

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ (В ОТРАСЛИ)

Лабораторный практикум

для студентов специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров»
специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза
непродовольственных товаров» и слушателей переподготовки по
специальности 1-25 04 77 «Экспертиза товаров народного потребления»

**В двух частях
Часть 1**

Витебск
2019

УДК 658.62 (07)

Составители:

Е. А. Шеремет, И. А. Петюль

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 9 от 27.11.2019.

Теоретические основы товароведения (в отрасли) : лабораторный практикум. В 2 ч. Ч. 1 / сост. Е. А. Шеремет, И. А. Петюль. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – 65 с.

Практикум представляет собой руководство для выполнения лабораторных работ. Он включает темы, соответствующие учебной программе курса, содержит основные теоретические сведения и задания для выполнения лабораторных работ.

УДК 658.62 (07)

©УО «ВГТУ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тема 1. Изучение ассортиментных характеристик товаров	5
Тема 2. Классификация и кодирование товаров	10
Тема 3. Разработка номенклатуры потребительских свойств и показателей качества товаров	15
Тема 4. Оценка надежности изделий	21
Тема 5. Изучение общих условий проведения испытаний	25
Тема 6. Изучение методов и средств лабораторных испытаний материалов и товаров	30
Тема 7. Изучение влияния структуры материалов на их свойства	43
Тема 8. Изучение влияния технологических факторов на свойства материалов и товаров	46
Тема 9. Хранение товаров	50
Список использованных источников	59
Приложения	61

ВВЕДЕНИЕ

Планы подготовки студентов по специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» (специализация 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров») и слушателей переподготовки специальности 1-25 04 77 «Экспертиза товаров народного потребления» включают специальную дисциплину «Теоретические основы товароведения».

Цель изучения дисциплины – раскрытие закономерностей формирования и проявления потребительской стоимости, качества и ассортимента товаров в системе «производство – обращение – потребление».

Материал дисциплины строится на раскрытии теоретических и методологических основ товароведения непродовольственных товаров, изложении основных понятий и категорий товароведения и является научно-практической базой для более глубокого изучения товароведения отдельных товарных групп, подгрупп и видов товаров.

Задачей преподавания дисциплины является приобретение будущими специалистами необходимых для дальнейшей работы общих знаний об ассортименте товаров и принципах управления им; контроле, оценке и управлении качеством товаров; факторах, влияющих на потребительские свойства товаров; систематизации многочисленных товарных групп, принципах классификации и кодирования товаров; информационном обеспечении товародвижения от изготовителя до потребителя.

Данные методические указания содержат цели, методики проведения работ, вопросы для самопроверки, которые позволяют студенту оценить степень подготовки к лабораторным работам, уровень приобретенных знаний по конкретной тематике, а также необходимую литературу. Рекомендуемая в методических указаниях литература включает учебные пособия, классификаторы и нормативные документы.

ТЕМА 1

ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОВАРОВ

Цель работы: изучить свойства и показатели ассортимента товаров.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Ассортиментом товаров называют подбор (набор) товаров разных видов и разновидностей.

Свойствами ассортимента являются широта, полнота, устойчивость, новизна, структура, ассортиментный минимум (перечень), рациональность и гармоничность.

Широта ассортимента характеризуется числом наименований (видов и разновидностей) однородных и разнородных групп, находящихся в продаже.

Это свойство характеризуется двумя абсолютными показателями – действительной и базовой широтой, а также относительным показателем – коэффициентом широты.

Действительная широта (Шд) – фактическое количество видов, разновидностей и наименований товаров, имеющих в наличии (д).

Базовая широта (Шб) – широта, принятая за основу для сравнения. В качестве базовой широты может быть принято количество видов, разновидностей и наименований товаров, регламентированное стандартами, каталогами, спецификацией, договорами и т. п., или максимально возможное.

Коэффициент широты (Кш) выражается как отношение действительного количества видов, разновидностей и наименований товаров однородных и разнородных групп к базовому.

$$Кш = Шд / Шб \cdot 100 \%. \quad (1.1)$$

Полнота ассортимента – способность набора товаров однородной группы удовлетворять одинаковые потребности.

Полнота характеризуется количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы. Показатели полноты могут быть действительными и базовыми.

Действительный показатель полноты (Пд) характеризуется фактическим количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы, а базовый (Пб) – регламентируемым или планируемым количеством товаров. В качестве базовых могут выступать количественные значения товаров, указанных в ассортиментном перечне.

Коэффициент полноты (Кп) – отношение действительного показателя полноты к базовому.

$$K_{п} = П_{д} / П_{б} \cdot 100 \% . \quad (1.2)$$

Глубина ассортимента представляет собой количество разновидностей конкретного вида изделий, количество позиций в каждой группе товаров.

Устойчивость ассортимента – степень колебания численности набора товаров. Определение устойчивости ассортимента позволяет установить амплитуду колебаний широты и полноты ассортимента. Показатель характеризует качество обслуживания покупателей.

Исходными данными для расчета являются значения абсолютных показателей полноты и широты ассортимента. Колебания величины показателя могут характеризоваться коэффициентом вариации.

Определить коэффициент устойчивости ассортимента (K_y) можно по формуле:

$$K_y = 1 - v, \quad (1.3)$$

где v – коэффициент вариации.

Устойчивость может характеризоваться стабильностью предложения товара. Расчет производится по формуле:

$$K_y = \sum t / T, \quad (1.4)$$

где t – число дней, в течение которых данный вид (разновидность) товара находится в продаже; T – количество рабочих дней в месяце, квартале.

Обновлением (новизной) ассортимента называют замену находящихся в продаже товаров изделиями с более высокими потребительскими свойствами, которые способствуют более полному удовлетворению потребностей населения.

Обновление – одно из направлений ассортиментной политики организации – проводится, как правило, в условиях насыщенного рынка.

Обновление характеризуется фактическим темпом обновления ($Q_{ф}$), базовым темпом обновления ($Q_{б}$), относительным показателем обновления (K_o).

Фактический темп обновления (%) рассчитывается как удельный вес новых модификаций товаров в ассортименте товаров, поступивших в продажу:

$$Q_{ф} = N_o \times 100 / N, \quad (1.5)$$

где N_o – количество новых образцов товара, шт.; N – общее количество образцов товара.

Базовый темп обновления (%) рассчитывается по формуле:

$$Q_6 = 100 \% / \gamma, \quad (1.6)$$

где γ – срок морального старения товара.

Относительный показатель обновления рассчитывается по формуле:

$$K_o = Q / Q_6. \quad (1.7)$$

Структура ассортимента характеризуется удельным весом товарных групп, подгрупп, видов и разновидностей товара в ассортименте.

Показатели структуры ассортимента могут иметь натуральное или денежное выражение и носят относительный характер.

В соответствии со спросом потребителей для торговых предприятий устанавливается определенный минимальный набор товаров, который обязательно должен быть в наличии. Такой обязательный перечень товаров называют **ассортиментным перечнем**.

Рациональность ассортимента – способность набора товаров наиболее полно удовлетворять реально обоснованные потребности разных сегментов потребителей.

Коэффициент рациональности (K_p) – средневзвешенное значение показателя рациональности с учетом реальных значений показателей широты, полноты, устойчивости, новизны, помноженные на соответствующие коэффициенты весомости.

$$K_p = (K_{ш} \cdot v_{ш} + K_{п} \cdot v_{п} + K_{у} \cdot v_{у} + K_{н} \cdot v_{н}) / 4. \quad (1.8)$$

где $v_{ш}$, $v_{п}$, $v_{у}$, $v_{н}$ – коэффициенты весомости показателей широты, полноты, устойчивости и новизны.

Гармоничность ассортимента – свойство набора товаров разных групп, характеризующее степень их близости по обеспечению рационального товародвижения, реализации и/или использования.

Наибольшей гармоничностью отличается групповой ассортимент и его разновидности, наименьшей – смешанный. Например, в магазинах типа «Все для дома (сада)», «Все для досуга» покупатель может найти необходимые товары целевого назначения.

ЗАДАНИЕ. Рассчитать показатели ассортимента.

1. Предприятие, осуществляющее оптовую торговлю оборудованием для поддержания микроклимата в настоящее время, располагает 5 видами товаров: вентиляторами, электроувлажнителями воздуха, ионизаторами воздуха, кондиционерами, воздухоочистителя. Определить глубину ассортимента, если известно, что в настоящий момент времени в продаже имеет-

ся 6 разновидностей вентиляторов, 3 разновидности электроувлажнителей, 2 разновидности ионизаторов, 4 разновидности кондиционеров, 2 разновидности воздухоочистителей.

2. В ассортименте магазина имеются колбасы «Докторская», «Нежная», «Эстонская», «Молочная», «Любительская», «Московская», «Луческая», «Заозерная», «Полесская», «Домашняя», «Гусарская», «Альпийская», «Краковская», «Финская», «Пражская», «Баварская». Последние семь наименований относятся к сырокопченым. В ассортименте предприятий, которые поставляют продукцию данного вида в магазин, насчитывается 20 наименований сырокопченных колбас, еще 3 наименования сырокопченных колбас поступает в магазин по импорту. Определить по сырокопчёным колбасам действительный показатель полноты, базовый показатель полноты и коэффициент полноты.

3. Рассчитайте полноту ассортимента текстильных товаров, реализуемых магазином. Заполните таблицу 1.1. Сделайте соответствующие выводы.

Таблица 1.1 – Расчет полноты ассортимента

Подгруппа товаров	Фактическое количество разновидностей товара, P_d	Количество разновидностей товара по ассортиментному перечню, P_b	Коэффициент полноты, K_n
Постельное бельё	24	18	
Столовое бельё	14	12	
Полотенца банные	9	10	
Полотенца кухонные	10	10	

4. Определите структуру ассортимента обувного магазина в натуральном и денежном выражении. Заполните таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Структура ассортимента обувного магазина

Вид обуви	Количество пар	Средняя цена, руб.	Относительные показатели структуры ассортимента (%) в выражении	
			натуральном	денежном
1	2	3	4	5
Сапоги мужские	200	95,0		
Сапоги женские	350	140,0		
Сапожки детские	260	55,0		
Ботинки мужские	100	80,0		
Ботинки женские	95	75,0		
Ботинки детские	140	45,0		

5. В салоне связи реализуется 30 моделей сотовых телефонов. Срок морального старения модели телефона составляет, по данным экспертов, 1 год. В течение года заменили 10 моделей телефонов на новые. Рассчитайте фактический, базовый темп обновления и относительный показатель обновления.

6. В магазинах в течение рабочего дня изменялось наличие продовольственных товаров (хлеба) в торговом зале. Определите коэффициент устойчивости ассортимента в каждом из магазинов и сделайте вывод о том, в каком магазине устойчивость ассортимента выше. Коэффициент вариации полноты ассортимента в магазине № 1 равен 0,6, а коэффициент вариации в магазине № 2 составляет 0,29. Данные для расчета представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Наличие товара в торговом зале магазина

Магазины	Утро	День	Вечер
Магазин № 1	8	5	2
Магазин № 2	9	7	5

7. Определите коэффициент устойчивости ассортимента хлебобулочных товаров по каждой позиции. Сделайте соответствующие выводы. Данные для расчета представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Показатели устойчивости ассортимента магазина

Наименование товара	Количество рабочих дней в месяце, Т	Число дней, в течение которых данный вид товара (разновидность) товара находится в продаже, t	Коэффициент устойчивости ассортимента, K_u
1	2	3	4
Хлеб «Дымковский»	31	30	
Хлеб «Билевский»	31	31	
Хлеб «Вестник»	31	25	
Хлеб «Сонечны смак»	31	20	
Хлеб «Дар Придвинья»	31	23	
Хлеб «Витязь»	31	30	

8. Рассчитать коэффициент рациональности ассортимента, если известно, что коэффициент широты равен 52 %, коэффициент полноты – 20 %, коэффициент устойчивости – 60 %, степень обновления – 33 %, а их коэффициент весомости соответственно 0,3 %; 0,3 %; 0,2 %; 0,2 %.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под ассортиментом товаров?
2. Какими свойствами характеризуется ассортимент товаров?
3. Что понимают под глубиной ассортимента?
4. Что означает «широта ассортимента»? Какими показателями характеризуется широта?
5. Чем широта ассортимента отличается от полноты?
6. Что понимают под обновлением ассортимента? Какими показателями характеризуется обновление?
7. В чем выражается структура ассортимента?
8. Что понимают под ассортиментным минимумом?
9. О чем свидетельствует гармоничность ассортимента?

ТЕМА 2

КЛАССИФИКАЦИЯ И КОДИРОВАНИЕ ТОВАРОВ

Цель работы: ознакомиться с основными принципами и методами классификации и кодирования товаров, структурой классификаторов продукции и построением кодов.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Классификация – разделение множества объектов на подмножества по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.

Ассортимент товаров характеризуется множеством признаков.

Признак классификации – свойство или характеристика объекта, по которому производится классификация. В товароведении объектом классификации выступает товар.

Важнейшими классификационными признаками непродовольственных товаров являются: назначение, исходные материалы (сырье, полуфабрикаты), вид товара, особенности его конструкции (модели, фасоны), способ производства, характер отделки, категории качества, размеры и др.

Различают два метода классификации: иерархический и фасетный.

Иерархический метод классификации – последовательное разделение множества объектов на подчиненные классификационные группировки. Схематично сущность метода показана на рисунке 2.1.

Степень классификации – этап классификации при иерархическом методе, в результате которого получается совокупность классификационных группировок.

Фасетный метод классификации – параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки. Особенностью фасетного метода является то, что разные признаки не связаны между собой.

Схематично сущность метода показана на рисунке 2.2.

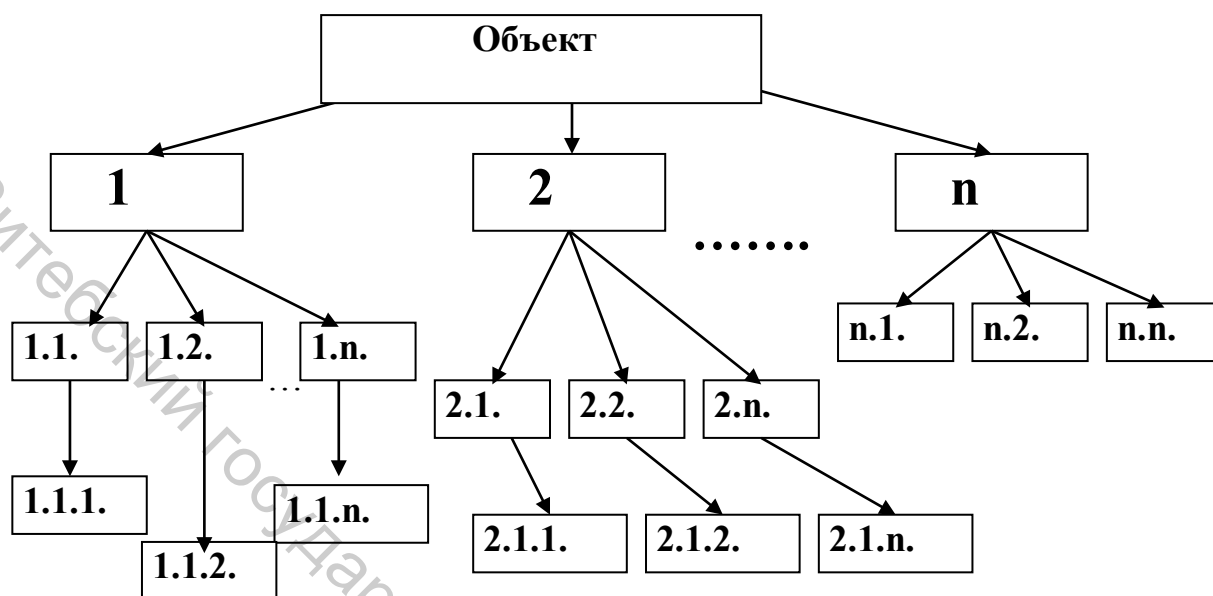


Рисунок 2.1 – Иерархический метод классификации

На практике в ряде случаев используются два метода совместно, дополняя друг друга. Такой метод называется комбинированным.

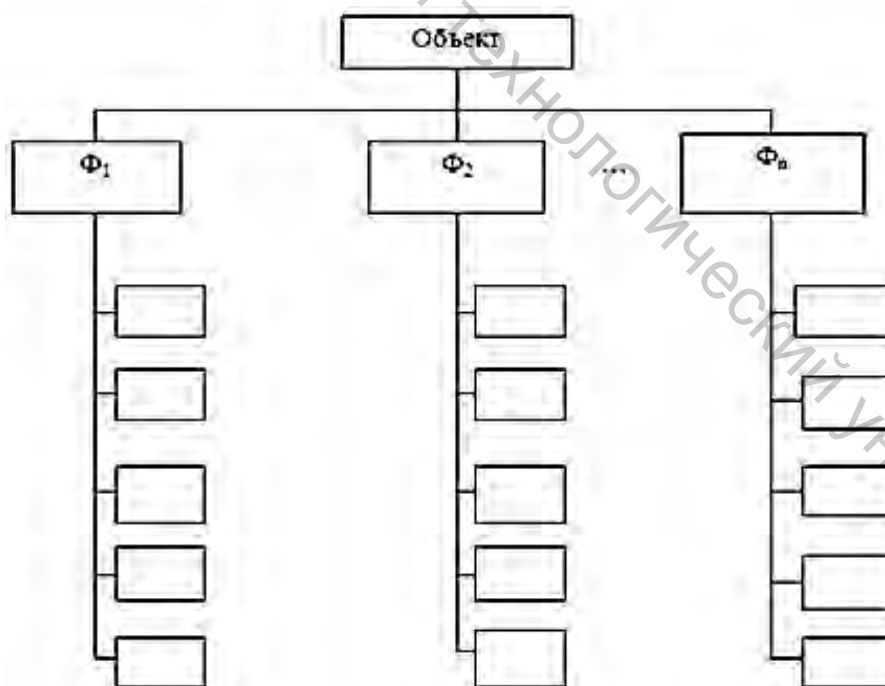


Рисунок 2.2 – Фасетный метод классификации

Кодирование – образование и присвоение кода объекту классификации.

Код – знак или совокупность знаков, применяемых для обозначения объекта классификации.

Структура кода – условное обозначение состава и последовательности расположения знаков в нем. Структура кода состоит из следующих элементов: алфавита, основания, разряда и длины.

Алфавит кода – система знаков, принятых для образования кода. В качестве алфавита могут применяться буквы, цифры или их сочетания и штрихи. Наиболее часто применяется цифровой и штриховой алфавиты кодов.

Разряд кода – позиция знака в коде. Каждый знак характеризует какой-то заранее обусловленный признак товара.

Основание кода – число знаков в алфавите кода (с учетом пробела).

Длина кода – число знаков в коде без учета пробела.

$$Дл = Ос - Кп, \quad (2.1)$$

где Дл – длина кода; Ос – основание кода; Кп – количество пробелов.

ЗАДАНИЕ 1. Составить схему классификации тканей фасетным методом. Для выполнения задания следует воспользоваться информацией, представленной ниже.

По *виду волокна* ткани делят на четыре класса: хлопчатобумажные, льняные, шерстяные и шелковые.

По *волокну составу* – на однородные и смешанные (полульняные, полшерстяные).

По *назначению* бытовые ткани делят на бельевые, платьевые, сорочечные, костюмные, плащевые, пальтовые, подкладочные, мебельно-декоративные, специального назначения, штучные изделия.

По *видам переплетений* различают ткани полотняные, атласные, саржевые, мелкоузорчатые, ворсовые и др.

По *видам отделок* различают гладкокрашеные, отбеленные, набивные, пестротканые, меланжевые ткани.

Кроме того, ткани можно подразделить на группы по ряду других признаков: толщине, ширине, линейной плотности, структуре нитей, сезонности (демисезонные, летние, зимние) и др.

ЗАДАНИЕ 2. Составить схему классификации методов крепления обуви иерархическим методом, используя информацию, представленную в задании.

Обувь выпускается химических, механических и комбинированных методов. Химические методы включают литевой, строчечно-литевой методы, методы прессовой и горячей вулканизации. Механические методы подразделяются на ниточные и винтово-гвоздевые. Ниточные методы представлены такими, как допсельный, выворотный, втачной, сандаальный, рантовый, парко и др. Винтово-гвоздевые, в свою очередь, подразделяются на гвоздевые, шпилечные, винтовые.

Комбинированные методы крепления, как и ниточные, многочисленны и включают допельно-клеевой, рантово-клеевой, сандально-клеевой и др.

ЗАДАНИЕ 3. Составить схему классификации музыкальных товаров комбинированным методом. Ассортимент музыкальных товаров представлен в приложении А.

ЗАДАНИЕ 4. В предложенных вариантах классификации товаров проанализируйте классификационные группировки, определите методы классификации товаров.

Вариант 1

Тип: бытовая одежда.

Класс: повседневная одежда.

Подкласс: верхняя одежда.

Подгруппа: платьево-блузочная.

Вид: платья, блузки, юбки, сарафан, халат и др.

Разновидности: материал, сезонность, половозрастное назначение, форма, фасон и др.

Вариант 2

Вина: по срокам выдержки – молодые, ординарные, марочные, коллекционные; по цвету – белые, розовые, красные; по технологии – тихие, игристые.

ЗАДАНИЕ 5. В предложенных вариантах определить признаки классификации товаров и записать их в тетрадь.

Вариант 1. Посуда: столовая, чайная, кофейная; фарфоровая и фаянсовая; пластическое формование, литье; живопись, усик, деколь; цилиндрической, сферической, конической формы; с ручкой, крышкой; посуда штучная, парная, комплектная.

Вариант 2. Хлебные товары: общие, специальные, диетические и национальные; ржаные, пшеничные и ржано-пшеничные; формовые и подовые; буханки, караваи, батоны, плетенки, булки, булочки, калачи и др.; крупноштучные и мелкоштучные.

ЗАДАНИЕ 6. Изучить структуру Общегосударственного классификатора Республики Беларусь ОК РБ 007-2012 «Классификатор продукции по видам экономической деятельности» и классификатора «Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности ЕАС». Определить число ступеней классификации и количество разрядов в коде. Выполнить сравнительную характеристику классификаторов и результаты оформить в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ классификаторов

Наименование классификатора	Обозначение классификатора	Назначение классификатора	Количество ступеней классификации и их наименование	Количество рядов кода

ЗАДАНИЕ 7. Присвоить коды товарам по классификатору ОКРБ 007-2012 (коды ОКП) и указать признаки классификации, заложенные в коде. Результаты оформить в виде таблицы 2.2.

Вариант 1. Обои виниловые на флизелиновой основе.

Вариант 2. Костюмы для мальчиков трикотажные.

Вариант 3. Пальто женское из натурального меха.

ЗАДАНИЕ 8. Присвоить коды по классификатору ОКРБ 007-2012 и ТН ВЭД ЕАС следующему товару: сапоги женские повседневные с верхом из натуральной кожи и подошвой из полиуретана. Выявить отличия в признаках классификации. Результаты оформить в виде таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Признаки классификации товара

Признаки классификации	
Код по ОКРБ	Код по ТН ВЭД ЕАС

ЗАДАНИЕ 9. Определить длину и основание кода товара, представленного ниже.

22.04.10110

ЗАДАНИЕ 10. Определить правильность построения штрихового кода, рассчитав контрольную цифру.

Код товара: 9 7 8 9 8 5 4 2 6 8 1 4 9

Примечание: цифры, стоящие на нечетных позициях кода, – подчеркнуты, стоящие на четных позициях – находятся в квадратах.

Расчет следует вести по следующей методике:

- складываются цифры, стоящие на четных позициях кода;
- результат первого действия умножается на 3;
- складываются цифры, стоящие на нечетных позициях кода, за исключением контрольного числа (*последнее число в коде*);
- складываются результаты 2-го и 3-го действий;

– определяется контрольное число, представляющее собой разность между полученной суммой и ближайшими к нему большим числом, кратным 10.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое классификация товаров?
2. Какие методы классификации существуют? В чем их сущность, достоинства и недостатки?
3. Приведите примеры наиболее общих и частных признаков классификации.
4. Что такое кодирование товаров и какова его цель?
5. Понятие «код товара». Перечислите элементы структуры кода.
6. Какие виды классификаторов продукции действуют на территории Республики Беларусь? Каково их назначение?
7. Какова структура кода ОКП?
8. Какова структура ТН ВЭД?

ТЕМА 3

РАЗРАБОТКА НОМЕНКЛАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

Цель работы: сформировать представление о потребительских свойствах товаров и принципах построения номенклатуры свойств и показателей.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Потребительские свойства – это совокупность технических, экономических, эстетических свойств товара, которые обеспечивают покупателю наибольшее удовлетворение его потребностей за определенную цену. В зависимости от характера влияния на потребительскую стоимость товара выделяют *функциональные, эргономические, эстетические свойства, свойства надежности и безопасности*. Их называют сложными. В свою очередь сложные свойства делятся на простые.

Функциональные свойства обеспечивают выполнение товара своей функции в соответствии с назначением.

Товар, выполняя основную функцию, может осуществлять вспомогательные и дополнительные функции, а также быть условно универсальным.

Универсальность применения характеризует широту диапазона условий и способов использования товара по назначению.

Выполнение *вспомогательных и дополнительных функций* связано с возможностью использования свойств товара для целей, отличных от основной функции, а также характеризует особенности использования товара при подготовке к эксплуатации, при обслуживании, хранении и ремонте.

Безопасность характеризует уровень вредных воздействий на человека со стороны потребляемого товара. Различают механическую, химическую, электрическую, электромагнитную, вибрационную, биологическую, тепло- и пожаробезопасность, радиационную, экологическую. безопасность, безопасность транспортных средств и некоторые другие виды безопасности товаров.

Эстетические свойства обеспечивают способность товара выражать в чувственно-воспринимаемых признаках красоту, художественную ценность. Эстетические свойства удовлетворяют, прежде всего, духовные потребности человека и проявляются, например, через информационную выразительность и рациональность формы, соответствие стилевому решению, целостность композиции, соответствие современному направлению моды, цвет, качество производственного исполнения и т. д.

Эргономические свойства обуславливают способность товара создавать ощущение удобства, комфортности при использовании его потребителем. Эргономические свойства делятся на: *гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические.*

Гигиенические свойства характеризуют условия, которые при эксплуатации изделий влияют на организм и работоспособность человека. При этом имеется в виду защита организма человека от неблагоприятных воздействий окружающей среды, обеспечение соответствующих условий нормального функционирования организма.

Антропометрические свойства характеризуют соответствие конструкции изделия и его элементов особенностям тела человека по форме и размерам, которые также должны обеспечивать в статике и динамике рациональную удобную рабочую позу, правильную осанку, оптимальную хватку руки, удобство при ношении и т. д.

Физиологические и психофизиологические свойства характеризуют изделия и элементы их конструкции, в эксплуатации которых активно участвуют органы чувств и мышечная энергия человека. При этом учитывается соответствие изделия силовым, скоростным, энергетическим, зрительным, слуховым, обонятельным, осязательным и вкусовым возможностям человека. Например, для обуви показателями свойств являются масса обуви, гибкость, для телевизоров – уровень регулирования звука, цвета и яркости.

Психологические свойства характеризуют соответствие изделия присутствию и вновь формируемым навыкам человека, возможностям восприятия и переработке информации. Например, направление поворота ручки прибора при регулировании с целью увеличения значения регулируемого параметра должно соответствовать направлению движения часовой стрелки.

Под **надежностью** понимается свойство изделия выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах. Свойство надежности, являясь сложным свойством, включает в себя более простые свойства, такие как безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность.

Безотказностью называется свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки. Показателями безотказности служат параметр потока отказов, гарантийная наработка, средняя наработка на отказ, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов.

Долговечность – это способность товаров сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Общими показателями долговечности являются срок службы, ресурс. При разработке номенклатуры потребительских свойств и показателей качества товаров помимо общих показателей указывают и конкретные, характеризующие долговечность данной группы, подгруппы или вида изделия, например, прочность на растяжение, устойчивость к многократному изгибу, устойчивость к истиранию, прочность соединения деталей, устойчивость к атмосферным осадкам, устойчивость к короблению и т. д.

Сохраняемость – способность товара поддерживать исходные количественные и качественные характеристики без значительных потерь в течение определенного срока. Её показателями является срок сохранности, срок годности, гамма-процентный срок сохраняемости, трудоемкость хранения, оперативная продолжительность хранения и др.

Ремонтопригодность – свойство товара, заключающееся в приспособлении к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путём технического обслуживания и ремонта. Показателями ремонтпригодности являются среднее время восстановления, интенсивность восстановления.

Экологическая безопасность товаров обуславливается возможностью снижения уровня ущерба, наносимого окружающей среде в процессе производства, использования, хранения и утилизации потребительских товаров человеком.

Существует несколько видов **номенклатур потребительских свойств** и показателей качества товаров: *типовая, развернутая, конкретная*.

Типовая номенклатура является наиболее общей и отражает комплекс потребительских свойств независимо от товара. Типовая номенклатура является многоуровневой. На верхнем (первом уровне) находятся сложные свойства (группы свойств), на втором уровне – простые свойства, на третьем уровне – единичные показатели качества. Единичные показатели типовой номенклатуры применительны к большинству товаров.

Развернутая номенклатура потребительских свойств разрабатывается на основе типовой для однородной группы товаров, имеющих одинаковое функциональное назначение.

Конкретная номенклатура потребительских свойств еще более детализирована по сравнению с развернутой и разрабатывается для конкретных видов и разновидностей товаров внутри однородных групп на основе развернутой.

Номенклатуры потребительских свойств являются многоуровневыми. На верхнем (первом уровне) находятся сложные свойства, на втором уровне – простые свойства, третьем – комплексные показатели (может не быть пред-

ставленным), на нижнем уровне – единичные показатели качества. Номенклатура должна состоять из наиболее важных для товара свойств и показателей.

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с информационным материалом, представленным в основных сведениях, и составьте в виде таблицы типовую номенклатуру потребительских свойств непродовольственных товаров (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Типовая номенклатура потребительских свойств непродовольственных товаров

Группы потребительских свойств товаров (I уровень)	Подгруппы потребительских свойств товаров (II уровень)	Примеры показателей
1	2	3
1 Функциональные свойства	1.1 Совершенство выполнения основной функции; 1.2 ... и т. д.	Показатели: состава и структуры, химического состава, конструкции, функциональные, технической эффективности
2 Эргономические свойства	2.1 Гигиенические свойства; 2.2 ... и т. д.	
3 Надежность	3.1 Безотказность 3.2 ... и т. д.	
4 Эстетические свойства	4.1 Рациональность формы; 4.2 ... и т. д.	
5 Безопасность	5.1 Химическая; 5.2 ... и т. д.	
6 Экологические свойства	6.1 Охрана окружающей среды; 6.2 ... и т. д.	

ЗАДАНИЕ 2. Изучите номенклатуру свойств и показателей качества стиральных бытовых машин по ГОСТ 8051-83. Отнесите регламентируемые стандартом показатели к группам номенклатуры потребительских свойств товаров. Заполните таблицу 3.2 (пример заполнения представлен). Установите достаточность номенклатуры показателей, характеризующих техническое совершенство стиральных машин с учетом современного ассортимента товаров. На основе анализа номенклатуры по предложенному стандарту разработайте предложения по ее совершенствованию путем включения новых и/или исключения существующих показателей свойств.

Таблица 3.2 – Номенклатура свойств и показателей качества стиральных машин

Группа потребительских свойств	Подгруппа свойств	Регламентируемые показатели (с указанием единиц измерения)	Предлагаемые показатели
1 Функциональные	1.1 Совершенство выполнения основной функции	Эффективность отстирывания, %	

ЗАДАНИЕ 3. Проанализируйте виды, показатели и требования безопасности игрушек в соответствии с основными положениями ТР ТС «О безопасности игрушек» 008/2011 (статья 4 и Приложение 2 ТР ТС). Оформите задание в виде таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Виды и показатели безопасности игрушек

Виды безопасности	Группа показателей безопасности	Примеры показателей безопасности или требования безопасности
1 Гигиеническая безопасностьи т. д.	1.1 Органолептические показатели. 1.2 Физические факторы...и т. д.	Запах, привкус Уровень звука и т. д.

ЗАДАНИЕ 4. Используя ГОСТ 4.314-85, ознакомьтесь с номенклатурой потребительских свойств и показателей качества средств письма. Составьте её в виде схемы иерархического метода классификации.

ЗАДАНИЕ 5. На основе анализа ГОСТ 16371-93 «Мебель. Общие технические условия» выявите разницу в контролируемых показателях надежности изделий различного назначения. Результаты выполнения задания оформите в виде таблицы 3.4. Сделайте соответствующие выводы.

Таблица 3.4 – Надежность мебельных товаров

Столы письменные	Настенные изделия	Корпусная мебель
Показатели		
.....

ЗАДАНИЕ 6. Изучите внешние воздействия среды, влияющие на комфорт человека (рис. 3.1).

Запишите, к какой зоне комфортности относятся условия:
– освещённость 70 лк _____;

действий окружающей среды,
 уровень комфорта
 контроль
 свойствами товаров?
 эстетические свойства?
 функциональные свойства?
 антропометрические и физиологи-
 характеризуется способностью товаров

Вопросы для самоконтроля

- рОВ.

8. Приведите примеры показателей, характеризующих удобство пользования товарами.

ТЕМА 4

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: изучить методики расчета основных показателей безотказности.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Надежность товаров проявляется через такие свойства, как безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость (см. тему 3).

Показатели безотказности характеризуют свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки. К ним относятся: вероятность безотказной работы; интенсивность отказов; параметр потока отказов; средняя наработка до первого отказа; наработка на отказ; условная средняя наработка до первого отказа $T_{\text{ср}}^*$.

Вероятностью безотказной работы $P(t)$ называется вероятность того, что в пределах определённого времени или объема работы отказ объекта не возникнет. Она определяется выражением:

$$P(t) = \frac{N(t)}{N_0}, \quad (4.1)$$

где N_0 – количество изделий, работавших в начале промежутка времени; $N(t)$ – количество изделий, работавших в конце промежутка времени.

Интенсивностью отказов $\lambda(t)$ называют вероятность отказа неремонтируемого изделия в единицу времени при условии, что отказ до этого времени не возник. Она может быть определена по следующей формуле:

$$\lambda(t) = \frac{\Delta n}{N(t) \cdot \Delta t}, \quad (4.2)$$

где Δn – число изделий, отказавших за время t ; Δt – промежуток времени, следующий после t , на котором определяется λ .

Параметром потока отказов $\phi(t)$ называется среднее количество отказов ремонтируемого изделия в единицу времени для рассматриваемого момента времени. Он определяется по формуле:

$$\varphi(t) = \frac{\Delta n}{N_0 \cdot \Delta t}. \quad (4.3)$$

где Δn – количество отказов; N_0 – количество изделий, работавших в промежутке времени.

Необходимо учесть, что при определении величины $\varphi(t)$ изделия, отказывающие в течение времени t , ремонтируются.

В этом случае

$$N_0 = N(t).$$

Средней наработкой до первого отказа T_{cp} является среднее значение наработки изделий в партии до первого отказа. Она определяется выражением:

$$T_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}, \quad (4.4)$$

где T_i – время работы i -го изделия до первого отказа; n – число изделий в партии.

Наработкой на отказ T называется среднее значение наработки ремонтируемого изделия между отказами:

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n T_{cp.i}}{n}, \quad (4.5)$$

где $T_{cp.i}$ – среднее значение наработки на отказ i -го изделия.

Значение $T_{cp.i}$ определяется по следующей формуле:

$$T_{cp.i} = \frac{\sum_{j=1}^m T_{ij}}{m}, \quad (4.6)$$

где T_{ij} – среднее время работы i -го изделия между j -м и $(j+1)$ -м отказами; m – число отказов i -го изделия.

ЗАДАНИЕ. Решить задачи

Задача 1. Определить вероятность безотказной работы изделий, если при их испытании в течение времени t в конце промежутка времени t исправных

изделий оказалось 90. Количество изделий, подвергшихся испытанию, составляло 95.

Задача 2. Определить интенсивность отказов, если в конце промежутка времени были исправными 1000 изделий и за время Δt , равное 100 дням, вышли из строя 49 изделий.

Задача 3. Определить параметр потока отказов для 4 изделий, если за время Δt , равное 100 дням, 1-е изделие отказало 1 раз, второе изделие – 3, третье изделие – 1, четвертое – 2 раза.

Задача 4. Определить наработку на отказ для трех изделий. Пусть 1-е изделие исправно работало первые 120 ч, затем отказало, и было отремонтировано. После этого до второго отказа оно работало 100 ч, до третьего отказа – 90 ч, и до четвертого отказа – 80 ч. Второе изделие проработало до первого отказа 125 ч, до второго – 110 ч, до третьего – 90 ч. Третье изделие до первого отказа работало 75 ч, до второго – 80 ч, до третьего – 70 ч и до четвертого – 65 ч.

Задача 5. Определить среднюю наработку до первого отказа для 6 изделий в партии, если известно время работы i -го изделия до первого отказа в днях составляет (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Данные для расчёта

t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
75	72	73	70	74	71

Задача 6. В эксплуатации под наблюдением находится 80 машин с ресурсом 4000 ч. Число отказавших машин в зависимости от времени наработки составило (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Данные для расчёта

Время наработки, ч	800	1600	2400	3200	4000
Число отказавших машин	8	10	12	16	21

Требуется определить интенсивность отказов за ресурс, вероятность безотказной работы, среднюю наработку на отказ, плотность распределения отказов.

Задача 7. Изготовитель выпустил 1000 легковых автомобилей марки «А». По данным сервисных центров в течение гарантийного срока обслуживания автомобилей зарегистрированы следующие данные. Владельцы 400 автомобилей отказались от сервисного обслуживания, 600 заключили договор на оказание услуг по техническому ремонту и сервисному обслуживанию автомобилей.

При первом техническом обслуживании существенные неисправности были обнаружены у 52 автомобилей (пробег каждого автомобиля составил 2 км). До окончания срока гарантийного обслуживания и пробега (250 000 км) были предъявлены автомобили со следующими неисправностями (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Данные для расчёта

Количество автомобилей	Суммарный пробег автомобилей, км	Неисправность
1	48 000	Не выключается сцепление
148	3 900 000	Нарушение лакокрасочного покрытия в ДТП
270	6 700 000	Не работает лампа указателя поворота
489	500 000	Не запускается двигатель
25	300 000	Не работает генератор
15	630 000	Неисправен стояночный тормоз
28	938 044	Повреждение моторного отсека вследствие ДТП, системы освещения и охлаждения двигателя

Рассчитайте среднюю наработку легкового автомобиля «А».

Задача 8. Для испытаний экспертам выдали 11 образцов электрических люминесцентных ламп марки «А». Изготовители заявили, что срок службы лампы составляет не менее 3800 часов. Испытания ламп показали, что 1 лампа проработала 1241 ч, 2 лампы – по 2000 ч, 6 ламп – по 4000 ч, 1 лампа – 4200 ч.

Установите вероятность безотказной работы и среднюю наработку на отказ ламп.

Вопросы для самоконтроля

1. Через какие свойства проявляется надежность товаров?
2. Какие показатели характеризуют безотказность?
3. Для каких изделий рассчитывается интенсивностью отказов, а для каких параметром потока отказов?

ТЕМА 5

ИЗУЧЕНИЕ ОБЩИХ УСЛОВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Цель работы: изучить устройство гигрометра психрометрического и методику определения климатических параметров воздуха в помещении

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Результаты лабораторных испытаний материалов (кож, текстильных материалов, картонов, искусственных кож и т. д.) должны быть достоверными и сопоставимыми. Для этого необходимо соблюдать и поддерживать установленные стандартами условия испытаний. Основными из них являются нормальные (стандартные) температура и влажность воздуха, так как масса, прочность, удлинение и другие свойства материалов меняются в зависимости от их влажности.

В большинстве случаев материалы приобретают нормальную влажность при выдерживании их в течение 10–48 часов в нормальных атмосферных условиях. Нормальными принято считать влажность $\varphi = 65 \pm 3 \%$ и температуру $t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Содержание паров влаги в воздухе характеризуется абсолютной и относительной влажностью.

Абсолютной влажностью воздуха называется масса водяных паров в единице объема воздуха, г/м^3 (влагоемкость), или давление водяных паров, находящихся в воздухе, Па. Абсолютная влажность воздуха с повышением температуры увеличивается до определенного максимального значения, которое называется влагоемкостью.

Относительной влажностью воздуха φ называется отношение абсолютной влажности γ_v к влагоемкости γ_n , обычно выражаемое в процентах, т. е.

$$\varphi = \frac{\gamma_v}{\gamma_n} \cdot 100. \quad (5.1)$$

Относительная влажность воздуха характеризует степень насыщения воздуха парами влаги, т. е. это отношение фактического количества содержащейся в воздухе влаги к максимально возможному при данной температуре и атмосферном давлении, выражаемое в процентах.

Пользуясь показаниями приборов, определяют относительную влажность воздуха по специальным психрометрическим таблицам или номограммам. Для определения относительной влажности воздуха применяют различные гигрометры (рис. 5.1–5.3), простой и аспирационный психрометры.

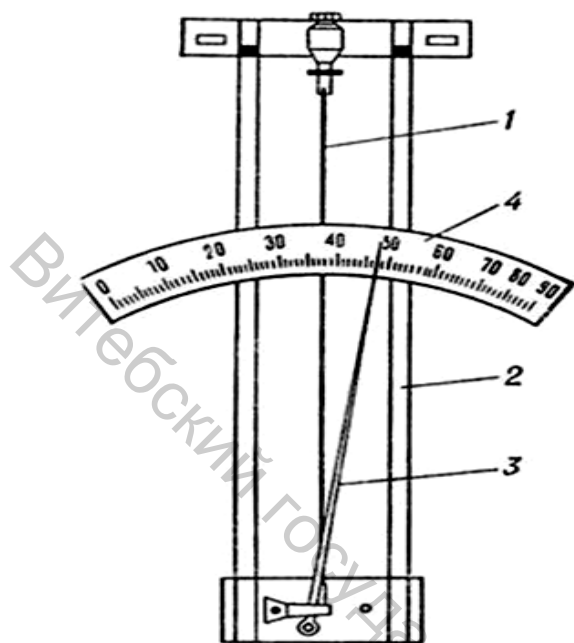


Рисунок 5.1 – Волосной гигрометр:
1 – человеческий волос; 2 – рама для крепления; 3 – стрелка с противовесом; 4 – шкала

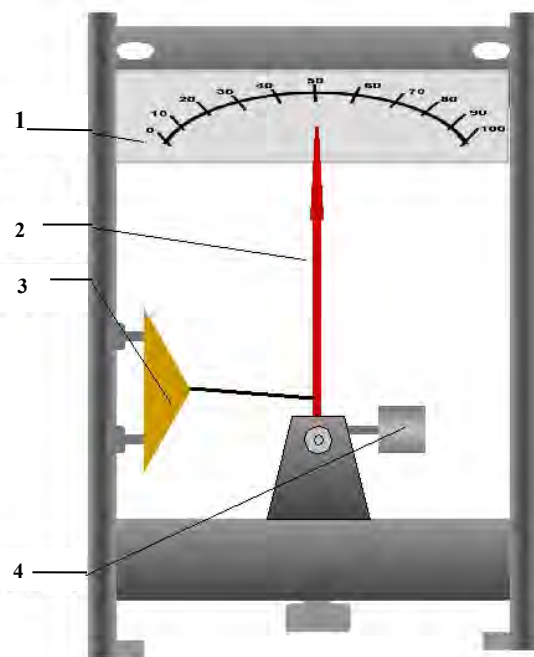


Рисунок 5.2 – Пленочный гигрометр:
1 – шкала; 2 – стрелка; 3 – мембрана;
4 – грузик

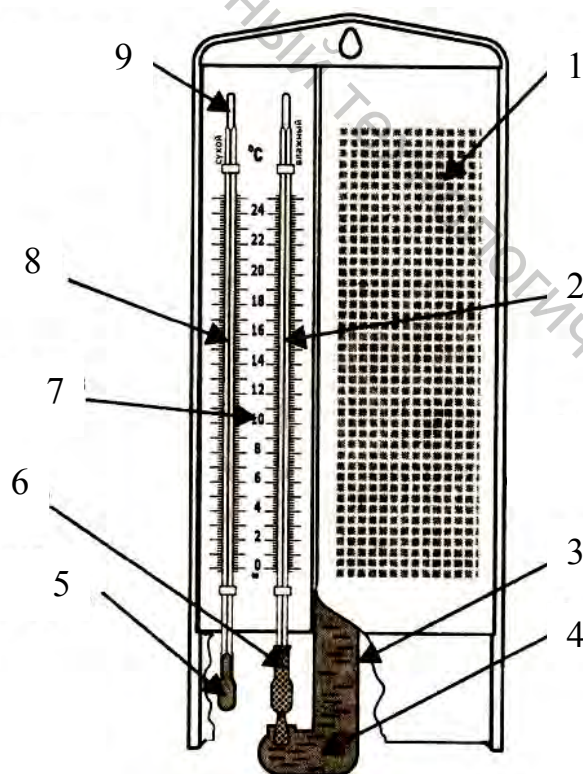


Рисунок 5.3 – Гигрометр психрометрический:
1 – психрометрическая таблица; 2 – «увлажненный» термометр;
3 – питатель; 4 – дистиллированная вода; 5 – нижний основной резервуар термометров; 6 – фильтр; 7 – шкала термометров; 8 – «сухой» термометров;
9 – верхний запасной резервуар термометра

Принцип действия волосного термометра основан на свойстве обезжиренного волоса (человека или животного) изменять свою длину в зависимости от влажности воздуха, в котором он находится.

Волос натянут на металлическую рамку. Изменение длины волоса передается стрелке, перемещающейся вдоль шкалы.

Пленочный гигрометр имеет чувствительный элемент из органической пленки, которая растягивается при повышении влажности и сжимается при понижении. Изменение положения центра пленочной мембраны передается стрелке.

Устройство гигрометра психрометрического изложено в задании № 1.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить устройство гигрометра психрометрического.

Гигрометр психрометрический состоит из двух термометров 2 и 8 (рис. 5.3), укрепленных на одной доске. Термометры имеют деления от 0 до 25 °С. Цена одного деления – 0,2 °С.

Термометр 8 остается сухим и служит для измерения температуры воздуха. Внизу термометр 2 обернут тонкой неаппретированной хлопчатобумажной тканью (фильтр 6), нижний конец которой опущен в стеклянный сосуд (питатель 3), в котором находится дистиллированная вода 4. Увлажненный термометр показывает «точку росы». На испарение влаги с поверхности ткани расходуется теплота термометра 2, вследствие чего он охлаждается. Показания термометра 2 всегда будут ниже, чем показания термометра 8.

Чем суше окружающий воздух и меньше его относительная влажность и чем больше скорость движения окружающего воздуха, тем интенсивнее испарение воды с поверхности шарика термометра 2 и тем больше разница в показателях термометров 8 и 2.

После снятия показаний сухого и влажного термометров используют психрометрическую таблицу 1 для определения относительной влажности воздуха.

При снятии показаний с термометров необходимо находиться от них на наибольшем расстоянии, допустимом для зрения (чтобы не нагреть термометр дыханием).

Чтобы получить правильные результаты, психрометры размещают на внутренних стенах помещения или колоннах на высоте 1,6 м от пола так, чтобы на них не падали прямые солнечные лучи, не оказывал действия ветер или изменение движения воздуха. Подобные приборы нельзя устанавливать вблизи окон, дверей, вращающихся приборов, вытяжек, отопительных приборов и т. д.

Температуру воздуха в лабораториях определяют по показаниям сухих термометров простого или аспирационного психрометров.

Для поддержания в лаборатории необходимой относительной влажности воздуха и температуры применяют автоматические увлажнительно-отопительные установки. Наиболее рациональны увлажнительные установки распыляющего типа. Если в лаборатории нет кондиционных устройств (камер),

то материалы выдерживают в герметических сосудах малого объема, например, эксикаторах. В эксикаторах, в которых выдерживают образцы материалов перед определением показателей физико-механических свойств, необходимая относительная влажность воздуха достигается, если в них налить растворы кислот или различных солей.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить порядок работы на гигрометре психрометрическом.

Порядок работы на психрометре следующий:

1. Снимают показания сухого t_c и увлажненного t_y термометров.
2. Находят разницу Δt между показаниями сухого термометра и увлажненного.
3. По психрометрической таблице на пересечении столбика «разность температур» (по вертикали) и строчки со значением показания сухого термометра определяют относительную влажность воздуха.

При снятии показаний температур и определении влажности следует принимать во внимание:

а) температуру по термометрам определяют с точностью до $0,1^\circ\text{C}$, вводя к отсчитанным показаниям поправки к термометрам, приведенные в паспорте на гигрометр. Поправки вводятся путем алгебраического сложения;

б) при отсутствии в паспорте поправок для произведенных отсчетов по «сухому» и «увлажненному» термометрам вычисляют поправки линейным интерполированием по двум поправкам, относящимся к температурам, между которыми лежит отсчет по термометрам;

в) при отсутствии в таблице полученной разности температур по «сухому» и «увлажненному» термометрам для определения влажности применяют интерполирование. При отсутствии в таблице температуры по «сухому» термометру для определения влажности применяют интерполирование только для тех областей психрометрической таблицы, в которых изменение температуры по «сухому» термометру на 1°C дает изменение относительной влажности более чем на 1 %.

Для остальных областей таблицы значения температуры по «сухому» термометру округляют до ближайшего табличного значения по правилу арифметического округления.

Пример определения относительной влажности интерполированием

1. Определяем температуры по «сухому» и «увлажненному» термометрам и разность между этими температурами.

Термометры	Измеренные температуры	Поправки к термометрам по паспорту	Температуры после введения поправок
«Сухой»	$T_c = 22,5^\circ\text{C}$	$- 0,15^\circ\text{C}$	$22,35^\circ\text{C}$
«Увлажненный»	$T_y = 16,1^\circ\text{C}$	$+ 0,20^\circ\text{C}$	$16,3^\circ\text{C}$

Принимаем $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$, разность температуры ($T_c - T_v$) равна: $22,4 - 16,3 = 6,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. Определяем относительную влажность для $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, для чего интерполируем значения относительной влажности по таблице для T_c от 22 до 23 $^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

T_c по таблице	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
22 $^{\circ}\text{C}$	6,0 $^{\circ}\text{C}$	48 %
23 $^{\circ}\text{C}$	6,0 $^{\circ}\text{C}$	50 %

При увеличении T_c на 1 $^{\circ}\text{C}$, относительная влажность увеличивается на 2 %, поэтому увеличение T_c на 0,4 $^{\circ}\text{C}$ увеличит относительную влажность на $(0,4 \times 2) / 1 = 0,8 \text{ %}$.

Для $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ относительная влажность равна: $48 + 0,8 = 48,8 \text{ %}$ (принимаем = 49 %).

3. Определяем относительную влажность для $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, для чего интерполируем значения относительной влажности по таблице для T_c от 22 до 23 и $T_c - T_v = 6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

T_c по таблице	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
22 $^{\circ}\text{C}$	6,5 $^{\circ}\text{C}$	44 %
23 $^{\circ}\text{C}$	6,5 $^{\circ}\text{C}$	45 %

Для $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ относительная влажность по расчету, аналогичному для п.2, равна 44,8 % (принимаем = 45 %).

4. Определяем относительную влажность для $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T_c - T_v = 6,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, для чего интерполируем найденные значения относительной влажности для $T_c - T_v$ от 6,0 $^{\circ}\text{C}$ до 6,5 $^{\circ}\text{C}$ при $T_c = 22,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

T_c по таблице	Разность $T_c - T_v$ по таблице	Относительная влажность
22,4 $^{\circ}\text{C}$	6,0 $^{\circ}\text{C}$	49 %
22,4 $^{\circ}\text{C}$	6,5 $^{\circ}\text{C}$	45 %

При увеличении $T_c - T_v$ на 0,5 $^{\circ}\text{C}$ относительная влажность уменьшается на 4,0 %, поэтому увеличение $T_c - T_v$ на 0,1 $^{\circ}\text{C}$ уменьшит относительную влажность на $(0,1 \times 4,0) / 0,5 = 0,8 \text{ %}$. $49,0 - 0,8 = 48,2 \text{ %}$ (принимаем = 48 %).

ЗАДАНИЕ 3. Провести измерения относительной влажности для трёх разных помещений. Результаты внесите в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Результаты измерений

№ (замера)	$t_c, ^\circ\text{C}$	$t_y, ^\circ\text{C}$	Δt	$\varphi, \%$

ЗАДАНИЕ 4. Определить относительную влажность воздуха по номограмме (воспользоваться ГОСТом 10681-76) для случаев:

- а) температура сухого термометра равна $21,0\text{ }^\circ\text{C}$, увлажненного – $15,8\text{ }^\circ\text{C}$;
- б) температура сухого термометра равна $19,2\text{ }^\circ\text{C}$, увлажненного – $14,2\text{ }^\circ\text{C}$.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под абсолютной и относительной влажностью воздуха?
2. В чем они измеряются?
3. Какие устройства применяются для измерения относительной влажности воздуха?
4. Каков принцип действия простого психрометра?
5. Зачем нужно знать значение влажности в помещении, где проводятся испытания материалов и товаров?

ТЕМА 6

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ И ТОВАРОВ

Цель работы: ознакомиться со средствами измерений, применяемых при лабораторных испытаниях механических и физических свойств материалов и методиками проведения испытаний.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Для испытаний материалов и товаров используются различные средства измерений.

Под **средством измерений** (СИ) понимают техническое средство (или их комплекс), предназначенное для измерений.

Средство измерений является обобщенным понятием, объединяющим разнообразные конструктивно законченные устройства, которые реализуют одну из двух функций: воспроизводят величину известного размера и вырабатывают сигнал (показание), несущий информацию о значении измеряемой величины.

Измерение физической величины – совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу или воспроизводящего шкалу физической величины, заключающихся в сравнении (в явном или неявном виде) измеряемой величины с её единицей или шкалой с целью получения зна-

чения этой величины (или информации о нём) в форме, наиболее удобной для использования.

Прямое измерение – измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных.

Косвенное измерение – измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.

Совокупные измерения – производимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях.

Совместные измерения – проводимые одновременно двух и более разноименных величин для нахождения зависимости между ними.

Метод измерения – совокупность приемов использования принципов и средств измерений.

Средства измерений, используемые в различных областях науки и техники, весьма многообразны. Классификация средств измерений, сформированная по фасетному принципу, представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Классификация средств измерений

Признак классификации	Классификационная группа средств измерений
1 По метрологической значимости	1.1. Метрологические (эталонные) 1.2. Рабочие
2 По технологической принадлежности	2.1. Технические (производственные) 2.2. Лабораторные
3 По уровню стандартизации	3.1. Стандартизованные 3.2. Нестандартизованные
4 По уровню автоматизации	4.1. Ручные (неавтоматические) 4.2. Автоматизированные 4.3. Автоматические
5 По роду измеряемой физической величины	5.1. Термометры 5.2. Гигрометры 5.3. Манометры 5.4. Силоизмерители
6 По форме индикации измеряемой физической величины	6.1. Показывающие 6.2. Регистрирующие
7 По условиям работы	7.1. Стационарные 7.2. Переносные

Метрологические СИ предназначены для воспроизведения единицы и (или) ее хранения или передачи размера единицы рабочим средствам измерения.

Рабочие СИ применяются для измерений, не связанных с передачей размера единиц.

Технические СИ используются для измерения технологических парамет-

ров в производственных условиях, к ним предъявляются повышенные требования к эксплуатационной надежности и устойчивости к внешним воздействиям.

Лабораторные СИ применяются для измерения количественных показателей (физических величин) в лабораторных условиях, они должны обеспечивать повышенную точность, сходимость и воспроизводимость полученных результатов.

Стандартизованные СИ изготавливаются в соответствии с требованиями действующих государственных или отраслевых стандартов.

Нестандартизованные СИ предназначены для решения специфической измерительной задачи, в стандартизации требований к ним нет необходимости.

Неавтоматические СИ применяют для осуществления измерений в ручном режиме.

Автоматизированные СИ производят в автоматическом режиме часть измерительных и (или) вычислительных операций.

Автоматические СИ осуществляют в автоматическом режиме измерения и все остальные операции, связанные с обработкой их результатов, регистрацией и передачей данных.

Показывающие СИ допускают непосредственное считывание показаний измеряемой величины.

Регистрирующие СИ предусматривают фиксацию показаний на том или ином носителе информации (бумажном или электронном).

Стационарные СИ работают в стационарных условиях и не требуют перемещения вследствие изменения условий измерения.

Переносные СИ работают в различных условиях с возможностью их перемещения.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить устройство средств измерений механических свойств материалов, порядок работы на них и методику определения значений характеристик материалов.

Механическими свойствами материалов называют такие, которые показывают отношение к действию различно приложенных к ним механических усилий, вызывающих их деформацию или разрушение. Силы, действующие на материал, вызывают деформации растяжения, изгиба, сжатия и изменяют структуру, поэтому изучение механических свойств важно для оценки его качества.

Все характеристики механических свойств подразделяют на типы в зависимости от характера деформации: при растяжении, сжатии, изгибе и т. д.

Характеристики каждого типа подразделяют на классы в зависимости от полноты цикла механического воздействия. Под циклом понимают последовательное воздействие на материал нагрузки, разгрузки и отдыха.

Различают характеристики трех классов:

– *полуцикловые* – их получают при однократном действии на материал части цикла (внешней нагрузки);

– *одноцикловые* – их получают при действии на материал полного цикла (нагрузка – разгрузка – отдых);

– *многоцикловые* – их получают при многократном действии внешней силы (нагрузка – разгрузка).

Полу- и многоцикловые характеристики свойств могут быть получены с разрушением или без разрушения материалов, исходя из чего характеристики подразделяют на подклассы: *разрывные* и *неразрывные*.

А. Изучить устройство и порядок работы на разрывной машине РТ-250 М, методику определения значений разрывных характеристик материалов.

Для определения полуцикловых разных характеристик (разрывного усилия и удлинения) текстильных полотен, искусственной и натуральной кожи, резин широкое применение находит разрывная машина с маятниковым силоизмерителем РТ-250 М.

Устройство разрывной машины РТ-250 представлено на рисунке 6.1 а и 6.1 б.

РТ-250М состоит из следующих частей: 1 – остов; 2 – силоизмеритель; 3 – привод; 4 – стойка выдвижная; 5 – лампа сигнальная; 6 – шкала деформации; 7 – панель нижняя; 8 – регулятор скорости; 9 – указатель скорости; 10 – панель лицевая; 11 – шкала нагрузок; 12 – маятник; 13 – рукоятка; 14 – захваты; 15 – опоры виброизолирующие; 16 – вилка штепсельная.

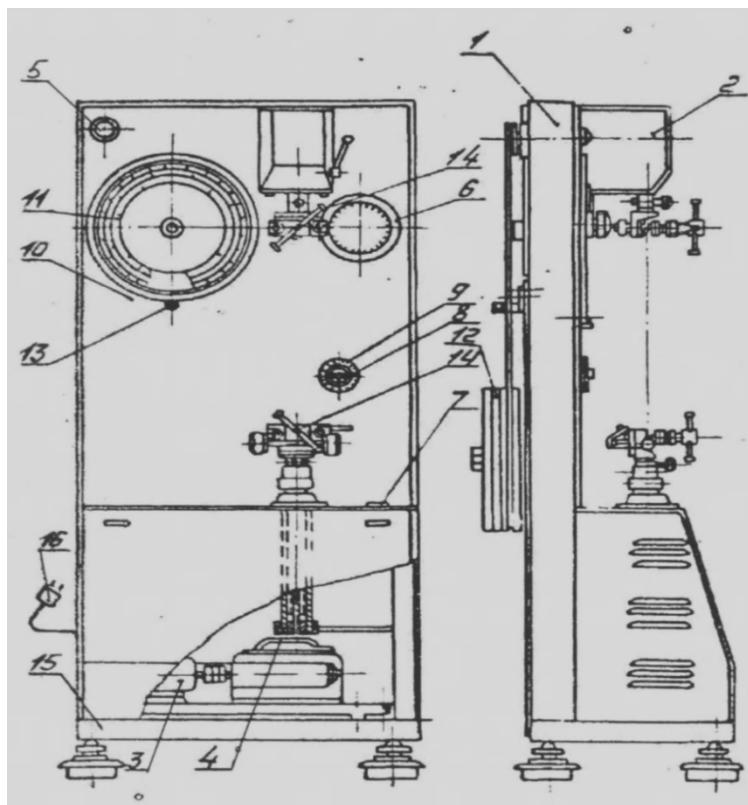
Порядок работы заключается в следующем

Вилкой штепсельной 16 разрывную машину подключают к электрической сети, вследствие чего загорается сигнальная лампа 5. Перед началом испытаний устанавливают регулятором 8 необходимую скорость растяжения. Она должна соответствовать требованиям ГОСТ для определения разрывных характеристик конкретного вида материала. Выбирают шкалу нагрузок 11 таким образом, чтобы предельная нагрузка разрывной машины не превышала десятикратной нагрузки при разрыве образца. На маятник 12 навешивают съемные грузы в зависимости от выбранной шкалы (если это требуется).

Испытуемый образец заправляют в верхнем и нижнем 14 захвате машины. Расстояние между захватами устанавливается в соответствии с рабочей длиной образца материала по ГОСТ. Нажатием кнопки «Вниз», находящейся на панели 7, приводят в движение нижний захват 14, который, опускаясь, растягивает испытуемый образец материала. После разрушения образца машина автоматически останавливается, записывается в протокол нагрузка по показаниям контрольной стрелки на шкале нагрузок и показания абсолютного удлинения со шкалы деформации 6. Удаляют из верхнего и нижнего захватов разрушенный образец и готовят машину к следующему испытанию. Нажатием кнопки «Вверх», находящейся на панели 7, нижний захват возвращается в исходное положение.



а



б

Рисунок 6.1 – Разрывная машина РТ-250 М:
а – внешний вид машины, б – устройство машины

В таблице 6.2 отразите характеристики шкал нагрузок, деформации и скорости машины.

Таблица 6.2 – Характеристики разрывной машины РТ-250 М

Шкалы нагрузок			Диапазон шкалы деформации	Диапазон скорости
Обозначение шкалы	Диапазон шкалы	Цена деления		

Порядок определения разрывных характеристик кожаных материалов:

1. Вырезается образец в форме «лопаточка» (рис. 6.2). Ширина образца для кож верх равна 10 мм. На образце отмечается рабочая длина $l_{\text{раб}}$, равная 50 мм. Рабочая длина делится на 5 равных участков. В каждом из них с помощью штангенциркуля измеряется толщина образца, и рассчитываются площадь его поперечного сечения.

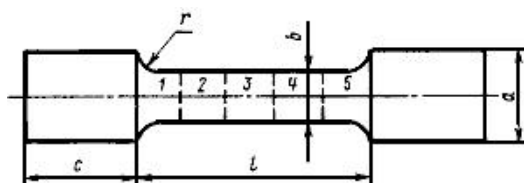


Рисунок 6.2 – Форма образца

2. После растяжения образца на разрывной машине снимают со шкал машины значения абсолютного удлинения Δl_p при разрыве (в мм) и нагрузки при разрыве P (кгс или Н).

После 30-минутной пролежки совмещают части образца и измеряют его длину l_2 (по нанесенным ранее отметкам рабочей длины). Определяют в мм абсолютное остаточное $\Delta l_{ост}$ удлинение и абсолютное упругое $\Delta l_{упр}$ по формулам :

$$\Delta l_{ост} = l_2 - l_{раб} \quad (6.1)$$

$$\Delta l_{упр} = l_1 - l_2, \quad (6.2)$$

где l_1 – длина образца при разрыве ($l_{раб} + \Delta l_p$), мм; l_2 – длина образца после снятия нагрузки и пролежки, мм; $l_{раб}$ – рабочая длина образца, мм.

3. Рассчитываем:

– относительное общее удлинение, ε_p , при разрыве:

$$\varepsilon_p = \frac{\Delta l_p}{l_{раб}} \times 100 [\%]; \quad (6.3)$$

– относительное упругое удлинение, $\varepsilon_{упр}$:

$$\varepsilon_{упр} = \frac{\Delta l_{упр}}{l_{раб}} \times 100 [\%]; \quad (6.4)$$

– относительное остаточное удлинение, $\varepsilon_{ост}$:

$$\varepsilon_{ост} = \frac{\Delta l_{ост}}{l_{раб}} \times 100 [\%]. \quad (6.5)$$

4. Рассчитываем предел прочности при растяжении:

$$\sigma = \frac{P}{F} \times 100 [\text{МПа}], \quad (6.6)$$

где P – нагрузка при разрыве образца, кгс или Н; F – площадь поперечного се-

чения образца, в котором произошел разрыв, мм².

Примечание: 1 кгс/мм² = 10 МПа.

Проведите испытания на 5 образцах натуральной кожи. Результаты работы представьте по форме таблицы 6.3.

Таблица 6.3 – Результаты определения разрывных характеристик натуральной кожи

Номер образца	ε_p , %	$\varepsilon_{упр}$, %	$\varepsilon_{ост}$, %	σ , МПа
1				
2				
.....				
Среднее арифметическое значение				

Сравните среднее арифметическое значение предела прочности при растяжении с нормируемым.

Б. Изучить устройство и порядок работы на разрывной машине РМ-3-1, методику определения значений разрывных характеристик материалов.

Разрывная машина РМ-3-1 предназначена для определения полуцикловых разрывных характеристик текстильных волокон, пряжи и нитей.

На рисунке 6.3 показан внешний вид разрывной машины, а на рисунке 6.4 – схема основных узлов машины РМ-3-1.

Нижний зажим 8 насажен на шток 9, получающий движение через редуктор и реверсивное устройство от электродвигателя. Верхний зажим 13 подвешен на гибкой цепи 14, огибающей диск 3 и закрепленной на нем своим концом. Диск 3 и храповик 4 жестко соединены и свободно сидят на оси 1. Шестерня 5 входит в закрепление с зубчатой рейкой 6, закрепленной на штанге 7, которая крепится на штоке 9 машины. Шестерня 5 жестко соединена с круговой шкалой 2 и свободно сидит на оси 1.

При движении штока 9 и зажима 8 вниз рейка 6 поворачивает шестерню 5, а вместе с ней и шкалу 2 на угол, пропорциональный перемещению нижнего зажима. На грузовом рычаге 12 укреплен указатель 15, который перемещается на угол, пропорциональный ходу верхнего зажима. Такое устройство позволяет по шкале 2 отсчитывать разность хода верхнего и нижнего зажимов, т. е. определить удлинение нити. Отсчет нагрузки ведут по одной из трех угловых шкал 10 в зависимости от величины сменного груза 11. Динамометр подключают к сети 220 В тумблером; при этом загорается зеленая сигнальная лампа. Кнопкой «вниз» включают двигатель. При обрыве нити двигатель с помощью реле автоматически отключается, а положение грузового рычага 12 фиксируется собачками и храповиком 4.



Рисунок 6.3 – Внешний вид машины

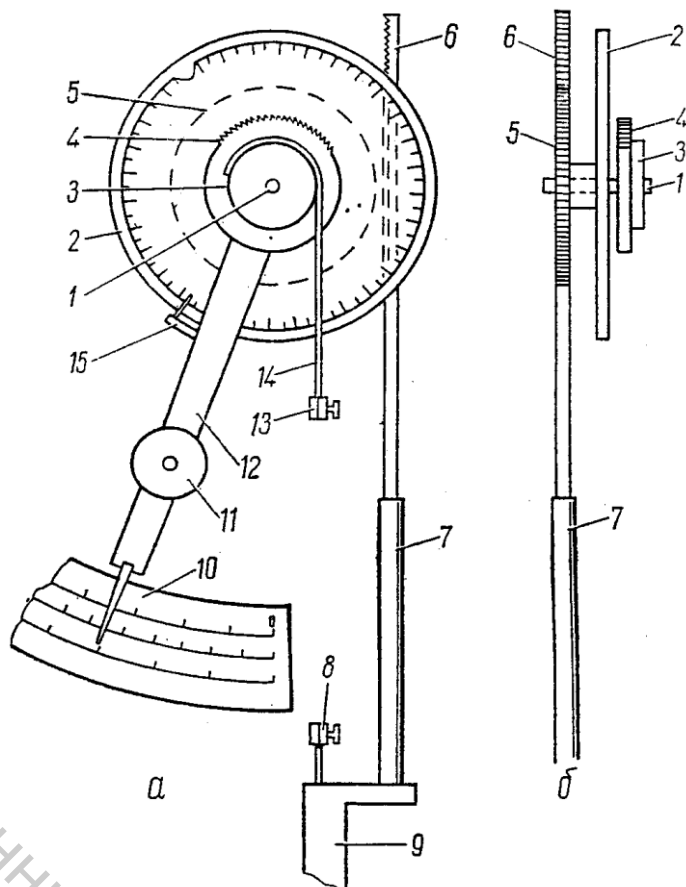


Рисунок 6.4 – Схема основных узлов:
а – вид спереди, б – вид сбоку

После снятия показаний шкалы нагрузки и шкалы удлинения нажимают кнопку «вверх», в результате чего двигатель возвращает шток машины и нижний зажим в исходное положение. Затем, слегка отклонив маятник влево и придерживая его, возвращают последний в исходное положение для нового испытания. Разрывная машина имеет регулятор скорости движения нижнего зажима.

При работе на разрывной машине соблюдают следующие правила:

- 1) устанавливают рукоятку тумблера в положение «включено», при этом загорается сигнальная лампа;
- 2) устанавливают скорость движения нижнего зажима, помещают на штангу груз в соответствии с разрывной нагрузкой нити. При разрывной нагрузке до 5 Н грузы должны быть сняты;
- 3) устанавливают на рычаг груз предварительного натяжения нити;
- 4) устанавливают расстояние между зажимами в соответствии с длиной испытуемой нити (500 ± 1) мм;
- 5) нити заправляют в зажимы 8 и 13 разрывной машины под предварительной нагрузкой из расчета $0,5 \pm 0,1$ гс/текс;
- 6) включают машину, нажав кнопку «вниз»;
- 7) после обрыва нити машина автоматически останавливается, в прото-

кол записывают нагрузку по показаниям стрелки на силоизмерительной шкале и показания удлинения со шкалы удлинения;

8) нажимают на кнопку «вверх», при этом нижний зажим поднимается и занимает крайнее верхнее положение, после чего электродвигатель автоматически отключается;

9) возвращают штангу маятника в начальное положение, для чего отводят ее по часовой стрелке, давая возможность выйти из зацепления собачки с рейкой, и опускают до закрепления в выемке защелки.

По аналогии с таблицей 6.2 сделайте таблицу с характеристиками шкал разрывной машины РМ-3-1.

Проведите испытания на 5 образцах нитей (или пряжи) одного вида. Результаты работы представьте по форме таблицы 6.4.

Таблица 6.4 – Результаты определения разрывных характеристик нитей

Номер образца	Разрывная нагрузка P , гс	Удлинение при разрыве	
		абсолютное удлинение Δl_p , мм	относительное удлинение ε_p , %
1			
2			
.....			
Среднее арифметическое значение			

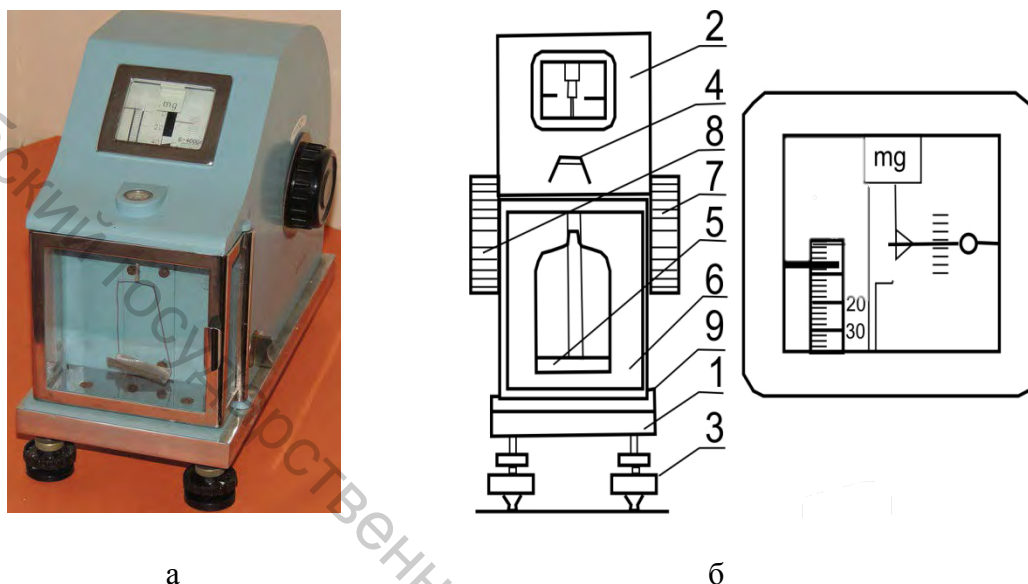
ЗАДАНИЕ 2. Изучить устройство средств измерений для определения массы материалов, порядок работы на них и методику определения значений характеристик материалов.

А. Изучить устройство торсионных весов и порядок работы на них; провести измерения массы образца нити (пряжи) с последующим расчетом её структурной характеристики.

Торсионные весы предназначены для определения массы волокон, нитей, пряжи. На рисунке 6.5 показан внешний вид и устройство весов.

Механизм весов смонтирован на металлической плите (1) и прикрыт корпусом (2). Плита опирается на прикрепленной к ней подпоре и на двух регулируемых винтах (3), служащих для установки весов по уровню. Правильная установка весов проверяется по уровню (4), находящемуся в передней части корпуса весов. Чашка (5) (или крючок для подвешивания взвешиваемой массы) находится на конце подвижного рычага и предохранена стеклянным ограждением (6). Это ограждение может отклоняться на петлях и во время процесса взвешивания предохраняет взвешиваемую массу от влияния внешней среды. С правой стороны корпуса находится регулировочная головка (7) служащая для подвода неподвижной стрелки на нулевое деление шкалы. С левой стороны

корпуса 1 находится головка (8), используемая во время фактического взвешивания. Эта головка вращает барабан со шкалой, на которой отсчитываются измеряемые величины. С правой стороны корпуса внизу находится головка (9), позволяющая блокировать подвижной рычаг в случае длительного простоя весов или во время транспортировки.



а

б

Рисунок 6.5 – Торсионные весы:

а – внешний вид весов; б – устройство весов

Порядок работы заключается в следующем

При закрытых дверцах, в связи с чем исключается возможность влияния наружной среды на чашку, следует отблокировать весы. Отблокирование заключается в повороте головки (9) на 180° и установке красной точки на «О» (отблокировано). Буква «Z» обозначает положение «заблокировано». После этого вращают левой головкой шкалу до тех пор, пока подвижная стрелка не займет положение на красной черте, определяющей равновесие рычага. Правой головкой (7) наводят неподвижную стрелку на нулевое деление шкалы.

Приступая к взвешиванию, следует открыть дверцу (ограждение чашки).

Предмет, приготовленный к взвешиванию, необходимо схватить щипцами и осторожно положить на чашку, или подвесить на крючке. После этого закрыть ограждение (6). Левую головку (8) вращают левой рукой влево (от себя) до тех пор, пока подвижная стрелка не достигнет красной черты равновесия. Вращение головки вызывает вращение подвижной шкалы. Массу взвешиваемого предмета отсчитывают на подвижной шкале в том месте, в котором указывает неподвижная стрелка. После отсчета результата следует шкалу установить при помощи головки (8) в исходное положение (нулевое), вращая этой головкой вправо (к себе). После окончания измерения следует осторожно снять взвешенный предмет и закрыть ограждение.

На торсионных весах определите массу 5 образцов нити (или пряжи) од-

ного вида. Длина каждого образца равняется 1 м. После получения значения массы для каждого образца расчетным методом определите линейную плотность, которая характеризует толщину нитей. Линейная плотность определяется отношением массы нити к ее длине и выражается в мг/м (текс). Линейная плотность рассчитывается по формуле:

$$T = m / L, \quad (6.7)$$

где m – масса, мг; L – длина, м.

Результаты работы представьте по форме таблицы 6.5.

Сравните среднее арифметическое значение полученной линейной плотности с маркировочными данными, указанными на бобине (катушке) нити (пряжи).

Таблица 6.5 – Результаты определения массы и линейной плотности нити (пряжи)

Номер образца	Масса образца, мг	Линейная плотность, текс	Среднее значение линейной плотности, текс
1			
2			
.....			

Б. Изучить устройство аналитических весов и порядок работы на них; провести измерения массы образца ткани с последующим расчетом ее структурной характеристики.

Аналитические весы марки АДВ-200 позволяют взвешивать образцы материалов массой не более 200 г. На рисунке 6.6 показан общий вид аналитических весов.

Весы состоят из: 1 – система рычагов; 2 – малый лимб; 3 – большой лимб; 4 – стрелка весов; 5 – световой экран; 6 – чашка весов; 7 – установочные винты; 8 – регулировочный винт; 9 – арретир; 10 – базисная доска; 11 – демпферы; 12 – левая дверца.

Порядок работы заключается в следующем.

1. Включают весы в осветительную сеть.
2. Регулируют положение нулевой точки. Для этого, не открывая дверцы шкафа, осторожно поворачивают арретир 9 до отказа. При этом большой и малый лимбы 2 и 3 должны иметь нулевое положение. Автоматически включается лампочка, освещающая микрошкалу, и на световом экране 5 появляется её изображение. Когда колебания стрелки прекратятся, нуль шкалы должен совпасть с вертикальной риской на экране. Если совпадения нет, его следует добиться, вращая регулировочный винт 8, находящийся под шкалой.

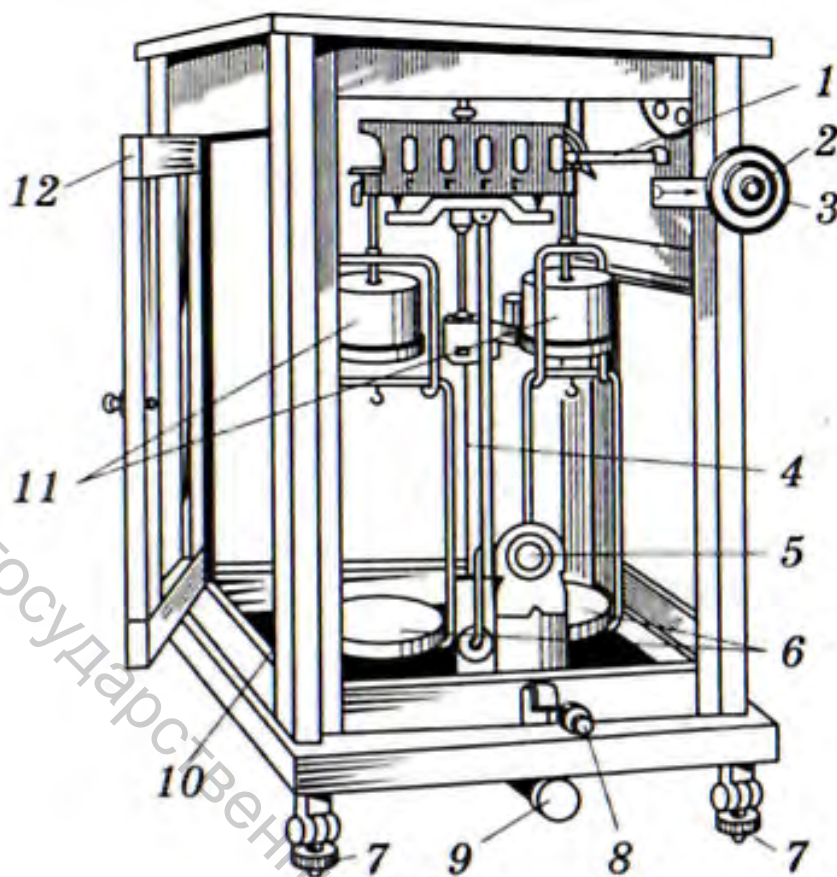


Рисунок 6.6 – Общий вид аналитических весов АДВ-200

3. Взвешиваемый предмет помещают на левую чашку весов и закрывают левую дверцу 12. На правую чашку помещают разновес, масса которого примерно равна предполагаемой массе предмета. Осторожно открывают арретир. Если стрелка отклоняется влево – разновес тяжелее, чем предмет. Закрывают арретир, ставят разновес меньшей массы. Так поступают до тех пор, пока не будет найдена масса предмета с точностью до 1 г.

4. Далее оперируют мелкими кольцевыми разновесами с помощью большого лимба 3. При закрытом арретире поворачивают лимб через одно деление так, чтобы цифра на лимбе находилась против штриха-указателя. Исчерпав возможности большого лимба, так же оперируют малым лимбом, подбирая массу с точностью до 0,01 г.

5. Открывают арретир до отказа и после прекращения колебания стрелки делают отсчёт по шкале экрана. Найденные две цифры приписывают к значению массы как тысячные и десятитысячные доли грамма. При этом стрелка должна остановиться около делений в положительной области.

6. Массу записывают числом, имеющим четыре значащих цифры после запятой: первый записывают как показания большого лимба, второй – малого лимба, третий и четвёртый знаки – как показания микрошкалы.

Пример. При взвешивании образца состояние равновесия весов было достигнуто, когда на правую чашку весов были помещены гири в количестве 19

г, при этом показания большого лимба соответствовали 4, показания малого – 70, показания по микрошкале + 5 больших делений и 4 маленьких. Следовательно, масса исследуемого образца с листком кальки равна: $19,0000 + 0,4000 + 0,0700 + 0,0054 = 19,4754$ г.

На аналитических весах определите массу 5 образцов хлопчатобумажной ткани. После получения значения массы для каждого образца расчетным методом определите поверхностную плотность (P) – это отношение массы образца к его площади (150×5 мм). Она рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{m}{l \times b} \times 10^{-6}, \quad (6.8)$$

где m – масса образца, г; l – длина образца, мм; b – ширина образца, мм.

Измерения и расчеты производят с точностью до 0,01.

Результаты работы представьте по форме таблицы 6.6.

Таблица 6.6 – Результаты определения массы и поверхностной плотности ткани

Номер образца	Площадь образца, мм ²	Масса образца, г	Поверхностная плотность образца, г/м ²	Среднее арифметическое значение поверхностной плотности, г/м ²	Нормативное значение поверхностной плотности, г/м ²

Сравните среднее арифметическое значение поверхностной плотности с нормативным значением. Сделайте выводы.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под средствами измерений?
2. По каким признакам классифицируются средства измерений?
3. Для чего предназначена разрывная машина РТ-250 М?
4. Для чего предназначена разрывная машина РМ-3-1?
5. Какие характеристики механических свойств кожи определяют с помощью разрывной машины РТ-250 М?
6. Какие характеристики механических свойств кож рассчитываются?
7. Для чего предназначены торсионные весы?
8. В чем отличие взвешивания на аналитических весах?

ТЕМА 7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ СВОЙСТВА

Цель работы: изучить влияние структуры материалов на показатели их механических и физико-химических свойств.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

В производстве товаров народного потребления применяются различные по строению и структуре материалы, которые определяют свойства товаров, из которых они изготовлены. По природе свойства могут быть химическими, физическими, физико-химическими, биологическими. Многие свойства материалов взаимосвязаны между собой. Изменение одних вызывает изменение других. Так, например, с повышением пористости материала увеличивается его водопоглощение и уменьшается прочность.

Физические свойства представляют наиболее обширную группу свойств и показателей, имеющих важное значение для большинства материалов и изделий. К физическим свойствам, имеющим важное значение для оценки качества товаров, относятся: масса материалов и изделий, механические, термические, оптические, акустические и электрические свойства. Для большинства материалов и изделий показатели физических свойств регламентируются нормативно-технической документацией (стандартами, техническими условиями и др.).

Механические свойства и их показатели учитывают при характеристике и оценке качества материалов или изделий, которые подвергаются в процессе эксплуатации сжимающим, растягивающим, изгибающим и другим воздействиям. От механических свойств зависят назначение материала и изделий, их надежность. Они широко используются для характеристики металлов и металлоизделий, каменных, древесных, кожевенных и других материалов.

Механические свойства материалов и изделий характеризуются прочностью, твердостью, упругостью, пластичностью и др.

К физико-химическим относятся свойства, проявление которых сопровождается физическими и химическими явлениями в различных условиях среды. Их учитывают при оценке качества тканей, кожи, древесины, строительных материалов и других изделий.

От физико-химических свойств зависит назначение и поведение материалов и изделий в различных условиях производства и эксплуатации. К физико-химическим свойствам относят свойства, характеризующие проницаемость материалов и изделий. К ним относятся водо-, паро-, воздухо- и пылепроницаемость, влажность и др. Знание этих свойств и их показателей необходимо для правильного назначения, условий эксплуатации и оценки качества текстильных, кожевенных, кровельных, гидроизоляционных и других материалов и изделий.

ЗАДАНИЕ 1. Установить отличия в деформационно-прочностных характеристиках искусственных кож разных структур.

Испытания проводятся на трех группах двухслойных искусственных кож с одинаковым видом покрытия (в каждой группе по 3 образца):

1 группа – двухслойные кожи с тканой основой;

2 группа – двухслойные кожи с трикотажной основой;

3 группа – двухслойные кожи с нетканой основой.

Определяют нагрузку при разрыве и относительное удлинение при разрыве. Испытания проводят на разрывной машине РТ-250 М, устройство которой описано в лабораторной работе 6. Образцы кож прямоугольной формы длиной 200 мм и шириной 20 мм должны быть вырезаны из рулона в одном направлении. Рабочая длина образца – 100 мм. Растяжение образцов проводят со скоростью перемещения нижнего зажима разрывной машины, равной 100 мм/мин. В момент разрыва фиксируют нагрузку при разрыве и абсолютное удлинение при растяжении. По формуле (6.3) рассчитывают относительное удлинение при разрыве. Результаты испытаний следует представить в форме таблицы 7.1.

Таблица 7.1 – Результаты испытаний искусственных кож по деформационно-прочностным характеристикам

№ образца	Вид основы кож					
	тканая		трикотажная		нетканая	
	$P, \text{ Н}$	$\varepsilon_p, \%$	$P, \text{ Н}$	$\varepsilon_p, \%$	$P, \text{ Н}$	$\varepsilon_p, \%$
1						
....						
Среднее арифметическое значение						

По полученным результатам делают выводы о влиянии структуры кож на деформационно-прочностные характеристики.

ЗАДАНИЕ 2. Установить отличия в пароемкости натуральных и искусственных кож.

Испытания проводятся на двух группах образцов (в каждой группе по 5 образцов):

1 группа – образцы натуральной кожи;

2 группа – образцы искусственной кожи.

Пароемкость (сорбционная емкость) характеризует способность материала поглощать водяные пары. Пароемкость – это количество пара, оставшееся в образце, т. е. возможность материала адсорбировать пар, сохраняя его в своей структуре.

Для определения пароемкости в лабораторной работе используют метод,

при котором данный показатель характеризуется количеством паров влаги, сорбированных кожей при одностороннем контакте с парами влаги. Этот метод заключается в следующем: образец кожи диаметром 34 мм высушивают до постоянной массы и взвешивают.

В специальный стакан наливают дистиллированную воду и кладут в него образец бахтармянной стороной к воде (образец не должен соприкасаться с водой). На лицевую сторону образца накладывают паронепроницаемую мембрану, стакан завинчивают крышкой, уплотняя резиновым кольцом. Стакан помещают в сушильную камеру и выдерживают при $t = 30^\circ$ в течение 6 часов (для учебных целей допускается проводить испытания при $t = 40^\circ \text{C}$ в течение 2 часов). После этого образец вынимают из стакана и взвешивают. Затем находят пароемкость, как отношение привеса влаги, поглощенной образцом, к абсолютно сухой массе образца. Пароемкость (%) определяется по формуле:

$$P_{\text{ем}} = \frac{q_2 - q_1}{q_1} \cdot 100, \quad (7.1)$$

где q_1 – масса абсолютно сухого образца, мг; q_2 – масса образца после испытания, мг.

Результаты испытаний заносят в таблицу 7.2

Таблица 7.2 – Результаты испытаний материалов на пароемкость

Наименование материала	Номер образца	Масса образца до испытания, q_1 , г	Масса образца после испытания, q_2 , г	Пароемкость, $P_{\text{ем}}$, %
	1			
			
	Среднее арифметическое значение			

По результатам испытаний делают соответствующие выводы.

Вопросы для самоконтроля

1. Как делятся свойства материалов по своей природе?
2. Приведите пример материалов и товаров, для которых важно оценивать механические свойства.
3. Какие свойства относятся к физико-химическим?
4. Для каких материалов и товаров важно оценивать пароемкость?
5. В чем сущность методики определения пароемкости?

ТЕМА 8

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ И ТОВАРОВ

Цель работы: изучить влияние технологических параметров ниточных соединений на прочность крепления деталей в изделии и влияния влажности на деформационные свойства материалов.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить влияние технологических параметров ниточных соединений на прочность крепления деталей.

Основными показателями качества ниточных креплений деталей изделий из кожи являются их прочность.

Прочность q ниточного крепления характеризуется усилием разрыва, приходящимся на единицу длины шва, Н/см:

$$q = \frac{P}{l}, \quad (8.1)$$

где P – усилие разрушения шва; l – длина шва (расстояние между крайними проколами иглы).

Величина q должна быть не ниже норм, предусмотренных ГОСТ 21463-87. Нормы прочности установлены в зависимости от материалов, скрепляемых деталей и количества строчек.

На прочность ниточного крепления влияют различные факторы: частота строчки, количество строчек, свойства ниток и их натяжение в стежке, свойства скрепляемых материалов, диаметр иглы, заточка острия иглы и др.

А. Определить влияние частоты строчки на прочность ниточных креплений.

Прочность ниточных креплений определяют на образцах размером 45х40 мм. Образцы из натуральной кожи подбирают по методу асимметрии бахромы. Скрепляют образцы на швейной машине настрочным швом одной строчкой (рис. 8.1). Применяют иглы № 90 или № 100.

Образцы делятся на три группы. В каждую группу входит по 5 образцов. Группы образцов отличаются частотой строчки:

I группа образцов – 3–4 стежка на 1 см;

II группа образцов – 5–6 стежков на 1 см;

III группа образцов – 7–8 стежков на 1 см.

Перед испытанием измеряют длину шва l (рис. 8.1). Длиной шва называется расстояние от первого до последнего прокола.

Определяют усилие разрушения ниточного шва на разрывной машине

при скорости движения активного зажима 100 мм/мин. Расстояние между зажимами 25 мм.

Испытуемый образец должен быть так заправлен, чтобы шов находился на одинаковом расстоянии от верхнего и нижнего зажимов разрывной машины.

По полученным экспериментальным значениям усилия разрушения P определяют прочность крепления q по формуле (8.1). Результаты следует внести в таблицу 8.1.

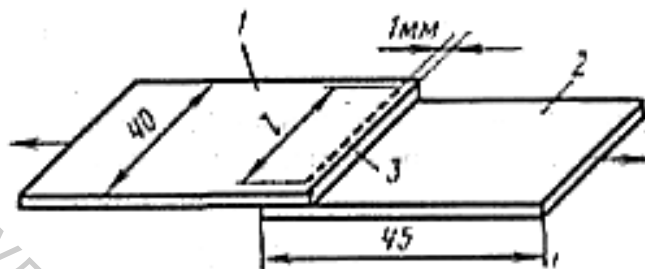


Рисунок 8.1 – Образец для определения прочности ниточного крепления:
1 и 2 – полоски скрепляемых материалов; 3 – строчка

Таблица 8.1 – Результаты определения прочности ниточного крепления при различной частоте строчки

Показатель	Номер образца	Частота строчки		
		3–4	5–6	7–8
Длина шва, l , см				
Усилие разрушения шва P , Н				
Прочность крепления, q , Н/см				
Среднеарифметическое \bar{q} , Н/см				

Производят статистическую обработку показателей по методике для малой выборки (приложение Б). Определяют среднеарифметическое значение прочности \bar{q} , размах варьирования R , среднеквадратическое отклонение σ и доверительный интервал $I = \bar{q} \pm tR$. Данные статистические обработки записывают в таблицу 8.2.

Таблица 8.2 – Результаты определения прочности ниточных соединений при разной частоте строчки

Частота строчки (число стежков/см)	Статистические показатели прочности			
	\bar{q} , Н/см	R , Н/см	σ , Н/см	I , Н/см
3–4				
5–6				
7–8				

По полученным результатам делается вывод о влиянии частоты строчки на прочность ниточных креплений.

Б. Определить влияние количества строчек на прочность ниточных креплений.

Изучение влияния количества строчек на прочность ниточных креплений проводят на двух группах образцов.

I группа – образцы, соединенные одной строчкой;

II группа – образцы, соединенные двумя строчками.

Размеры и форма образцов, методика испытаний аналогичны тем, что указаны в задании А. Частота строчки 5–6 стежков на 1 см шва.

Результаты исследований влияния количества строчек на прочность ниточных креплений (при одной и той же частоте строчки) заполняются в форме таблицы 8.3.

Таблица 8.3 – Результаты определения прочности ниточного крепления при различном количестве строчек

Показатель	Номер образца	Однорядная строчка	Двурядная строчка
Длина шва, l , см			
Усилие разрушения шва P , Н			
Прочность крепления, q , Н/см			
Среднеарифметическое \bar{q} , Н/см			

По аналогии с заданием А производят статистическую обработку полученных значений прочности по методике для малой выборки (приложение Б). Результаты обработки заносятся в отдельную таблицу, форма которой соответствует таблице 8.2.

По полученным результатам делается вывод о влиянии количества строчек на прочность ниточных креплений.

ЗАДАНИЕ 2. Определить воздействие влажности на показатели деформационных свойств натуральных кож.

На пластические свойства натуральных кож заметное влияние оказывает влажность. Удлинение гигроскопичных материалов возрастает с увеличением их влажности. Влажность влияет и на ориентацию волокон материала, изменение взаимосвязи между ними, что вызывает увеличение или снижение прочности.

При изучении влияния влажности на деформационные свойства материалов, образцы кожи определенного размера помещают в эксикатор для установления в них влажности порядка 25–30 % (минимум по 5 образцов кож различного вида). Затем образцам дается пролежка в течение 10 минут с целью уста-

новления равновесной влажности по площади образца. Для снятия показателей деформации увлажненные образцы испытывают на разрывной машине, где фиксируют удлинение Δl_σ при напряжении $\sigma = 9,8$ Мпа (1 гк/мм^2) и при разрыве Δl_p . При этом определяется относительное удлинение ε_σ и относительное разрывное удлинение ε_p материалов по формулам:

$$\varepsilon_\sigma = \frac{\Delta l_\sigma}{l_0} \cdot 100\%, \quad (8.2)$$

где Δl_σ – удлинение образца при $\sigma = 9,8$ Мпа, [мм]; l_0 – начальная длина образца, [мм].

$$\varepsilon_p = \frac{\Delta l_p}{l_0} 100\%, \quad (8.3)$$

где Δl_p – удлинение образца при разрыве, [мм].

Причем необходимо помнить, что $\sigma = 1 \text{ кг/мм}^2$, когда нагрузка P равна площади поперечного сечения образца F , т. е. $\sigma = \frac{P}{F} = 1 \text{ [гк/мм}^2\text{]}$.

Аналогичным образом испытывают контрольные образцы (минимум по 5 образца каждого материала), которые не подвергались увлажнению. Проводят статистическую обработку результатов малых выборок. Результаты испытаний заносят в таблицу 8.4, сравнивают между собой и делают вывод о влиянии влажности на деформационные свойства материалов.

Таблица 8.4 – Результаты исследования воздействия влажности на показатели деформационных свойств натуральных кож

№ образца	До воздействия влаги			После воздействия влаги		
	ε_σ	ε_p	σ	ε_σ	ε_p	σ
1						
...						
Среднее арифметическое значение						

Вопросы для самоконтроля

1. Какие факторы влияют на прочность ниточного крепления?
2. По какой формуле рассчитывается прочность?
3. В чем физический смысл размерности показателя «прочность ниточных креплений»?
4. Что понимают под частотой строчки и какое влияние она оказывает на

прочность ниточных креплений?

5. Как изменяется прочность ниточных креплений в зависимости от количества строчек?

6. Как влажность может повлиять на деформационные свойства кож?

ТЕМА 9

ХРАНЕНИЕ ТОВАРОВ

Цель работы: изучить существующие методы и способы хранения товаров, их достоинства и недостатки, методику расчета товарных потерь.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Хранение – этап технологического цикла товародвижения от выпуска готовой продукции до потребителя или утилизации. Цель хранения – обеспечение стабильности исходных свойств или их изменения с минимальными потерями.

Операции по хранению товаров включают определение помещений для хранения, размещение товаров на складе, укладку товаров на хранение, создание и соблюдение режимов хранения товаров и уход за товарами.

Условия хранения – совокупность внешних воздействий окружающей среды, обусловленных режимом хранения и размещения товаров в хранилище.

Режим хранения – совокупность климатических и санитарно-гигиенических требований, обеспечивающих сохранность товаров. Выделяют климатический и санитарно-гигиенический режим хранения.

Требования к климатическому режиму хранения включают требования:

- к температуре окружающего воздуха;
- к относительной влажности воздуха;
- к освещённости;
- воздухообмену;
- газовому составу.

Требования к санитарно-гигиеническому режиму хранения комплексных показателей чистоты.

Метод хранения – совокупность технологических операций, обеспечивающих сохраняемость товаров путём создания им поддержки заданных климатических и санитарно-гигиенических режимов, а также их размещения и обработки.

Методы хранения делятся на группы:

– методы, основанные на регулировании различных показателей климатического режима хранения;

- методы, основанные на разных способах размещения;
- методы ухода за товарами, основанные на разных видах и способах обработки (санитарно-гигиеническая, защитная и специальная обработка товаров).

Регулируемыми показателями климатического режима хранения могут быть температура и относительная влажность воздуха, освещенность складского помещения и газовый состав воздуха.

Методы хранения по способам размещения товаров делятся на 2 группы: бестарные и тарные.

Для хранения на складах упакованных товаров применяют два способа хранения – штабельный и стеллажный.

Штабельная укладка применяется для хранения больших партий однородных грузов. Может быть блочной и рядовой. Штабель укладывается на поддоны на расстоянии от потолка 0,5–1 м, от стен – 0,5 м, от отопительных приборов – 1,5 м.

Стеллажный способ укладки используется для хранения распакованных товаров в таре и на поддонах.

В процессе хранения могут произойти количественные и качественные товарные потери. Количественные потери сказываются на уменьшении массы, объема, длины и других количественных характеристик товаров. Они возникают вследствие естественных процессов, свойственных конкретному товару, при хранении, обработке и являются неизбежными.

Количественные потери нормируются и учитываются в практической деятельности торговых организаций. В зависимости от причин возникновения они делятся на потери, вызванные естественной убылью, и предреализационные.

Естественная убыль – уменьшение массы товарно-материальных ценностей вследствие их естественных (физико-химических) свойств, т. е. в результате усушки, распыла, утечки, разлива и т. п.

Потери сверх норм включают в себя бой, лом, порчу товаров из-за нарушения условий хранения.

Эффективность организация складского пространства осуществляется на основе следующих показателей: коэффициент использования складской площади; коэффициент использования объема склада; коэффициент оборачиваемости товаров на складе, средняя нагрузка на 1 м² складской площади в тоннах, пропускная способность склада и др.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить классификацию методов хранения по регулированию показателей климатического режима (рис. 9.1). Отразить в тетради, каким способом может осуществляться регулирование показателей климатического режима (табл. 9.1).

Таблица 9.1 – Способы регулирования показателей климатического режима хранения

Показатель климатического режима	Способы регулирования
Температура	
Относительная влажность воздуха	
Освещённость	
Газовый состав	

ЗАДАНИЕ 2. Изучить методы хранения товаров, основанные на разных способах размещения (рис. 9.2), их достоинства и недостатки (табл. 9.2).

Насыпной способ размещения – размещение товаров насыпью на полу, реже на стеллажах или подтоварниках.

Подвесное размещение – размещение путём подвешивания товаров на крюках, штангах, вешалках и других приспособлениях.

Напольное размещение – установка или укладка товаров без тары на полу или подтоварниках в горизонтальном или вертикальном положении.

Стеллажное размещение – укладка товаров на вертикальных стеллажах.

Насыпной способ размещения имеет разновидности: навалый, закрошной, траншейный, буртовой и секционный.

Таблица 9.2 – Достоинства и недостатки бестарного и тарного способов размещения

Способ размещения	Достоинства	Недостатки
Бестарный	Снижение затрат на хранение благодаря отсутствию затрат на приобретение, ремонт, хранение и возврат тары	Пригодность только для механических устойчивых товаров, опасность механических деформаций товара, особенно в нижних слоях насыпи, ограничение высоты загрузки, затрудненность контроля за качеством и режимом хранения, низкая эффективность использования складских площадей (кроме насыпного размещения)
Тарный	Пригодность для большинства товаров, повышение сохраняемости товаров за счёт защиты их от неблагоприятных внешних воздействий	Повышенные затраты на тару, погрузочно-разгрузочное оборудование, удорожание строительства из-за необходимости увеличения прочности полов, перекрытий

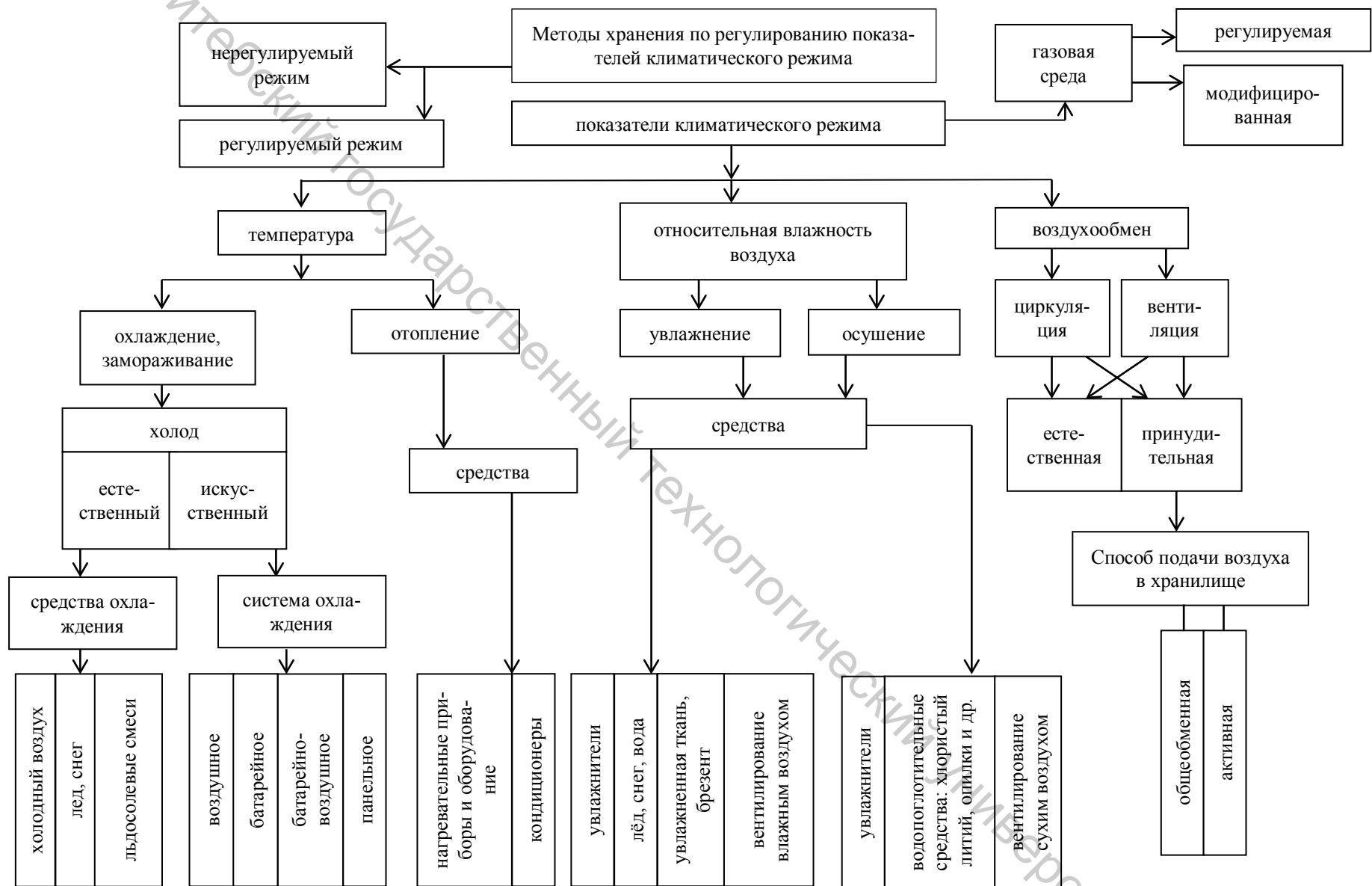


Рисунок 9.1 – Методы хранения по регулированию показателей климатического режима

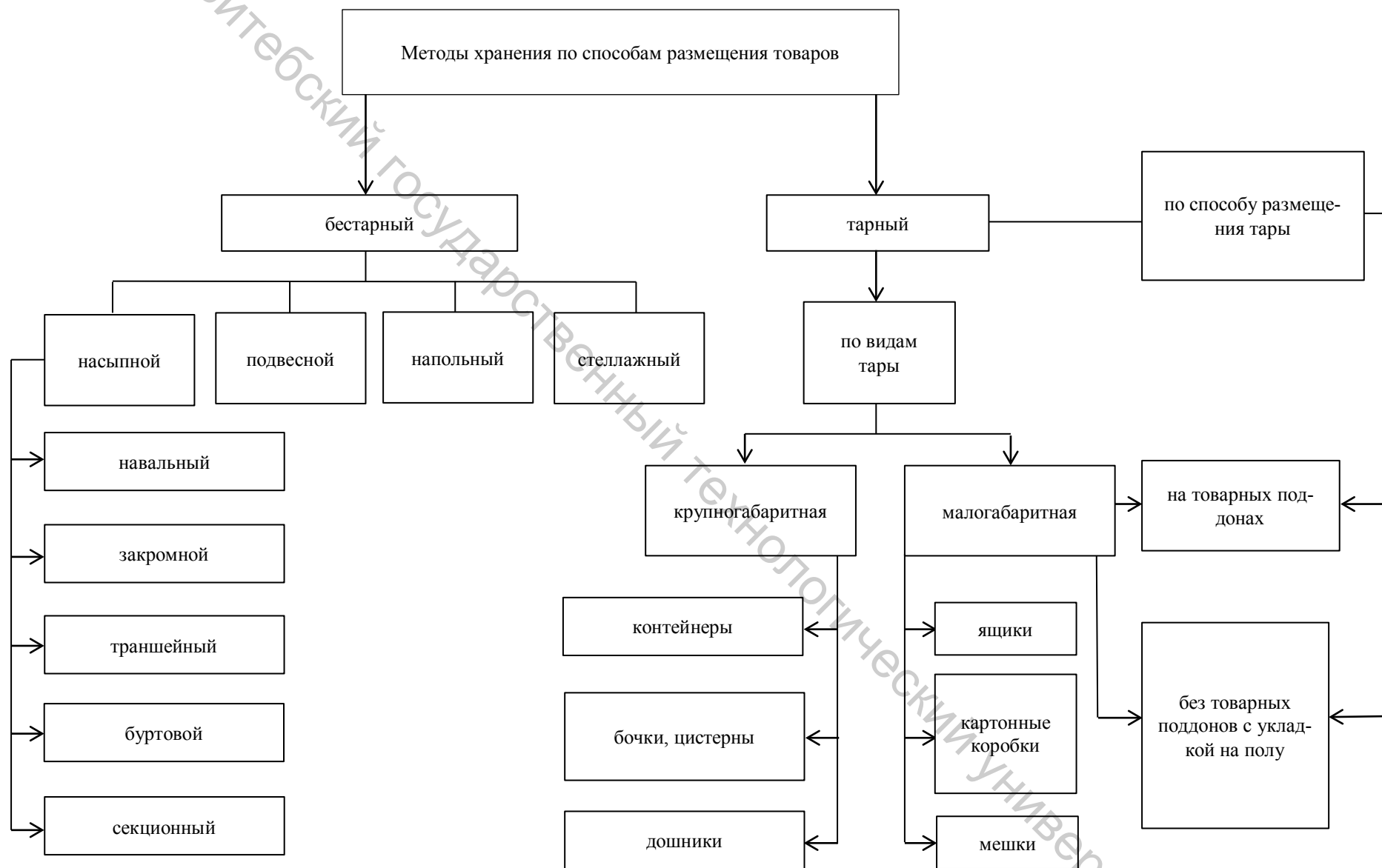


Рисунок 9.2 – Способы размещения товаров

ЗАДАНИЕ 3. В помещении склада хранятся крупа, мука макарон и кондитерские изделия на стеллажах. Проанализируйте целесообразность применяемой укладки товаров на хранение. Какой способ хранения можно порекомендовать для указанных товаров и на чем (см. табл. 9.3)?

Таблица 9.3 – Способы хранения товаров

Вид	Краткая характеристика
Штабельная укладка	Целесообразна для хранения больших партий однородных товаров. Для обеспечения свободной циркуляции воздуха штабель укладывают на поддон. Между штабелями и потолком оставляют свободное пространство. Высота штабеля определяется характером товара, видом тары, высотой складского помещения, предельной нагрузкой на 1м ² площади пола, степенью механизации труда на складах. Штабель должен быть вполне устойчивым. Неустойчивый штабель может разрушиться, испортить тару, вызвать россыпь, повреждение товара и даже послужить причиной несчастного случая
Стеллажная укладка	Обеспечивает максимальные удобства для проведения складских операций, создаёт хорошие условия для повседневного оперативного учёта товаров и наиболее рационального использования емкости складского помещения

Выделяют следующие основные виды стеллажного складирования:

- на полочных стеллажах до 6 м;
- на полочных высотных стеллажах;
- на потолочных высотных (въездных) стеллажах;
- на передвижных стеллажах;
- на элеваторных стеллажах и т. д.

ЗАДАНИЕ 4. В помещении склада сахар хранится штабельной укладкой на площадках. Расстояние от потолка – 0,7 м, от стен – 0,5 м и от отопительных приборов – 1,5 м. Проанализируйте правильность штабелирования товаров на хранение.



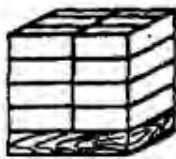
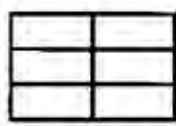
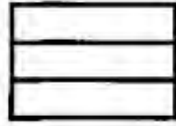









Устойчивость штабеля достигается правильными способами его укладки:

- прямая укладка;
- в перекрестную клетку;
- в обратную клетку.

Ознакомьтесь со способами укладки товаров на поддоны (табл. 9.4).

ЗАДАНИЕ 5. В отапливаемом помещении склада непродовольственных товаров хранят швейные, трикотажные и обувные товары. Порекондуйте рациональный способ хранения товаров.

Таблица 9.4 – Способы укладки товаров на поддоны

Способ укладки	Общий вид	Укладка 1-го ряда товаров на поддоне (вид сверху)	Укладка 2-го ряда товаров на поддоне (вид сверху)
Одноблочный			
Двухблочный			
<i>n</i> -блочный «тройником»			
<i>n</i> -блочный «пятериком»			
Укладка мешков в ряды			

ЗАДАНИЕ 6. Ознакомиться с методикой расчета товарных потерь (естественной убыли) и решить ситуационную задачу.

Методика расчета товарных потерь в оптовой торговле продовольственными товарами зависит от группы товара, способа его технологической обработки, условий и сроков хранения.

Нормы естественной убыли применяются к отпущенным (реализованным) товарам с учетом фактического срока их хранения, исходя из даты поступления и даты отпуска (даты инвентаризации). При наличии на момент инвентаризации остатка товара размер естественной убыли рассчитывается исходя из объема отпущенного и оставшегося нереализованным на дату инвентаризации товара.

Нормы естественной убыли при длительном хранении рассчитываются путем суммирования норм за каждый месяц хранения. За время неполного месяца хранения нормы рассчитываются исходя из 1/30 месячной нормы за каждые сутки хранения.

Ситуационная задача. Провести расчет естественной убыли товара.

На холодильник 1 августа поступила партия сыра голландского брускового парафинированного в количестве 10200,0 кг. Сыр направлен в камеру с батарейным охлаждением, где он хранился в таре при температуре

воздуха -4 °С. Партия сыра полностью реализована: отпущено фактически 10187 кг.

Нормы для данного сыра установлены (в процентах): за первый месяц хранения – 0,15, за второй и третий месяцы – 0,08.

Задание оформить в таблицу 9.5. Заполнить пропуски в таблице.

Таблица 9.5 – Расчет товарных потерь

Дата реализации	Реализовано, кг	Фактический срок хранения реализованного товара, сутки	Норма для фактического срока хранения реализованного товара, %	Начислено естественной убыли на реализованное количество товара по норме, кг
10.08	3225,0	10	$\frac{0,15 \times 10}{30} = 0,05$	$\frac{3225,0 \times 0,05}{100} = 1,6$
28.08	1500,0	28	$\frac{0,15 \times 28}{30} = 0,14$	$\frac{1500,0 \times 0,14}{100} = 2,1$
10.09	1050,0	40	$0,15 + \frac{0,08 \times 10}{30} = 0,18$...
25.09	2090,0	55	$0,15 + \frac{0,08 \times 25}{30} = 0,22$...
19.10	1305,0	79	$0,15 + 0,08 + \frac{0,08 \times 19}{30} = 0,28$...
30.10	1017,0	90	$0,15 + 0,08 + 0,08 = 0,31$...
Всего	10187,0			...

Сопоставьте количество недостающего товара и величины потерь, рассчитанной по нормам естественной убыли.

ЗАДАНИЕ 7. Провести анализ эффективности организации работы оптового склада по следующим показателям: коэффициент использования складской площади, коэффициент использования объема склада. Общая площадь склада составляет 2830,0 м², полезная площадь – 1811,2 м². Высота укладки груза – 6 м, высота склада – 8 м. Сделать вывод об эффективности организации работы склада, если известно, что нормативное значение коэффициента использования площади составляет не менее 0,40, а нормативное значение коэффициента использования объема склада – 0,3–0,5.

Коэффициент использования складской площади (К_п) определяется по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{P_{\text{пол}}}{P_{\text{скл}}}, \quad (9.1)$$

где $P_{\text{скл}}$ – общая площадь склада, м^2 ; $P_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, м^2 .

Коэффициент использования объема склада (K_y), который характеризует использование площади и высоты складских помещений, определяется по формуле:

$$K_y = \frac{P_{\text{пол}} \cdot h_{\text{гр}}}{P_{\text{скл}} \cdot h_{\text{скл}}}, \quad (9.2)$$

где $P_{\text{пол}}$ – полезная площадь склада, м^2 ; $P_{\text{скл}}$ – площадь, м^2 ; $h_{\text{гр}}$ – высота укладки груза, высота стеллажей, штабелей (от пола до верхней точки груза), м; $h_{\text{скл}}$ – высота склада (от пола до низа несущих конструкций), м.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимают под процессом хранения товаров?
2. Какие операции предполагает процесс хранения товаров на складе?
3. Какие выделяют режимы хранения товаров?
4. На какие группы делятся методы хранения товаров?
5. Что включают в себя требования к климатическому режиму хранения?
6. Как делятся методы хранения в зависимости от способов размещения товаров?
7. В чем достоинства и недостатки бестарных и тарных методов хранения?
8. В каких случаях применяется штабельная укладка товаров, а в каких – стеллажная?
9. Существующие способы укладки товаров на поддоны.
10. Чем вызваны и в чем проявляются количественные потери товаров?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сыцко, В. Е. Теоретические основы товароведения: учебное пособие для студентов вузов по спец. «Товароведение и экспертиза товаров» / В. Е. Сыцко [и др.]; под общ. ред. В. Е. Сыцко. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 208 с.
2. Шеремет, Е. А. Теоретические основы товароведения: курс лекций для студентов спец. 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров» и слушателей спец. переподготовки 1-25 04 77 «Экспертиза товаров народного потребления» / Е. А. Шеремет»; УО «ВГТУ». – Витебск, 2016. – 167 с.
3. Евдохова, Л. Н. Теоретические основы товароведения: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Товароведение и экспертиза товаров» / Л. Н. Евдохова, Е. М. Пинчукова, А. Ю. Болтовко. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 263 с.
4. Минько, Э. В. Теоретические основы товароведения [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Э. В. Минько, А. Э. Минько. – Электрон. дан. и прогр. (11,7 Мб). – Саратов : Профобразование, 2017. – 156 с.
5. Ильин, Н. М. Формирование и управление ассортиментом потребительских товаров : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по спец. «Товароведение и экспертиза товаров», «Коммерческая деятельность» / Н. М. Ильин. – Минск: БГЭУ, 2013. – 278 с.
6. Калачев, С. Л. Теоретические основы товароведения и экспертизы : учебник / С. Л. Калачев. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 477с.
7. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 412 с.
8. Николаева, М. А. Теоретические основы товароведения: учебник / М. А. Николаева. – М.: НОРМА, 2007. – 448 с.
9. Кирюхин, С. М. Контроль и управление качеством текстильных материалов / С. М. Кирюхин, А. Н. Соловьев. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 312 с.
10. Теоретические основы товароведения : методические указания к выполнению лабораторных и практических работ для студентов специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация легкая промышленность» и 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров (специализация 1-25 01 02 02 «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров») / сост. Е. А. Шеремет, С. В. Тихомирова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2004. – 74 с.
11. Сыцко, В. Е. Управление качеством. Практикум: учебно-методическое пособие для студентов высших учебных заведений / В. Е. Сыцко [и др.]; под общ. ред. В. Е. Сыцко. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 192 с.
12. Методические указания к математической обработке результатов товароведных исследований по дисциплине «Теоретические основы товароведения» / сост. А. Н. Неверов. – М. : Изд-во Рос. экон. акад., 2000. – 36 с.
13. Методы и средства исследований : практикум к лабораторным занятиям для студентов специальности 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза това-

ров» специализации 1-25 01 09 02 «Товароведение и экспертиза непродовольственных товаров» / авт.-сост. : В. Е. Сыцко и [и др.]. – Гомель : учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2010. – 40 с.

14. ОКРБ 007-2012. Классификация продукции по видам экономической деятельности. – Взамен ОК РБ 007-2007; введ. 01.01.2016. – Минск : Бел ГИСС. – 716 с.

15. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 16.07.2012 № 54 (ред. от 30.09.2019 «Об утверждении единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Единого таможенного Тарифа Евразийского экономического союза» (с изм. и доп., вступ. в силу с 02.11.2019) [Электронный ресурс].

16. СТБ ГОСТ Р 50779.11-2001. Статистические методы. Статистическое управление качеством. Термины и определения. – Введ. 01.11.2001. – Минск: Госстандарт, 2001. – 48 с.

17. ГОСТ ISO 2859-1-2009. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть I. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. – Введ. 01.07.2010. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2010. – 106 с.

18. ГОСТ ISO 3758-2014. Изделия текстильные. Маркировка символами по уходу. – Минск : Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Взамен ГОСТ ISO 3758-2010; введ. 14.11.2014. – 30 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Музыкальные товары

По принципу действия все **музыкальные инструменты** делятся на два больших класса: **резонаторные (акустические)** музыкальные инструменты и **электромузыкальные** инструменты.

По источнику звука акустические музыкальные инструменты подразделяются на четыре группы: **струнные, язычковые, духовые и ударные**.

По способу извлечения звука струнные музыкальные инструменты делятся на **щипковые, смычковые и ударно-клавишные**.

По форме корпуса, количеству струн, размеру, диапазону звучания, внешней отделке различают несколько видов **щипковых музыкальных инструментов**:

- гитару (имеет, как правило, корпус в виде восьмерки с несколько большим нижним овалом),
- балалайку (корпус треугольной формы),
- мандолину (корпус грушевидной, овальной или полуовальной формы),
- домру (корпус полушаровидной формы),
- арфу.

К группе **смычковых музыкальных инструментов** относят *скрипку, альт, виолончель и контрабас*. Их различают по качеству, размерам диапазону звучания.

К струнным ударно-клавишным музыкальным инструментам относятся *пианино и рояли*.

К **язычковым** относят музыкальные инструменты, в которых звук образуется благодаря колебанию упругих металлических язычков, приводимых в движение струёй воздуха: *гармони, баяны и аккордеоны*.

Духовые музыкальные инструменты в зависимости от материала, из которого они изготовлены, делятся на деревянные и медные. К деревянным условно также относят инструменты, изготовленные из пластмасс. По способу извлечения звука они бывают: **амбушюрные, лингвальные и лабиальные**.

Амбушюрные музыкальные инструменты по конструкции подразделяются на **сигнальные и оркестровые**.

Наиболее распространенными **сигнальными** инструментами являются: *горн, фанфара, охотничий и пехотный рожки, кавалерийская труба*. К **оркестровым** инструментам относятся: *труба, корнет, альт, тенор, баритон, бас, труба, валторна и тромбон*.

К **лингвальным** инструментам относят: *кларнет, саксофон, гобой, фагот и английский рожок*.

К **лабиальным** инструментам относится *флейта*. По размеру флейты бывают меньше и больше, по материалу изготовления – деревянные (из гrenaдийного дерева) и металлические (из латуни).

По источнику звука ударные музыкальные инструменты условно делят на **перепончатые, пластинчатые и самозвучащие**.

Перепончатые ударные инструменты могут быть не перестраивающимися (барабан, бубен) и перестраивающимися (литавры).

К **пластинчатым** ударным инструментам относят ксилофон, металлофон, челесту, тубафон.

Самозвучащие ударные инструменты могут быть настроенными (колокола) и ненастроенными (оркестровые тарелки, треугольники, гонг, кастаньеты).

По способу образования звука **электромusикальные** инструменты делятся на **адаптированные и электронные**.

К **адаптированным** инструментам относятся *электрогитары*. Электрогитары отличаются по качеству звучания (гитара-соло, гитара-ритм, гитара-бас, гавайская гитара), по количеству струн, звукоинимателей (адаптеров).

Ассортимент **электронных** музыкальных инструментов представлен электроорганами, электросинтезаторами и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Статистическая обработка выборки малого объема

Если объем выборки мал (не превышает десяти, что зачастую имеет место на практике), то в качестве оценки для среднеквадратического отклонения применяют величину

$$\sigma = K_r R, \quad (\text{Б.1})$$

где $R = x_{\max} - x_{\min}$ – размах варьирования; K_r – коэффициент, значения которого выбирают из таблицы Б.1 в соответствии со значением n . Доверительным же интервалом будет интервал

$$I = (\bar{x} - t_R R; \bar{x} + t_R R). \quad (\text{Б.2})$$

Здесь значение t_R тоже выбирают из таблицы Б.1. Для проверки сомнительного значения выборки поступаем следующим образом. Определяем отношение

$$q_{\text{расч}} = \frac{|x^* - \bar{x}|}{R}, \quad (\text{Б.3})$$

где x^* – сомнительное значение; \bar{x} – ближайшее к нему значение, и сравниваем с q_R , взятым из таблицы Б.1. Если $q_{\text{расч}} > q_R$, то с вероятностью 0,95 проверяемое значение можно исключить из дальнейших расчетов.

Применим данную методику к следующему примеру.

Допустим, что в результате испытаний восьми образцов клеевых соединений получены следующие значения прочности, кН/м: 4,68; 4,61; 4; 4,70; 4,93; 4,52; 4,78; 4,81. Проведем статистическую обработку этих данных. В первую очередь проверим, не содержит ли выборка наблюдений, которые от прочих отличаются настолько, что возникает предположение о грубой ошибке.

Сомнительными в данном случае являются $x=4$ и $x=4,93$.

$x^*=4$, $\bar{x}=4,52$; $R=4,93-4=0,93$

$$q_{\text{расч}} = \frac{4,52 - 4}{0,93} = 0,56;$$

$q_R=0,51$ при $n=8$

Поскольку $q_{\text{расч}} > q_R$, то значение $x=4$ следует исключить из выборки.

$x^*=4,93$, $\bar{x}=4,81$; $R=4,93-4,52=0,41$

$$q_{\text{расч}} = \frac{4,93 - 4,81}{0,41} = 0,29;$$

$q_R=0,55$ при $n=7$

Таблица Б.1

n	K_R	t_R	q_R
2	0,89	6,40	—
3	0,59	1,30	0,94
4	0,49	0,72	0,78
5	0,43	0,51	0,67
6	0,39	0,40	0,59
7	0,37	0,33	0,55
8	0,35	0,29	0,51
9	0,34	0,26	0,48
10	0,33	0,23	0,46

Так как $q_{расч} < q_R$, то значение $x=4,93$ не будет резко выделяться из остальных, и оснований для его исключения нет. При $n=7$ из таблицы А.1 имеем: $K_R = 0,37$ и $t_R = 0,33$. Поэтому по формуле (Б.1) $\sigma = 0,37 \times 0,41 = 0,1517$. Так как $t_R R = 0,14$, то x колеблется в пределах от 4,58 до 4,86. Как видно из этого примера, для выборки малого объема (до $n=10$) расчеты по упрощенной методике практически не отличаются от расчетов по более сложным формулам.

Учебное издание

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТОВАРОВЕДЕНИЯ (В ОТРАСЛИ)

Лабораторный практикум

В двух частях

Часть 1

Составители:

Шеремет Елена Анатольевна

Петюль Ирина Анатольевна

Редактор *Т.А. Осипова*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *Н.В. Абазовская*

Подписано к печати 04.12.2019. Формат 60x90¹/₁₆. Усл. печ. листов 4,0.
Уч.-изд. листов 4,9. Тираж 40 экз. Заказ № 354.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/11497 от 30 мая 2017 г.