**Лабораторная работа №1**

**Определение структурных характеристик, толщины и поверхностной плотности тканей**

***Цель работы:*** изучение методов определения линейных размеров, структурных характеристик, поверхностей плотности ткани.

***Приборы и материалы:*** Электронные весы, толщинометр, ножницы, линейки, образцы тканей, препарированная игла.

***Задания:***

1. Освоить методы определения линейных размеров, структурных характеристик и поверхностной плотности ткани.

2. Изучить устройство и принцип работы толщиномера?

3.Определить линейные размеры, показатели структурных характеристик и поверхностной плотности ткани.

***Контрольные вопросы:***

1. Что такое плотность ткани, как ее можно определить?
2. Дать определение понятиям и способам их расчета: линейное заполнение, поверхностное заполнение, линейное наполнение, заполнение по массе.
3. Что такое толщина ткани и как ее можно определить?
4. Что такое поверхностная плотность ткани и как ее можно определить?

***Основные сведения:***

К характеристикам структуры ткани относятся: плотность по основе и утку, заполнение (линейное, поверхностное, объемное) и наполнение ткани, заполнение по массе, общая пористость, коэффициент связности и характер опорной поверхности.

**Плотность** расположения нитей в ткани оценивают числом нитей основы *По* и утка *Пу* на 100мм. Значение этого показателя для каждого вида ткани нормируется техническими ус­ловиями (ТУ) или техническим описанием (ТО). При несоблюдении регламентированной плотности изменяется масса, прочность, износостойкость, что приводит к браку и понижению сортности ткани. Однако он не учитывает толщину нитей и, следовательно, не может характеризовать степень заполнения ткани нитями. Для этого используют ряд характеристик запол­нения и наполнения.

**Линейное заполнение**показывает, какую часть линейного участка ткани занимают поперечники параллельно лежащих нитей основы или утка. Показатели линейного заполнения по основе *Ео* и утку *Еу, %,* рассчитывают по формуле 1.2.

*Е0 = d0П0; ЕУ = dУПУ;* (1.1)

где *d0* и *dy –* расчетные диаметры нитей соответственно основы и утка, мм.

**Линейное наполнение** по основе *Но* и утку *Ну*, %, показывает, какую часть линейного участка ткани занимают поперечники нитей обеих систем с учетом их переплетения, но без учета сплющивания и наклонного расположения. Этот показатель определяют по формулам:

*Но = (dono + dycy)П0/n0; Hy = (dyny + соnо)Пу/nу,* (1.2)

где *n0*и *nу –* число нитей раппорта соответственно основы и утка;

*с0* и *cу* – число полей связи нитей соответственно основы и утка.

**Поверхностное заполнение** *Es, %,* показывает какую часть площади ткани занимают нити обеих систем с учетом того, что в местах перекрытий нити накладываются одна на другую и, следовательно, их проекция меньше суммы площадей, занимаемых каждой системой в отдельности. Поверхностное заполнение рассчитывают как:

*ES=E0 + Ey-0,01EoEy.* (1.3)

**Опорной поверхностью** материала– площадь, его контакта с плоскостью, образуемой вступающими на поверхности нитями и волокнами. Любое текстильное полотно изнашивается прежде всего по опорной поверхности, в первую очередь подверженной механическим и физическим воздействиям.

**Длина ткани L, м,** *–* расстояние между началом и концом куска, измеренное параллельно нитям основы.

**Ширина ткани В,**см, – расстояние между двумя краями куска вместе с кромками или без них, измеренное в направлении, перпендикулярном нитям основы.

**Толщина ткани D**,мм, – расстояние между лицевой и изнаночной поверхностями ткани, измеренное при определенном давлении.

Для **измерения толщины материалов** используют, как правило, толщиномеры типа ТР (толщиномер ручной) и ТН (толщиномер настольный) (рис. 1.1), которые могут различаться диапазоном измерения, вылетом дуги корпуса, а также наличием или отсутствием механизма нормированного измерения усилий. Принцип действия толщиномера сводится к измерению вертикального расстояния между поддерживающей площадкой, на которой находится проба материала, и параллельной ей измерительной площадкой, через которую передается давление на пробу.

*Устройство и принцип работы толщиномера* **ТН 40-160.**Стандартным требованиям (ГОСТ 12023 – 93) отвечает толщиномер ТН 40-160 индикаторного типа с нормированным измерительным усилием. Цена деления 0,1мм. Диапазон измерений 0-40мм.

Перед работой с прибором проверить нулевую установку. Если при соприкосновении измерительных поверхностей стрелка отсчетного устройства не совмещается с нулевым штрихом шкалы, то поворотом ободка совместить нулевой штрих со стрелкой (при этом ослаблять прижим винта на корпусе).

Необходимо также проверить постоянство показаний. Для этого измерительный стержень поднять на 2-4мм и опустить два-три раза. Если при сомкнутых измерительных поверхностях стрелка займет какое-либо другое положение, то поворотом ободка совместить с ней нулевой штрих шкалы.



Рис. 1.1. Общий вид настольного толщиномера

1 – рычаг, 2 – индикатор, 3 – малая шкала, 4 – верхний столик, 5 – нижний столик, 6 – ободок, 7 – измерительный стержень.

Точечную пробу помещают между нижним неподвижным и верхним подвижным столиками. Перемещение верхнего столика передается на индикатор, имеющий две шкалы.

Для измерения диаметра швейных ниток к толщиномеру необходимо специальное гребенчатое приспособление. Нитки заправляют между зубьями гребенок и дисками прибора. После опускания верхнего диска на нитки стрелка шкалы толщиномера показывает значение диаметра ниток. Наиболее точный результат получается после одновременной заправки шести и более ниток. При этом нитки меньше сплющиваются под давлением дисков [2]. Провести 10 таких испытаний, далее вывести среднее значение, сравнить полученные фактические и расчетные значения диаметра ниток, сделать выводы.

**Линейная плотность ткани ML,**г/м, – масса 1 м ткани по длине при ее фактической ширине (погонного метра) может быть определена путем пересчета массы *т,* г, точечной пробы длиной *L,* мм, по формуле

*ML =103 m/L.* (1.4)

**Поверхностная плотность ткани**(масса 1 м2) является стандарт­ной характеристикой, показатели которой по каждому виду ткани регламентируются технической документацией; отклонение от нор­мы допускается в строго установленных пределах. Поверхностную плотность ткани *Ms,* г/м2, определяют путем пересчета массы то­чечной пробы длиной *L,* мм, и шириной *В,* мм, на площадь 1 м2:

*Ms = m⋅106/LB***.**(1.5)

Поверхностная плотность может быть рассчитана по структурным показателям ткани как:

*Msр=0,01(П0Т0+ПуТу)η* (1.6)

где *Т0* ,*Ту*- линейная плотность нитей, текс.

*η* – коэффициент, учитывающий изменения массы, происходящие при выработке ткани. Коэффициент *η* определяется по таблице, представленной ниже [1].

Т а б л и ц а 1.1 – Коэффициент *η*, учитывающий изменения массы ткани, происходящие при выработке и отделке

|  |  |
| --- | --- |
| Материал | Коэффициент *η* |
| Ткани: |  |
| хлопчатобумажные | 1,04 |
| грубосуконные | 1,25 |
| тонкосуконные | 1,30 |
| гребенные шерстяные | 1,07 |
| льняные | 0,90 |

Отклонение значений поверхностной плотности, полученных экспериментальным и расчетным методами,

*ΔMS = 100(MS - Msp)/Msp* (1.7)

не должно превышать 2 %.

***Отчет по лабораторной работе:***

Т а б л и ц а 1.1 – Структурные характеристики, толщина и поверхностная плотность тканей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец материала | Плотность на 100мм | | Линейная плотность нити, текс  *T=1000 m/L* | | Линейное заполнение,% | |
| Основа, П0 | Уток, Пу | Основа, *Т0* | Уток, *Т*у | Основа,  *Е0=d0П0* | Уток,  *ЕУ=dУПУ* |
| Вискоза 30%  Шерсть 40%  Полиэфир30% | 235+215+206/3=218 | 184+195+210/3=189 | 56 | 61 | 0,258\*218=56,3 | 0,269\*189=  50,8 |

Продолжение таблицы 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поверхностное заполнение, %  *ES=EO + Ey-0,01EoEy*, | Толщина ткани, D, мм | Поверхностная плотность ткани | | Отклонение значений поверхностной плотности, %  *ΔMS= 100(MS – Msp)/Msp* | Диаметр нитей, мм | |
| Факт., г/м2  *Ms =m⋅106/LB* | Расчет, г/м2  *Msр=0,01(П0Т0+ПуТу)η* | Основа, d0 | Уток, dy |
| (56,3+50,8)-0,01\*56,3\*50,8=78,5 | 0,78 | 1,738\*1000000/110\*60=263,3 | 0,01\*(218\*56,3+189\*61)\*1,07=254,7 | 100\*(263,3-254,7)/254,7=3,4 | 0,258 | 0,269 |

***Вывод:*** Изучили методы определения линейных размеров, структурных характеристик, поверхностей плотности ткани.

**Лабораторная работа №2**

# Определение структурных характеристик, толщины и поверхностной плотности трикотажных полотен.

***Цель работы:*** Изучение методов определения линейных разме­ров, структурных характеристик, поверхностной плотности три­котажных полотен.

***Приборы и материалы:*** образцы трикотажных полотен, текстильная лупа, толщиномер, препарировальная игла, электронные лабораторные весы, транспортир.

***Задания:*** 1. Изучить методы определения и расчета линейных размеров и структурных характеристик трикотажных полотен.

2. Определить линейные размеры, показатели структурных ха­рактеристик и поверхностной плотности трикотажных полотен.

***Контрольные вопросы:***

1. Какие структурные показатели трикотажного полотна влияют на его поверхностную плотность?

2. Дать определение понятиям «длина петельного шага», «длина нити в петле», «объемное заполнение», «модуль петли», «линейное заполнение», поверхностное заполнение», «перекос петельных рядов и столбиков», поверхностная плотность трикотажа»?

3. Что такое плотность трикотажного полотна и как ее определить?

4. Как определить перекос петельных рядов, петельных столбиков?

5. Особенности методики определения толщины трикотажных полотен?

***Основные сведения***

Структура трикотажных поло­тен характеризуется плотностью вязания, высотой петельного ряда, петельным шагом, длиной нити в петле, углом перекоса петельных столбиков и рядов, показателями заполнения, модулем петли, толщиной нити, опорной поверхностью трикотажа. Показатели этих характеристик, такие как плотность полотна, линейная плотность нитей, являются стандартными показателями качества полотна.

Толщина нити трикотажа характеризуется линейной плотностью *Т* и расчетным диаметром *dH* нити [формулы (1.8) и (1.9)].

**Плотность вязания**полотен оценивают числом петельных столбиков (по горизонтали *Пг)* и числом петельных рядов (по вертикали *Пв),* приходящихся на условную единицу длины, равную 50мм.

**Длина петельного шага** *А,* мм, (расстояние между двумя соседними петельными столбиками) и **высоту петельного ряда** *В,* мм, (расстояние между соседними петельными рядами) рассчитывают по формулам

*А = 100/Пг; В= 100/Пв.* (2.1)

**Длина нити в петле** *lп*, мм, складывается из длины остова и протяжки; определяется опытным или расчетным путем исходя из геометрической модели структуры трикотажа.

**Линейное заполнение** *Е,* %, показывает, какую часть прямолинейного горизонтального *Ег* или вертикального *Ев* участка трикотажа занимают диаметры нитей. Для переплетения гладь

*Ег = 2dнПг; Eв = dнПв.* (2.2)

**Поверхностное заполнение** *Es,* %, показывает, какая часть площади, занимаемая петлей, приходится на площадь проекции нитей в петле. Для переплетения гладь

*Es=100(dнlп-4d2н)/(AB).* (2.3)

Линейные размеры трикотажного полотна характеризуются шириной и толщиной. **Ширина полотна** определяется как расстояние между сгибами для кулирного трикотажа или между кромками для основовязаного трикотажа. **Толщина трикотажа** – расстояние между лицевой и изнаночной поверхностями полотна, из­меренное при определенном давлении [1].

В трикотажных полотнах возможно отклонение петельных столбиков и рядов от вертикального и горизонтального направлений. **Углом перекоса**петельных столбиков считают угол наклона петель­ного столбика к продольному сгибу полотна или кромке, а углом перекоса петельного ряда – угол наклона петельного ряда к ли­нии, перпендикулярной продольному сгибу полотна или кромке.

**Опорная** **поверхность** трикотажного полотна определяется его структурой и зависит, главным образом, от вида переплетения, плотности и отделки. Устанавливают опорную поверхность при помощи прибора ЦНИИшерсти.

***Отчет по лабораторной работе:***

Т а б л и ц а 2.1- Структурные характеристики, толщина и поверхностная плотность трикотажных полотен

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец материала | Плотность на 50 мм | | Линейная плотность нити, текс | Линейное заполнение, % | | Поверхностное заполнение, %  *Es=100(dнlп-4d2н)/(AB),* | Диаметр нитей, мм |
| По вертикали | По горизонтали | По вертикали,  *Ег = 2dнПг* | По горизонтали,  *Eв = dнПв.* |
|  | 35 | 50 | 1000\*0,280=106 | 2\*0,38\*35=26,6 | 0,38\*50=19 | 100(0,38\*6,6-4\* 0,38²)/2,85\*24 =64,35 | 0,357√106/1,1=0,38 |

Продолжение таблицы 2.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота петельного ряда, мм  *В= 100/Пв* | Длина нити в петле, lп, мм | Длина петельного шага, мм  *А = 100/Пг* | Толщина трикотажного полотна, D, мм | Поверхностная плотность полотна, г/м2 | |
| Расчетная,  *Msр = 10-4lпПгПвТ* | Фактическая,  *Мф = 25/n\*ΣMi* |
| 100/35=2,85 | 6,6 | 100/50=2 | 2,22 | - | 695 |

***Вывод:*** Изучили методы определения и расчета линейных размеров и структурных характеристик трикотажных полотен. Определили линейные размеры, показатели структурных ха­рактеристик и поверхностной плотности трикотажных полотен.

**Лабораторная работа №3**

# Определение характеристик структуры, толщины и массы нетканого полотна.

***Цель работы:*** Изучить основные структурные характеристики нетканых полотен и методы их определения. Установить показатели этих характеристик.

***Приборы и материалы:*** образцы нетканых полотен, толщиномер, электронные весы, текстильная лупа, препарировальная игла.

***Задания:***

1. Определить ориентацию волокон в холсте холстопрошивного нетканого полотна.

2. Определить плотность прошива полотна и подсчитать длину нити в петле.

3. Установить с помощью толщиномера толщину нескольких нетканых полотен и сделать вывод о толщинах, характерных для нетканых полотен различного вида и назначения.

4. Определить с помощью весов поверхностную плотность нетканого полотна.

5. Отобрать по 1-2 образца различных видов вязальнопрошивных полотен, проанализировать их и результаты свести в таблицу 2.1.

***Контрольные вопросы:***

1. Дать понятие определениям «ориентация волокон», «плотность прошива», «длина нити в петле», «длина прошивных нитей»?

2. Какие виды переплетений используют при получении вязально-прошивных нетканых полотен?

***Основные сведения***

Различают два основных вида текстильных нетканых полотен (ГОСТ 16430-70): вязально-прошивные, изготовленные провязыванием нитями волокон холста, системы нитей или каркаса, и клееные, в которых волокна холста, система нитей или текстильных полотен скреплены связующим ве­ществом.

Структура нетканых полотен, получаемых на основе волокнистого холста, определяется видом волокон, их ориентацией и расположением в холсте. Волокна могут быть ориентированы и неориентированы в плоскости холста и по толщине материала.

**Ориентацию волокон** в холсте принято характеризовать углом, образованным прямой, проведенной через концы волокна, и осью полотна. Измерения проводят по волокнам, длина которых соответствует средней длине волокна. Ориентацию волокон в наружных слоях холста нетканого полотна относительно продольного направления устанавливают по методике, принятой для определения угла перекоса петельных рядов и столбиков трикотажного полотна.

Структура нетканых вязально-прошивных полотен, получаемых на основе холста (холстопрошивных), одной или двух взаимно перпендикулярных систем нитей (нитепрошивных) или нескольких слоев текстильных полотен с образованием ворсовой петли (тканепрошивных) определяется плотностью прошива вдоль и поперек нетканого полотна, длиной нити в петле и видом трикотажного переплетения, длиной и массой прошивной нити в 1 м2 полотна.

**Плотность прошива** по длине *ПД* характеризуется числом петельных рядов, приходящихся на 50 мм, плотность прошива по ширине *ПШ* – числом петельных столбиков, приходящихся на ту же длину. Плотность определяют по пробам, вырезанным для определения разрывной нагрузки и удлинения или непосредственно в кусках через каждые 10-15 см. В продольном и поперечном направлениях производят по 5 замеров с точностью до 0,5 петли.

**Длина нити в петле** определяется отношением длины прошивной нити, полученной путем роспуска определенного числа петель, к числу распущенных петель. Для определения длины нити в петле на пробе сурового полотна отмечают пять петельных столбиков, отступив от края пробы на 2 см. На каждом из 5 петельных столбиков подсчитывают число петель, затем выпарывают их последовательно ряд за рядом, распрямляют нити и измеряют их длину. Длину нити в петле *lП* рассчитывают по формуле:

 (3.1)

где *Σ Li* – сумма длин нитей, выпоротых из образца;

*Σ ni* – общее число петель на сумме длин *Σ Li*.

Для полотен двух- или многогребеночных переплетений длину нити в петле вычисляют и указывают отдельно по каждой системе прошивных нитей.

**Длину прошивных нитей** *L* на 1 м2 полотна определяют по формуле:

 (3.2)

Для характеристики структуры клееных нетканых полотен, кроме расположения волокон, необходимы сведения о расположении связующих веществ в холсте. Различают нетканые полотна, клееные жидкими связующими растворами, эмульсиями, и нетканые полотна, обработанные твердыми связующими в виде порошков, пленок, сеток.

**Равномерное распределение связующего вещества** в нетканой структуре полотна – необходимый фактор, определяющий изотропию его свойств. Равномерность распределения связующего вещества и тип структуры нетканого клееного полотна определяют с помощью микроскопических исследований образца продольного вида.

Толщину нетканых полотен, так же как тканей и трикотажа, определяют с помощью толщиномера в соответствии с ГОСТ 12023-66. Следует иметь в виду, что рыхлые вязально-прошивные полотна легко сжимаются щупом толщиномера, вследствие чего полученный размер значительно отклоняется от истинной толщины. Поэтому замеры толщины должны производиться при удельной нагрузке, устанавливаемой в зависимости от назначения и структуры нетканого полотна.

Толщину определяют на раскроенных пробах размером 100х100 мм или пробах, предназначенных для получения разрывной нагрузки. Для каждого образца полотна проводят 10 испытаний.

Поверхностную плотность нетканого полотна определяют с помощью технических весов и рассчитывают по тем же формулам, что и массу ткани. В обоих случаях результаты округляются до 1 г.

Для определения неравномерности по массе пробы вязально-прошивных полотен должны иметь размер 100х100 мм, пробы клееных полотен – 50x50 мм

***Отчет по лабораторной работе:***

Т а б л и ц а 3.1- Характеристика образцов нетканых полотен

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец материала | Род волокна | | Длина нити в петле, м, | Плотность прошива | | Длина прошивных нитей, м, | Толщина нетканого полотна, D, мм | Поверхностная плотность полотна, г/м2  *Мф =25/n\*ΣMi* |
| Холст | Прошивные нити | По длине,  *ПД* | По ширине, *ПШ.* |
|  | Полиэфир 70%  Вискоза 30% | Полиэфир100% | 0,004 | 25 | 41 | 0,4\*25\*41\*0,0,04=1,64 | 0,38 | 1000000\*0,405/80\*100=50,625 |

***Вывод:*** Определили ориентацию волокон в холсте холстопрошивного нетканого полотна, плотность прошива полотна и подсчитать длину нити в петле. Установили с помощью толщиномера толщину нескольких нетканых полотен и сделать вывод о толщинах, характерных для нетканых полотен различного вида и назначения, определить с помощью весов поверхностную плотность нетканого полотна.

**Лабораторная работа №4**

# Определение показателей физических свойств текстильных материалов

***Цель работы:*** Изучить основные характеристики гигиенических свойств материалов и методы их определения.

***Приборы и материалы:*** электронные весы, влагомер с ускоренной сушкой ВУС МТ 250, прибор для определения капиллярности, фильтровальная бумага, образцы тканей, трикотажных и нетканых материалов, ножницы.

***Задание:*** 1. Изучить методы определения фактической влажности и гигроскопичности текстильных материалов;

2. Определить показатели физических свойств текстильных материалов и провести сравнительный анализ результатов;

3. Изучить основные характеристики воздухопроницаемости и факторы, влияющие на воздухопроницаемость материалов и изделий;

4. Изучить методы и приборы для определения воздухопроницаемости материалов.

***Контрольные вопросы:***

1.Какие показатели характеризуют сорбционную способность материала?

2. Какие формы связи влаги с материалом вы знаете?

3.Дать определение понятиям «влажность материала», «гигроскопичность», «водопоглощение», «капиллярность», «влагоотдача» и методы их определения?

4. Что такое воздухопроницаемость материалов, приборы и методы определения?

5. Какое значение имеют показатели воздухопроницаемости материалов при оценке их гигиенических и теплозащитных функций?

6. Какое влияние оказывают параметры структуры материала на его воздухопроницаемость, капиллярность и другие показатели гигиенических свойств?

7. Какое влияние оказывает давление, скорость воздуха и другие факторы на воздухопроницаемость материалов?

***Основные сведения***

Физические свойства материалов для одежды обеспечивают выполнение гигиенических требований, предъявляемых к ним. Показатели физических свойств влияют на создание комфортных условий в пододежном пространстве. Кроме того, физические свойства обеспечивают выполнение технологических требований, в частности, влияют на выбор параметров влажно-тепловой обработки деталей швейных изделий, на процесс настилания материалов, на затраты времени по уходу за изделиями в период их эксплуатации и т.д.

Физические свойства текстильных материалов характеризуют их способность поглощать и пропускать влагу, воду, пыль, тепло, воздух и т.д. К физическим свойствам относятся гигроскопические свойства, проницаемость, тепловые, оптические и электрические свойства. Гигроскопические свойства характеризуют способность текстильных материалов поглощать и отдавать водяные пары и воду. Процесс поглощения паров влаги называется сорбцией, а процесс отдачи водяных паров при определенных условиях – десорбцией. Поглощение текстильными материалами водяных паров и влаги вызывает изменение их массы, линейных размеров, механических и физических свойств.

Сорбционная способность текстильных материалов характеризуется влажностью, гигроскопичностью, влагоотдачей.

Влажность бывает фактическая и кондиционная.

**Фактическая влажность** **Wф, %,** характеризует содержание влаги в материале при атмосферных условиях в момент испытания.

**Кондиционная влажность Wк, %,** характеризует содержание влаги в материале в условиях, близких к нормальным атмосферным условиям.

**Гигроскопичность Wг, %,** характеризует способность материала поглощать влагу из окружающей среды, имеющей относительную влажность воздуха 98%, вычисляют по формуле:

 (4.1)

где m100 – масса пробы после пребывания в эксикаторе с водой, г;

mс – масса пробы после высушивания в сушильном шкафу, г.

**Влагоотдача** Во, % – способность материала, имеющего гигроскопическое влагосодержание, отдавать пары воды в окружающую среду с относительной влажностью 2%. Текстильные материалы, обладающие более низкой скоростью поглощения и отдачи влаги, лучше защищают тело человека от резких температурных изменений окружающей среды. Поэтому влагоотдача является одним из показателей гигиеничности одежды.

Влагоотдачу Во, %, вычисляют по формуле:

 (4.2)

где m0 – масса пробы после выдерживания в эксикаторе с серной кислотой.

Способность текстильного материала впитывать воду при непосредственном контакте с жидкой средой характеризуется показателями водопоглощения и капиллярности.

**Водопоглощение** *Пв*, % – характеризует поглощение влаги при полном погружении материала в воду.

**Капиллярность** *h*, мм, характеризует поглощение воды продольными капиллярами материала. Подъем влаги в текстильных материалах происходит по внутренним капиллярам, а не по капиллярам между нитями, т.к. последние имеют большой диаметр и сравнительно малую протяженность. Этим объясняется то, что низкой капиллярностью обладают трикотажные полотна ввиду их петельной структуры, а наибольшей – нетканые полотна.

**Воздухопроницаемостью** материала называется его способность пропускать воздух. Она является одним из основных показателей гигиеничности и теплозащитных свойств материалов и играет важную роль при выборе их для одежды. Материалы для летней одежды должны характеризоваться высокой воздухопроницаемостью и обеспечивать хорошую вентиляцию пододежного воздушного слоя; для зимней одежды, как правило, необходимо подбирать материалы с низкой воздухопроницаемостью. Воздухопроницаемость бытовых тканей, трикотажа и нетканых полотен, тканей технических и для спецодежды, войлока, искусственного меха, комплексных (дублированных) материалов и изделий из них характеризуют коэффициентом воздухопроницаемости.

**Коэффициент воздухопроницаемости** *Вр*, дм3/(см2⋅с), показывает, какой объем воздуха проходит через единицу площади материала или изделие в единицу времени при определенной разности давления по обе стороны материала, и определяется по формуле:

 (4.3)

где V – объем воздуха, прошедшего через материал при данной разности давлений Δр, в дм3;

F – площадь материала, через которую проходит воздух, cм2;

τ – время прохождения воздуха через пробу, с.

Величина коэффициента воздухопроницаемости зависит от разности давлений по одну и другую сторону материала, поэтому сравнение воздухопроницаемости производится при определенной разнице давления, которая указывается цифровым индексом при обозначении коэффициента воздухопроницаемости. При эксплуатации одежды разность давлений может возникнуть по двум причинам: 1 – под влиянием разности температур воздуха под одеждой и наружного; 2 – под влиянием ветра. Чаще всего воздухопроницаемость определяется при разности давлений Δр=50 Н/м2 (5 мм водн. ст.), что соответствует скорости ветра, равной 8-10 м/c, и обозначается В50.

*Характеристика основных факторов, влияющих на воздухопроницаемость*. Воздухопроницаемость, определяемая при постоянной разнице давлений, зависит от ряда факторов: от пористости материала, вида переплетения, вида отделки, влажности материала, количества слоев в одежде и т.д. На сопротивление, оказываемое материалом потоку проходящего воздуха, оказывает влияние наличие сквозных пор, а, именно, количество, размер и форма пор. При одинаковой площади пор воздухопроницаемость материала может быть различной; у материалов из тонких нитей с мелкими порами она меньше, чем воздухопроницаемость материалов с крупными порами. Воздух, просачиваясь через материал под влиянием разности давлений, совершает работу. Часть работы затрачивается на трение воздуха о ткань, часть – на преодоление инерционных сил внешней среды. Чем меньше поры, тем больше трение воздуха о ткань, тем меньше воздухопроницаемость. В тканях и трикотаже из слабоскрученных рыхлых пушистых нитей, поры между нитями частично закрыты выступающими из нитей волокнами; если же нити скручены сильно, поры остаются сквозными. Поэтому материалы из гладких нитей с высокой круткой имеют большую воздухопроницаемость.

На воздухопроницаемость влияет вид ткацкого переплетения. Так, воздухопроницаемость таких переплетений, как саржевые, сатиновые, мелкоузорчатые больше, чем полотняного при прочих равных условиях. Это объясняется тем, что с ростом длины перекрытий структура тканей становится более рыхлой и их воздухопроницаемость увеличивается.

Исследуемый показатель зависит от вида отделки материала. Воздухопроницаемость суровых тканей больше, чем отделанных, подвергнутых отварке, крашению и особенно аппретированных и прессованных тканей. В валяных тканях, тканях с начесом, где сквозные поры между нитями заполнены волокнами, воздухопроницаемость зависит от толщины ткани и от рыхлости ее структуры. На воздухопроницаемость, кроме перечисленных выше, оказывают влияние влажность, количество слоев материала в одежде. С увеличением влажности воздухопроницаемость материала уменьшается. Наибольшее снижение воздухопроницаемости при Δр=5 мм вод. ст. наблюдается при влажности около 80 %. Снижение воздухопроницаемости объясняется заполнением пор влагой и набуханием волокон.

Увеличение количества слоев материала снижает общую воздухопроницаемость пакета одежды. Исследования показывают, что наиболее резкое снижение воздухопроницаемости (до 50 %) наблюдается при увеличении количества слоев до двух. Дальнейшее увеличение количества слоев материала влияет на уменьшение воздухопроницаемости в меньшей степени.

Воздухопроницаемость текстильных материалов определяют на приборах, работающих по принципу создания по обе стороны образца определенной разницы давлений, в результате чего воздух движется через образец. Для испытания воздухопроницаемости материалов применяют приборы ВПТМ-2, ATL-2 (FF-12), УПВ-2 (ГОСТ 12088-77).

**Методика выполнения работы**

Стандартные методы определения сорбционных свойств текстильного материала (ГОСТ 3816 – 81 (ИСО 811-81)), основаны на отделении влаги от материала и определении его массы.

*Определение фактической влажности.* Фактическую влажность текстильных материалов опреде­ляют различными методами. Фактическую влажность текстиль­ных материалов, используемых в швейной промышленности, обычно устанавливают тепловым методом: непосредственным удалением влаги из материала высушиванием до постоянной сухой массы в сушильном аппарате. Влажность текстильных материалов измеряется методом экспрессного гравиметрического измерения с использованием прибора ВУС МТ-250, который содержит установку ускоренной сушки УУС.

**Влагомер с ускоренной сушкой ВУС МТ 250.** Прибор предназначен для измерения текстильных материалов в лабораторных и цеховых условиях. Работа прибора основана на принципе измерения относительного изменения массы материала до и после сушки потоком воздуха, нагретым до 105±2°С . Процесс высушивания считается законченным, если разница в массе между двумя последующими определениями не превышает 0,1% от массы высушиваемого материала.

ВУС МТ 250 выполнен в виде переносного прибора (рис. 4.1) и содержит: установку ускоренной сушки УУС текстильного материала (3), электронный таймер (5). Установка УУС состоит из блока нагрева, включающего в себя галогеновые лампы и блок принудительной вентиляции текстильного материала, горячим воздухом с регулятором температуры. Диапазон измерения влагосодержания от 0 до 100%. Длительность сушки образца от 1 до 9 мин. Вес образца не более 10гр. Температура окружающего воздуха должна быть в пределах +5 – +40°С.



Рис. 4.1. Схема влагомера с ускоренной сушкой ВУС МТ 250

1 – сетка прижима образца, 2 – нижняя сетка, 3 – УУС, 4 – Провод питания от сети 220В, 5 – электронный таймер, 6 – кнопка «пуск», 7 – дисплей электронного таймера, 8,9 – кнопки установки времени сушки, 10 – кнопка включения/выключения питания.

*Определение влажности текстильного материала с помощью прибора ВУС МТ 250.*

Для определения влажности текстильных материалов отбирают 3 пробы, массой по 5-10г.

1. Взвесить отобранный образец материала на весах с точностью до 0,01г.;
2. Снять показания индикатора;
3. Включить прибор в сеть 220±10В, 50±1Гц с помощью провода (4);
4. Снять с УУС сетку прижима образца (1);
5. Уложить на нижнюю сетку (2) отобранный образец материала и установить сетку прижима (1);

**Образец должен быть равномерно распределен строго в зоне сетки.**

1. Включить установку УУС нажатием кнопки (10).
2. На электронном таймере (5) набрать с помощью кнопок (8,9) время сушки.
3. Провести сушку образца материала в течении заданного времени на УУС. (типовое время сушки 5 мин., в некоторых случаях экспериментально определяется необходимое время для завершения процесса сушки);
4. Снять сетку прижима (1);
5. Взвесить высушенный образец материала на весах с точностью до 0,01г.;
6. Произвести повторную сушку в течении 1 минуты ,согласно п.7-8, до получения постоянной массы образца, т.е. пока результат последующего измерения будет отличаться от предыдущего не более чем на 0,1 %. Результат определения массы при взвешивании принимают за постоянную массу *mс* и по ней ведут расчёт фактической влажности;
7. Определить фактическую влажность материала по формуле 4.4:

 (4.4)

где *Wф* – фактическая влажность,%;

*mф* – масса образца перед высушиванием, г.;

*mс* – масса пробы, высушенной до постоянного веса, г.

*Определение водопоглощаемости.* Для определения водопоглощения вырезают три полоски размером 50х50 мм. После взвешивания каждой пробы с точностью до 0,001 г их поочередно погружают в воду при комнатной температуре и выдерживают 1 мин. Для удаления воды с поверхности образцов их кладут на фильтровальную бумагу, сложенную в три слоя, сверху закрывают таким же слоем бумаги и слегка приглаживают рукой, затем взвешивают.

Водопоглощение вычисляется по формуле:

*Пв = 100 (mв – m0)/m0*, (4.5)

где mв – масса пробы после замачивания в воде, г;

m0 – первоначальная масса пробы, г.

*Определение капиллярности*. Испытание проводится согласно ГОСТ 3816-81 на образцах размером 50х300 мм. Образцы должны быть вырезаны один по длине, а другой по ширине материала.

Образцы закрепляются одним концом в держателе (рис. 4.2), а другим опускают в сосуд с раствором эозина или хромпика (1:200). При этом происходит впитывание образцом раствора в естественном состоянии без отжима. Степень капиллярности материала определяется высотой (мм), на которую поднимается через 60 мин раствор эозина, считая от первоначального уровня жидкости. Через каждые 10 мин в течение 1 часа замеряют высоту подъема раствора по образцу и затем по полученным данным строят график зависимости высоты подъема от времени испытания, который характеризует не только конечную величину, но и весь процесс в целом. Если граница подъема жидкости размыта, то результат измерения принимают как среднее значение верхней и нижней границы подъема



Рис. 4.2 –Схема заправки пробы для определения её капиллярности

Таблица 4.1.- Результаты определения сорбционных свойств материалов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец ткани | Влажность | | |
| Масса пробы при фактической влажности воздуха, mф, г | Масса сухого образца, mс, г | Коэффициент влажности, % |
|
|  | 1,65 | 1,57 | ((1,65-1,57)/1,57)\*100=5,1 |

Продолжение таблицы 4.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Влагопоглощение | | | Воздухопроницаемость |
| mв – масса пробы после замачивания в воде, г; | m0 – первоначальная масса пробы, г. | Водопоглощение  Пв = 100 (mв – m0)/ m0, | 281 |
| 0,310+0,300+0,305=0,305 | 0,740+0,700+0,720=0,715 | 100(0,715-0,305)/0,305=134,4 |

Окончание таблицы 4.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Капиллярность | | |
| Время, мин | Высота подъема столба жидкости, см | |
| Основа | Уток |
| 2 | 4,5 | 1,0 |
| 4 | 5,5 | 1,0 |
| 6 | 6,5 | 1,5 |
| 8 | 7,5 | 1,7 |
| 10 | 8,1 | 2,0 |
| 15 | 9,0 | 2,5 |
| 20 | 10,0 | 3,0 |
| 25 | 10,5 | 3,3 |
| 30 | 11,0 | 3,5 |
| 35 | 11,5 | 3,7 |
| 40 | 12,0 | 3,9 |
| 60 | 12,2 | 4,0 |

На диаграмме 4.1 представлены результаты определения механических свойств материалов.

Диаграмма 4.1- Результаты определения механических свойств материалов.

***Вывод:*** Изучили методы определения фактической влажности и гигроскопичности текстильных материалов, определили показатели физических свойств текстильных материалов и провести сравнительный анализ результатов, изучили основные характеристики воздухопроницаемости и факторы, влияющие на воздухопроницаемость материалов и изделий, изучили методы и приборы для определения воздухопроницаемости материалов.

**Лабораторная работа №5**

**Определение раздвижки текстильных материалов**

***Цель работы:*** Изучить методы определения повреждаемости текстильных материалов при пошиве.

***Приборы и материалы:***РТ-2М - для определения развижки, образцы ткани, ножницы.

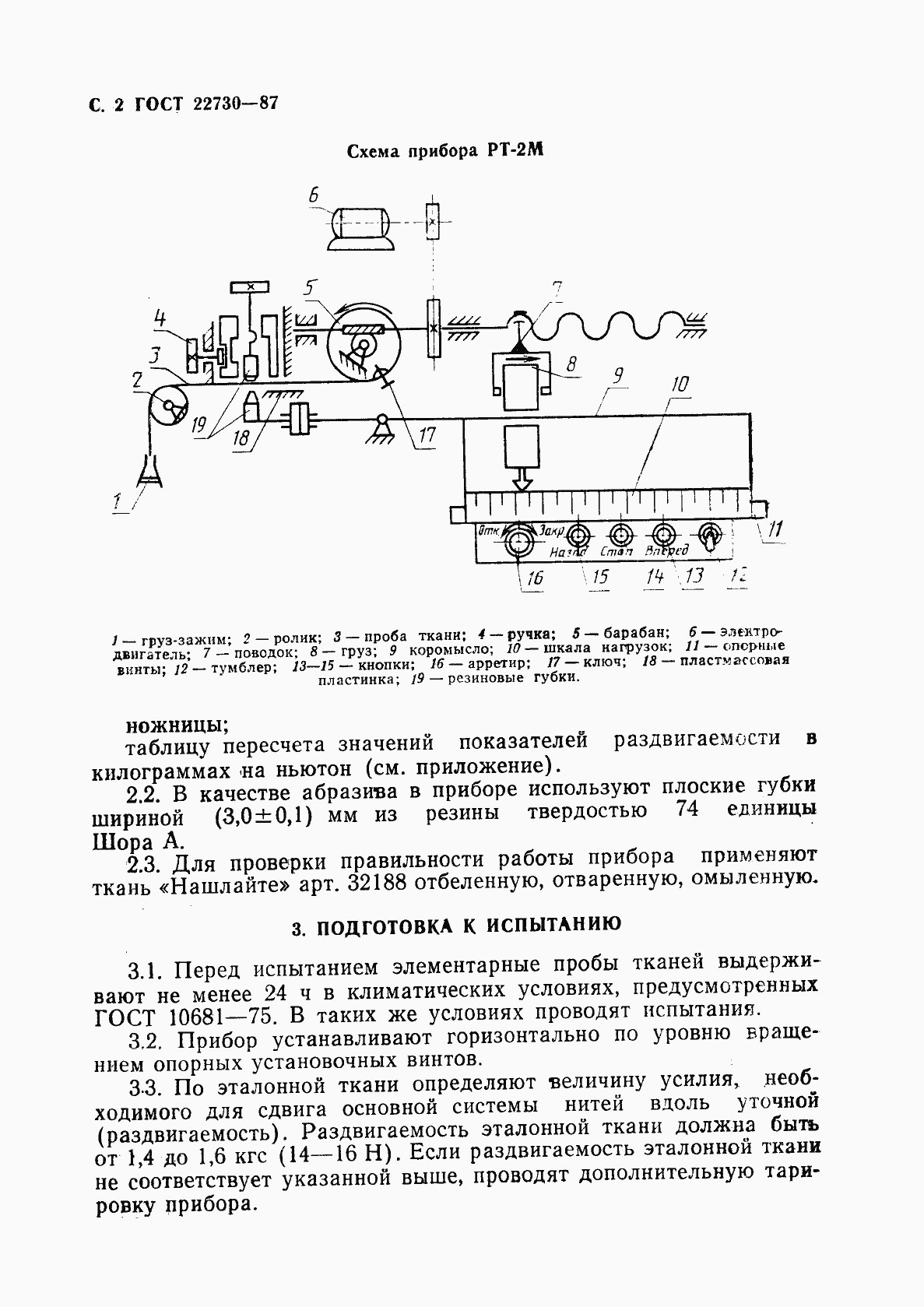


Рисунок 5.1 - Схема прибора РТ-2М

***Контрольные вопросы:***

1. Что такое раздвижка? Причины её возникновения.
2. Как определить раздвижку с помощью прибора РТ-2М.
3. Рекомендации по использованию материала с высокой раздвижкой.

***Основные сведения:***

Раздвигаемость смещение одной системы нитей относительно другой под действием внешних сил.

Раздвигаемость тканей определяется на приборе РТ-2М, разрабо­танном во ВНИИПХВ (рисунок 5.1).

Усилие, которое необходимо приложить, чтобы вызвать смещение нитей ткани, служит показа­телем раздвигаемости. Различают легкораздвигающиеся ткани, для которых усилие составляет до 8 — 9 даН, ткани средней раздвигаемости, для которых усилие равно 9— 11 даН, и нераздвигающиеся, для которых усилие составляет более 11 даН.

При испытании тканей на этом приборе по ГОСТ 22730—87 [3] устанавливают величину усилия, вы­зывающего сдвиг одной системы нитей относительно другой и ха­рактеризующего устойчивость ткани к раздвигаемости. Приняты следующие показатели раздвигаемости шелковых и полушелковых тканей (кроме ворсовых), креповых из натурального шелка и тка­ней для вечерней одежды (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Усилие раздвигаемости тканей, кгс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Поверхностная плотность ткани, г/м2 | Ткани | | |
| блузочные, платьевые, костюмные, сорочечные | подкладочные | корсетные |
| До 80  81 – 100  101 – 120  121 – 140  Более 141 | 0,6  0,8  1  1,2  2 | 0,9  0,9  1  1,2  1,2 | -  -  -  2  2,5 |

Раздвигаемость тканей, как и их осыпаемость, зависят от волокнистого состава, вида переплетения и строения тканей. [5]

В практике швейного производства раздвигаемость нитей ткани часто определяют органолептическим методом (пальцами рук). По наличию сдвига нитей и величине усилия устанавливают способность ткани к раздвиганию нитей.

Если при осыпаемости выпадение нитей происходит по срезам, то при раздвижке нити смещаются внутри самой ткани. Раздвижка нитей является важным эксплуатационным свойством текстильных материалов. Она не только ухудшает внешний вид изделия, но и разрушает структуру материала. Поэтому при проектировании изделия необходимо увеличивать запас ткани в шве иногда до 2 см. существуют и другие способы закрепления нитей, например, проклеивание определенных участков, но это затрудняет технологическую обработку. Помимо этого, необходимо строго соблюдать правильный подбор  номера иглы, швейных ниток, количества стежков в строчке, размер стежка, правильно выбирать вид шва и метод обработки узла.

Раздвижка зависит от свойств волокон (скользит или нет), от плотности ткани (чем больше плотность, тем меньше раздвижка). Большое влияние оказывает разница в толщине нитей основы и утка (более толстая система скользит по более тонкой). На раздвижку оказывает большое влияние отделочные операции: ворсование, валка, нанесение аппретов, которые закрепляют структуру тканей и повышают устойчивость к раздвижке. Если очевидно, что прочность двух систем нитей в ткани невелика, то следовательно моделировать одежду свободного с силуэта, чтобы избежать линии членения. Наиболее уязвимыми участками являются боковые, локтевые швы и швы проймы, а в отсутствии швов – участки локтя, колен, область сидения.

***Отчет по лабораторной работе:***

В таблице 5.2 представлено определение раздвижки тканей

Таблица 5.2.- Результаты определения раздвижки тканей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец ткани | Волокнистый состав | Поверхностная плотность г/м2 | Усиление при котором происходит раздвижка кгс | Норматив в соответствии с ГОСТ 22730-87 |
|  | хлопчатобумажный | 100,5 | 7 | 9,8 Н (1кгс) гост 31307-2005 |
|  | лавсан | 116,1 | 5,5 | 9,81Н (1кгс) |
|  | шёлк | 22 | 1,5 | 5,88Н (0,6кгс) |

***Вывод:*** В ходе лабораторной работы были изучены методы определения раздвигаемости текстильных материалов при пошиве.

**Лабораторная работа №6**

**Конфекционирование материалов для одежды**

***Цель работы:*** Ознакомиться с основными видами тканей, трикотажных и нетканых полотен, используемых для изготовления различных групп изделий. Научиться по внешнему виду текстильного материала и на основании данных стандартов и прейскурантов составлять конфекционные карты, используя прикладные, скрепляющие, отделочные и другие материалы.

***Задание:***

1. Ознакомиться с ассортиментов материалов, используемых в качестве основных в пакетах швейных изделий.

2. Ознакомиться с ассортиментом и свойствами подкладочных, прикладных, утепляющих и отделочных материалов, используемых при изготовлении одежды различного назначения и сезонности.

3. Получить у преподавателя индивидуальное задание и на основе предложенных материалов и по данным стандартов, прейскурантов составить конфекционную карту на изделие (табл. 5.1).

4. Форма конфекционной карты выполняется на листе формата А3 (приложение А).

1. Изучить ткани платьево-сорочечного ассортимента.