробу в согнутом состоянии на 15 мин (время фазы испытания «нагрузка»).

5. Через 15 мин поворотом рукоятки в обратном направлении снять нагрузку и перевести каретку прибора в положение «разгрузка».

6. Освободить перегнутые части проб от их прижима нагружающими лапками.

7. После фазы «отдых», продолжительность которой составляет 5 мин, с помощью транспорта, установленного на каретке прибора, измерить угол восстановления α .

8. Вычислить несминаемость основной H_o и уточной H_y т проб ткани по формулам

$$H_o = \frac{\alpha_o}{180} 100, \quad (17.1)$$

$$H_y = \frac{\alpha_y}{180} 100. \quad (17.2)$$

9. Сравнить полученные результаты с данными, приведенными в таб. 17.1, и сделать вывод о том, к какой группе по величине несминаемости относится исследуемая ткань.

Примечание. Если результаты сравнения полученных данных по основе и утку с табличными приводят к отнесению ткани к разным группам, общий вывод делается по худшему из показателей.

Т а б л и ц а 17.1. Деление тканей на группы по величине несминаемости

Номер группы	Наименование группы	Несминаемость H , %
I	Несминаемые	≥ 55
II	Малосминаемые	46–54
III	Среднесминаемые	30–45
IV	Сминаемые	< 30

Контрольные вопросы

1. Дайте определение термину «несминаемость» ткани.
2. Показатель «несминаемость», определяемый на приборе СМТ, относится к полуцикловым, одноцикловым или многоцикловым характеристикам?
3. На какие две группы делятся методы определения несминаемости текстильных полотен?
4. К какой из групп методов определения несминаемости относится метод, реализуемый с помощью прибора СМТ?
5. Сравните по величине показателя «несминаемость» две ткани, если при испытании их проб на приборе СМТ значения углов восстановления составили у первой – 130° , а у второй – 90° . К каким группам по несминаемости относятся эти ткани?

Лабораторная работа 18 ТАНГЕНЦИАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ (ПОВЕРХНОСТНОЕ ТРЕНИЕ) ТКАНЕЙ

Цели работы

1. Изучить методику оценки тангенциального сопротивления тканей с помощью «наклонной плоскости».
2. Определить коэффициент тангенциального сопротивления ткани методом "наклонной плоскости".

Аппаратура, приспособления, инструменты

Прибор "Наклонная плоскость" (рис. 18.1, 18.2).

Порядок проведения работы

1. Закрепить пробу 6 материала шириной 200 мм на плоскости 7 прибора (рис. 18.2), находящейся в горизонтальном положении.
2. Элементарной пробой материала размером 50x150 мм обтянуть колодку 5 и поместить ее на плоскости прибора у зажима 3.



Рис.18.1. Общий вид прибора «Наклонная плоскость»

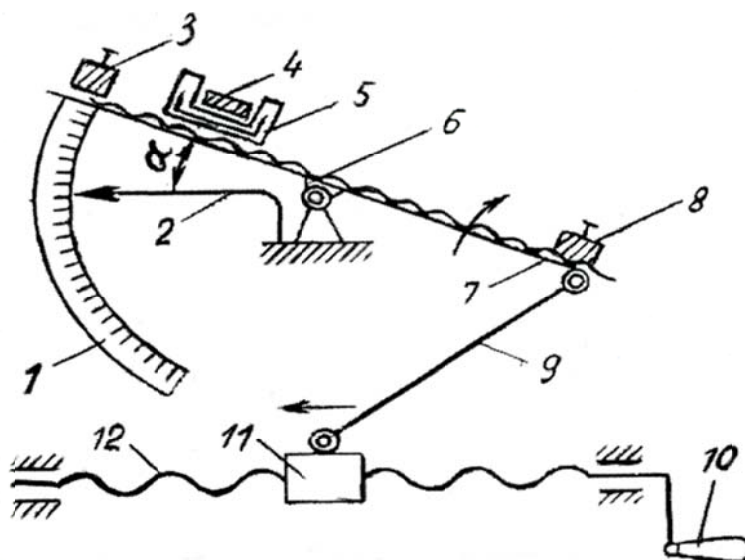


Рис. 18.2. Схема прибора “Наклонная плоскость”:

- 1 – шкала; 2 – стрелка; 3 – зажим; 4 – колодка; 5 – проба материала;
6 – стойка; 7 – проба материала; 8 – зажим;
9 – тяга; 10 – рукоятка; 11 – гайка; 12 – винт

3. Вращая рукоятку прибора, с помощью червячной передачи медленно увеличивать угол наклона плоскости до момента начала движения колодки вниз по плоскости.

4. Зафиксировать по шкале 1 величину угла наклона плоскости α , при котором началось движение колодки.

5. Провести опыт 15 раз. Рассчитать среднее значение угла наклона плоскости, при котором наблюдалось начало движения колодки по результатам 10 последних измерений.

7. Рассчитать коэффициент тангенциального сопротивления μ по формуле

$$\mu = \operatorname{tg} \bar{\alpha}. \quad (18.1)$$

8. Сделать выводы на основе сравнения значений коэффициента тангенциального сопротивления ткани при трении «Основа по основе», «Уток по утку», «Основа по утку», «Уток по основе».

Контрольные вопросы

1. Назовите показатель, которым характеризуется поверхностное трение тканей при его оценке методом «наклонной плоскости».
2. Почему в качестве характеристики поверхностного трения текстильных полотен при его оценке методом «наклонной плоскости» используется тангенс угла наклона плоскости, при котором наблюдается начало движения колодки по плоскости?
3. От каких показателей структуры полотна зависит его поверхностное трение?

Лабораторная работа 19

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТКАНЕЙ

Цели работы

1. Изучить приборы, применяемые для определения разрывных характеристик тканей.
2. Изучить методику определения разрывных характеристик тканей по ГОСТ 3812–72.
3. Определить разрывные характеристики ткани.

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Разрывная машина РТ-250.
2. Препарировальные иглы.

Порядок проведения работы

1. Изучить методику и приборы, применяемые для определения разрывных характеристик тканей.
2. Подготовить точечные пробы (пробные полоски) к испытанию. Для этого удалить нити вдоль каждой пробы поочередно с обеих сторон до рабочей ширины пробы 50 мм.
3. Провести испытания растяжением пробных полосок до их разрыва на разрывной машине РТ-250 (рис. 19.1).
4. Результаты испытаний внести в таблицу.

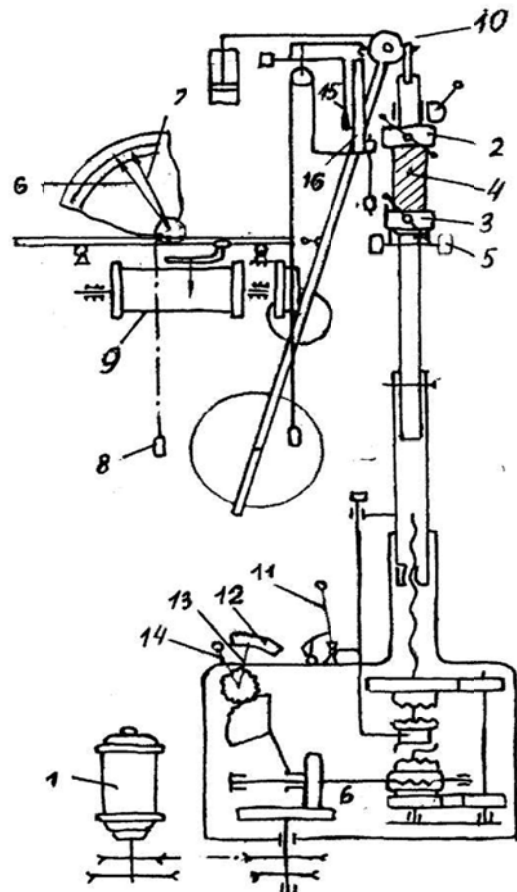


Рис. 19.1. Общий вид и схема разрывной машины РТ-250:

1 – двигатель; 2, 3 – верхний и нижний зажимы; 4 – образец; 5 – груз предварительного натяжения; 6 – грузовая шкала с ценой деления от 0 до 50 кгс и от 0 до 250 кгс; 7 – стрелка; 8 – грузик; 9 – диаграммное устройство; 10 – грузовой рычаг силоизмерителя; 11 – рукоятка управления движения нижнего зажима машины; 12 – шкала скоростей; 13 – стрелка; 14 – рукоятка; 15 – шкала удлинений; 16 – стрелка

5. Рассчитать средние величины работы разрыва (в Дж) пробных полосок ткани по основе R_o и утку R_y :

$$R_{p_o} = \bar{P}_{p_o} \cdot \bar{l}_{p_o} \cdot \eta, \quad (19.1)$$

$$R_{p_y} = \bar{P}_{p_y} \cdot \bar{l}_{p_y} \cdot \eta, \quad (19.2)$$

где $\bar{P}_p$ – среднее значение разрывной нагрузки, Н;

$\bar{l}_p$ – среднее значение удлинения при разрыве, м;

η – коэффициент полноты диаграммы растяжения.



Рис. 19.2. Общий вид разрывной машины РТ-250М

$$\eta = \frac{S_1}{S_2}, \quad (19.3)$$

где S_1 – площадь ОВС;
 S_2 – площадь ОАВС.

Примечание. Коэффициент полноты диаграммы показывает, какую часть площадь S_1 (ограниченная кривой растяжения, величиной удлинения и перпендикуляром, опущенным из точки разрыва на ось абсцисс) составляет от площади S_2 , ограниченной прямоугольником с координатами P_p и l_p (рис. 19.3).

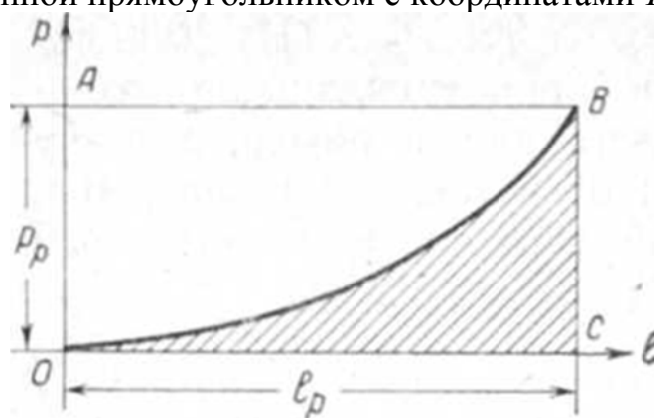


Рис. 19.3. Вид диаграммы растяжения ткани при разрыве

8. Сравнить полученные значения с данными *табл. 19.1* и сделать на основании проведенного сравнения выводы.

Т а б л и ц а 19.1. Нормативы разрывной нагрузки тканей

ГОСТ, группы, виды тканей	Основа		Уток	
	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее
ГОСТ 28000–2004 Одежные ч/ш, ш, п/ш Костюмные:				
камвольные	340–390	15–20	200–290	15–20
тонкосуконные	340–390	17	340–390	17
Плательные:				
камвольные	200–390	17–20	160–290	17–20
тонкосуконные	210–240	17	160–180	17
Пальтовые:				
камвольные	280–300	20	240–245	20
драпы	180–220	17	140–150	17
ГОСТ 21790–2005 Х.-б. и смешанные:				
одежные	490–785		255–490	
джинсовые	785–981		392–589	
сатины	353–441		618–834	
начесные	353–638		589–736	
ГОСТ 29298–2005 Х.-б. и смешанные бытовые:				
плательные	177–441		137–245	
сатины	216–275		245–294	
начесные	255–343		177–265	
ворсовые	294–392		196–216	
сорочечные	245–294		177–196	
бельевые	216–392		177–245	
ГОСТ 17504–80 Х.-б. и смешанные с отдел- кой синтетическими смолами:				
одежные	176		176	
сорочечные				
плательные				
блузочные				
ГОСТ 9009–93 Х.-б. плащевые:				
суровая	992		549	
готовая	883		490	

Продолжение табл. 19.1

ГОСТ, группы, виды тканей	Основа		Уток	
	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее
ГОСТ 10138–93 Льняные (ч/л, л, п/л): бельевые	245–490		345–490	
ГОСТ 15968–87 Льняные (ч/л, л, п/л) одежные: блузочно-сорочечные костюмно-плательные детские	196 196–490 294–392		196 196–490 196	
ГОСТ 11518–88 Сорочечные из химических нитей и смешанной пряжи	294		196	
ГОСТ 29223–91 Из химических волокон Плательные и плательно- костюмные: из вискозной пряжи с хлопком из синтетической пряжи с вискозной Костюмные	176–196 196–245 243		176–196 196–245 243	
ГОСТ 28486–90 Плащевые и курточные из синтетических нитей: без пленочного покрытия с пленочным покрытием с водоотталк. отделкой	290 390 340		200 240 240	
ГОСТ 29222–91 Плащевые из химических волокон и смешанные: с водоотталк. отделкой для плащей для спортивной одежды и курток без отделки	392 245		245 196	
ГОСТ 28253–89 Шелковые п/ш блузочные, плательные и плат.-кос- тюмные по основе из хим. нитей, натур. шелка и пря- жи, пряжи из смеси натур. шелка и хим. волокон, по утку из всех видов нитей и пряжи	117,6–196		107,8–147	

Окончание табл. 19.1

ГОСТ, группы, виды тканей	Основа		Уток	
	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее	Разрывная нагрузка, Н, не менее	Удлинение при разрыве, %, не менее
ГОСТ 7081–93 Полотна ш, п/ш ворсовые из химических нитей и шелковой пряжи: одежные и подкладочные для верхней одежды	250		250	
ГОСТ 20723–2003 Плательные из натурально-го шелка: креп-шифон крепдешин прочие	196 196 176,4	13 13 13	147,4 196 176,4	15 15 15
ГОСТ 20272– 96 Подкладочные из хим. нитей и пряжи: для высококачественных изделий повседневной одежды и внутренних деталей одежды	300 200		200 160	

Контрольные вопросы

1. Назовите размеры пробных полосок тканей, предназначенных для определения разрывных характеристик.
2. Указать, на каких приборах осуществляются испытания тканей для определения их разрывных характеристик.
3. Назовите зажимную длину рабочей части пробных полосок (расстояние между зажимами)
 - а) при испытании х.-б. тканей,
 - б) при испытании Шрс тканей.
4. Назовите особенности методик проведения испытаний тканей при растяжении до разрыва, влияющие на их результаты.
5. Какие показания и в каких единицах позволяют получать испытания тканей на разрывных машинах РТ-250М?
6. Что означает в названии разрывной машины запись «250»?
7. Продемонстрируйте, каким образом осуществляется заправка пробной полоски ткани в зажимы разрывной машины для проведения ее испытания на прочность и растяжимость.

Лабораторная работа 20
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И РАСТЯЖИМОСТИ
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПРИ МНОГООСНОМ
РАСТЯЖЕНИИ ПРОДАВЛИВАНИЕМ ШАРИКОМ**

Цели работы

1. Ознакомиться с приборами, применяемыми для определения прочности и растяжимости полотен при многоосном растяжении (ГОСТ 8847–85).
2. Изучить методику проведения испытаний.
3. Определить прочность и растяжимость трикотажного полотна при продавливании шариком.

Аппаратура, инструменты, приспособления

1. Прибор FD-03.
2. Бумажные шаблоны.
3. Клей.
4. Ножницы.

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробы к испытаниям, для этого:
 - 1.1. Наклеить на полотно шаблоны, изготовленные из бумаги в виде колец, расположив их по диагонали образца полотна.
 - 1.2. Вырезать из полотна пробы с наклеенными на них бумажными шаблонами.
2. Для проведения испытания пробу с шаблоном поместить в обойму и зафиксировать ее навинчивающимся зажимным кольцом.
3. Поместить обойму с пробой полотна в приборе FD-03 (*рис. 20.1*).
4. Произвести испытания с одновременной записью диаграммы растяжения (диаграмму растяжения одной из испытанных проб представить в отчете).
5. По шкале нагрузок прибора определить величину усилия P_p , Н, потребовавшегося для разрыва пробы при ее продавливании шариком.
6. По диаграмме растяжения определить величину стрелы прогиба f , мм.
8. Рассчитать величину относительного увеличения площади пробы ΔS , %, к моменту ее разрыва по формуле

$$\Delta S = 13,7f - 87,5 ,$$

где f – среднее значение стрелы прогиба в мм при разрыве пробы.



Рис. 20.1. Общий вид прибора FD-03

Контрольные вопросы

1. Какими показателями характеризуется растяжимость трикотажного полотна при его продавливании шариком?
2. Поясните, влияет ли размер шарика прибора FD-03 на результаты испытаний трикотажных полотен.
3. Укажите, каковы стандартные размеры шарика и отверстия обоймы для закрепления пробы в приборе FD-03.
4. Определите величины относительного приращения площади проб трикотажных полотен при их испытании на прочность при продавливании шариком, если значения стрелы прогиба в момент разрыва проб составили 15 мм у первого образца и 20 мм – у второго.

Лабораторная работа 21

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ТКАНЕЙ ПРИ РАЗДИРАНИИ

Цели работы

1. Изучить метод определения прочности ткани при раздирании (ГОСТ 3813–72).
2. Определить прочность проб при раздирании.

Инструменты, аппаратура, приспособления

1. Ножницы.
2. Линейки.
3. Разрывная машина FF-04 (SS-02).

Порядок проведения работы

1. Вырезать из точечной пробы элементарные пробы размером 70×200 мм.
2. Произвести разметку элементарных проб по схеме (рис. 21.1).

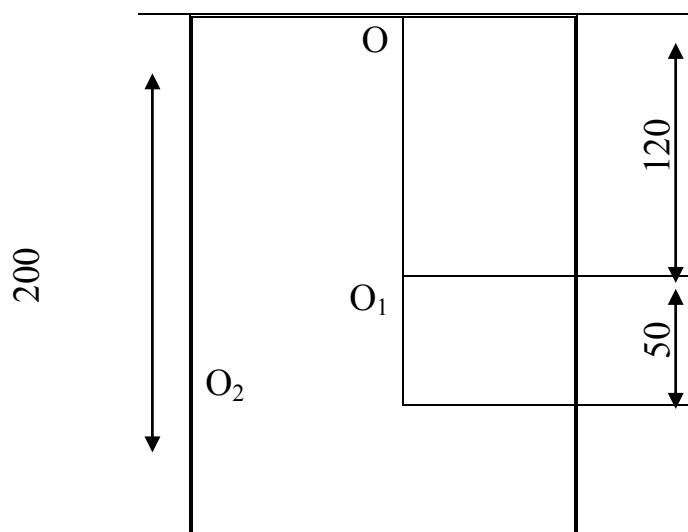


Рис. 21.1. Схема разметки пробы для испытания на раздирание

3. Сделать на каждой пробе продольный надрез по линии "OO₁" на расстоянии 110 мм.
4. Заправить пробу в зажимы разрывной машины FF-04 (SS-02) (рис. 21.2) в соответствии с указанием (иллюстрацией, приведенной в ГОСТ).
5. Определить прочность проб ткани при их раздирании на отрезке «O₁-O₂» длиной 50 мм.
6. Сделать выводы на основе сопоставления результатов определения прочности ткани при раздирании с результатами определения прочности ткани при растяжении.

Контрольные вопросы

1. Что характеризует прочность ткани при раздирании?
2. Поясните особенности подготовки проб тканей к испытаниям на прочность при раздирании по ГОСТ 3813–72.
3. На каких приборах проводятся испытания тканей на прочность при раздирании?
4. В чем отличие данных по прочности тканей при растяжении от данных по их прочности при раздирании?



Рис. 21.2. Общий вид разрывной машины FF-04 (SS-02)

5. Каким образом учитывается прочность тканей при раздирании при изготовлении швейных изделий?

Лабораторная работа 22 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТКАНИ К ИЗНОСУ ОТ ИСТИРАНИЯ ПО ПЛОСКОСТИ**

Цели работы

1. Изучить приборы, применяемые для определения устойчивости ткани к истиранию.
2. Изучить методику определения устойчивости ткани к износу от истирания (ГОСТ 18976–73).
3. Определить устойчивость к истиранию пробы испытуемой ткани на приборе ИТ-3.

Аппаратура, приспособления, инструменты

1. Ножницы.
2. Прибор типа ИТ-3 (рис. 22.1 и 22.2).

Порядок проведения работы

1. Подготовить пробу к испытанию.

2. Установить истирающие абразивы.
3. Закрепить пробу в пальцах и установить пальцы на конус прибора.



Рис. 22.1. Общий вид прибора ИТ-3

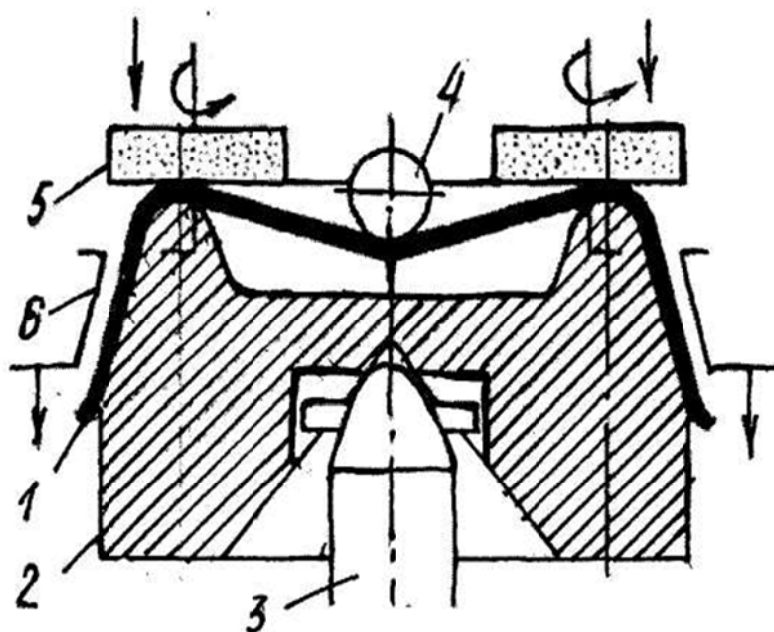


Рис. 22.2. Схема рабочей головки прибора ИТ-3:

- 1 – элементарная проба; 2 – пальцы; 3 – рычаг с конусом;
 4 – шарик (обеспечивает натяжение пробы);
 5 – абразивные диски; 6 – зажимное кольцо

4. Установить необходимое усилие прижима пробы к истирающим абразивам.
5. Установить требуемое натяжение пробы.
6. Установить счетчик прибора в исходное (нулевое) положение.
7. Включить прибор и провести испытание до разрушения пробы (до образования дыры).
8. По счетчику прибора определить число истирающих циклов, которое проба ткани выдержала до разрушения.
9. Сделать выводы на основе сравнения полученных данных с нормами устойчивости тканей к истиранию по плоскости (табл. 22.1).

Т а б л и ц а 22.1. Нормы устойчивости тканей к истиранию по плоскости

Волокнистый состав тканей	Виды тканей	Масса 1 м ² , г	Число циклов истирания до образования дыры, не менее
Из хлопчатобумажной и смешанной пряжи	Бельевые и платьевые	130–150	1 000
То же	То же	180–189	1 500
- “ -	- “ -	190–200	2 000
- “ -	Одежные	160–190	1 000
- “ -	- “ -	220–240	2 500
- “ -	- “ -	280–310	3 000
Из шерстяной и полушерстяной пряжи	Платьевые	180–260	2 000
То же	Креповые и жаккардовые	170–230	1 700
- “ -	Костюмные	220–300	5 000
Из шерстяной пряжи	Драпы и сукна	500–800	17 000
Драпы и сукна	- “ -	400–700	29 000
- “ -	Для школьной формы мальчиков	До 330 Более 330	10 000 14 000

Контрольные вопросы

1. Что характеризует устойчивость тканей к истиранию?
2. Поясните методику подготовки проб материалов для проведения их испытаний на устойчивость к истиранию по плоскости.
3. Поясните методику проведения испытания материалов на устойчивость к истиранию по плоскости.

4. Какие виды абразивов могут использоваться для проведения испытаний тканей на устойчивость к истиранию по плоскости?

5. Какие особенности методики проведения испытаний влияют на результаты оценки устойчивости тканей при истирании по плоскости?

6. Каким образом на приборе ИТ-3 можно изменить натяжение испытуемой пробы материала?

7. Каким образом на приборе ИТ-3 можно изменить давление абразива на пробу испытуемого материала?

8. Каким показателем характеризуется устойчивость материалов к истиранию по плоскости?

Практическая работа 1 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА, СОРТА И КЛАССА ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА**

Цель работы

Приобрести навыки определения типа, сорта и класса хлопкового волокна.

Порядок проведения работы

1. Изучить ГОСТ Р 52224–2016 «Волокно хлопковое. Технические условия.

2. Выписать основные требования, предъявляемые к хлопковым волокнам в зависимости от типа, сорта и класса.

3. По полученному заданию определить тип, сорт и класс хлопкового волокна (*табл. 1.1 – 1.4*).

Контрольные вопросы

1. Что такое штапельная длина, штапельная массодлина?

2. Дать определение линейной плотности волокон.

3. Дать определение зрелости волокон хлопка.

4. Дать понятие терминам «тип», «сорт», «класс» хлопкового волокна.

Т а б л и ц а 1.1. Типы хлопкового волокна

Тип	Штапельная длина (классерская)		Верхняя средняя длина (UHML)		Штапельная массодлина, мм, не менее	Линейная плотность, мтекс, не более
	код	дюйм	мм	дюйм		
1	43	1.11/32	От 33.7 до 34.3	От 1.33 до 1.35	40,2	125
	42	1.5/16	От 32.9 до 33.6	От 1.30 до 1.32	39,2	135
	41	1.9/32	От 32.2 до 32.8	От 1.27 до 1.29	38,2	144
2	40	1.1/4	От 31.4 до 32.1	От 1.24 до 1,26	37,2	150
3	39	1.7/32	От 30.7 до 31,3	От 1.21 до 1,23	35,2	165
	38	1.3/16	От 29.9 до 30.6	От 1.18 до 1,20		
4	37	1.5/32	От 28.9 до 29.8	От 1,14 до 1.17	33,2	180
	36	1.1/8	От 28.1 до 28.8	От 1,11 до 1.13		
5	35	1.3/32	От 27.4 до 28.0	От 1.08 до 1.10	31,2	190
	34	1.1/16	От 26.6 до 27,3	От 1,05 до 1.07		
6	33	1.1/32	От 25.8 до 26.5	От 1.02 до 1,04	30,2	200
7	32	1	От 25.1 до 25,7	От 0,99 до 1.01	29,2	Более 200

Т а б л и ц а 1.2. Характеристика сортов хлопкового волокна

Тип	Коэффициент зрелости хлопкового волокна по сортам, не менее				
	1	II	III	IV	V
От 1 до 3	2.0	1.7	1.4	1-2	Менее 1.2
От 4 до 7	1.8	1.6	1.4	1.2	Менее 1,2

Т а б л и ц а 1.3. Сорт хлопкового волокна

Сорт	Цвет и внешний вид по типам волокон	
	длинноволокнистый	средневолокнистый
I	Белый или белый с природным кремовым оттенком, или кремовый, в зависимости от селекционного сорте или района произрастания хлопчатника. Блестящий, шелковистый и плотный на вид	Белый или белый с природным кремовым оттенком
II	От матово-белого до кремового с оттенками и небольшими желтыми пятнами. Блеск, шелковистость и плотность ниже, чем в первом сорте	От матово-белого до кремового с бледно-желтыми пятнами
III	От матово-белого до кремового или желтого неравномерной окраски с желтыми пятнами. Сероватый оттенок почти без блеска	От тускло-белого до кремовато-желтого с желтоватыми пятнами с матовым сероватым оттенком
IV	Желтый или бледно-желтый неравномерной окраски с серым оттенком и с бурыми пятнами. Без блеска	От тускло-белого и кремового до желто-кремового с серым оттенком и бурыми пятнами
V	От бурого до желтого с пятнами. Серый	Тускло-белый или тускло-кремовый до ярко-желтого с бурыми пятнами. Серый

Т а б л и ц а 1. 4. Характеристика классов хлопкового волокна

Сорт хлопкового волокна	Нормы массовой доли пороков и сорных примесей, %, не более, по классам хлопковой волокна				
	Высший	Хороший	Средний	Обычный	Сорный
I	2.0	2.5	3.0	4.0	5.5
II	2.5	3.5	4.5	5.5	7.0
III	-	4.0	5.5	7.5	10.0
IV	-	6.0	8.5	10.5	14.0
V	-	-	10.5	12.5	16.0

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Лабораторная работа 3

РАСПОЗНАВАНИЕ ВОЛОКОН ПРОБОЙ НА ГОРЕНИЕ, ОПТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИЕЙ И МИКРОХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Цель работы

Освоить методы распознавания различных видов волокон.

Т а б л и ц а 3.1. Виды натуральных шерстяных волокон

Вид волокна	Продольный вид	Поперечный срез
Пух		
Переходный волос		
Ость		
Мертвый волос		

Т а б л и ц а 3.2. Результаты наблюдений

Вид волокна	Метод оптической микроскопии			Проба волокон на горение				
	Продоль- ный вид волокна	Вид попе- речного среза волокна	Дополнитель- ные сведения об особен- ностях строения волокон	Поведение волокна при поднесении к пламени	Особенности горения			Вид остатка после сжигания
					при внесении в пламя	при вынесении из пламени	запах	
1. Натуральные 1.1. Целлюлозные: хлопковое льняное 1.2. Белковые: шерстяное шелковое 2. Искусственные вискозное ацетатное								

Окончание табл. 3.2

Вид волокна	Метод оптической микроскопии			Проба волокон на горение				
	Продольный вид волокна	Вид поперечного среза волокна	Дополнительные сведения об особенностях строения волокон	Поведение волокна при поднесении к пламени	Особенности горения			Вид остатка после сжигания
					при внесении в пламя	при вынесении из пламени	запах	
3. Синтетические:								
капроновое								
лавсановое								
нитроновое								
4. Минеральные:								
асбест								

Лабораторная работа 4
КЛАССИФИКАЦИЯ И СТРОЕНИЕ НИТЕЙ

Цели работы

Изучить строение различных видов нитей.

Т а б л и ц а 4.1. Образцы нитей

Номер образца	Вид нити	Образец	Особенности структуры
Нити первичные			
1	Пряжа	Простая	
2		Высокообъемная	
3		Фасонная (с ровницей или комочками волокон)	
4		Армированная	
5	Комплексная нить	Склеенная	
6		Простая скрученная	
7		Простая компактированная	
8		Фасонная	
9		Текстурированная	
10	Мононить	—	
11	Разрезная нить	—	
12	Жгутик	Простой скрученный	
13		Простой компактированный	

Окончание табл. 4.1

Номер образца	Вид нити	Образец	Особенности структуры
Нити вторичные			
1	Круче- ная пряжа	Простая	
2		Фасонная	
3		Армированная	
4	Круче- ная комп- лексная нить	Простая скрученная	
5		Фасонная	
6		Текстурированная	
7	Комби- ниро- ванная нить	Из первичных нитей	
8		Из вторичных нитей	
9		Из первичных и вторичных нитей	

Лабораторная работа 5
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ И КАЧЕСТВА
 ШВЕЙНЫХ НИТОК**

Цели работы

Овладеть навыками определения основных свойств нитей

Т а б л и ц а 5.1. Результаты определения разрывных характеристик и массы проб ниток длиной 0,5 м

Номер испытания	Разрывная нагрузка P_p , сН	Разрывное удлинение		Масса m отрезков нитки длиной 0,5 м, мг
		абсолютное l_p , мм	относительное ε_p , %	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
	$\bar{P}_p =$	$\bar{l}_p =$	$\bar{\varepsilon}_p =$	$\bar{m} =$

Средние значения полученных экспериментально данных

1. Разрывная нагрузка $\bar{P}_p =$, сН (среднее значение).
2. Абсолютное разрывное удлинение $\bar{l}_p =$, мм (среднее значение).
3. Относительное разрывное удлинение $\bar{\varepsilon}_p =$, %.
4. Масса отрезка нитки длиной 0,5 м $\bar{m} =$, мг (среднее значение).
5. Линейная плотность $T = \bar{m} / 0,5 =$, текс.
6. Метрический номер $N_m = 1000/T =$, м/Г.
7. Относительная разрывная нагрузка $P_o = \frac{\bar{P}_p}{T} =$, сН/текс.
8. Дисперсия по разрывной нагрузке

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{P} - P_i)^2}{n}, \text{ где } n - \text{число испытаний.}$$

Т а б л и ц а 5.2. Расчет коэффициента вариации C_p , %, по разрывной нагрузке

Номер испытания	Разрывная нагрузка P_{p_i}	$\bar{P} - P_i$	$(\bar{P} - P_i)^2$
1	$P_{p_1} =$		
2	$P_{p_2} =$		
3	$P_{p_3} =$		
4	$P_{p_4} =$		
5	$P_{p_5} =$		
6	$P_{p_6} =$		
7	$P_{p_7} =$		
8	$P_{p_8} =$		
9	$P_{p_9} =$		
10	$P_{p_{10}} =$		
	$\bar{P}_p =$		$\sum_{i=1}^{10} (\bar{P} - P_i)^2$

9. Среднее квадратическое отклонение по разрывной нагрузке

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{P} - P_i)^2}{n}}, \text{ сН.}$$

10. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке

$$C_p = \frac{\sigma_p}{\bar{P}_p} 100, \text{ \%}.$$

Определение интенсивности скрученности нитей (K, α_T, α_N)

Т а б л и ц а 5.3. Экспериментальные данные определения крутки

Номер испытания	Показания “n” счетчика круткомера при определении	
	окончательной крутки	прядельной крутки
1		
2		
3		
	$n =$	$n =$

Т а б л и ц а 5.4. Сопоставление полученных экспериментальных данных с требованиями ГОСТ

Показатель, размерность	Значения показателя		Заключение
	фактические	по ГОСТ	
1. Линейная плотность T , текс			
2. Разрывная нагрузка P_p , сН(гс)			
3. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке C_p , %			
4. Относительное удлинение при разрыве ε_p , %			

Лабораторная работа 6 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТКАНЕЙ

Цель работы

Определить характеристики структуры ткани.

Образец ткани и рисунок переплетений :

Образец 1. Волокнистый состав –

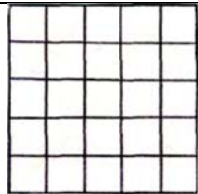
Вид переплетения –

$R_o =$

$R_y =$

$S_o =$

$S_y =$

Проба ткани	
----------------	---

1. Длина пробы L , м.

$$L = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}, \quad (6.1)$$

где L_1, L_2, L_3 – длина пробы, м, измеренная в трех местах.

2. Ширина пробы B , м.

$$B = \frac{B_1 + B_2 + B_3}{3}, \quad (6.2)$$

где B_1, B_2, B_3 – ширина пробы, м, измеренная в трех местах.

3. Толщина ткани h , мм. (Определяется на толщиномере).

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}, \quad (6.3)$$

где h_1, h_2, h_3 – толщина, мм, измеренная в трех местах пробы.

4. Определить фактическую поверхностную плотность (массу 1 м²) ткани G_ϕ , г/м²:

$$G_\phi = \frac{g}{L \cdot B}, \quad (6.4)$$

где g – масса пробы, г (определяется взвешиванием на технических весах);
 L – длина пробы, м;
 B – ширина пробы, м.

5. Плотность ткани (число нитей на 100 мм) по основе Π_o и по утку Π_y .

$$\Pi_o = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}, \quad (6.5)$$

$$\Pi_y = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}. \quad (6.6)$$

6. Линейная плотность и метрический номер нитей основы и утка.

Линейная плотность (толщина) нитей

$$T_o = \frac{\bar{g}_o}{1}, \quad (6.7)$$

$$T_y = \frac{\bar{g}_y}{1}, \quad (6.8)$$

Метрический номер нитей основы N_o и нитей утка N_y , м/г,

$$N_o = \frac{1000}{T_o}, \quad (6.9)$$

$$N_y = \frac{1000}{T_y}. \quad (6.10)$$

7. Расчетный диаметр нитей основы и утка, мм, по формулам

$$d_o = 0,0357 \sqrt{\frac{T_o}{\rho_o}}, \quad (6.11)$$

$$d_y = 0,0357 \sqrt{\frac{T_y}{\rho_y}}. \quad (6.12)$$

8. Расчетная величина поверхностной плотности ткани G_p , г/м², по формуле

$$G_p = 0,01(\Pi_o \cdot T_o + \Pi_y \cdot T_y). \quad (6.13)$$

9. Отклонение Δ , %, расчетного значения поверхностной плотности ткани от фактического по формуле

$$\Delta = \frac{G_\phi - G_p}{G_\phi} 100. \quad (6.14)$$

10. Линейное заполнение ткани по основе и утку E_o, E_y , %, по формулам

$$E_o = \Pi_o \cdot d_o, \quad (6.15)$$

$$E_y = \Pi_y \cdot d_y. \quad (6.16)$$

11. Поверхностное заполнение ткани E_s , %, по формуле

$$E_s = E_o + E_y - 0,01 \cdot E_o \cdot E_y. \quad (6.17)$$

12. Плотность ткани (массу единицы объема ткани) $\rho_{\text{тк}}$, мг/мм³, по формулам

$$\rho_{\text{тк}} = \frac{g \cdot 10^3}{L \cdot B \cdot h}, \quad (6.18)$$

или

$$\rho_{\text{тк}} = 0,001 \frac{G_{\Phi}}{h}. \quad (6.19)$$

13. Объемное заполнение ткани E_v , %:

$$E_v = \frac{\rho_{\text{тк}}}{\rho_{\text{н}}} 100. \quad (6.20)$$

14. Заполнение ткани по массе E_m , %:

$$E_m = \frac{\rho_{\text{тк}}}{\gamma} 100. \quad (6.21)$$

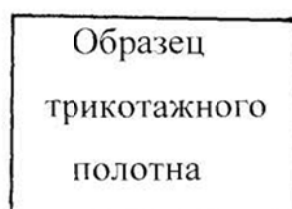
16. Общая пористость ткани R_o , %:

$$R_o = \left(1 - \frac{\rho_{\text{т}}}{\gamma}\right) 100 = 100 - E_m. \quad (6.22)$$

Лабораторная работа 7 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА

Цель работы

Определить характеристики строения трикотажных полотен.



1. Толщина трикотажного полотна h , мм, на толщиномере:

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}. \quad (7.1)$$

2. Фактическая поверхностная плотность полотна G_ϕ

$$G_\phi = \frac{g}{L \cdot B}. \quad (7.2)$$

3. Плотность трикотажного полотна по горизонтали Π_Γ и вертикали Π_B , пет./100 мм:

$$\Pi_\Gamma = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}, \quad (7.3)$$

$$\Pi_B = \frac{10(n_1 + n_2 + n_3)}{3}. \quad (7.4)$$

4. Величина петельного шага A , мм, и высота петельного ряда B , мм:

$$A = \frac{100}{\Pi_\Gamma}, \quad (7.5)$$

$$B = \frac{100}{\Pi_B}. \quad (7.6)$$

5. Длина нити в петле L_n , мм:

$$L_n = \frac{\sum L}{5n}. \quad (7.7)$$

6. Линейная плотность нити T , текс:

$$T = \frac{\sum g}{\sum L}, \quad (7.8)$$

7. Определить метрический номер нити N , м/г:

$$N = \frac{1000}{T}. \quad (7.9)$$

8. Расчетное значение поверхностной плотности трикотажного полотна G , г/м²:

$$G = \frac{T \cdot L_n \cdot \Pi_\Gamma \cdot \Pi_B}{10^4}. \quad (7.10)$$

9. Модуль петли (коэффициент незаполнения) H :

$$H = \frac{L_n}{d_{\text{усл}}}, \quad (7.11)$$

где $d_{\text{усл}}$ – условный диаметр нити, мм:

$$d_{\text{усл}} = 0.0357 \sqrt{\frac{T}{\gamma}}, \quad (7.12)$$

10. Плотность (объемную массу) трикотажного полотна, $\rho_{\text{тр}}$, мг/мм³:

$$\rho_{\text{тр}} = 0,001 \frac{G}{h}. \quad (7.13)$$

11. Линейное заполнение трикотажного полотна по вертикали E_B и горизонтали E_Γ , %:

$$E_B = d_p \cdot \Pi_B, \quad (7.14)$$

$$E_\Gamma = 2d_p \cdot \Pi_\Gamma, \quad (7.15)$$

где d_p – расчетный диаметр нити, мм, определяемый по формуле

$$d_p = 0,0357 \sqrt{\frac{m}{\rho_n}}. \quad (7.16)$$

12. Поверхностное заполнение трикотажного полотна E_s , %, по формуле

$$E_s = \frac{(d_p \cdot L_n - 4d_p^2)}{A \cdot B} 100. \quad (7.17)$$

13. Объемное заполнение трикотажного полотна E_v , %:

$$E_v = \frac{\rho_{тр}}{\rho_n} 100. \quad (7.18)$$

14. Заполнение по массе трикотажного полотна E_m , %:

$$E_m = \frac{\delta_T}{\gamma} 100. \quad (7.19)$$

Общая пористость трикотажного полотна R_o , %:

$$R_o = \left(1 - \frac{\rho_{тр}}{\gamma}\right) 100 = 100 - E_m. \quad (7.20)$$

Лабораторная работа 9
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
И ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССЫ ТКАНЕЙ**

Цель работы

Определить геометрические характеристики и массу ткани

1. Средняя длина пробы $\bar{L}$, м, с точностью до 0,001 м

$$\bar{L} = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}. \quad (9.1)$$

2. Средняя ширина пробы $\bar{B}$, м:

$$\bar{B} = \frac{B_1 + B_2 + B_3}{3}. \quad (9.2)$$

3. Средняя толщина пробы $\bar{h}$, мм:

$$\bar{h} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_{10}}{10}. \quad (9.3)$$

4. Линейная плотность ткани (массу 1 погонного метра) G_L , г/м:

$$G_L = \frac{g}{L}. \quad (9.4)$$

5. Поверхностная плотность (массу 1 м²) ткани G_s , г/м²:

$$G_s = \frac{g}{L \cdot B}. \quad (9.5)$$

Лабораторная работа 10
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ
 ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цель работы

Определить воздухопроницаемость текстильных материалов.

Условия проведения эксперимента:

Т а б л и ц а 10.1. Таблица экспериментальных данных

Показатель	Вид текстильного материала		
	Ткань	Трикотажное полотно	Нетканый материал
1. Перепад давления воздуха P , Па			
2. Испытуемая площадь пробы S , м ²			
3. Расход воздуха Q , дм ³ /с (ВПТМ), дм ³ /ч (FF-12)			
Q_1			
Q_2			
Q_3			
Q_4			
Q_5			
Среднее значение расхода воздуха $Q_{\text{ср}}$			

Расчет коэффициента воздухопроницаемости на приборе ВПТМ:

$$B_p = \frac{Q_{\text{ср}}}{S},$$

Расчет коэффициента воздухопроницаемости на приборе FF-12:

$$B_p = \frac{Q_{\text{ср}}}{3600 \cdot S}.$$

Т а б л и ц а 10.2. Значения коэффициентов воздухопроницаемости текстильных материалов B_p

Номер образца	Вид материала	Коэффициент воздухопроницаемости B_p , $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$
1	Ткань	
2	Трикотажное полотно	
3	Нетканый материал	

Лабораторная работа 11
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цель работы

Определить коэффициент паропроницаемости и относительную паропроницаемость пробы ткани.

Т а б л и ц а 11.1. Таблица экспериментальных данных

Показатель	Вид текстильного материала		
	Ткань	Трикотаж	НМ
1. Испытуемая площадь пробы (площадь горловины банки) S , м^2 2. Время испытания τ , ч 3. Масса банки, покрытой пробой, до помещения в сушильный шкаф m_n , мг 4. Масса открытой банки до помещения в сушильный шкаф m_o , мг 5. Масса банки с пробой после выдерживания в сушильном шкафу m_n' , мг 6. Масса открытой банки после выдерживания в сушильном шкафу m_o' , мг			

Окончание табл. 11.1

Показатель	Вид текстильного материала		
	Ткань	Трикотаж	НМ
7. Убыль воды из банки, покрытой пробой, A , мг 8. Убыль воды из открытой банки B , мг 9. Коэффициент паропроницаемости Π_h , мг/м ² ·ч 10. Относительная паропроницаемость Π_o , %			

A , мг, – убыль воды из банки, покрытой пробой

$$A = m_n - m'_n, \quad (11.1)$$

B , мг, – убыль воды из открытой банки:

$$B = m - m'. \quad (11.2)$$

Коэффициент паропроницаемости Π_h , мг/м²·ч:

$$\Pi_h = \frac{A}{S \cdot \tau}. \quad (11.3)$$

Относительная паропроницаемость Π_o , %:

$$\Pi_o = \frac{A}{\Pi} 100. \quad (11.4)$$

Лабораторная работа 12
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ
 И ВОДОУПОРНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цель работы

Определить коэффициент водопроницаемости ткани на дождевальной установке и водоупорность ткани на пенетрометре.

Т а б л и ц а 12.1. Таблица экспериментальных данных

Показатель	Вид материала		
	Ткань	Трикотаж	НМ
Время дождевания τ , с Количество прошедшей через пробу воды V , дм^3 Рабочая площадь пробы S , м^2 1. Коэффициент водопроницаемости В водопр , $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ 2. Водоупорность, мм водяного ст.: h_1 h_2 h_3 $\bar{h}_{\text{ср}}$			

Лабораторная работа 13
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
 ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Цель работы

Определить фактическую влажность, гигроскопичность, влагоотдачу, водопоглощение, капиллярность текстильных материалов.

Т а б л и ц а 13.1. Таблица экспериментальных данных

Показатель свойства	Вид текстильного материала		
	Ткань	Трикотаж	НМ
1. Масса бюкса m_6 , г			
2. Фактическая масса бюксы с пробой ($m_6 + m_{\phi}$), г			
3. Фактическая масса пробы m_{ϕ} , г			
4. Масса бюкса с пробой после влажного эксикатора ($m_6 + m_{в.э}$), г			
5. Масса пробы после влажного эксикатора $m_{в.э}$, г			
6. Масса бюкса с пробой после сухого эксикатора ($m_6 + m_{с.э}$), г			
7. Масса пробы после сухого эксикатора, $m_{с.э}$, г			
8. Масса бюкса с пробой после погружения пробы в воду ($m_6 + m_в$), г			
9. Масса пробы после погружения в воду $m_в$, г			
10. Масса бюкса с пробой после высушивания пробы ($m_6 + m_с$), г			
11. Масса пробы после высушивания $m_с$, г			

Рассчитать по приводимым ниже формулам фактическую влажность W_{ϕ} , %:

$$W_{\phi} = \frac{m_{\phi} - m_c}{m_c}, \quad (13.1)$$

гигроскопичность Н, %:

$$H = \frac{m_{\text{в.э}} - m_c}{m_c}, \quad (13.2)$$

влагоотдачу В_о, %:

$$Bo = \frac{m_{\text{в.э}} - m_{\text{с.э}}}{m_{\text{в.э}} - m_c}, \quad (13.3)$$

Водопоглощение В_{погл}, %:

$$B_{\text{погл}} = \frac{m_{\text{в}} - m_{\phi}}{m_{\phi}}. \quad (13.4)$$

Определить капиллярность

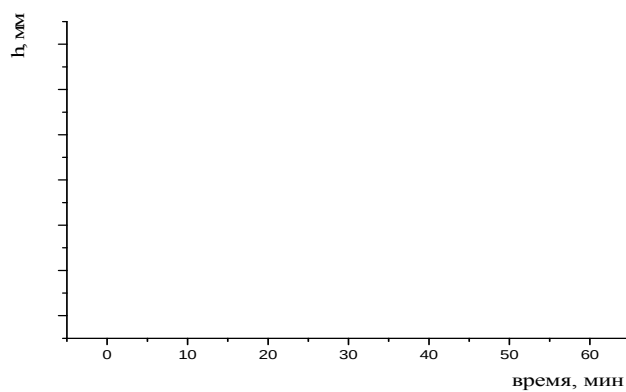


Рис. 13.1. Кинетика капиллярности:

1 – ткани; *2* – трикотажного полотна; *3* – нетканого материала

Лабораторная работа 14
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ
 ТКАНИ (ТРИКОТАЖНОГО ПОЛОТНА)
 ПОСЛЕ МОКРЫХ ОБРАБОТОК (ЗАМОЧКИ)**

Цель работы

Определить изменение линейных размеров ткани после замочки.

Т а б л и ц а 14.1. Результаты испытаний

Номер пробы	Расстояние между метками, мм	
	по основе/по вертикали	по утку/по горизонтали
1		
2		
3		
Среднее		

$$\lambda_o = \frac{L_1 - L_o}{L_o} 100, \quad (14.1)$$

$$\lambda_y = \frac{L_1 - L_o}{L_o} 100. \quad (14.2)$$

Лабораторная работа 15
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДРАПИРУЕМОСТИ ТКАНЕЙ

Цель работы

Определить драпируемость ткани с применением прибора ЦНИИшелка.

Лабораторная работа 16
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСМИНАЕМОСТИ ТКАНЕЙ

Цель работы

Определить несминаемость ткани методом ориентированного смятия на приборе СМТ.

Лабораторная работа 17
ЖЕСТКОСТЬ ТКАНЕЙ ПРИ ИЗГИБЕ

Цель работы

Определить жесткость ткани на приборе ПТ-2.

Т а б л и ц а 16.1. Результаты испытаний

Показатели	Численные значения	
	по основе	по утку
1. Длина пробной полоски L , см	16	16
2. Масса пробной полоски G , мг		
3. Масса погонного см полоски g , мг/см	7	7
4. Длина свешивающейся части полоски l , см		
5. Абсолютный прогиб f , см		
6. Относительный прогиб f_0		
7. Коэффициент A		
8. Условная жесткость B , мг·см ²		

Лабораторная работа 18
**ТАНГЕНЦИАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
 (ПОВЕРХНОСТНОЕ ТРЕНИЕ) ТКАНЕЙ**

Цели работы

Определить коэффициент тангенциального сопротивления ткани методом "наклонной плоскости".

Т а б л и ц а 18.1. Результаты измерений

Номер испытания	Угол наклона α , град			
	Направление основы или утка			
	О-О	О-У	У-О	У-У
1				
2				
3				
4				
5				
Среднее				

Лабораторная работа 19
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРЫВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТКАНЕЙ

Цель работы

Определить разрывные характеристики ткани.

Т а б л и ц а 19.1. Результаты определения разрывных характеристик тканей

Номер пробы	По основе				По утку			
	P_p , кгс	P_p , Н	L_p , м	ε_p , %	P_p , кгс	P_p , Н	L_p , м	ε_p , %
1								
2								
·								
n								
Средние значения								

Лабораторная работа 20
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И РАСТЯЖИМОСТИ
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПРИ МНОГООСНОМ РАСТЯЖЕНИИ
ПРОДАВЛИВАНИЕМ ШАРИКОМ**

Цель работы

Определить прочность и растяжимость трикотажного полотна при продавливании шариком.

Т а б л и ц а 20.1. Результаты испытаний

Номер пробы	Разрывная нагрузка P_r , Н	Стрела прогиба f , мм
1		
2		
3		
4		
5		
Среднее		

Лабораторная работа 21
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ТКАНЕЙ ПРИ РАЗДИРАНИИ

Цель работы

Определить прочность проб при раздирании.

Т а б л и ц а 21.1. Результаты испытаний

Номер пробы	Прочность при раздирании			
	по основе, P_p		по утку, P_p	
	кгс	Н	кгс	Н
1				
2				
·				
·				
n				
Средние значения				

Лабораторная работа 22
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ТКАНИ
К ИЗНОСУ ОТ ИСТИРАНИЯ ПО ПЛОСКОСТИ**

Цели работы

1. Изучить приборы, применяемые для определения устойчивости ткани к истиранию.
2. Изучить методику определения устойчивости.

Т а б л и ц а 22.1. Результаты испытаний ткани на прочность при истирании по плоскости

Номер пробы	Число истирающих циклов n
1	
2	
3	
Среднее	

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жихарев, А. П. Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности / А. П. Жихарев, Б. Я. Краснов, Д. Г. Петропавловский. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 464 с.
2. Бузов, Б. А. Практикум по материаловедению швейного производства / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 416 с.
3. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности / под ред. проф. А. П. Жихарева. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 448 с.
4. Бузов, Б. А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 448 с.
5. Бузов, Б. А. Материаловедение швейного производства / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 416 с.
6. Бузов, Б. А. Материалы для одежды (Ткани) / Б. А. Бузов, Г. П. Румянцева. – М.: Изд. дом «ФОРУМ», 2012. – 224 с.
7. Кирсанова, Е. А. Материаловедение (Дизайн костюма) / Е. А. Кирсанова, Ю. С. Шустов, А. В. Куличенко, А. П. Жихарев. – М.: Вузовский учебник; Изд. Дом «ИНФРА-М», 2013. – 394 с.
8. Куличенко, А. В. Краткий терминологический словарь по текстильному и швейному материаловедению / А. В. Куличенко. – СПб.: СПГУТД, 1998. – 122 с.
9. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение. Ч. 1 / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев. – М.: Легпромбытиздат, 1985. – 214 с.
10. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение. Ч. 2 / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – М.: Легпромбытиздат, 1987. – 348 с.
11. Кукин, Г. Н. Текстильное материаловедение. Ч. 3 / Г. Н. Кукин, А. Н. Соловьев, А. И. Кобляков. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 304 с.
12. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / Г. Н. Кукин и др. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 392 с.

ДОЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ

Десятичный множитель 10^n	Приставка	Обозначения		Десятичный множитель 10^n	Приставка	Обозначения	
		русское	международное			русское	международное
10^1	дека	да	Da	10^{-1}	деци	д	d
10^2	гекто	г	H	10^{-2}	санти	с	c
10^3	кило	к	K	10^{-3}	милли	м	m
10^6	мега	М	M	10^{-6}	микро	мк	μ
10^9	гига	Г	G	10^{-9}	нано	н	n
10^{12}	тера	Т	T	10^{-12}	пико	п	p
10^{15}	пэта	П	P	10^{-15}	фемто	ф	f
10^{18}	экса	Э	E	10^{-18}	атто	а	a

ГРЕЧЕСКИЙ АЛФАВИТ

GREEK ALPHABET

By Ben Crowder • bencrowder.net • Last modified 2 May 2012

Αα ALPHA [a] ἄλφα	Ββ BETA [b] βῆτα	Γγ GAMMA [g] γάμμα	Δδ DELTA [d] δέλτα	Εε EPSILON [e] ἒ ψιλόν	Ζζ ZETA [dz] ζῆτα
Ηη ETA [e:] ἦτα	Θθ THETA [tʰ] θῆτα	Ιι IOTA [i] ἰῶτα	Κκ KAPPA [k] κάππα	Λλ LAMBDA [l] λάμβδα	Μμ MU [m] μῦ
Νν NU [n] νῦ	Ξξ XI [ks] ξεῖ	Οο OMICRON [o] ὀ μικρόν	Ππ PI [p] πεῖ	Ρρ RHO [r] ῥῶ	Σσς SIGMA [s] σίγμα
Ττ TAU [t] ταῦ	Υυ UPSILON [u] ὕ ψιλόν	Φφ PHI [pʰ] φεῖ	Χχ CHI [kʰ] χεῖ	Ψψ PSI [ps] ψεῖ	Ωω OMEGA [ɔ:] ὦ μέγα

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Плотность вещества γ и средняя плотность (объемная масса) ρ_n текстильных волокон и нитей

Материал	γ , мг/мм ³	Материал	ρ_n , мг/мм ³
Натуральные волокна:		Элементарные волокна:	
асбест	2,1–2,8	лен	1,3–1,4
хлопок	1,5–1,56	шелковина варен.	1,25
лен	1,50	шерсть:	
джут и кенаф	1,48	пух, ость	1,0–1,3
шелк	1,33–1,34	мертвый волос	0,3–0,7
шерсть	1,30–1,32	хлопок	0,9–1,3
Химические волокна:		Пряжа:	
вискозное	1,50–1,54	льняная	0,9–1,0
ацетатное	1,31–1,33	хлопчатобумажная	0,8–0,9
триацетатное	1,28	вискозная	0,8
полиамидное (капрон)	1,14	шелковая	0,7–0,8
		шерстяная	0,7–0,8
полиакрилонитриль- ное (нитрон)	1,18–1,19	Нити комплексные:	
		стеклянные	0,7–2,0
полиэфирное (лавсан)	1,38–1,39	вискозные	0,8–1,2
		шелк-сырец	1,1
полиэтиленовые	0,92–0,95	ацетатные	0,6–1,0
полипропиленовые	0,90	капроновые	0,6–0,9
поливинилспиртовое	1,26	лавсановые	0,7–1,1
		нитроновые	0,6–1,0

Наименования различных видов волокон, применяемые в Европейских странах

Наименование волокон на языках				
Русский	Английский	Французский	Немецкий	Итальянский
Абака	Abaca	Abaca	Manila	Abaca
Альгинатное	Alginate	Alginate	Alginat	Fibraalgilica
Альпака	Alpaca	Alpaga	Alpaka	Alpaca
Ангора	Angora	Angora	Angora	Angora
Асбестовое	Asbestos	Amiante	Asbest	Amianto
Ацетатное	Acetate	Acetate	Acetat	Acetato
Бумажное	Paper	Papier	Papier	Carta Tessile
Верблюжье	Camel	Chameau	Kamel	Cammello
Вискозное	Viscose	Viscose	Viscose	Viscosa
Волос	Hair	Poil	Haar	Pelo o crine
Гуанако	Guanaco	Guanaco	Guanako	Guanaco
Джут	Jute	Jute	Jute	Juta
Капок	Kapok	Capoc	Kapok	Kapok
Кашемировое	Cashmere	Cashemire	Kashmir	Kashmere
Кенаф	Kenaf	Kenaf	Kenaf	Ibisco
Койр	Coir	Coco	Kokos	Cocco
Лама	Lama	Lama	Lama	Lama
Лен	Linen	Lin	Flachs	Lino
Медноаммиачное	Cupro	Cupro	Cupro	Cupro
Металлическое	Metal	Metal	Metalifaser	Fibrametallica

Наименование волокон на языках				
Русский	Английский	Французский	Немецкий	Итальянский
Модакриловое	Modacrylic	Modacryque	Modacryl	Fibramodacrilica
Мохер	Mohair	Mohair	Mohair	Mohair
Овечья шерсть	Wool	Laine	Wolle	Lana
Пенька (конопля)	Hemp	Chanvre	Hant	Canapa
Полиакрилонитрильное	Acrylic	Acrylique	Polyacryl	Fibraacrilica
Полиамидное	Polyamide	Polyamide	Polyamid	Fibrapolyammidica
Поливинилхлоридное	Chlorofibre	Chlorofibre	Polychlorid	Chlorofibra
Поликарбамидное	Polycarbamide	Polycarbamide	Polyarnstoff	Fibrapoliureica
Полипропиленовое	Polypropylene	Polypropylene	Polypropylen	Fibrapolipropilenica
Полиуретановое	Polyurethane	Polyurethane	Polyurethan	Fibrapoliuretanic
Полиэтиленовое	Polyethylene	Polyethylene	Polyethylen	Fibrapolietilenica
Полиэфирное	Polyester	Polyester	Polyester	Polyestere
Рами	Ramie	Ramie	Ramie	Ramie
Регенирированное белковое	Regeneratedprotein fibre	ProteineRegenerée	RegenerierteProteinfaser	Fibraproteica
Сизаль	Sisal	Sisal	Sisal	Sisal
Стекловолокно	Glassfibre	Verretextile	Glasfaser	VetroTessile
Триацетатное	Triacetate	Triacetate	Triacetat	Triacetato
Хлопок	Cotton	Coton	Baumwolle	Cotone
Шелк	Silk	Soie	Seide	Seta
Шерсть яка	Yak	Yack	Yak	Yak
Шерсть ягненка	Virginwool	Lainevierge	Schurwolle	Lanavergine
Эластомерное	Elastane	Elasthane	Elasthan	Elastam

Оглавление

Общие методические указания к проведению лабораторных работ.....	3
РАЗДЕЛ 1. СВОЙСТВА ВОЛОКОН.....	4
Лабораторная работа 1. Изучение методов и приборов для определения климатических условий в лаборатории и влажности волокон.	
Определение массы волокон на торсионных весах	4
Лабораторная работа 2. Классификация текстильных волокон	12
Лабораторная работа 3. Распознавание волокон пробой на горение, оптической микроскопией и микрохимическими методами	16
РАЗДЕЛ 2. СВОЙСТВА НИТЕЙ.....	22
Лабораторная работа 4. Классификация и строение нитей	22
Лабораторная работа 5. Определение основных свойств и качества швейных ниток	25
РАЗДЕЛ 3. СТРУКТУРА ПОЛОТЕН.....	31
Лабораторная работа 6. Анализ структуры тканей	31
Лабораторная работа 7. Анализ структуры трикотажа	36
РАЗДЕЛ 4. ПОДГОТОВКА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПОЛОТЕН К ИСПЫТАНИЯМ.....	41
Лабораторная работа 8. Отбор проб тканей и их подготовка (раскрой) к испытаниям	41
Лабораторная работа 9. Определение геометрических свойств и характеристики массы тканей	44
Лабораторная работа 10. Определение воздухопроницаемости текстильных материалов	47
Лабораторная работа 11. Определение паропроницаемости текстильных материалов.....	53
Лабораторная работа 12. Определение водопроницаемости и водоупорности текстильных материалов	55
Лабораторная работа 13. Определение гигроскопических свойств текстильных материалов	58
Лабораторная работа 14. Определение изменения линейных размеров ткани (трикотажного полотна) после мокрых обработок (замочки)	61
Лабораторная работа 15. Определение драпируемости тканей	64
Лабораторная работа 16. Жесткость тканей при изгибе	68
Лабораторная работа 17. Определение несминаемости тканей	71
Лабораторная работа 18. Тангенциальное сопротивление (поверхностное трение) тканей.....	73
Лабораторная работа 19. Определение разрывных характеристик тканей	75
Лабораторная работа 20. Определение прочности и растяжимости трикотажных полотен при многоосном растяжении продавливанием шариком.....	81
Лабораторная работа 21. Определение прочности тканей при раздирании	82
Лабораторная работа 22. Определение устойчивости ткани к износу от истирания по плоскости	84

Практическая работа 1. Определение типа, сорта и класса хлопкового волокна	87
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ.....	90
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	119
Приложение А.....	120
Приложение Б.....	121
Приложение В.....	122
Приложение Г.....	123

Куличенко Анатолий Васильевич
Андреева Ирина Владимировна
Лебедева Наталия Павловна
Бызова Елена Владиславовна
Дресвянина Елена Николаевна

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.
Лабораторные и практические занятия

Учебное пособие

Издательский редактор Н. А. Ерина

Учебное электронное издание сетевого распространения
Издано в авторской редакции

Системные требования:
электронное устройство с программным обеспечением для воспроизведения
файлов формата PDF

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2018227, по паролю. –
Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 24.05.2018 г. Рег. № 227/18

ФГБОУВО «СПбГУПТД»
Юридический и почтовый адрес: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая
Морская, 18.
<http://sutd.ru>